

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПТК КАВКАЗСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М. И. Сетров.

1. Результаты и перспективы научных исследований в Кавказском заповеднике.

Научные исследования в заповедниках по характеру методов являются эмпирическими, причем главным здесь являются исходные способы всякого научного познания — методы наблюдения и описания (описательный метод). Экспериментальный метод заповедникам противопоказан, поскольку эксперимент связан с вмешательством в природные процессы, а это противоречит принципу заповедности. Но строго говоря, сохраняя в нетронутом виде тот или иной природный объект, общество тем самым ставит долгосочный эксперимент на выявление закономерностей его функционирования и жизнеспособности в условиях изменчивости окружающей этот объект среды. Это значит, что сама, не применяя экспериментального метода, «заповедная» наука ведет наблюдения и описания, анализ и синтез происходящих процессов в условиях крупного, можно сказать, исторического эксперимента, имеющего государственное значение. На уровне же биосферного фонового экологического мониторинга, т. е. технитизированного наблюдения, уже все человечество ставит эксперимент на выживание особо охраняемой естественной природы в условиях глобального воздействия на нее урбанизации и роста промышленного производства. Столь сложно организованный объект как природная экосистема, а точнее сказать, биогеоценоз может быть детально изучен лишь путем использования методов всех наук: как прикладных, так и фундаментальных.

хотя их доля и роль на разных этапах исследования различна.

На первых этапах исследования возможно лишь использование общих методов описания и инвентаризации видового состава биологической компоненты: т. е. фаунистика, общеприродное, географическое и климатическое описания охраняемого объекта. Этот период исследования заканчивается созданием географических, геохимических, почвенных, геоботанических карт пока крупного масштаба. На этом уровне исследования выявляются его наиболее общие и потому фундаментальные закономерности строения, функционирования и тенденции развития. Знание их позволяет выявить наиболее уязвимые, особо ценные элементы природного комплекса, что и определяет направленность и специализацию научных и природоохранных работ второго этапа.

Второй этап характеризуется использованием более узких отраслей отдельных прикладных и фундаментальных наук и соответствующих им методов и методик. В этот период закладываются пробные площади и образуются стационары, выделяются экологические профили и трансекты, создаются метеопосты, а по возможности и метеостанции, организуется более устойчивый коллектив научных работников и создаются лаборатории, прежде всего гидрохимии и почвоведения. Результаты этого этапа исследований для биосферных заповедников становятся базой для перехода к созданию биосферной станции фонового и экологического мониторинга, разработки описательной и математической модели заповедника или наиболее типичного участка его территории.

Таков же путь развития научных исследований и в Кавказском биосферном государственном заповеднике.

Проведение научных исследований на территории Кавказского заповедника разделяется на 4 периода: 1) период общего изучения природного комплекса в процессе специализированных экспедиций, а также общегеографических описаний региона (1863—1890 гг.); 2) предзаповедный период исследований (до 1927 г.), когда выявление особенностей живой и неживой природы проводилось в целях обоснования границ будущего заповедника; 3) период изучения собственно заповедного природного комплекса с целью вскрытия закономерностей его развития, классификации и типизации основных компонентов: растительности, животного мира, геологического строения, выявления состава важнейших биотических и абиотических компонентов и условий их естественного развития, разработке и осуществлению мер их сохранения в регио-

не (1927—1979 гг.). Эти работы подготовили переход заповедника к новому периоду — организации работ фонового мониторинга (биосферные станции фонового мониторинга) и экологического мониторинга.

Отметим основные результаты этих исследований.

Составлена геологическая карта М 1:200 000 (Робинсон, 1932), которая геологами Северо-Кавказского геологического управления А. В. Нетреба, В. В. Григоренко, Ю. А. Потапенко приведена к современному уровню геологической изученности Кавказа (1973 г.). Для части заповедной территории (Лаура, Пелух) составлены геологическая, геоморфологическая и гидрогеологическая карты масштаба 1:50 000 (Пруцкий, Лаврицев, др.). Составлена сводка высокогорных озер заповедной территории (Ефремов). В результате многолетних экспедиционных и стационарных работ выявлена пространственная изменчивость почвенного покрова заповедника и сопредельных участков (Захаров, 1929; Розмахов, 1937—1944; Зенин, 1944—1949), составлена почвенная карта заповедника (Горчарук, 1981; ВИСХАГИ, 1986), геоботаническая карта лесного пояса М 1:50 000 (Голгофская, 1985), составлены также списки флоры высокогорных лугов (Алтухов, 1965, 1985), флоры лесного пояса (Голгофская, 1977), фауны млекопитающих (Котов, 1969), птиц (Аверин, Насимович, 1938; Тильба, 1977). Проведенная инвентаризация флоры и растительности позволила получить следующие материалы: сводку грибов заповедника — 722 вида (Васильева, 1939), список растений Хостинской тисо-самшитовой рощи (Альпер, 1960), сводку флоры лесного пояса заповедника (Голгофская, 1979), высокогорий.

В результате инвентаризации фауны получены сведения по энтомофауне (Слащевский, 1927—1934), систематический обзор млекопитающих заповедника (Александров, 1966). В тот же период изучены типы леса заповедника (Соколов, 1936; Соснин, 1939; Сахаров, 1939; Лазук, 1968; Голгофская, 1966), составлена лесотипологическая географо-генетическая классификация типов леса (Голгофская, 1971), выявлены основные закономерности динамики растительности лесного пояса (Голгофская, 1968, 1971, 1975), а также гидрологическая почвозащитная роль лесов заповедника (Хуторцов, 1967); закономерности эволюции популяций кавказской пихты и восточного бука в связи с развитием колхидских и кубанских лесов (Придня, 1974—1985).

В тот же период выявлены факторы, определяющие динамику растительности лесного пояса, при этом показано территориальное преобладание природных (первичных и вторичных) смен лесной растительности в результате взаимодействия растений между собой и эдафическими элементами среды (Голгофская).

