

С.И. Биденко, Н.Е. Сердитова, С.В. Травин, Н.Б. Михайлов, М.М. Хренов

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

S.I. Bidenko, N.E. Serditova, S.V. Travin, N.B. Mikhailov, M.M. Khrenov

INFORMATIONAL SPACE OF MANAGEMENT OF REGIONAL ECO-ECONOMIC ACTIVITY

Показано методологическое значение категории «Единого информационного пространства» (ЕИП) в системе эколого-экономического регулирования региона, определены подходы к его структурированию. Обсуждены термины и понятия, связанные с данной категорией. Постулируется переход от структуры «организация – функции – иерархия» ЕИП к подходам организационной, функциональной и технологической упорядоченности

Ключевые слова: информационное пространство, информационный ресурс, система эколого-экономической активности (ЕЕ-активность) региона (СЭА), эколого-экономическая ситуация (обстановка) в регионе (ЭЭ-ситуация), упорядоченность множества объектов системы эколого-экономической активности (СЭА), эколого-экономическое регулирование территории

The methodological significance of the category of «Unified informational space» in the system of environmental-economic regulation of the region is shown. Approaches to its structuring are defined. Terms and concepts associated with this category are discussed. The transition from the structure «organization – function – hierarchy» of CIS to well-regulated organizational, functional and technological unity is postulated.

Key words: informational space, informational resource, the system of environmental-economic activity (EE-activity) of the region, ecological- and economic situation in the region (EE-situation), environmental and economic regulation of the territory.

Управление социумом включает в себя важный аспект экономического регулирования региона (территории) [14, 16, 21]. В последнее время установлены и исследуются тесные прямые и обратные связи экономики с экологической ситуацией. Сформировалась и развивается целая синтетическая дисциплина «экологическая экономика» (экоэкономика) [22–26]. Имеются в виду не хозяйственные вопросы экологической деятельности, а решение экономических проблем территории с учетом экологической составляющей (ограничений) функционирования социума [30, 33, 36–38], т.е. некий синтетический эколого-экономический подход к вопросам регулирования территории.

Экоэкономика характеризуется более глубоким подходом к решению проблем окружающей среды, используя законы естественных наук. Например, для понимания проблемы истощения океанских рыбных запасов экоэкономика, наряду с экономическим взглядом на рыбу как на производственный ресурс, обращается к биологии и экологии популяций. То же относится к вопросам лесоводства, сельскохозяйственной деятельности, добывающей промышленности и др.

Экоэкономика подчеркивает важность источников энергии, особенно ископаемого топлива, в современных экономических системах. Все экосистемы зависят от потребляемой энергии, однако природные системы практически полностью опираются на солнечную энергию. Быстрый рост экономического производства в XX столетии потребовал глобального энергопотребления, и глобальные экономические системы требуют еще больше энергообеспечения в XXI в. Центральной проблемой экоэкономики являются энергозапасы и последствия использования энергии для окружающей среды.

Фундаментальным признаком экоэкономики является то, что деятельность человека лимитируется потенциальной емкостью экологической системы. Потенциальная емкость определяется как уровень потребления населением и хозяйством, который имеющаяся природно-ресурсная база может поддерживать без истощения. Например, если поголовье пастбищных животных превысит определенный порог, запасы кормов начнут истощаться, что неизбежно приведет к сокращению поголовья.

Экоэкономика указывает на такие ограничения для экономического роста, как запасы энергии, истощающиеся природные ресурсы и кумулятивный (накапливающийся) ущерб для окружающей среды. Экоэкономика подчеркивает, что стандартная экономическая теория придает экологическим факторам недостаточный вес и что основные приоритеты экономической деятельности необходимо привязывать к экологическим пределам.

Управление экоэкономическими процессами реализуется через традиционные организационно-технические структуры регулирования хозяйственной активностью региона [14, 17, 39]. Этому во многом способствуют различные средства и системы автоматизации, которые, в свою очередь, опираются на соответствующее информационное обеспечение [1, 5, 41].

В последнее время появляется множество публикаций, посвященных категории «единого информационного пространства» той или иной предметной области (ведомства, отрасли, направления деятельности и т.д.), в том числе системы эколого-экономической активности региона [8, 13, 18, 19, 27, 28]. В этих работах исследуется и обобщается большой объем сведений по проектированию, разработке и применению различных по уровню, организационной принадлежности и функциональному назначению автоматизированных систем и средств управления соответствующими предприятиями, организациями и видами деятельности. Часто целью этих работ является создание концепции построения в ведомстве (организации, предметной области) непрерывной информационно-расчетной среды, связывающей единой кибернетической технологией все уровни и органы управления сложной территориальной природно-социальной системой.

