

L. I. Muhina, V. S. Preobraženski  
T. G. Runova, A. M. Grin, I. J. Dolgušin

### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Разработка темы "Методика эконоимической и внеэкономической оценки воздействия человека на среду" (тема 1.3 "Развернутой программы стран-членов СЭВ в области охраны природы") потребовала существенных усилий по организации деятельности интернационального и междисциплинарного по своему составу научного коллектива.

Сотрудники Института географии АН СССР, участвующие в этой работе, опираясь на накопленный в ходе исследования природных (Герасимов, Грин и др., 1976; Грин и др., 1978), природно-технических (Природа, техника, геотехнические системы, 1978), рекреационных (Теоретические основы... 1975), демоэкологических территориальных систем (геосистем), а также исследования оценивания, как особого вида познавательной деятельности (Мухина, 1973), предложили использовать в качестве средства для уяснения и организации деятельности по разработке методики серию взаимосвязанных концептуальных моделей.

При разработке этой серии мы исходили из следующих соображений.

Создание методики оценки последствий воздействия человека на среду связано с исследованиями гетерогенной, очень "много — слойной" и многоуровневой системы "общество-природа". Необходимость применения системного подхода при решении задач, связанных с функционированием этой системы, не нуждается в детальном обосновании. Однако, подход этот, несмотря на многочисленные декларации, далеко не всегда реализуется, что связано нередко с некорректным его использованием.

Так, довольно часто в работах естествоиспытателей, мы встречаемся со своеобразным квази-системным подходом. Природа в этих случаях действительно рассматривается как сложная самоорганизующаяся система, но системный характер общества, его деятельности не учитывается. Человеческая дея-

Dr., Institut geografii Akademii Nauk SSSR, Moskva, Staromonetnyi 29, glej izvleček na koncu zbornika.

Dr., Prof., Institut geografii Akademii Nauk SSSR, Moskva, Staromonetnyi 29, glej izvleček na koncu zbornika.

Dr., Institut geografii Akademii Nauk SSSR, Moskva, Staromonetnyi 29, glej izvleček na koncu zbornika.

Dr., Institut geografii Akademii Nauk SSSR, Moskva, Staromonetnyi 29, glej izvleček na koncu zbornika.

Dr., Institut geografii Akademii Nauk SSSR, Moskva, Staromonetnyi 29, glej izvleček na koncu zbornika.

тельность, влияющая на природу, рассматривается как единичный акт, не включенный в систему закономерных действующих явлений жизни общества. Однако, в развитии подсистемы "общество", как и в развитии подсистемы "природа", есть свои закономерности, не изучать и не учитывать которые мы не можем. Аналогичные ошибки встречаются и у представителей общественных наук, когда "... собственная логика развития природных условий, их системность... фактически игнорируются" (Гирусов, 1976, стр. 12).

Другой недостаток — это представление о "равенстве", "одинаковости" подсистем. Рассматривая процесс функционирования системы "общество-природа", нельзя не заметить, что общество выступает не только как подсистема, воздействующая на природу и испытывающая обратное влияние измененной природы, но и, что самое главное, — как подсистема, реально или потенциально управляющая всей системой в целом. К сожалению, при традиционном естественно-научном подходе это обстоятельство не учитывается. Нередко, даже тогда, когда модель системы строится из элементов природы и общества (или хозяйства), элементы эти рассматриваются как равнозначные, а связи между ними показываются так же, как они показывались при рассмотрении типичных природных систем, — без учета адаптивно-адаптирующего характера деятельности человеческого общества, без учета его оценочной деятельности, активности, связанной с управлением — с выбором и принятием решений, с целеустремленностью действий.

В исследованиях проблемы необходимо, на наш взгляд, опереться на представление о ведущей роли общества в функционировании всей системы "общество-природа". Полагать, что природа будет управлять процессом взаимодействия — неосновательно. Полагаться на самоуправляемость системы, на обратные связи, как показывает современный опыт, — тоже нельзя. Только подсистема "общество" может и осмыслить судьбу системы в целом, и прогнозировать и корректировать пути ее развития.