Изучены продуктивность и структура луговых фитоценозов, динамика флористического состава, сезонное развитие, кормовая ценность и биология растений высокогорных районов (Алтухов, 1964; Храмцова, 1966; Семагина, 1980).

Теоретически обоснована и заложена в натуре система экологических стационаров. Она включает в себя сеть постоянных площадей (50) на 3-х основных эколого-географических профилях, меридионально размещенных на территории заповедника и биосферного региона, проходящих через Главный хребет. На них размещены 4 стационара, в том числе один — высокогорная экосистема «Джуга — Челенсы».

Для целей экологического мониторинга выполнены исследования по выявлению вредоносной микрофлоры основных лесобразователей (Черпаков, Цицосани, 1978); факторы, влияющие на численность и состояние охраняемых видов животных, их минеральное питание (Розмахов, 1937—1944), способы эффективной подкормки (Раушенбах, Журавлева, 1937).

Выявлены также особенности морфологии, половой и возрастной состав популяций основных охраняемых животных, изучена динамика их численности, основные особенности экологии оленя (Александров, 1968), тура (Котов, 1968), кабана (Дуров, 1974), волка, рыси, медведя (Кудактин, 1978, 1980).

За этот период решена проблема, которая была поставлена декретом СНК РСФСР при организации заповедника: восстановлена жизнестойкая популяция горного зубра (Калугин, 1968, Немцев, 1977—1985), обитающая без вмешательства человека в естественных условиях. Работа по восстановлению зубра начата в 1940 году. Исходное поголовье — гибриды зубра и бизона второй и третьей генераций. Генотипический состав улучшался методом поглотительного скрещивания на зубра при включении в популяцию чистокровных самцов и отбора фенотипов, наиболее отвечающих облику утраченных здесь до организации заповедника аборигенных зубров. После 1960 г. селекция прекращена, и развитие популяции идет только на основе взаимодействия генотипов со средой. К настоящему времени популяция 1000 зубров обитает в ареале

свыше 150 тыс. га на горно-лесных и высокогорно-луговых ландшафтах как в ядре заповедника, так и в его охранной зоне, а также в хозяйственно-используемых территориях гослесфонда. Численность популяции превысила уровень таковой аборигенного зубра в конце прошлого века. Восстановленные зубры фактически (на статистически достоверном материале) не отличаются от последних по экстерьеру и основным экологическим признакам и этологическим реакциям. Восстановленных зубров многие исследователи считают особой формой зубро-бизонов, внешне сходную с чистокровными зубрами.

2. Работа биосферной станции «Джуга» по международной программе и ее перспективы.

Для проведения научных исследований в Кавказском государственном биосферном заповеднике по главной теме формируются сети профилей и стационаров.

Среди профилей важнейшее значение имеет главный экологический профиль (ГЭП), который начинается от Черноморского побережья Кавказа в зоне интенсивного хозяйственного использования, пересекает на южном и северном макросклоне заповедника все функциональные зоны и завершается одним концом в пос. Псебай, а другим — в пос. Гузерипль, тем самым соединяясь на северном макросклоне с восточным и западным профилями. ГЭП задуман как инструмент слежения за природными процессами и явлениями с последующей экстраполяцией на возможно большую территорию. ГЭП оборудуется опорной наблюдательной сетью, состоящей из станции гидрометслужбы и различных стационаров. Эти опорные станции обеспечивают непрерывную регистрацию показателей природной среды, в то время, как на ГЭП наблюдения проводятся с определенной периодичностью маршрутно-экспедиционным методом.

Биосферная станция «Джуга» была создана в 1986 г. на территории в 60 км². Она расположена на восточных склонах Джугского массива (левый берег р. Уруштен — притока р. Малая Лаба) в пределах от 1250 по 2800 м н. у. м. Территория станции с севера ограничена Солонцовым хребтом, с запада — Джугским массивом, с юга — хребтом Бурьянистый и с востока — р. Уруштен.

В основу организации станции положены теоретические разработки Н. А. Солнцева о морфологической структуре ландшафта, состоящего из ПТК разного иерархического уровня в их функционально-генетической взаимосвязи. Ланд-

шафтный подход при этом базировался на следующих принципах:

- ведущей роли литогенной основы;
- репрезентативности территории по отношению к максимально большей части территории заповедника;
- мозаичном строении территории, состоящей из ПТК разного ранга;
- включении как нарушенных, так и хозяйственно используемых территорий с целью определения оптимальных и предельно допустимых нагрузок на ПТК;

С 1 апреля 1986 г. на станции ведутся круглогодичные наблюдения за геоморфологическими, климатическими, гидролого-гидрохимическими, почвенно-геохимическими и биологическими процессами. Вся работа ведется на профилях, в понятие которых вложен временной смысл: на станции существуют профили постоянного действия, декадные и сезонные. На постоянных профилях расположены контрольные площадки, где, кроме биологических, ведутся наблюдения по программе метеостанции II разряда. Если одна площадка находится на лугу, то сопряженная — в лесу — для определения его роли в формировании микроклимата, распределения поля осадков и других воздействий леса на ПТК. Как на открытой местности, так и в лесу ведутся термо-гидроградиситные наблюдения, сбор осадков на химический анализ.

В данный момент на станции существует 4 декадных профиля, оборудованных сетью опорных пунктов, регистрирующих тепловой режим воздуха, почв, количество и химический состав выпадающих осадков, испарение, биопродуктивность ценозов, гидролого-гидрохимический режим водоемов и водотоков. Постоянные профили обслуживаются силами наблюдателей, остальные — экспедиционно. В структуре станции предусмотрена как экспедиционная, так и аналитическая группы. В настоящее время в распоряжении аналитической группы имеется химико-аналитическая лаборатория, оборудованная для проведения унифицированного анализа природных сред. Информация со станции поступает с помощью коротковолновой радиостанции «Ангара» и при смене наблюдателей. После обработки полученная информация обобщается в сезонных бюллетенях. Энергообеспечение станции осуществляется с помощью ветроэнергоагрегата (АВЭУ-6-4) мощностью 4 квт. Персонал доставляется вертолетом, станция оснащена регистрирующим и дистанционным оборудованием, вычислительной техникой. Проект энергообеспечения включает

в себя гелио- и ветроагрегаты, санитарно-техническое обеспечение с помощью установки УПО «Веселойка» (Финляндия).