Поиск базовой категории, «кибернетического эфира», пронизывающего и организующего систему автоматизированного управления, давно занимает теоретиков и практиков — разработчиков автоматизированных систем управления (АСУ). В исторической ретроспективе поиск и решение этой проблемы искалось в подходах и на путях разработки баз данных, баз знаний, систем поддержки принятия решений, искусственном интеллекте, нейронных сетях и других научно-технических приложениях. Часто на роль глобального «кибермедиа» выдвигается категория ЕИП. Именно в этом состоит основополагающее, пронизывающее всю предметную область автоматизированного

управления значение указанной кибернетической категории. Выделение понятия «единое информационное пространство отрасли (ведомства, направления деятельности)», обоснование его роли в системе автоматизации органов управления, определение базовых (основных) понятий (категорий) АСУ ведомством (отраслью, направлением деятельности) — это значимый теоретический шаг в развитии современной информатики и кибернетики.

Цель создания ЕИП состоит в расширении возможностей системы управления регионом (ведомством, отраслью) по полноте, качеству и своевременности представления информации посредством формирования единой информационной среды процессов управления. Под ЕИП в литературе понимается совокупность информационных ресурсов и унифицированных правил создания, потребления, доступа и использования этих ресурсов. К информационным ресурсам предъявляются требования актуальности и полноты. Формально информационное пространство определяется как множество информационных ресурсов с отношениями (декартово произведение) и операциями (объединение, пересечение, вычитание, дополнение и др.) над ними.

К ключевым понятиям автоматизированного управления в публикациях относятся функции управления, организационная структура органов управления, уровни управления, информационные ресурсы и информационные технологии управления.

Под функцией управления подразумевается связанная с обработкой информационного ресурса логически завершенная последовательность действий органа управления (лица, принимающего решение), реализующая определенный этап управления (уяснение задачи, оценка обстановки, выработка решения и т.д.) регионом и в соответствующей предметной области (задаче) управления (экономика, экология, логистика, ресурсное обеспечение и т.п.). Функция управления определяется на множестве информационных ресурсов и содержит множество возможных управляющих воздействий на контролируемые объекты.

Информационная технология представляется совокупностью средств, методов и способов обработки информации, направленных на формирование информационного ресурса и поддержку функций управления.

В качестве объектов ЕИП системы СЭА региона определяются информационные ресурсы управления данной отраслью. В свою очередь, под информационным ресурсом управления понимается совокупность знаний, данных, технологий, систем анализа и обработки информации, служащих для выполнения конкретных функций регулирования. То есть данные, выступающие основой поддержки управления СЭА. Сюда в первую очередь входит информация об обстановке, в которой функционирует территориальная организационно-техническая система. Это информация о своих эколого-экономических объектах (и органах управления в том числе), негативных факторах социо-среды, а также данные о самом регионе (территории), районе эколого-экономической активности (физико-географические условия). Понятно, что обстановка — это привязанная к определенной территории система природных и социальных (антропогенных) факторов геосреды, участвующих в эколого-экономической (ЭЭ) активности региона (их расположение, состояние, функционирование и взаимосвязи).

Отношения на множестве объектов, т.е. структура пространства, вводятся формально, как их алгебраическое декартово произведение.

Содержательно же ЕИП структурируется по принадлежности соответствующих информационных ресурсов одной из трех содержательных осей (координат): иерархическому уровню СЭА (I), функциям управления (F) и организационно-административной структуре СЭА (S) (рис. 1).

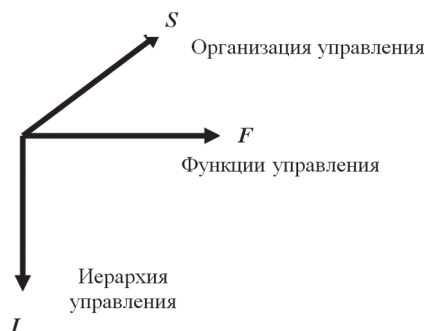


Рис. 1. Традиционное представление структуры единого информационного пространства

На иерархической координате располагаются информационные ресурсы (ИР) регионального (областного), районного и муниципального уровней СЭА.

К функциям управления относятся ИР, обеспечивающие: отображение задач, поставленных вышестоящими органами управления, освещение и оценку ЭЭ-обстановки, выработку рекомендаций, реализацию принятых решений.

