

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

О.Л. Камбур асп.

Одесский государственный экономический университет

В статье предложена структура информационной системы природопользования. С ее помощью субъекты природоохранной деятельности могут скоординировать свои действия для достижения оптимального использования природно-ресурсного потенциала региона.

ВВЕДЕНИЕ

Оптимизации использования природно-ресурсного потенциала региона способствует разделение его территории на функциональные зоны, ориентированные на развитие приоритетных отраслей [1]. Одним из необходимых условий деятельности в указанных зонах является соответствие качества окружающей среды определенным экологическим нормам. Как показывает опыт зарубежных стран, эффективным способом, обеспечивающим ограничение нагрузки на природный потенциал соответственно заранее установленному уровню, является продажа хозяйствующим субъектам определенного количества разрешений на выбросы загрязняющих веществ, что дополняется использованием штрафных санкций для предприятий, осуществляющих сверхлимитные выбросы[2].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для того чтобы действия всех уровней управления природопользованием были согласованы и приводили к предсказуемому результату, должна быть создана информационная система, способная накапливать и хранить данные о состоянии внешней среды, обрабатывать их и выдавать рассчитанные по запросам пользователей показатели.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Деятельность по поддержке и стимулированию экологизации производства и рационального потребления природных ресурсов следует рассматривать как составную часть объективно существующего и постоянно функционирующего информационного процесса. На его основе обеспечивается координация действий экономических субъектов и происходит ориентация на достижение оптимального использования природно-ресурсного потенциала региона.

Для того чтобы в процессе принятия решений управляющие структуры разных уровней могли с высокой точностью прогнозировать последствия выбора той или иной стратегии дальнейшего развития, им нужно владеть своевременной и достоверной информацией. Регулирование природоохранной деятельности основывается на большом массиве данных о количестве и качестве имеющихся ресурсов, существующих производственных технологиях и возможностях их применения, поэтому для удовлетворения информационных потребностей общества, которые возрастут еще больше после внедрения торговли эмиссионными квотами на основе функционального зонирования, должна быть создана развитая компьютеризированная система, предназначенная для сбора, хранения, накопления, поиска и обработки различных показателей.

Помимо обеспечения пользователей достоверными данными о состоянии окружающей среды ее следует дополнить функциями анализа, разработки и поддержки принятия управленческих решений.

Для облегчения создания и наладки информационной системы, а также упрощения ее использования и обеспечения гибкого управления доступом к имеющимся данным различных экономических субъектов целесообразно разделить ее на взаимосвязанные модули, оперирующие с общим массивом информации, но выполняющие разные задачи. При этом нужно избегать дублирования и предоставления избыточной информации внутри каждого блока, что снижает быстродействие системы и усложняет работу пользователей.

Считаем, что для обеспечения необходимыми для принятия решений данными всех участников и организаторов процесса торговли эмиссионными квотами информационная система должна включать следующие модули: нормативно-правовой, кадастр эмиссионных квот, ресурсный, мониторинга (рис. 1). В экспертной подсистеме происходит обработка пользовательских запросов, в соответствии с которыми производится расчет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в регионе, анализируется хозяйственная деятельность экономических субъектов, делаются прогнозы развития региона.



Рисунок 1 – Концептуальная схема информационной системы природопользования

Рассмотрим составные части предлагаемой информационной системы подробнее.

Нормативно-правовой блок необходим для того, чтобы действия всех иерархических уровней управления природопользованием были согласованы, не выходили за рамки действующего законодательства и в то же время использовали все допустимые возможности повышения эффективности использования ресурсов. В него должны входить:

- информация о действующих законах и подзаконных актах, разъяснения к ним;
- предельно допустимые концентрации и сложившейся под действием рыночного механизма цены на эмиссионные квоты для загрязняющих веществ;
- данные о границах функциональных зон и размере повышающих коэффициентов к экологическим платежам в них.

При проектировании информационной системы важно предусмотреть возможность обратной связи. Центральные и региональные органы государственного регулирования природопользования не только получают сведения о действующих законодательных актах, но и обладают широкими полномочиями по их корректировке и усовершенствованию, а хозяйствующие субъекты разных отраслей экономики, общественные организации и заинтересованные частные лица в соответствии с Орхуской конвенцией могут участвовать в обсуждении законопроектов и давать рекомендации по повышению их эффективности[3]. Особенно важно наличие обратной связи при апробации нормативных актов, касающихся недостаточно разработанных направлений государственного регулирования экономики, в том числе торговли разрешениями на выбросы.