Перед коллективом станции поставлены следующие задачи:

— получить данные по динамике процессов и явлений природной среды в качестве основы для проведения фонового мониторинга;

— проводить фоновый мониторинг природной среды;

— привязать биоритмы к типам погоды;

— рассчитать оптимальные и предельно допустимые нагрузки на ПТК заповедника и сопредельных территорий;

— выявить возможности экстраполяции полученных данных на другие территории;

— прогнозировать процессы, происходящие в природных комплексах заповедника и сопредельных территорий.

Организация работы на подобных станциях в других заповедниках дает унифицированный материал, который позволит создать научно-исследовательскую сеть в различных регионах и начать формировать информационный банк данных по экологической обстановке.

В развитие этих задач с 1989 г. биосферная станция КГБЗ включилась в осуществление пилотной стадии международной программы комплексного мониторинга (разработка и контроль реализации ПКМ осуществляется в Швеции, обработка банка данных — в Финляндии).

Основной целью пилотной стадии Программы комплексного мониторинга является определение и прогнозирование состояния экосистем и его изменения под влиянием антропогенных загрязняющих веществ, в частности, с целью разработки и осуществления мер по контролю выбросов или трансграничных потоков атмосферных загрязняющих веществ. Другая цель заключается в определении и прогнозировании трендов переноса загрязняющих веществ различными средами. В рамках Программы комплексного мониторинга проводятся отбор и анализ проб воздуха и осадков наземной и водной биоты, почвенных грунтовых и поверхностных вод, причем все эти наблюдения и исследования осуществляются на одном экологическом, являющемся либо небольшим водосбором, либо иной территорией с четкой гидрологической привязкой.

Такая программа дополнит уже существующие национальные и международные программы мониторинга и обеспечит получение подробной информации о состоянии экосистем и изменениях, происходящих в них под воздействием антропо-

генных загрязняющих веществ. В частности, программа обеспечивает получение информации о действенности мер по борьбе с выбросами, предпринимаемых на национальном и международном уровнях, а также о способах переноса загрязняющих веществ различными средами. Для достижения целей в программу включен анализ механизмов различных процессов и оценка балансов веществ, результаты которых могут быть использованы как входная информация для моделирования и оценки критических нагрузок.

Несмотря на то, что основная программа может быть использована также и для оценки воздействий кислотных осадков на экосистемном уровне, ПКМ не является всего лишь очередной программой мониторинга кислотных веществ, загрязняющих атмосферу. Эту программу можно определить как программу мониторинга экосистем, приемлемую для фундаментального изучения самых различных экологических процессов. Гибкость программы в отношении измеряемых параметров позволяет в перспективе также проводить оценку:

- воздействий изменения климата и интенсивности ультрафиолетового излучения на экосистемы;
- изменений потоков питательных веществ и энергии в пределах экосистемы (например, расчет биомассы);
- переноса малых составляющих (металлов, микроэлементов, токсичных органических соединений) в экосистеме и т. д.

Как таковая, сеть комплексного мониторинга является разумным «помещением капитала», поскольку ее можно использовать для решения многих современных и перспективных проблем мониторинга окружающей среды.

Следует также отметить, что в центре внимания ПКМ находятся исследования процессов и балансы элементов на экосистемном уровне. Следовательно, оно является дополнением к уже существующим программам мониторинга, таким, как Международные совместные программы МКИ, ЕЭК, ГМЕЛ (совместная программа мониторинга и оценки дальнего переноса атмосферных загрязняющих веществ), которые ограничены, главным образом, зональным картированием отдельных сред. Любая из станций ПКМ вписывается в соответствующие программы серии МКП в отношении критериев выбора станций и оценки параметров. Следовательно, ПКМ может осуществляться на уже функционирующих станциях мониторинга воздействий атмосферных загрязняющих веществ при условии, что на данной станции можно будет про-

водить дополнительные процедуры мониторинга других частей экосистемы.

Работа в рамках международной программы комплексного мониторинга (МПКМ) ставит перед заповедником сложные проблемы. Дело в том, что выбор МПКМ объектов наблюдения, их параметров, объем и частота проб (наблюдений), методика их взятия, детальность и направленность анализа, способ обработки и форма представления данных в значительной степени отличается от принятых у нас в стране, в том числе осуществляемых в заповеднике по теме «Летопись природы». Причем в МПКМ предполагается изучение таких объектов и параметров, которые не принимаются во внимание нашими программами и — наоборот — некоторые важные показатели структуры и динамики природно-территориального комплекса, исследуемые в рамках международных экологических программ, в том числе по теме «Летопись природы» в МПКМ игнорируются.

Это значит, что при решении включения в международные программы комплексного мониторинга всей территории заповедника, а тем более его региона, требуется перестройка системы экологических исследований и изменение программ сбора информации по «Летописи природы».

Вместе с тем, необходимо сказать, что МПКМ также не является совершенной, что отмечают и сами авторы, а, следовательно, также нуждается в пересмотре.

Обладая большим опытом комплексных биогеоценологических и экологических исследований КГБЗ имеет возможность и планирует разработку новой программы комплексного мониторинга, учитывающей достоинства МПКМ и компенсирующей ее упущения. Новая ПКМ должна дополнить МПКМ существенно вопросами для характеристики состояния экосистем показателями и способами выявления связи между ними, что в МПКМ практически не предусматривается. Эта ПКМ будет передана Центру Данных Окружающей среды (Швеция) для взаимной корректировки МПКМ в 1996 году в форме вербально-математической модели горного биогеоценоза (стационар «Сенная—Бурьянистая—Джуга» в КГБЗ).