Административные ИР поддерживают организацию управления и функционирования, различные виды обеспечения СЭА (мониторинг, автоматизация управления, наблюдение, измерения (дистанционное зондирование), анализ данных обстановки, заказы и поставки, образование, логистика, метрология, материально-техническое обеспечение и т.д.).

Предложенные подходы позволяют в единых терминах строить как частные категории автоматизированного управления (функциональная система, организационная система, информационное поле, информационный ресурс), так и формировать глобальные представления, которые создают предпосылки повышения качества процессов управления СЭА за счет обеспечения неразрывной информационной технологии их реализации.

Отдавая отчет в фундаментальности введенных понятий и определений автоматизированного управления, авторы публикаций не настаивают на их логической завершенности и приглашают научную общественность к широкой дискуссии по проблеме формирования единой информационной среды поддержки управления. Такое обсуждение действительно может иметь место. Отправной точкой здесь служит само определение пространства, его общепринятая трактовка. Как известно, пространство — это совокупность упорядоченных объектов или множество объектов со структурой [1–6]. Структура пространства задается отношениями на исходном множестве объектов. Поэтому для конструирования информационного пространства (ИП) СЭА следует определиться с его объектами и структурой.

Объектами ИП должны быть такие первичные элементарные информационные единицы, которые существуют независимо друг от друга и по определению не связаны между собой. Если исходить из того, что объектом ЕИП следует считать информационный ресурс (ИР), который является «совокупностью сведений элементов об обстановке, необходимых лицу, принимающему решение, для реализации функций управления», то мы получим не элементарную независимую частицу информации, а некоторую логическую конструкцию, элементы которой связаны, минимум, двумя отношениями. Это отношение предметно-содержательной упорядоченности, агрегирующее информацию в кибернетическую категорию «обстановка». И это отношение функциональной упорядоченности, структурирующее данные по этапам управления. Т.е. в самом определении первичного объекта пространства (информационный ресурс) содержатся прямые ссылки на отношения над объектами пространства.

Следовательно, поиск корректного определения объекта ИП следует продолжать. Представляется, что объект ИП может быть определен как единица информации или данные, циркулирующие в среде автоматизированного управления СЭА. И далее уже на этих единицах информации строить соответствующие отношения. Хотя, наверняка, могут быть предложены и другие подходы к описанию объектов ИП.

Определившись с основными единицами (объектами) ИП, можно переходить к рассмотрению его структуры, т.е. отношений на множестве информационных единиц (данных) системы автоматизированного управления СЭА.

В литературе, как указывалось выше, предлагается трехмерная структура ЕИП: иерархические уровни СЭА, ось функций управления и номенклатура органов управления. Отношения — абстрактное декартово произведение на множестве информационных ресурсов. Можно согласиться с таким упорядочением ИП. При этом, однако, возникают вопросы: каким образом представляются объекты пространства в информационно-технологическом аспекте? Где указание на то, с помощью чего формируются и используются информационные ресурсы? Описание упорядочения подпространства средств обработки информации отсутствует.

Какие же отношения реально формируют структуру ИП? Во-первых, должен быть решен вопрос системотехнической упорядоченности объектов пространства. ИП должно содержать технологическое подпространство, которое описывает непрерывную информационно-технологическую среду (техническое, информационное, программное обеспечение) автоматизированного управления, т.е. в ЕИП должна иметь место некая системотехническая или технологическая ось *T*. Далее, интуитивно ясно и из предлагаемых в публикациях определений ЕИП следует, что оно должно содержать отношения кибернетической (функциональной) упорядоченности [12, 17, 20], т.е. связи между единицами информации, обеспечивающие реализацию функций управления территориальным объектом (оценка обстановки, выработка решения, планирование, реализация решения). Отношения функциональной упорядоченности формируют совокупности данных, которые предназначаются для информационной поддержки функций управления в АСУ. Это введенная в литературе ось *F*.

Известно, что функции управления реализуются соответствующими организационными структурами (органами управления). В этих структурах (управления, отделы, службы) формируется и обрабатывается информация, которая потребляется при

реализации функций управления. Организационная упорядоченность описывается введенной в публикациях осью *S*.

Отметим, что при структурировании ИП вряд ли целесообразно вводить какие-либо операции над объектами, так как операция сама по себе является формой отношения.

Также в определенной мере дискуссионным представляется подход, связанный с выделением иерархической оси (*I*) ЕИП.