Еще одним недостатком при применении системного подхода является забвение пространственной неоднородности структуры подсистем "природа" и "общество", использование для решения локальных и региональных задач представлений о замкнутом характере системы. В большинстве же случаев региональные и локальные системы выступают как открытые системы, обменивающиеся веществом, энергией и информацией со соседними территориальными системами.

### Подходы к моделированию системы "общество-природа"

Сложность подсистем "общество" и "природа", разнообразие выполняемых ими функций, многообразие связей между ними, а так же сложная иерархическая структура из подсистем, и их взаимодействий, как и процессов управления — все это предопределяет необходимость построения не одной, а множества моделей. Связано это с тем, что любая модель сложной системы — это всегда упрощение, где неизбежны и ограничения и искажения. Поэтому ни одна из них не может отразить всю совокупность связей и функций системы. В связи с этим, и возникает необходимость построения множества моделей. При этом целесообразно использовать сочетание разных видов моделей — словесных, графических, в т.ч. блоковых и картографических, материчных, тематических и др. На современном уровне исследования системы "общество-природа" блоковые модели являются, пожалуй, наиболее распространенными.

Очевидно, что сложной иерархической структурой обладают не только подсистемы "общество" и "природа", но и вся система в целом. В силу этого, процессы взаимодействия между обществом и природой наблюдаются на всех пространственных уровнях — от локального до глобального. Модель любого уровня (масштаба) всегда имеет свои ограничения в степени деятельности отображения. Это положение относится ко всем видам моделей, но наиболее яркой иллюстрацией его могут быть модели картографические.

Особое внимание в данной работе уделяется моделям блоковым, матричным и картографическим.\*

Какие же основные блоки должны входить в рассматриваемые нами модели? Эти блоки, как нам представляется, определены условиями решаемой нами задачи: "Разработать методику экономической и внеэкономической оценки последствий воздействия человеческой деятельности на среду". Очевидно, что в качестве обязательных блоков моделей должны выступать "природа", "общество", "окружающая человека среда", "воздействия человека", "изменение природных комплексов", "последствия воздействий (экономические, социальные, медико-биологические)". Кроме того, в модели должны быть введены такие элементы как "оценка", "оценивание", "управление", поскольку мы должны построить не универсальные модели взаимодействия природы и общества, а модели, пригодные именно для решения задач управления этим взаимодействием. Поскольку уже в самой формулировке темы определены два главных аспекта исследования: воздействие человека на среду (на природу) и методика оценки последствий этих воздействий, постольку серия взаимосвязанных соподчиненных моделей должна отражать: общую структуру системы "общество-природа" и механизм взаимодействия между ее подсистемами, с одной стороны, процессы управления системой, в том числе оценивания и изучения, с другой.

Общие модели системы. Прежде всего при моделировании системы "общество-природа" в подсистеме "общество", в соответствии с решаемой задачей, приходится выделить следующие элементы:

хозяйство — производственно-территориальные комплексы и отдельные предприятия, как основной источник воздействия;

население — группа людей, организованная, в первую очередь, по территориальному признаку, как основной объект последствий изменений состояния среды;

орган управления;

природа — выступает в форме территориальных природных комплексов (ландшафтов) и их отдельных компонентов.

Указанные элементы и подсистемы могут быть сгруппированы в модели в две части системы: управляемую и управляющую. Такая группировка обусловлена тем, что второй аспект решаемой нами задачи связан с оцениванием — одним из действий, обеспечивающих управление.

Модели управляемой части системы. Большинство предложенных ранее **блоковых моделей** взаимодействия между "обществом" и "природой" отражало лишь функционирование системы, не приводящее к ее изменению. На них обычно фиксируются элементы, входящие в подсистемы, и наличие связей (иногда с указанием интенсивности) между ними. В качестве примера такой модели можно привести схему, разработанную одним из участников нашей коллективной работы. Г. Хаазе (1977).

---

\* В рамках проводимых работ уже осуществлены опыты математического моделирования (Бурматова и Волнова, 1978), частично учитывающие принципы, характеризуемые в этой работе.