Для построения модели и включения в МПКМ предусматривается кодирование фауны, флоры, типов фито- и зооценозов, факторов и показателей экосистем и биогеоценозов.

Основная задача кодирования — сжатие информации — решается посредством соответствующей математической модели теории кодирования. Задачей же биологов при форми-

ровании банков данных является скорее не кодирование, а формализация исходных материалов.

Формализация материалов флоры заключается в первую очередь в представлении в числовой форме информации о частоте встречаемости вида, степени его редкости (1), его географическом распространении (2), приуроченности к определенным биотопам (3) и растительным сообществам (4). Причем особую сложность представляет количественное определение силы связи распределения каждого вида с единицами географического (геоботанического) районирования, типологическими либо синтаксономическими единицами.

Предлагается (В. В. Акатов) один из возможных вариантов решения этой задачи. Он предполагает использование метода коллигаций (соответствий) (Генес, 1967), позволяющего определить меру связи каждого состояния явления с каждой ступенью фактора. В его основе лежат понятия: 1) априорной (общей) вероятности $P(a)$, отражающей поведение какого-либо класса явления (a) в общем ряду размещения всех классов явления $A(a \dots a)$ без учета размещения этих классов по ступеням какого-либо фактора B ; 2) апостериорной (частной) вероятности $P(a/v)$, отражающей поведение только определенных классов явления $A(a \dots a)$ при определенных состояниях плана фактора $B(v \dots v)$.

Коэффициент коллигации (C) определяется как отношение $P(a/v) / P(a)$, т. е. частной к общей вероятности. Наличие заметной зависимости явления от анализируемых факторов предполагается при C_1 .

В качестве факторов в этом случае могут выступать: единицы геоботанического районирования, признаки местообитаний, типы растительных сообществ и т. д., а в качестве явлений — встречаемость вида (1) и (или) плотность их популяций (2).

Преимущества данного подхода заключаются в следующем:

1) В процессе анализа будет сведен в единое целое материал, накопленный ботаниками за многие годы, определена степень изученности распределения видов и выявлены существующие в этом отношении пробелы.

2) Количество информации о видах, введенное в банк данных, значительно превышает то, которое содержится в традиционных флорах или списках фауны. Кроме того информация может быть легко переработана (например, с целью выделения экологических групп видов).

3) Информация будет введена в количественном выражении.

4) Простота расчета коэффициента коллигации.

5) Невысокая требовательность к способам сбора исходного материала.

6) Данный подход может быть использован не только при формировании банков данных, но и формировании промежуточных вариантов матриц вербально-математической модели биогеоценоза.

3. Вербально-математическая модель биогеоценозов стационара «Сенная—Бурьянистая—Джуга» и общая модель ПТК КГБЗ.

Хотя в заповеднике и проведены комплексные исследования, однако во многих случаях посвящены они были частным вопросам: или выяснению продуктивности отдельных компонентов биогеоценозов, или выяснению частных трофических связей в них, мало отражающих природно-территориальный комплекс заповедника и его продолжение в едином с ним сопредельном ландшафте. При этом, как правило, заповедник признавался как навсегда заданный природный объект с постоянными границами без должного анализа соответствия объема и конфигурации его территории таковым естественно-исторически сложившимся природно-территориальным комплексам или географическим ландшафтам. Выбор объектов работ определялся не целями и задачами защиты заповедника и региона, который он представляет, а «стандартными», принятыми в обычных исследованиях, пробными площадями, например, в лесоведении, луговедении или по программе МБИ. Вместе с этим недостаточно учитывались принцип и методы общей экологии и, особенно, популяционной. Не избежали этих методических недостатков более ранние исследования природных объектов в Кавказском заповеднике. Так, если в ряде работ и предпринимался более или менее полный охват природно-территориального комплекса, то это относится к отдельным видам охраняемых животных и растений. Если же прибегали к комплексным исследованиям, то выбранные объекты оказывались узкими. В обоих случаях ускользал главный вопрос о территории заповедника, ее масштабе. Вместе с тем, во многом случайность выбора или, точнее, «остаточный» принцип выделения территории очевидны.

Начиная с 1978 года, коллектив научных сотрудников, имея определенный опыт научной работы в природном комплексе заповедника, пришел к заключению о необходимости

комплексных экосистемных исследований, которые по своим подходам не повторяли бы названных выше методических недочетов.

Система комплексного экосистемного и биогеоценотического исследования предполагает обобщать и представлять в форме вербально-математической, постоянно воспроизводимой (перманентной) модели. Для этих целей был разработан План научных исследований КГЗ на 1978—1980 гг., учитывающий весь объем работ по предварительному накоплению материала, а также Программа и Инструкция по созданию вербально-математической модели (Сетров, 1978). Однако по независящим от заповедника причинам выполнение Плана и Программы по ряду исследований были прекращены. Только небольшая группа научных сотрудников (Придня М. В., Кудактин А. Н. и Семагина Р. Н.) продолжила эту работу на ранее выбранных участках территории заповедника популяционно-экологические исследования взаимосвязи «хищник—копытные—растительность». Результатом этих работ стали «Методические рекомендации по выявлению взаимосвязей популяций хищников, копытных и растительных сообществ горных экосистем горных заповедников» (Сочи, 1989).

В качестве основных поставлены и частично были разрешены следующие задачи:

1) Факториально-экологическое: специальные методы климатической съемки для целей выявления факторов существования популяций растений и животных, их сообществ, периодическая съемка снегового покрова и площадей, доступных в качестве пастбищ для животных.

2) Экология и биология популяций: определение условий выживаемости популяций в конкретных местообитаниях на основе определений основных параметров: возрастная, пространственная, фенотипическая структура, эффективная (репродуктивная) численность, показатели плотности, параметры динамики популяций, зависящие от плотности, эффект группы и другие популяционные подходы.

