

# МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.В. Щепкин

Предложена базовая модель эколого-экономической системы. Перечислены основные направления исследований ее расширений, дан краткий обзор моделей и механизмов управления такими системами.

**Ключевые слова:** эколого-экономическая система, теория игр, механизмы принятия решений.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа посвящена краткому обзору математических моделей и классификации механизмов управления *эколого-экономическими системами* (ЭкЭС), под которыми будем понимать «совокупность взаимосвязанных экономических, технических, социальных и природных факторов в окружающем человека мире» [1], «интеграцию экономики и природы, представляющую собой взаимосвязанное и взаимообусловленное функционирование производства и протекание естественных процессов в природе<sup>1</sup>» [2].

*Экологические системы* [3, 4] являются предметом исследований различных отраслей науки: биологии, медицины, физики, химии, математики, экономики, социологии. В последнее время, в качестве самостоятельного раздела менеджмента стал выделяться *экологический менеджмент* [5–7].

Как и к любой сложной системе, к ЭкЭС применимы множество методов исследования. В данной работе анализируется такой метод, как математическое моделирование, причем объектом моделирования являются механизмы управления ЭкЭС.

Совокупность процедур и правил, регламентирующих взаимодействие участников некоторой (организационной, социально-экономической, эколого-экономической) системы называется *механизмом её функционирования* — см. [8] (механизм —

«система, устройство, определяющее порядок какого-либо вида деятельности» [9]). Более узким является понятие *механизма управления* — совокупности процедур принятия управленческих решений [8]. Таким образом, механизмы функционирования и механизмы управления определяют, как ведут себя участники<sup>2</sup> и как они принимают решения. Отметим, что в соответствии с Постановлением [10], одна из функций органов государственной власти — «разработка и внедрение экономических механизмов охраны окружающей природной среды в целях стимулирования рационального природопользования».

## 1. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: БАЗОВАЯ МОДЕЛЬ

**Базовая модель эколого-экономической системы** [11] — включает в себя участников трех типов (рис. 1):

- управляющие органы (называемые в дальнейшем «*центр*»);
- экономические агенты (называемые в дальнейшем «*предприятия*»);
- *окружающая среда*.

«Границы» системы определяются выбранным масштабом рассмотрения — объектовым, территориальным, региональным и т. д.

Управляющие органы заинтересованы как в экономических достижениях управляемых пред-

<sup>1</sup> На сегодня нет общепринятого определения «эколого-экономической системы», тем не менее, все известные определения достаточно близки по своей сути.

<sup>2</sup> С этой точки зрения механизм управления можно рассматривать как синоним метода управления, так как и тот, и другой определяют, как осуществляется управление.

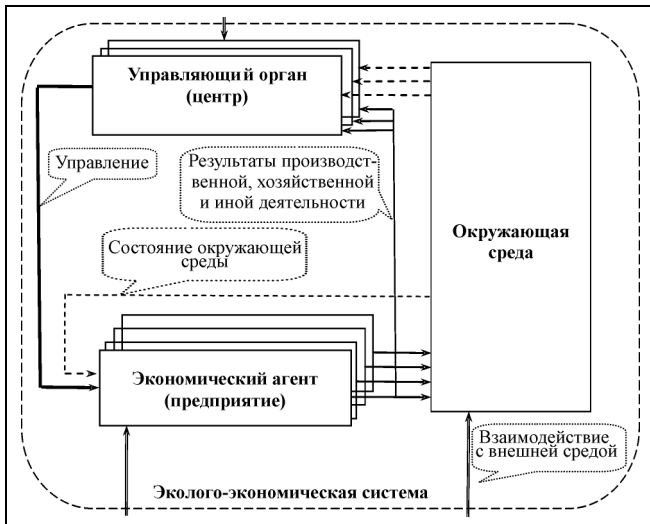


Рис. 1. Структура базовой модели ЭкЭС

приятый, так и в обеспечении требуемого уровня безопасности (или минимизации уровня риска до требуемых границ) и т. д. Их возможности заключаются в установлении условий деятельности предприятий (назначении штрафов, предоставлении льгот и пр.).

На качественном уровне задача управляющих органов состоит в выборе таких условий деятельности предприятий, которые побуждали бы последних выбирать действия, приводящие к наиболее выгодным для управляющих органов результатам.