Для того чтобы хозяйствующие субъекты имели доступ к оперативной информации о стоимости разрешений на выбросы по каждому из загрязняющих веществ, один из основных модулей предлагаемой информационной системы должен содержать сведения об эмиссионных квотах региона и сделкам с ними. Чтобы избежать дублирования данных и уменьшения времени выполнения запросов, целесообразно хранить их в реляционных базах данных. При этом следует учитывать тот факт, что каждая квота может менять владельцев много раз, при этом должен документально фиксироваться остаток допустимого ней объема выбросов.

При помощи этого модуля информационной системы заинтересованные лица могут, изучая сделки по квотам, узнавать текущего владельца любого эмиссионного сертификата и объем осуществленных по нему выбросов. Помимо этого есть возможность проследить, как были распределены квоты между экономическими субъектами в любой момент времени.

Анализируя цены на эмиссионные сертификаты, сложившиеся под действием рыночного механизма, руководители предприятий имеют возможность планировать хозяйственную деятельность в долгосрочной перспективе, принимая решение о покупке либо продаже имеющихся квот, осуществлении инвестиций в природоохранное и ресурсосберегающее оборудование. При этом снижение объема выбросов происходит на тех производствах функциональной зоны, где предельные затраты на сокращение эмиссий минимальны[4].

Информация о стоимости разрешений на выбросы загрязняющих веществ позволяет предприятиям, производящим природоохранное оборудование, оценивать эффективность существующих ресурсосберегающих технологий и принимать конкретные маркетинговые решения, связанные с выпуском на рынок своей продукции.

Для органов государственного управления, ответственных за проведение налоговой политики в сфере природопользования, использование данного модуля информационной системы позволит определить оптимальную величину экологических налогов. Для этого ставки для функциональных зон, в которых торговля эмиссионными квотами не производится, следует рассчитывать с помощью введения системы повышающих

коэффициентов к платежам за загрязнение окружающей среды так, чтобы не происходила недооценка природных ресурсов. Предприятием становится выгоднее осуществлять природоохранные мероприятия, а не платить ресурсные платежи. Правильно определенные повышающие коэффициенты вынудят хозяйствующие субъекты переместить производство или модернизировать его так, чтобы оно соответствовало функциональной зоне, в которой расположено.

Централизованное хранение данных, доступность и открытость информации для всех заинтересованных лиц позволит обеспечить однократное использование каждого конкретного сертификата, даст возможность систематизировать информацию о предприятиях, загрязняющих окружающую среду, поможет выработать эффективную политику, направленную на общее снижение количества выбросов в атмосферу.

Для того чтобы предотвратить не подтвержденные сертификатами выбросы, следует установить суммы штрафов за несанкционированную эмиссию загрязняющих веществ на достаточно высоком уровне.

Следует отметить, что система торговли квотами не будет работать неэффективно без создания модуля мониторинга, при помощи которого контролируется качество атмосферного воздуха и проверяется соответствие заявленных данных о выбросах фактическим эмиссиям.

Для определения степени загрязнения окружающей среды необходим постоянный контроль за ее состоянием. Обеспечение достоверной информацией органов, осуществляющих проведение экологической политики, требует создания единой системы наблюдений. При этом следует максимально использовать существующую сеть мониторинга, постепенно совершенствуя ее методическое и техническое обеспечение для удовлетворения информационных потребностей общества [5].

Систематическое сопоставление в динамике качества окружающей среды и количества произведенных эмиссий даст возможность установить объем квот по каждому веществу соответственно ассимилирующим свойствам определенной функциональной зоны и в дальнейшем на основании эмпирических данных прогнозировать экологические последствия изменения вида хозяйственной деятельности на конкретной территории. Следует учесть, что равные объемы выбросов на разных участках могут привести к разным значениям концентраций вследствие природно-климатических особенностей. В настоящее время все еще наблюдается недостаток теоретических познаний о пространственно-временных закономерностях трансформации экологических систем в условиях антропогенного воздействия. Поэтому разработка аналитической модели, позволяющей учесть все факторы, влияющие на характер связей между объемом выбросов и состоянием окружающей среды на отдельных территориях, и получить их возможный прогноз, связана с определенными трудностями.

Система экологического мониторинга должна базироваться на применении унифицированных методик измерения показателей и обеспечивать возможность автоматического сбора, обработки, анализа и сохранения данных, что уменьшит влияние человеческого фактора, повысит достоверность и объективность информации. Следует использовать устройства, позволяющие непосредственно записывать полученные результаты на компьютерные носители. При этом появляется возможность централизованно проводить оперативный анализ, сопоставлять и интерпретировать значения показателей. Перспективным представляется оснащение стационарных постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха устройствами, автоматически передающими данные в единый информационно-аналитический центр.