3) Географо-биоресурсных исследований, составление биоресурсных карт по основным биотическим компонентам с точки зрения оценки их как ресурсного потенциала для вышестоящего трофического звена и как потребителя нижележащего уровня, а также конкурентных взаимодействий в пределах одного и разных уровней, включая и конкурентные связи. Важная роль принадлежит феногеографии популяций и ви-

дов, так как фенотипы обладают неодинаковой биопродуктивностью, а гетерогенность популяций — всеобщий закон.

4) Эколого-биохимические исследования, включающие наряду с оценкой ресурсов почв, ландшафтов также основные биохимические показатели кормовых растений, состава их питательных элементов, загрязнителей, особенно включающихся в клеточные циклы животных, которые по мере накопления становятся опасными для них, с учетом видового и популяционного состава.

5) Построение концептуальных моделей взаимосвязей между блоками-уровнями (и по каждому компоненту в пределах блоков-уровней): хищники—копытные—другие группы животных-консументов — луговые формации — нивальные — лесные — почвенно-ландшафтные единицы.

6) Построение общей модели экосистемы.

Модель не удавалось построить, но был собран значительный материал для реализации этой цели. Между тем, необходимость создания постоянной воспроизводимой, т. е. перманентной модели типичных биогеоценозов заповедника определяется целями заповедного дела и современным уровнем развития биологических наук. Задачи Кавказского биосферного заповедника многообразны и главней из них — сохранение фауны, флоры и минеральных богатств неизрушенного природного комплекса Западного Кавказа. Однако влияние на этот комплекс промышленного и сельскохозяйственного производства, осуществляемого у самых границ заповедника, растет не только по силе, но и по разнообразию форм воздействия (промышленная рубка леса, массовый выпас скота с применением на лугах пестицидов и гербицидов, создание карьеров по добыче различных минералов, нефтедобыча, проведение дорог и автострад, высоковольтных линий, создание плотин и водохранилищ и, наконец, глобальное воздействие мирового промышленного производства путем загрязнения атмосферы и изменения климата на Земле).

Современный уровень научных исследований в заповеднике не позволяет ни предвидеть всех последствий этих факторов, ни, тем более, предотвратить пагубное влияние некоторых из них. Прогнозирование поведения столь сложно организованного объекта природы как единство горнолесных и луговых биогеоценозов возможно лишь при создании его целостного образа. Только выявив все основные элементы и связи между ними, т. е. воспроизведя его структуру, определив направление и силу потоков вещества, энергии и информации в

нем и способы их саморегуляции, можно предсказать возможные пути преобразования объекта исследования при изменении его внешней среды и внутренних условий. Воспроизведение в целостном виде строения и способов поведения биогеоценоза означает построение его динамической модели. А поскольку объект непрерывно изменяется, то необходимо изменение его модели, т. е. моделирование приобретает перманентный характер. Эти требования становятся непрменными для заповедников, ведущих биосферные исследования.

Непрерывно воспроизводимая (перманентная) модель, таким образом, отвечает тем задачам, которые в заповедниках выполнялись по такой обобщающей теме как «Летопись природы». Однако эта тема в рамках перманентного моделирования выступает на совершенно иной, современной основе. Причем дело не только в терминологии, что само по себе также важно, но в подходе к отбору материала, методике его анализа и обобщения. На первый план в модели выступают не внешние описания наиболее наглядных событий и явлений, что прежде всего предусматривает инструкция по составлению «Летописи природы», а связи и зависимость между компонентами природного комплекса, их динамика с детальной по времени и существу фиксацией состояния. При этом фенология любого биологического вида в модели этого вида воспроизводится даже более полно, чем в «Летописи природы».

Вершиной любого научного исследования является математическая формулировка законов организации и развития изучаемого объекта. Но и преждевременная попытка математизации недостаточно обдуманного и логически не упорядоченного материала ведет к бесполезной трате сил и времени. Прежде, чем обозначить математическим символом те или иные биологические явления или связи между ними, необходимо познать их сущность, качественную особенность и реальное содержание их взаимозависимости (функциональной связи). Поэтому модели математической должна предшествовать описательная (объяснительная) или иначе — вербальная модель.

Научный коллектив Кавказского заповедника, вступив на путь биосферных исследований, должен начать с создания такой описательной, вербальной модели наиболее типичных биогеоценозов Западного Кавказа с тем, чтобы в дальнейшем перейти к воспроизведению в математической форме и к созданию вербально-математической модели всего природного комплекса заповедника.

В целях получения нового материала для создания вербально-математической модели наиболее типичных лесных и горно-луговых биогеоценозов заповедника и осуществления мониторинга по Международной биосферной программе был разработан план научно-исследовательских работ Кавказского биосферного государственного заповедника на 1992—1995 гг..

В соответствии со сформулированной для коллектива КГБЗ научной проблемой «Разработка научных основ сохранения популяций, биогеоценозов и оптимизации экосистем Западного Кавказа» и необходимостью сосредоточения усилий на решении основной задачи, вытекает одна обобщенная тема: «Состав, структура, динамика и условия сохранения популяций и биогеоценозов Кавказского заповедника и Западного Кавказа (Летопись природы)». Эта тема включает все традиционные для Кавказского заповедника направления научных исследований, имеющих в основном мониторинговый характер, как процесс слежения за состоянием природного комплекса заповедника. Это — территория и его охрана, геоматематические факторы, почвы, флора, растительность, фауна и животный мир, фенетика, способы организации и обработки материала комплексного мониторинга и вербально-математическая модель биогеоценоза и экосистем стационара «Сенная — Бурьянистая — Джуга». Особенность плана НИР КГБЗ на 1992—1995 гг. заключается в том, что все разделы тем направлены на изучение не просто отдельных видов и факторов, а на их экологические связи в популяциях и биогеоценозах: во-вторых, исследования сориентированы на выявление механизмов сохранения соответствующих видов, популяций и биоценозов, т. е. тематика приведена в соответствие с основной научной проблемой заповедника, чего не было раньше. Конечно, и в прежних разработках проблема формулировалась также, но тематика разделов никак ей не соответствовала и получалось так, что проблема была сама по себе, а исследования шли сами по себе. Поворот к комплексному экологическому мониторингу требует не просто фиксации объекта, а поиск механизмов его саморегулирования и самосохранения.