В смысле задач управления, специфика ЭкЭС заключается в следующем:

— результаты деятельности управляемых субъектов многоаспектны (имеются, как минимум, две составляющих результатов — «экономическая» и «экологическая») и подвержены воздействию множества неконтролируемых, неопределенных и случайных факторов;

— интересы различных управляющих органов могут не только не совпадать с интересами предприятий, но и противоречить друг другу;

— затраты на регулярное получение достоверной и полной информации достаточно велики;

— подобные системы не могут самостоятельно отстаивать свои интересы, их реакция носит инерционный характер и происходит с задержкой [12];

— существенными, а во многом и решающими, выступают институциональные ограничения (нормативно-правовая база) деятельности предприятий и их взаимодействия с управляющими органами.

Перечисленные особенности ЭкЭС требуют отдельного учета при разработке соответствующих

механизмов управления (см. комплекс моделей в работе [11]).

Перечислим ключевые отличия принятых в теории управления подходов от подходов, развитых в:

- экологии, где считается известной зависимость состояния окружающей среды от воздействующих на нее результатов производственно-хозяйственной деятельности;
- менеджменте, где рассматриваются формальные модели;
- экологическом мониторинге, где система мониторинга и обработки его результатов считается фиксированной и достаточной для принятия управленческих решений (за исключением аспектов достоверности информации, исследуемых при разработке неманипулируемых механизмов);
- теории управления социально-экономическими и организационными системами, где учитываются не только результаты производственно-хозяйственной деятельности, но и состояние окружающей среды, обусловленное этими результатами (если на рис. 1 «отбросить» окружающую среду и не учитывать ее состояние, то получим структуру системы управления, традиционную для теории управления организационными системами [8]).

## 2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В теории управления при исследовании ЭкЭС строятся и анализируются и оптимизационные, и теоретико-игровые, и имитационные модели. При изучении именно механизмов управления основным инструментом исследований служит теория игр [13], рассматриваются в основном иерархические игры [14].

В настоящее время широко известны несколько российских научных школ, развивающих теоретико-игровые модели механизмов управления ЭкЭС и сосредоточенных в Вычислительном центре РАН [15, 16], Вычислительном центре и Институте динамики систем и теории управления Сибирского отделения РАН [17–24], Институте проблем управления РАН [11, 25–34], Карельском научном центре РАН [35, 36], Южном федеральном университете [12, 37–41] и Санкт-Петербургском государственном университете [42, 43].

Первоначальное впечатление об этом направлении заинтересованный читатель может получить, ознакомившись с монографиями [11, 12, 15, 21, 25, 42], в которых рассмотрены теоретико-игровые и динамические оптимизационные модели стимулирования природоохранной деятельности, стимулирования снижения вредных выбросов

предприятий, частичной компенсации природоохранных затрат, планирования производства, нормирования выбросов, распределения ущерба от загрязнений, объединения усилий при проведении природоохранных мероприятий и др.

С моделями механизмов управления ЭкЭС тесно связаны следующие классы моделей:

- модели региональных ЭкЭС, которые, как правило, включают в себя блоки, описывающие (как по отдельности, так и во взаимодействии) водные, воздушные, земельные и биологические ресурсы [12, 21, 37, 44];
- модели мониторинга [21, 39, 45, 46], включая как его нормативную базу, так и соответствующие механизмы, которые должны учитывать и затраты на получение информации [31], и возможность ее сознательного искажения заинтересованными субъектами [47];
- имитационные модели, в том числе и использующие аппарат эволюционных игр [48, 49];
- динамические, оптимизационные и имитационные модели экологических систем [19, 22, 50–58], в том числе модели распространения загрязнений (переноса и диффузии) [35, 42, 54];
- модели влияния окружающей среды на здоровье человека и, в более общем случае, модели, отражающие ее влияние на социальные аспекты природоохранной деятельности [19, 20, 53, 59, 60];
- математические модели биологических систем и их элементов [22, 50, 51, 53, 56, 59, 61].

Интеграция перечисленных классов моделей представляет собой, несомненно, перспективную и актуальную задачу.

### 3. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Анализ отечественного и зарубежного опыта в области разработки и применения организационных и экономических механизмов управления риском (безопасностью)<sup>3</sup> показывает, что существует достаточно большое число механизмов, направленных на снижение уровня риска (возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), неблагоприятного воздействия на природную среду и др.) [25]. Все эти механизмы можно разделить на несколько

<sup>3</sup> Термины «риск» и «безопасность» во многом «двойственные» или даже функционально связанные (например, рост уровня риска приводит к снижению уровня безопасности и наоборот). Поэтому большинство исследуемых в теории управления механизмов управления могут интерпретироваться и как механизмы управления риском, и как механизмы управления безопасностью.