Для повышения объективности измерений, помимо постоянно действующих станций наблюдения за состоянием окружающей среды и объемом выбросов загрязняющих веществ, в каждой функциональной зоне должна работать современная передвижная лаборатория, оснащенная оборудованием для оперативного анализа качества атмосферного воздуха и автоматизированного обмена информацией с экологическим банком данных. Организованная таким образом система мониторинга основных источников промышленных выбросов и состояния окружающей среды независима от природопользователей и позволяет своевременно получать достоверную информацию о количественных и качественных параметрах эмиссий загрязняющих веществ предприятиями.

Качество атмосферного воздуха в следующем модуле предлагаемой информационной системы – ресурсном – рассматривается как фактор, оказывающий влияние на эффективность функционирования хозяйствующих субъектов. Предприятия ряда отраслей экономики требуют соответствия окружающей среды определенным стандартам. В первую очередь это касается рекреации, оздоровления, туризма, прибыль которых напрямую зависит от экологической ситуации в регионе. Высокотехнологичные производства, размещенные в местах с низким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, могут снизить себестоимость выпуска продукции, затрачивая меньше средств на очистку воздуха внутри помещений до требуемого класса чистоты.

Промышленные предприятия заинтересованы в ассимиляционном потенциале территории, благодаря которому у них есть возможность осуществлять выбросы в атмосферу загрязняющих веществ. Превышение экологической емкости территории приводит к ухудшению здоровья работников, снижению производительности труда, ускорению износа основных производственных фондов.

Помимо данных о состоянии окружающей среды, подсистема природных ресурсов должна включать блоки с данными, характерными для данного конкретного региона, например, информацию о полезных ископаемых, источниках воды, уникальных рекреационных свойствах.

Следующая подсистема ресурсного информационного модуля – транспортная – как и предыдущая, связана одновременно с качеством окружающей среды и с эффективностью функционирования хозяйствующих субъектов. При этом наблюдается противоречие между развитостью транспортной инфраструктуры и антропогенной нагрузкой на экологическую систему. Предприятия любых видов деятельности заинтересованы в высоком качестве атмосферного воздуха, в то же время обеспеченность транспортной инфраструктурой

является необходимой предпосылкой стабильного развития экономики региона. В настоящее время в крупных городах Украины выбросы передвижных источников загрязнения вносят существенный вклад в общую эмиссию загрязняющих веществ [6], что негативно влияет на состояние эколого-экономических систем.

Наличие развитой информационной системы, включающей характеристики существующих автомобильных дорог, сведения о доступности альтернативных видов транспорта, стоимость оказания транспортных услуг различными перевозчиками, способствует рациональному использованию действующих путей сообщения. Предприятия, деятельность которых связана с осуществлением перевозок, могут планировать маршруты движения транспортных средств, оптимизируя их по заданным критериям.

Предлагаемая информационная система создает дополнительные мотивы к снижению хозяйствующими субъектами выбросов от передвижных источников загрязнения. Владея данными об общем уровне загрязнения, том вкладе, который в него вносят транспортные средства, и стоимости эмиссионных сертификатов, предприятия, расположенные в промышленных зонах, будут стремиться не допустить дальнейшего увеличения нагрузки на окружающую среду, так как это может привести к сокращению выпуска эмиссионных сертификатов либо уменьшению их номинала, если суммарная нагрузка от передвижных и стационарных источников загрязнения превысит предельную.

Предприятия рекреационной отрасли также будут стремиться к использованию на территории своей функциональной зоны преимущественно экологически чистого транспорта. В условиях доступности информации о состоянии окружающей среды качество атмосферного воздуха оказывает существенное влияние на выбор потребителями конкретного региона получения таких услуг, как отдых, оздоровление, туристическое обслуживание.

Региональные органы управления, анализируя данные о существующих транспортных потоках, спрос на услуги перевозчиков, пожелания населения, получают возможность еще на стадии проектирования новых путей сообщения оценивать, какова будет их загруженность, как изменится состояние окружающей среды после начала их эксплуатации. Это позволит оптимизировать расходы местных бюджетов на развитие транспортной инфраструктуры региона.

Важнейшим ресурсом, оказывающим существенное влияние на эффективность природоохранной деятельности, являются наличие и доступность технологий, позволяющих уменьшить нагрузку на окружающую среду. Предприятиям, принимающим решение об осуществлении экологических инвестиций, должна быть доступна информация об имеющихся разработках и предприятиях-производителях природоохранного оборудования, его стоимости и возможностях по снижению уровня загрязнения.