Поиск таких механизмов, однако, также не является самоцелью, а необходим лишь для того, чтобы определить пути оптимизации внешних и внутренних условий охраняемого биогеоценоза, учитывая их изменения, имеющие антропогенный и, как правило, отрицательный для его сохранения характер. В этой связи в план НИР выделяется особый раздел

(подтема) — «Научно-обоснованные мероприятия по сохранению биосферных экосистем и оптимизация экосистем заповедника». По существу, на уровне этой подтемы проверяется и реализуется эффективность всех других разделов темы, их значимость для сохранения природно-территориального комплекса заповедника. (По этой теме зав. лаб. В. В. Черпаковым разработана обширная программа). Именно поэтому здесь сконцентрировано много особо важных и довольно специфических проблем, имеющих однако значимость для большинства заповедников Российской Федерации.

4. Природоохранная работа и ее научное обоснование.

Успешное разрешение проблемы «Разработка научных основ сохранения популяций, биосферных экосистем Западного Кавказа» в известной степени будет определяться практическим воплощением систем охраны в регионе Западного Кавказа и в частности состоянием и перспективами сохранения природно-территориального комплекса Кавказского заповедника, как ядра биосферного региона Западного Кавказа. Общая деградация экосистем региона, имеющие место нарушения вокруг самого КГБЗ и частично на его территории, требует необходимости пересмотра и принципов организации охраны заповедных и прилегающих территорий. Кроме того изменения и корректировки требует сложившаяся и не меняющаяся многие десятилетия система лесной охраны КГБЗ. В основу научно-организационного направления деятельности КГБЗ должны быть положены программные документы «Плана действий по биосферным заповедникам» (1984 г.) и «Дополнения» к нему (1986 г.) ЮНЕСКО.

Совершенствование системы сохранения ПТК КГБЗ должно строиться на ежегодно пополняемом банке данных о представительстве и состоянии популяций, экосистем и их компонентов с учетом социально-экономических и национально-демографических особенностей региона, анализом доминирующих нарушений популяций и экосистем, анализом эффективности деятельности лесничеств, кордонов и всей системы охраны.

В условиях новой, складывающейся вокруг заповедника политической, экономической и социальной ситуации важнейшим фактором устойчивости и стабильности функционирования заповедных экосистем становится прогнозирование региональной ситуации и непосредственное участие заповедника в региональном планировании в целях коррекции социально-экономических программ. Имеющаяся на сегодняшний день

ситуация свидетельствует об обострении и во многом непредсказуемости региональной обстановки. Назовем лишь наиболее крупные открытые проблемы:

1. Деятельность Сочинского ГПНП, проектирование Лагонакского ГПНП.

2. Деятельность охотхозяйств, охотобществ вокруг заповедника и пресс браконьерства.

3. Выпас скота на высокогорных пастбищах Лагонаки, Аишха, Бамбаки, Умпырский перевал и др.

4. Плавовый и «дикий» туризм, его обоснованность, экономика и регулирование.

5. Рубки главного пользования в Апшеронском, Гузерипильском ЛПХ, Псебайском, Мостовском и Бескесском ЛК.

6. Допустимые объемы хозяйственной деятельности внутри самого заповедника — например, мы не знаем, до каких пор можно будет вырубать пихту и бук на хозяйды — дрова, дрань, домики, мосты и т. п. и критерии выборок.

7. Несовершенство существующей охранной зоны и отсутствие научно-обоснованного функционального зонирования.

8. Отсутствие научного и экономического обоснования территории ПТК КГБЗ, минимальной и оптимальной его площади, исходя из структур популяций и экосистем.

9. Возвращение отторгнутых ранее территорий.

10. Документально правовое оформление территории и объектов ПТК КГБЗ как федеральной собственности, находящегося на территории двух краев и трех республик и примыкающего к внешней государственной границе СНГ.

11. Отсутствие научно обоснованных принципов и критериев нагрузок на работников государственной лесной охраны (инспекции).

12. Отсутствие научной оценки места гено- и ценофонда ПТК КГБЗ в биосферном регионе Западного Кавказа и разрешение многих научных теоретических и практических направлений, исходящих из этой проблемы.

13. Проблема заготовки дикорастущего растительного лекарственного сырья и роль заповедника.

14. Критерии эффективности деятельности лесной охраны для современных условий.

Главная стратегическая задача — практическое внедрение научно обоснованных рекомендаций по сохранению заповедника как единого целого природно-территориального комплекса, построенного на компромиссе между неприкосновенностью абиоты, биоты и спектром антропогенной деятельности внутри

территории и вокруг нее, исходя из специфичности региона, специфичности разных участков заповедника и его биосферных комплексов. Выделяются также этапные задачи, направленные на разрешение конкретных проблем и вопросов, которые могут быть сведены к следующим направлениям:

1. Картографическая информация — населенные пункты, тропы, дороги, домики, мосты, лесотехнические участки, кордоны, лесничества, экологические профили, стационары, пробные площади, места сезонных концентраций и миграционных путей животных, функциональное зонирование, солонцы: выпасы, вырубки, охотхозяйства и пр. для ПТК КГБЗ и примыкающих к границам территорий административных районов.

2. Аналитические материалы с выводами по разделам.

3. Прогностические материалы с рекомендациями по оптимизации функционирования и сохранения ПТК КГБЗ в регионе Западного Кавказа.