В общих чертах механизм взаимодействия в управляемой части системы представляется в следующем виде. Люди в процессе своей деятельности, в первую очередь — производственной, оказывают на природу различные по характеру и силе **воздействия**. В результате этих воздействий в природе происходят разного рода **изменения**. Измененные природные комплексы и компоненты, в свою очередь, оказывают обратное **воздействие** как на самого человека (население), так и на его хозяйственную деятельность. Последствием этих воздействий будут как положительные, так и нежелательные для общества — отрицательные изменения в состоянии (здоровье) населения и в хозяйстве.

Вычленение этих элементов весьма существенно для решаемой нами задачи, так как лишь достигнув уровня анализа последствий, мы имеем возможность перейти от процедур измерения различных состояний природы к процедурам экономического и социального оценивания.

Поскольку нам надлежит выявить последствия воздействий, т.е. проанализировать динамику элементов управляемой части системы, приходится, во-первых, ввести в модель для каждого из элементов указание на переменные его состояния во-вторых, указать возможность перехода всей управляемой части в принципиально новое качество. В предложенных нами схемах — общей (Б') — и региональной (Б'') — мы ограничились показом только двух состояний элементов и двух разных качественных состояний анализируемой части ("а") и ("б"). При этом в соответствии с целями наших исследований основное внимание уделено отрицательным последствиям.

Благодаря тесным взаимосвязям между отдельными составляющими рассматриваемых элементов, представляющих собою в реальности сложнейшие многокомпонентные системы, в действительности мы имеем дело не с единой линией "воздействия — последствия", а со сложной, ветвящейся гроздьё процессов, весьма напоминающих по своему характеру "цепные реакции". Такой их характер обусловлен прежде всего наличием взаимодействий между природными компонентами (вертикальные связи) и внутри них (горизонтальные связи).

Каждое конкретное территориальное образование характеризуется наличием как вертикальных, так и горизонтальных связей, — которые совмещены во времени и в пространстве и действуют одновременно и в неразрывном единстве. Сложное сочленение этих потоков приводит к тому, что при их пересечении часть вещества вертикальных потоков вовлекается в горизонтальные, а часть веществ из горизонтальных потоков уходит в вертикальные. Таким образом, происходит постоянное перемещение веществ из одних потоков в другие. Так объединяются воедино малые — локальные (вертикальные связи) и большие (горизонтальные связи) круговороты веществ, схватываются комплексы всех рангов и уровней — от локального до глобального.

Благодаря тесному взаимодействию этих круговоротов происходит распространение изменений. При этом по вертикальным связям они проникают вглубь природных комплексов, передаваясь от одного компонента к другому, а по горизонтальным — вширь, распространяясь (главным образом с помощью водных и воздушных потоков) от места к месту. Очевидно, что без вертикальных связей воздействия и последствия замыкались бы в тех компонентах, в которых возникли, а без горизонтальных они были бы строго локализованы в пространстве.

Как показал анализ организованных видов человеческой деятельности, все многообразие их воздействия на природу можно объединить в следующие четыре группы: изъятие вещества или энергии, преобразование (целенаправлен-

ное изменение) компонентов или процессов природы, привнесение отходов или других веществ (ядохимикатов и т.п.), а также энергии, привнесение технических или техногенных (часто чуждых природе) объектов.

Основные виды последствий, возникающих под непосредственным влиянием изменений природы, могут быть сведены к нескольким группам: ухудшение качества природных ресурсов, уменьшение количества природных ресурсов, ухудшение условий работы техники (что влечет за собой ускоренный износ и т.д.), ухудшения окружающей человека среды, т.е. условий жизни населения (что влечет за собой повышенную заболеваемость и т.п.), ухудшение качества и уменьшение количества готовой продукции. При этом одни измененные компоненты природы (вода) оказывают сивозное воздействие, практически, на все виды деятельности, другие (воздух, растительность) — на большинство видов, третьи — только на некоторые виды.

Как можно заметить, основные последствия по своей сути — это результат либо изменения ресурсов, либо изменения среды. Это обстоятельство определяет необходимость в рамках решения задачи рассмотрения природы как системы ресурсовоспроизводящей и системы средоформирующей (Преображенский, 1978).