Внедрение новых технологий требует вложения значительных средств, для привлечения которых хозяйствующим субъектам часто приходится использовать внешние источники инвестирования. Данные об условиях предоставления кредитов, международных грантах и субсидиях в рамках региональных и национальных программ по повышению качества окружающей среды, представленные в финансовой информационной подсистеме, позволят оптимизировать расходы предприятий, помогут взять кредит на наиболее выгодных условиях.

Сформированный банк данных даст возможность предоставить экономическим субъектам информацию, необходимую для решения задач рационального использования природных ресурсов. Для удобства конечных потребителей должны быть обеспечены:

- полнота и непротиворечивость данных;
- быстрый поиск в базе требуемого объекта по его характеристикам;
- наглядное предоставление сложных структур данных в требуемом виде;
- возможность проследить изменение любого показателя в динамике в течение произвольного периода;
- расчет агрегированных данных по различным выборкам;
- наличие алгоритмов расчета эффективности осуществления природоохранных мероприятий;
- возможность формирования пользовательских запросов для выбора из базы данных в точном соответствии со сформулированными требованиями;
- целенаправленность предоставляемых данных, ориентированных на конкретные цели и задачи в сфере природопользования.

Для выполнения этих функций в предлагаемой информационной системе предусмотрена экспертная подсистема, с помощью которой пользователи получают доступ к данным перечисленных выше модулей. Ее использование позволяет перерабатывать большой объем данных, что значительно ускоряет расчет требуемых потребителю информации показателей, при этом ему предлагается несколько вариантов решения поставленной задачи и указываются их основные параметры. Окончательный выбор делает пользователь, руководствуясь определенными критериями.

При проектировании информационной системы следует учитывать тот факт, что перечень лиц, заинтересованных в получении данных, характеризующих экологическую ситуацию и природоохранную деятельность в регионе, достаточно широк, также различаются их цели и соответственно требования к характеру информации. Каждому из них запрашиваемые данные должны предоставляться в требуемом разрезе, в динамике, с возможностью из визуализации в виде графиков и диаграмм.

Для того чтобы упростить и автоматизировать работу пользователей и обеспечить разграничение прав доступа к информации, целесообразно организовать схему работы по технологии «клиент-сервер». База данных

предполагает централизованное управление данными, что обеспечивает ее совместное использование всеми пользователями.

При этом клиентские версии программы, обмениваясь информацией с одним сервером, различаются в зависимости от того, какие задачи ставятся перед работающими с ними лицами. При помощи стандартных либо самостоятельно созданных запросов пользователи обращаются к общей базе взаимосвязанных и структурированных определенным образом данных. При этом одна и та же информация может быть доступна для просмотра различным категориям экономических субъектов, в то же время право ее пополнять и редактировать предоставляется только тем, у кого есть соответствующие полномочия.

Каждый из выделяемых блоков должен объединять группы данных, необходимых и при этом достаточных по объему и составу для решения основных задач управления природопользованием, возложенных на конкретный иерархический уровень.

ВЫВОДЫ

Предложенная информационная система природопользования обеспечивает заинтересованных пользователей актуальными данными о состоянии окружающей среды, доступных ресурсах, стоимости эмиссионных квот в каждый момент времени. Достоверность данных основывается на точном воспроизведении объективного состояния и развития эколого-экономических систем, учете большого количества факторов, оказывающих на них влияние, анализе полученных сведений на непротиворечивость. Наличие компонента экспертных систем позволяет сочетать информационно-справочные функции с методами обоснования управленческих решений.

SUMMARY

The structure of environmental information system is offered in the article. Nature protection departments can coordinate their activity on basis of monitoring results for achievement optimum using of regional natural resource potential.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Узагальнена модель регіональних економічних систем / За редакцією д-ра екон. наук., проф. В.П.Кучеренка. – Одеса: Автограф, 2005. - 420 с.
2. Кокорин А.О., Грицевич И.Г., Сафонов Г.В. Изменение климата и Киотский протокол – реалии и практические возможности. - М.; 2004. -64 с.
3. Постанова Верховної Ради України “Про інформування громадськості з питань, що стосуються довкілля” від 04.11.2004 № 2169-IV //Відомості Верховної Ради.-2005.-№2.-С.72.
4. Голуб А.А. Рыночные методы управления окружающей средой. - М. :ГУ ВШЭ,2005.-287 с.
5. Концепція державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища // Офіційний вісник України. – 2005.- №1.-С.101
6. Статистичний щорічник України за 2003 рік/ За ред. О.Г.Осауленка, – Київ: Консультант, 2004.-632с.

Поступила в редакцію 20 ноября 2005 г