Предполагается, что весь комплекс работ, необходимых по теме, на 80—90% может быть решен силами научного отдела и отдела охраны (инспекционного), а также частично привлеченными специалистами. При этом выполняется принцип территориально-регионального подхода, т. е. сбор и анализ информации, прогноз и рекомендации распространяются не только на ПТК КГБЗ собственно, но и на прилегающие к заповеднику государственные образования и административные районы, на территории которых он расположен.

В результате выполнения работ по данному разделу должны быть получены:

1. Картосхемы масштабов 1:100 000 — 1:25 000 с нанесенными объектами;

2. Списки объектов и табличный материал;

3. Рекомендации по оптимизации:

а) территории заповедника;

б) кордонной сети;

в) функционального зонирования;

г) стратегии сохранения видов, популяций, экосистем, ландшафтов;

д) организации государственной инспекционной охраны;

е) режимов природопользования внутри ПТК КГБЗ;

ж) режимов природопользования в районах за пределами ПТК КГБЗ (лесопользование, туризм, сельское хозяйство и др. виды).

4. Концепция экологической и политической стратегии функционирования ПТК КГБЗ.

В целях охраны заповедника его территория подразделена на 6 отделов охраны, включающих 10 кордонов и 47 обходов. Имеется оперативная группа, базирующаяся при управлении в Адлере. Связь между отделами охраны, кордонами и управлением осуществляется по радио и телефону. Охрана осуществляется пеше, конно, автотранспортом и путем вертолетного патрулирования.

Эта система охраны создана еще в 20-е годы и с тех пор практически не менялась и потому принципиально устарела и не соответствует современным условиям существования ПТК заповедника.

Устарела, собственно, кордонная система, приспособленная лишь к пешему и конному способам осмотра территории. По по причине действия новых социально-экономических факторов, повышения жизненного уровня населения, который на кордоне обеспечить невозможно, кадровый состав лесной охраны сейчас оказывается случайным. На кордоне нет возможности обеспечить элементарные (по современным понятиям) условия быта: нет, за редким исключением, электричества, школ, лечебных учреждений и учреждений культуры, необеспеченность жильем в случае увольнения и др. Все это порождает высокую текучесть кадров и отсутствие профессионализма лесной охраны. Приходят люди, желающие быстро обогатиться или ищущие уединения сектанты: те и другие не заинтересованы в реальной охране заповедника, а контроль за их деятельностью чрезвычайно затруднен. Поэтому кордоны стали лишь базой отдыха для многочисленных гостей лесников и перевалочным пунктом браконьеров, местом откорма домашнего скота для продажи. Таким образом, охранять заповедник некому и некогда. Большинство лесников заповедника, несмотря на рост браконьерства, за много лет не задержали ни одного браконьера, а если и составили акт, то совсем безобидный — сбор грибов, рыбалка. В этих условиях кордоны для заповедника не только бесполезны, но и являются фактором, нарушающим режим заповедности.

Конечно, кроме кордонов есть еще оперативная группа, а также отдельные лесники — энтузиасты охраны заповедника. Но они малочисленны, плохо вооружены и технически не обеспечены, а поэтому не в состоянии сдержать натиска браконьерства, принимающего самые изощренные и зачастую — дикие формы (загон и расстрел животных в снеговых траншеях, охота с вертолета и др.).

Это значит, что изменить ситуацию может только коренная реорганизация охраны заповедника. Нынешнее преобразование лесной охраны в государственную инспекцию оказалось лишь простым переименованием старых форм охраны.

Таким образом, существующая ныне система охраны Кавказского биосферного государственного заповедника с размещением охраны по отдельным кордонам не соответствует современным задачам, статусу заповедника и является неэффективной по следующим причинам:

1. Отсутствие маневренности в охране территории, необходимость которой диктуется возросшей технической оснащённостью браконьеров.

2. Трудность обеспечения безопасности работников охраны в горных условиях.

3. Невозможность обеспечить современный уровень бытовых условий и культурного обеспечения работников охраны, проживающих на кордонах (медицинская помощь, школа, материально-техническое снабжение), что приводит к большой текучести кадров.

4. Трудность контроля за деятельностью оторванных на долгое время от центров управления работников инспекционной службы охраны (увеличение нарушений заповедного режима самими работниками инспекции по охране, проявления фактов нарушения трудовой дисциплины, правил общежития и др.).

5. Само нахождение кордонов на заповедной территории и их хозяйственная деятельность являются немаловажным фактором отрицательного воздействия, нарушающим естественный процесс в заповеднике.

В связи с вышеизложенным необходимо перейти к принципиально новым методам охраны заповедной территории: организации централизованных усадеб и введению режима непрерывного оперативного патрулирования.

Реорганизация форм и методов охраны предполагает осуществление следующих мероприятий:

а) Концентрация ныне разбросанных по заповеднику кордонов в благоустроенных поселках близ границ заповедника с поэтапным строительством жилья со всей необходимой инфраструктурой (в пос. Красная Поляна, Солох-Аул, корд. Карань, пос. Гузерипль, пос. Кировский).

б) Создание при отделах охраны (лесничествах) постоянных патрульных групп, ведущих непрерывное патрулирование по периметру заповедника и на его радикальных обходах.

в) Внедрение в систему охраны современных технических средств — мотодельтапланы, приборы охранной сигнализации, автомобилей, повышенной проходимости, переносными портативными радиостанциями, качественным табельным нарезным оружием.

г) Реорганизацию системы радиосвязи и создание системы хранения и автоматической записи информации.

д) Широкое применение авипатрулирования для охраны труднодоступных районов заповедника, оперативной переброски охранных групп при задержании браконьеров и проведении противопожарных мероприятий.