Из-за связей внутри хозяйства как по вертикали (от первичных видов деятельности ко вторичным, т.е. от обработки сырья к получению готовой продукции), так и по горизонтали (между отраслями по кооперированию и специализации, обеспечение энергией, водой и т.д.) отрицательные последствия, возникшие в отраслях хозяйства, опирающихся на прямое использование природных ресурсов передаются и в другие отрасли, менее тесно связанные с природой. Таким образом, в производственной деятельности человека так же, как и в природе, происходят "цепные реакции", способные вызвать изменения во всем производственном комплексе.

Особенно широк диапазон влияния тех отраслей, "продукцией" которых является вода, энергия и минеральное сырье — их влиянию подвержены, практически, все виды деятельности. Меньшее число видов человеческой деятельности подвержено влиянию отраслей, связанных с выпуском продукции растительного и животного происхождения. Однако, продукция именно этих отраслей сильнее всего отражается на состоянии здоровья человека.

В силу этого, в процессе исследования механизма перехода конкретных воздействий в последствия широко используются блонные модели цепных реакций, в состав которых включаются элементы воздействующей технологии, компоненты изменяемой природы и различного вида исследования в хозяйстве и здоровье населения.

Другой формой отражения процессов взаимодействия в управляемой части системы выступают **матричные модели**. Приступая к изучению связей между блонами "хозяйство" и "природа", мы полагали, что должны быть построены две матрицы. Одна — отражающая прямое воздействие хозяйства на природу и происходящие в ней изменения, другая — отражающая обратное воздействие измененной природы на хозяйство и возникающие в нем последствия. Эти матрицы мы условно называли "прямая" и "обратная".

Однако при дальнейших исследованиях оказалось, что эти матрицы дают представление только о тех изменениях, которые происходят в отдельных компонентах природы и в отдельных видах деятельности человека, и не раскрывают цепного характера реакций, характерных для подсистем "природа" и "хозяйство". Это заставило нас вместо двухматриц добавить к двум, описанным выше, матрицам еще две — одну отражающую цепные реакции, происходящие в природе, и другую — цепные реакции в хозяйстве (производстве).

Кроме того, исходя из содержания блоковых моделей, становится очевидным, что исследования управляемой части системы: "население-хозяйство-природа" связаны с необходимостью построения еще одной пары (а может быть и двух пар) обратных матриц, которые отражали бы воздействия измененной природы и измененного производства на самом человеке (население) и последствия этого воздействия, а также цепные реакции, возникающие в подсистеме "население" под влиянием этих воздействий (Мухина, Рунова, 1977).

Говоря о моделировании управляемой части "человек-хозяйство-природа", следует также иметь в виду, что раздельное рассмотрение отдельных блоков ее чисто условно, в действительности они очень тесно взаимодействуют между собой. Как отметил Л.Л. Россолимо (1976) идет перекрест цепных реакций в природе с цепными реакциями в деятельности человека. Добавим к этому, что идет перекрест этих реакций и с цепными реакциями в подсистеме "человек" (население).

Особое место среди моделей занимают **модели картографические**. Только они могут информировать о пространственном распространении воздействий, изменений и последствий, без чего решить проблему оценки невозможно. Карты разных масштабов могут отражать распространение этих явлений (существующих и прогнозируемых) на всех уровнях — от локального до глобального.

Исходя из общих представлений о процессе взаимодействия в системе "население-хозяйство-природа", можно определить основные объекты, которые могут подлежать картографированию в рамках наших исследований. К ним относятся:

- воздействия (источники и виды воздействий);
- изменения в природе (измененные компоненты или ПК в целом);
- последствия (в данном случае — отрицательные) в населении и хозяйстве.

Кроме того, могут картироваться мероприятия по борьбе с отрицательными последствиями.

Очевидно, что для характеристики какой-либо конкретной территории необходимо построение не одной карты, а целой серии карт. Отдельные опыты создания таких серий уже имеются. К таким сериям надо отнести прежде всего карты, составленные для модельной области "Острада" (ЧССР). Эта серия из десяти карт, является одной из наиболее полных по набору тем картографирования.