Во-первых, на любом уровне управления СЭА (регион, область, район, муниципальное образование) реализуются общие контрольные функции оценки обстановки, выработки рекомендаций, планирования и реализации решения. Уровни управления при единых оперативных функциях отличаются только количеством, генерализацией (обобщением) данных и темповой напряженностью обрабатываемых сведений, а также степенью ответственности за принимаемые решения и их последствия. При значительном сокращении в настоящее время организаций и штатных единиц СЭА их органами управления на современном этапе реформирования (оптимизации) хозяйственной и экологической деятельности в регионах контролируются практически одни и те же немногочисленные объекты ЭЭ-активности, сохранившиеся к настоящему времени.

Во-вторых, известно, что любая организационная граница, иерархический барьер создают объективную предпосылку к разрывности информационной среды процессов управления. История автоматизации органов управления различных гражданских и военных ведомств с очевидностью демонстрирует, что каждая служба, управление или отдел, если только самостоятельно развертывает собственную автоматизированную систему, в последнюю очередь озадачивается вопросами информационной совместимости как по горизонтали, так и по вертикали.

Таким образом, введенные отношения организационной, функциональной и технологической упорядоченности с необходимой полнотой и достаточной степенью детализации структурируют ИП СЭА. Они определяют: кто (организация), что (функции) и каким образом (технология) делает с информацией в процессе автоматизированного управления территориальными системами ЭЭ-активности. При этом должна обеспечиваться сквозная непрерывная обработка информации на всех иерархических и структурных уровнях системы управления.

Информационное пространство СЭА при таком подходе может быть определено как множество единиц информации (данных), упорядоченное в организационном, оперативном и технологическом отношениях в целях обеспечения непрерывного функционирования соответствующей системы управления (рис. 2).

Постулированное таким образом ИП органов управления территориальных систем ЭЭ-активности создает предпосылки к единому пониманию структуры информационной поддержки управления, формированию однородной сквозной непрерывной информационно-технологической среды процессов управления СЭА.

Сформулированные подходы к структурированию ИП СЭА позволяют переходить к рассмотрению более сложных производных пространственных понятий. Это геоинформационные и геокИБернетические аспекты ИП, проблемы активности информации в АСУ, вопросы построения топологии и метрики ИП и многие другие [7, 9–11, 15, 29, 31, 34, 35].

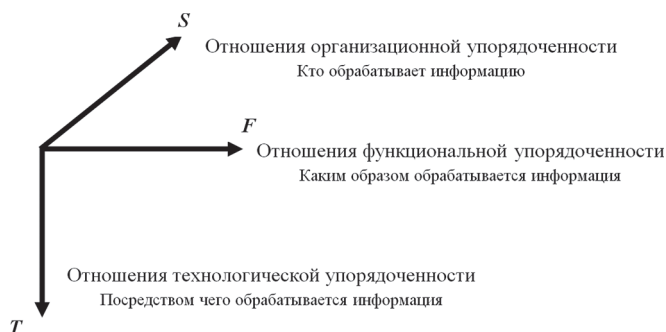


Рис. 2. Структура ЕИП в терминах отношений организационной, функциональной и технологической упорядоченности

В придании логической связности и структурной целостности сущностной основе информационной базы автоматизированного управления и состоит основополагающее теоретическое значение категории «Единое информационно-функциональное пространство», соответствующей территориально-отраслевой структуры региона.

Литература

1. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения. — М.: МЭСИ, 2005. — 111 с.
2. Биденко С.И., Самотонин Д.Н., Яшин А.И. Геоинформационные модели и методы поддержки управления. — СПб.: изд-во ФВУ ПВО, 2003. — 224 с.
3. Биденко С.И., Комарицын А.А., Яшин А.И. Геоинформационная система поддержки принятия решений. — СПб.: изд-во СПбГЭТУ, 2004. — 132 с.
4. Биденко С.И., Яшин А.И. Геоинформационные технологии. — Петродворец: изд-во ВМИРЭ, 2004. — 272 с.
5. Биденко С.И., Якушев Д.И. Геоинформационные управляющие системы и технологии. — СПб.: изд-во СПбУ МВД, 2014. — 248 с.
6. Биденко С.И., Коваленко С.Г. Модельно-методическая поддержка построения и функционирования автоматизированной системы контроля документов в пунктах пропуска. — СПб.: «Технолит», 2015. — 420 с.
7. Биденко С.И., Днов В.Н., Травин С.В. Геоинформационный подход к реализации методики работы командира по управлению силами флота. // Морской сборник, 2015, № 9, с. 41–48.
8. Губадуллина Т. Методологические проблемы развития эколого-экономических отношений в современных условиях. — Казань: «Гатполиграф», 1999. — 112 с.
9. Зиновьев А.В., Биденко С.И. и др. Концепция геопространственного представления и анализа экологической ситуации территории. // Вестник ТвГУ, сер. «Биология и экология», 2015, № 2, с. 133–143.
10. Зиновьев А.В., Биденко С.И. и др. Геопространственное представление территориальных экологических систем. // Вестник ТвГУ, сер. «Биология и экология», 2015, № 2, с. 144–153.
11. Кудж С.А. Научно-методические и технологические основы единого информационного пространства межведомственной деятельности. Дис. ... д-ра техн. наук. — СПб., 2011. — 302 с.
12. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях. — М.: МИФИ, 2003. — 388 с.
13. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона. Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой. — М.: «Наука», 2001. — 175 с.
14. Нестеров П.М., Нестеров А.П. Менеджмент региональной системы. — М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2002. — 365 с.
15. Ожерельева Т.А. Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014, № 10, с. 21–24.

16. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. — М.: «Макс Пресс», 2010. — 208 с.
17. Панамарев Г.Е., Биденко С.И. Геоинформационная поддержка управления сложными территориальными объектами и системами. — Новороссийск: изд-во МГА, 2011. — 202 с.
18. Перекрестова Л.В., Нелюбова Н.Н. Информационное пространство управления предприятием. — Волгоград: изд-во Волгоградского гос. ун-та, 2004. — 210 с.
19. Поляков А.А., Цветков В.Я. Информационные технологии в управлении. — М.: МГУ, 2007. — 428 с.
20. Пыльнева Т.Г. Совершенствование управления региональными эколого-экономическими системами (теория и практика). Дис. ... д-ра экон. наук. — М., 2002. — 307 с.
21. Розенберг И.Н., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Комплексные инновации в управлении сложными организационно-техническими системами. Под ред. В.И. Якунина. — М.: «Феория», 2010. — 248 с.
22. Санжина О.П., Ершова С.А. Проблемы управления регионом как социально-эколого-экономической системой. — Улан-Удэ: изд-во ВСГТУ, 2000. — 109 с.
23. Сердитова Н.Е. Экономика природопользования: эколого-экономическая перспектива. — СПб.: РГГМУ, 2010. — 365 с.
24. Сердитова Н.Е. Экономика природопользования. — СПб.: РГГМУ, 2010. — 314 с.
25. Сердитова Н.Е. Методология применения геоинформационных технологий в задачах оценки состояния территорий. // Учёные записки РГГМУ, 2011, № 18, с. 219–223.
26. Сердитова Н.Е. Методология применения геоинформационных технологий в задачах дистанционного зондирования. // Учёные записки РГГМУ, 2011, № 20, с. 220–226.
27. Соловьёв И.В. и др. Единое информационно-управляющее пространство ВМФ. От идеи до реализации. — СПб.: «Ника», 2003. — 490 с.
28. Соловьёв И.В., Майоров А.А. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс. Под ред. В.П. Савиных. — М.: «Академический проект», 2009. — 398 с.
29. Схиртладзе А.Г., Скворцов А.В., Чмырь Д.А. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий. — М.: «Абрис», 2012. — 615 с.
30. Угольников Г.А. Управление эколого-экономическими системами. — М.: «Вузовская книга», 1999. — 132 с.
31. Цветков В.Я. Модели в информационных технологиях. — М.: «Макс Пресс», 2006. — 104 с.
32. Цветков В.Я. О пространственных и экономических отношениях. // Международный журнал экспериментального образования, 2013, № 3, с. 115–127.
33. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Экономика и экология: развитие катастрофы. — М.: «Наука», 1996. — 271 с.
34. Шилин М.Б., Биденко С.И. и др. Концепция моделирования геоэкологической ситуации. // Учёные записки РГГМУ, 2015, № 39, с. 157–164.
35. Шилин М.Б., Биденко С.И. и др. Геопространственное структурирование экологической ситуации региона. // Учёные записки РГГМУ, 2015, № 40, с. 174–183.
36. Эколого-экономические районы (теоретико-методологические аспекты развития). Под ред. д.г.н. М.Д. Шарыгина. — Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1995. — 192 с.
37. Эколого-экономическое обоснование сбалансированных форм регионального развития в системе «Общество – природа» (Цели, задачи, решения). Под ред. О.П. Литовки, М.П. Федорова. — СПб.: изд-во СПбГТУ, 2001. — 368 с.
38. Якобсон А.Я., Якобсон Б.Б. Эколого-экономические системы как объект информации управления и районирования. — Новосибирск: ИЭИОПП, 1987. — 19 с.