Выполнение изложенной выше программы позволит вернуть Кавказскому заповеднику наименование «образцовый», которым он был удостоен в 30-х годах, и быть подлинно природноохранным и научным учреждением международного уровня.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю. В., Насимович А. А. Птицы горной части Северо-Западного Кавказа. «Тр. КГЗ», 1938, I.
- Александров В. Н. Млекопитающие Кавказского заповедника. «Тр. КГЗ», 1965, 8.
- Александров В. Н. Численность оленей в Кавказском заповеднике и определяющие ее факторы. «Проблема охраны и рационального использования промысловых животных». М., 1968.
- Алтухов М. Д. Сравнительная характеристика хозяйственно используемых и заповедных высокогорных лугов Краснодарского края. «Охотничье хозяйство и заповедники СССР», 1964, № 1.
- Алтухов М. Д. Материалы по флоре Кавказского заповедника. «Тр. КГЗ», 1965, 8.
- Альпер В. Н. Список растений, собранных в Хостинской тисо-самшитовой роще в 1938 г. «Тр. КГЗ», 1960, 6.
- Васильева Л. Н. Изучение грибной флоры Кавказского заповедника. «Советская ботаника», 1936, № 4.
- Голофская К. Ю. Типы леса Кавказского заповедника и их классификация. «Лесная растительность и дендрофлора Кавказа», Махачкала, 1965.
- Голофская К. Ю. Смены растительности в лесном поясе Кавказского заповедника. Материалы по динамике растительного покрова. Владимир, 1968.
- Голофская К. Ю. Основы генетической классификации лесов Кавказского заповедника. «Совещание по классификации растительности. Ленинград, 1971, (Тез. докл.)». Л., 1971.
- Голофская К. Ю. Динамика растительности в верхнегорной ступени лесного пояса на Северо-Западном Кавказе. «V Всесоюзное совещание по вопросам изучения и освоения флоры и растительности высокогорий, (Тез. докл.)». Л.-Баку, 1971.

- Дуров В. В. Использование кабаном растительных кормов на Северо-Западном Кавказе. «Роль животных в функционировании экосистем». М. Наука, 1975.
- Захаров С. А., Буш Н. А. Пятилетний план исследования Кавказского государственного заповедника в почвенном и ботанико-географическом отношении. «Тр. Сев.-Кав. ассоц. и.-и. ин-тов.» т. 2, № 81. 1929.
- Зонн С. В. Долина Загедан в верховьях Большой Лабы на Северном Кавказе (кр. физико-географический очерк). «Изв. вссес. геогр. об-ва», т. 78, № 4, 1946.
- Зонн С. В. Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа. М.-Л., 1950.
- Калугин С. Г. К вопросу о восстановлении горных зубров на Северо-Западном Кавказе. «Проблема охраны и рационального использования промысловых животных». Москва, 1968.
- Калугин С. Г. Восстановление зубра на Северо-Западном Кавказе. «Тр. КГЗ», 1968, 10.
- Котов В. А. Вопросы размещения и перспективы роста численности популяции кубанского тура. «Проблема охраны и рационального использования промысловых животных», Москва, 1968.
- Котов В. А. Плотность населения высокогорных копытных Кавказского заповедника как показатель биологической продуктивности угодий. «Естественная производительность и продуктивность охотничьих угодий СССР». Киров, 1969, ч. II.
- Кудактин А. Н. Волк на Западном Кавказе. «Охота и охотничье хозяйство», 1977, № 9.
- Кудактин А. Н. Современное состояние ареала бурого медведя на Западном Кавказе. «Охрана редких видов животных». М., Миссельхоз, 1977.
- Кудактин А. Н. Территориальное размещение и структура популяции медведя на Западном Кавказе. «Экология, морфология, охрана медведей в СССР». М., 1981.
- Лазук П. Д. Типы леса Хостинской заповедной рощи. «Тр. КГЗ», 1969, 6.
- Немцев А. С. Динамика населения зубров Кавказского заповедника. «Экология горных млекопитающих». Свердловск, 1982.
- Немцев А. С. Морфо-экологические особенности черепа восстановленных горных зубров. «Экология горных млекопитающих». Свердловск, 1982.
- Прудия М. В. Эволюция популяций Кавказской пихты и восточного бука в связи с развитием колхидских и кубанских лесов. Автореферат диссертации на соиск. учен. степени доктора биол. наук. Тбилиси, 1984.
- Робинсон В. Н. Геологический обзор области триаса и палеозоя бассейна рек Лабы и Белой на Северном Кавказе. «Тр. Всесоюз. геолог.-развед. объедин.» 1932, в. 226.
- Розмахов И. Г. Горно-луговые почвы Кавказского заповедника. «Рукопись, научн. фонд КГЗ», 1939.
- Розмахов И. Г. К проблеме минерального питания диких животных Кавказского заповедника. НМЗ, 1940, в. 7.
- Сахаров М. И. Типы леса Кавказского государственного заповедника в верховьях р. Мзымты. «Тр. КГЗ», 1939, 2.
- Семагина Р. Н. Взаимосвязь растительности высокогорных лугов с популяциями копытных животных заповедника. В сб. Экологические исследования в Кавказском биосферном заповеднике. Ростов, 1985.
- Соколов С. Я. Определитель наиболее распространенных типов леса Черноморского побережья. «Абхазия, геоботанич. и лесоводственный очерк. сер. закавказская». М.-Л., 1936, 19.

- Соснин Л. И. Типы леса Кавказского государственного заповедника, Тр. КГЗ, 1939.
- Тильба П. А. Численность некоторых редких видов птиц в кавказском заповеднике. Мат. 2 Всесоюз. семинара. Редкие животные и их охрана в СССР. М., 1977.
- Храмцова Н. Ф. Изменение строения и урожайности грузинско-мятликовых ассоциаций в горных условиях Северо-Западного Кавказа. «Тр. Тебердинского гос. заповедника», 1966, 5.
- Хуторцов И. И. Противозрозонные показатели бурых горно-лесных почв в басс. р. Кубани. «Проблемы горн. лесоводства на Северн. Кавказе. (Тез. докл. конф.)». Краснодар, 1967.
- Черпаков В. В., Циловани Г. А. Выявление патогенной микрофлоры основных лесобразующих видов. «Материалы докл. III научн. конф. микробиологов и вирусологов». Тбилиси, 1978.