Рассматриваемые карты посвящены, главным образом, воздействиям. На них довольно подробно изображено распространение как источников воздействий (промышленные объекты, сельскохозяйственные земли и т.п.), так и самих факторов воздействий (стоки, выбросы и т.п.). При этом в большинстве случаев воздействия характеризуются количественными показателями — это и натурные показатели объема выбросов и стоков, и относительная степень воздействия (слабо-средне-сильно). Изменениям, происходящим в природе под влиянием разных воздействий, уделяется значительно меньше внимания. И совсем редко отражаются негативные последствия, возникающие в хозяйстве, а тем более — в населении.

Такая диспропорция в темах картографирования понятна — именно воздействия легче всего поддаются прямому наблюдению и изменению. Значительно сложнее обстоит дело с наблюдением и измерением измененных свойств природы и еще сложнее с измерениями вызванных ими отрицательных последствий.

Анализ серии карт показывает наименее разработанные звенья картографического моделирования, и позволяет определить круг вопросов, на котором необходимо концентрировать усилия. Особое внимание следует уделить поиску количественных показателей для характеристики изменений природы и негативных последствий, что дает возможность определить количественные зависимости между воздействиями, изменениями природы и последствиями. Только зная эти зависимости мы сможем перейти от измерений к оценкам.

Сквозное рассмотрение воздействий, изменений и последствий, как минимум, по трем качественным ступеням (слабо-средне-сильно и хорошо-средне-плохо) может стать единой стержневой линией всех картографических работ в рамках данной проблемы.

Модели процесса управления системой "общество-природа". Как уже было отмечено, при построении моделей системы "общество-природа" обычно не учитывается роль управляющей функции общества. Большинство **блоновых моделей** отражающих процесс взаимодействия между этими подсистемами, строится по принципу моделей систем с замкнутым кругооборотом. По всей вероятности, в широком распространении таких моделей известную роль сыграли очень наглядные схемы, пришедшие из биологии и отражающие в основном саморегулируемые природные системы (см., например, Дювинье и Танг, 1968). Подобные же модели стали фигурировать и в работах, казалось бы непосредственно связанных с управлением — посвященных охране природе и рациональному использованию природных ресурсов (Лаптев, 1975; Банников, Рустамов, 1977). Иногда увлекаясь изучением процесса взаимодействия в системе "общество-природа", забывают о проблеме управления этим взаимодействием и на всегда помнят, что основная цель изучения связана с оценкой последствий, которая должна стать одним из рычагов управления.

Пока мы рассматриваем связи в управляемой части системы, мы оперируем моделями "объект-объектными" (Преображенский, Алесандрова, 1977). Но как только мы начинаем анализировать процесс управления этой частью систем (включающей изучение, оценивание, проектирование и ряд других видов активной деятельности человека, направленных на изменение или сохранение состояния системы), мы должны переходить к моделям "субъект-объектным".

В объект-объектных моделях общество (население) выполняет роль подсистемы, оказывающей воздействия на природу (через посредство техники) и испытывающей влияние измененной природы; в субъект-объектных моделях, общество, кроме этого, выступает и как субъект, ведущий активную деятельность по изучению и управлению этой системой.

Процесс управления\* системой "население-хозяйство-природа" можно представить в виде ряда операций, совершаемых в определенной последовательности. Этот процесс идет как бы по спирали — начинаясь с проектирования системы, он и проектированию и возвращается, но уже на новом уровне — с учетом эффективности мероприятий, предупреждению или ликвидации отрицательных последствий, с учетом корректив, внесенных в само проектирование.

Весьма существенную роль в процессе управления играют выявления и оценка — экономическая и внеэкономическая — отрицательных последствий.

\* Мы не касаемся здесь вопроса об иерархии и уровнях управления — это предмет особых исследований.

Только на основе этих оценок можно проводить проектирование и осуществление мероприятий по борьбе с отрицательными последствиями.

В соответствии с целями наших исследований, оценивание как вид сложной междисциплинарной деятельности заслуживает особого рассмотрения.

Фундаментальным в анализе этого вида деятельности является представление об оценке как выражении субъект-объектных отношений. Сами по себе тела или явления ("объекты") ни хороши, ни плохи, ни средны, ни полезны. Они становятся таковыми только будучи вовлеченными в ценностные отношения с человеком и его деятельностью ("субъектом").

Оценивание всегда начинается с определения "объекта оценки" (что оценивается?) и "субъекта-оценки" (для кого, для чего оценивается?), которые меняются в зависимости от цели оценки.

Оценивание отрицательных последствий воздействия человека на природу состоит в основном в выявлении степени неблагоприятности измененной природы или измененных видов деятельности для населения о хозяйства. В соответствии с этим, в качестве "объекта оценки" обычно выступают измененные компоненты природы или природные комплексы разного ранга, а так же — измененные виды деятельности (хозяйства). В качестве "субъекта оценки" выступают группы населения (человек, общество) и хозяйство (организованные виды человеческой деятельности).

Оценке подлежат главным образом последствия, проявляющиеся в ухудшении качества окружающей человека среды, уменьшении объемов и ухудшении качества естественных ресурсов, ухудшении условий развития хозяйства. Таким образом, оцениваются утраты, которые несет общество в результате "ухудшения" природы как источника ресурсов и как среды жизни в деятельности общества.

Сложность оценивания, как особого вида познавательной деятельности заключается в том, что оценивание "объекта" не сводится к измерению его свойств, даже самому тщательному и точному. Для получения оценки необходимо соотношение результатов измерения свойств "объекта" с состоянием (требованиями) "субъекта". Один и тот же "объект" может быть оценен — в зависимости от цели оценки — для нескольких "субъектов", поэтому оценка "объекта" принципиально может быть многозначной, тогда как измерение его (на данном этапе времени) — однозначно.

Оценки являются основой выбора решения, однако критерии оценок и выбора не всегда совпадают. Критериями выбора часто оказываются факторы не только (не столько) способствующие достижению цели, но и (сколько) ограничивающие его. Поэтому нельзя отождествлять оценивание с выбором, принятием решения.

Поскольку анализ процесса оценивания основан на рассмотрении его как вида деятельности, постольку модель его должна содержать в качестве блоков основные элементы деятельности: задачу, исходный материал, средства и процедуры (методику), продукт деятельности. Однако, бывают случаи, когда методика оценивания оказывается неразработанной и возникает необходимость разработки этой методики. Именно такая ситуация сложилась при решении задачи оценки, отрицательных последствий воздействия человека на природу, что и вызвало к жизни включение в план исследований темы 1.3 СЭВ. Представленная модель оценивания включает разработку методики в качестве одного из этапов этой деятельности.

В процессе оценочных исследований, проводившихся в Институте географии (см. например, Мухина, 1973), был выявлен общий алгоритм получения оценок, которые можно представить в следующем виде:



1. Четкое формулирование цели оценки и определение типа и ранга "объекта" и "субъекта" оценки.
2. Выявление отношений, связей, зависимостей (количественных и качественных) между "объектом" и "субъектом" оценки.
3. Отбор показателей, учитываемых при оценке.
4. Разработка шкал и формул частных оценок.
5. Разработка шкал и формул общих (интегральных) оценок.
6. Получение необходимых для оценки данных.
7. Получение частных оценок.
8. Получение общих интегральных оценок.
9. Составление сводных оценочных таблиц, оценочных карт, легенд к ним.
10. Анализ полученных оценок и оценочных материалов.

Как уже было отмечено, в зависимости от целей, оценок может быть множество и они могут быть самыми разными. В наших исследованиях по условию заданий основное внимание уделяется экономической и внеэкономической оценки отрицательных последствий воздействия человека на природу.

Однозначных определений этих понятий нет. Так, под "экономической оценкой" понимается и оценка последствий, возникающих в сфере экономики, и стоимостное выражение любых видов оценок, а под "внеэкономической оценкой" — и оценка последствий, возникающих в сфере внеэкономической, и различные оценки, выраженные в любой форме, кроме стоимостной.

В рамках данной работы под экономической оценкой мы понимаем стоимостную оценку, которая употребляется при решении целого ряда практических задач, оценку в широком смысле слова — это может быть оценка и стоимости ущерба причиненного населению и хозяйству, и затрат на его предупреждение или компенсацию. Она может касаться как материальных ценностей, так и здоровья населения, как трудового ресурса, хотя, конечно, экономическая оценка здесь не будет исчерпывающей оценкой).

Говоря о внеэкономической оценке мы должны говорить как минимум о двух ее аспектах: об аспекте социальном или демо(антропо)экологическом и аспекте биоэкологическом.

В социальном аспекте это прежде всего оценки разного рода изменений природы по критерию здоровья населения. При этом здоровье берется в определении, данном ВОЗ, то есть не только как состояние без болезней и физических дефектов, но и как состояние полного физического, душевного и социального благополучия. По критерию здоровья могут быть оценены изменения, происходящие в разных видах хозяйства.

Биоэкологическая оценка связана с оценкой условий сохранения генофонда, сохранения разнообразия, которое обеспечивает устойчивость биологических систем (биоэкосистем). В отличие от стоимостной оценки ущерба внеэкономическая оценка отрицательных последствий должна опираться на выявлении закономерностей взаимодействия между блоками системы и на установлении количественных зависимостей между воздействиями и их последствиями. Отсюда первостепенную важность для оценки приобретает поиск количественных зависимостей: 1) между силой воздействий и степенью изменений, происходящих в природе; 2) между степенью изменений природы и величиной последствий; возникающих в населении и хозяйстве. Для получения таких зависимостей необходим материал, который содержит данные соотношения измерений элементов всей триады: воздействий, изменений в природе и последствий.

## Заключение

Проанализированную серию моделей можно рассматривать как своеобразно отражение исследовательской деятельности, направленной на решение поставленной задачи, как своеобразную модель этой деятельности. Они тесно связаны между собою, отражая разные стороны и разные уровни одного и того же явления и в то же время дополняя и уточняя друг друга. Так, например, основные блоковые модели помогают лучше понять общий ход решения задачи, уяснить линии контактов между представителями естественных, технических, общественных наук. Матричные модели ориентируют работу по сбору информации, позволяя очертить круг необходимой информации, оптимизировать систему ее сбора. Картографические модели дают информацию о площадях, затронутых последствиями и в тоже время позволяют уловить источники воздействий, территориально оторванные от районов проявления последствий.

Наконец модели процесса оценивания и процесса разработки методики помогают организовать ход создания "методики", как конечного продукта разветвленной междисциплинарной работы.

Анализ системы моделей дает возможность выявить наиболее важные направления дальнейших исследований. Одним из основных выступает на данном этапе направление антропо(демо)экологическое, разработка которого позволит "замкнуть" на состоянии здоровья населения всю цепочку связей.

Поскольку конкретные задачи, связанные с оценкой, будут решаться, в каждой из стран на материалах, относящихся к определенным территориальным объектам разных типов в разных рангах, становится очевидной необходимость введения в серию моделей элементов учета региональных, иерархических, типологических различий. В связи с этим предстоит еще решить ряд вопросов: как трансформировать общенаучную модель в модель регионально-типологическую (к примеру, как общую типовую модель системы "горно-обывающая промышленность — среда" перестроить в модель региональную — для тундровых, таенных, степных районов); может ли общенаучная модель с одинаковым успехом работать на уровне исследований стран масштаба ПНР, ЧССР, крупного экономического района СССР и СССР в целом; какая информация должна содержаться в моделях разного уровня для разных типов объектов (можно предполагать, что она не будет одинаковой). Эти вопросы представляются нам достаточно важными, поскольку "Методину оценки" предполагается использовать во всех странах-членах СЭВ.

Таким образом, совокупность базирующихся на системном подходе концептуальных моделей, отражающих, с одной стороны, строение и механизм функционирования системы, с другой — структуру и функционирование познавательной деятельности, направленной на получение оценки, выступает как орудие организации деятельности международного, междисциплинарного научного коллектива.

## ЛИТЕРАТУРА.

- Банников А.Г., Рустамов А.Н.: Охрана природы, М., "Колос", 1977.
- Бурматова О.Л., Волкова И.Н.: Подходы к моделированию оптимизации взаимодействия хозяйственной деятельности со средой. В кн.: "Географические аспекты взаимодействия в системе "человек-природа", М., 1978.
- Герасимов И.П., Грин А.М.: Экспериментальный полигон для изучения природных и антропогенных геосистем центральной части лесостепи Русской равнины. Изв. АН СССР, сер. географ., 1976, No 1.
- Грин А.М., Злотин Р.И., Марголина Х.Я., Утехин В.Д.: Проект программы геосистемного мониторинга в биосферных заповедниках-стационарах. Изв. АН СССР, сер. географ., 1978, No 3.
- Гирусов Э.В.: Система "общество-природа", М., Изд. МГУ, 1976.
- Дювинонь П., Танг М.: Биосфера и место в ней человека. М., "Прогресс", 1968.
- Лалтев И.П.: Теоретические основы охраны природы. Томск, Изд. Томск. ун-та, 1975.
- Мухина Л.И.: Принципы и методы технологической оценки природных комплексов, М., "Наука", 1973.
- Мухина Л.И., Рунова Т.Г.: О логике изучения географических аспектов взаимодействия в системе "население-хозяйство-природа". Изв. АН СССР, сер. географ., 1977, No 4.
- Преображенский В.С.: Основные понятия в проблеме оценки воздействия человека на среду. В кн.: "Географические аспекты взаимодействия в системе "человек-природа", Ин-т географии АН СССР, М., 1978.
- Преображенский В.С., Александрова Т.Д.: Географические модели геосистем. Изв. АН СССР, сер. географ., 1975.
- Природа, техника, геотехнические системы. Отв. ред. В.С. Преображенский. М., "Наука", 1978.
- Россолома Л.Л.: О принципах лимнологического районирования в условиях эвтрофикации водоемов. В сб. "Современные проблемы природного районирования". М., "Наука", 1975.
- Теоретические основы рекреационной географии. Отв. ред. В.С. Преображенский, М., "Наука", 1975.
- Haase G.: Ziele und Aufgaben der geographischen Landschafts forschung in der DDR. Geographische Berichte, 82, 1, 1977.

L. I. Muhina, V. S. Preobraženski, T. G. Runova, A. M. Grin, I. J. Dolgušin

### SISTEMSKI PRISTOP K OCENI VPLIVA ČLOVEKA NA OKOLJE

V okviru naloge »Metode ekonomske in neekonomske ocene delovanja človeka na okolje« so avtorji predstavili številne doslej znane metodološke pristope k temu in jih tudi sintetizirali v neko shemo. Analiza teh modelov naj bi bil le del raziskovalnih prizadevanj na tem področju. Ti metodološki pristopi so medsebojno povezani, odsevajo vse značilnosti okolja iz katerih avtorji izhajajo in različne stopnje njihove razvitosti. Tako na primer osnovni blok-modeli omogočajo boljše opredeliti splošne rezultate raziskovanj in kontakte med predstavniki estetskih, tehničnih in družbenih znanosti. Matrični modeli usmerjajo naloge na zbiranje informacij na najbolj optimalen način. Kartografski modeli pa daje informacije o prostorih prizadetimi s posledicami in o vzrokih delovanja. Končno omogočajo modeli ocenjevanja procesov pripravo »metodologije« kot končnega produkta interdisciplinarnega dela.

Analize sistema modelov omogočajo najboljše nadaljevanje raziskovanj. Kot eden od osnovnih dejavnikov izstopa v določenem obdobju ekološki pristop, s katerim je možno opredeliti vse elemente, ki vplivajo na človekovo zdravje.

Nekatere konkretne naloge, zvezane z oceno, bodo reševali v posameznih državah na osnovi različnega razpoložljivega gradiva, potrebno pa jih bo vključiti v serijo regionalno, heirarhično in tipološko različnih modelov. V zvezi s tem je treba rešiti še vrsto vprašanj: kako transformirati splošni znanstveni model v regionalno-tipološki model; ali je mogoče splošni znanstveni model uporabiti z enakim uspehom na nivoju raziskav držav površine Poljske, ČSSR, velike regije SSSR ali SSSR v celoti; kakšne informacije naj vsebujejo različni modeli za tipološko različne objekte. Ti problemi se odpirajo pri vključevanju metod ocene v proučevanja v vseh deželah SEV.