групп. Каждая из них включает в себя механизмы, имеющие общие принципиальные особенности и отличающиеся друг от друга лишь некоторыми модификациями.

При исследовании механизмов управления уровнем риска (безопасности) будем считать, как это принято в теории активных систем [62], что структура ЭкЭС, в которой действует механизм, двухуровневая (см. рис. 1). Верхний уровень занимает орган управления (как производственной, хозяйственной и иной деятельностью управляемых субъектов, так и уровнем безопасности (риска)) — природоохранный орган, орган муниципальной, региональной или федеральной власти. Кроме того, на верхнем уровне могут находиться одна или несколько страховых организаций. Нижний уровень этой системы занимают объекты, деятельность которых несет в себе потенциальную угрозу возникновения ЧС. Эти объекты, несмотря на их потенциально разнообразную экономическую и организационно-правовую природу, мы условно называем предприятиями.

Перечислим основные организационные и экономические механизмы управления уровнем природно-техногенного риска (обеспечения безопасности) в ЭкЭС [25]. Структура системы этих механизмов приведена на рис. 2.

Как видно из рис. 2, особую роль играют **механизмы комплексного оценивания уровня риска (безопасности)**. Это связано с тем, что параметры всех

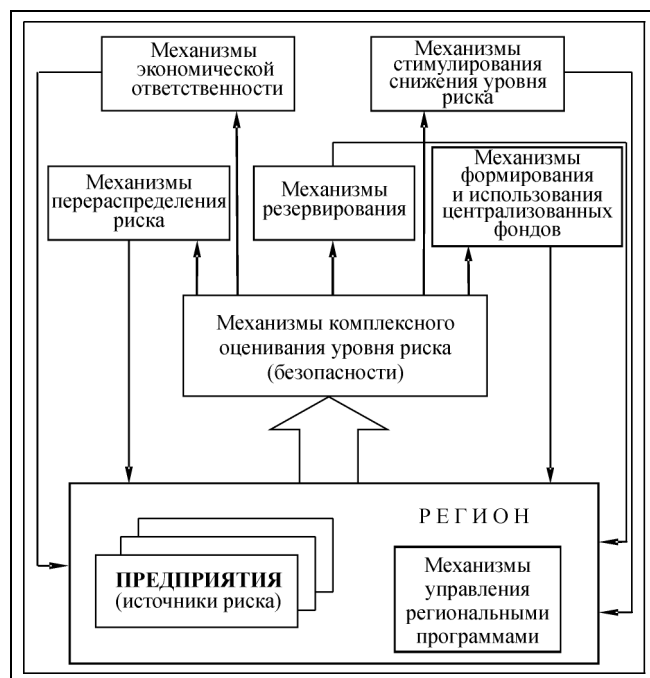


Рис. 2. Структура системы организационных и экономических механизмов управления риском (безопасностью) в ЭкЭС



механизмов управления должны настраиваться в зависимости от наблюдаемого или измеряемого уровня риска (уровня безопасности) [28, 63—65]. Оценка уровня безопасности (уровня риска) играет центральную роль при определении норм, квот, штрафов в механизмах экономической ответственности, при определении страховых взносов в механизмах страхования, при разработке планов формирования централизованных фондов и распределении бюджетных средств, наконец, при определении налоговой политики и политики льготного кредитования.

Дадим краткую характеристику основных классов механизмов.

**Механизмы экономической ответственности.** Эта группа механизмов включает в себя систему стандартов (норм, нормативов, квот), отклонение от которых ведет к определенным экономическим санкциям (от штрафов до остановки производства, запрещения строительства и др.). Соответствующие стандарты касаются, в первую очередь, применяемых технологий производства (или строительства), организационно-технических мер по обеспечению безопасности производства, ограничений на предельно допустимые концентрации, выбросы или сбросы.

К этой же группе механизмов целесообразно отнести *механизмы экспертизы* (проектов, предприятий), в которых уровень безопасности (риска) оценивается экспертной комиссией, и экономическая ответственность определяется в зависимости от результатов экспертизы.

Важный класс составляют механизмы возмещения ущерба, в которых экономическая ответственность прямо связана с размером ущерба от возникновения ЧС.

К механизмам экономической ответственности относятся рассматриваемые в работе [11] *механизмы штрафов, механизмы платы за риск и механизмы аудита*.

**Механизмы стимулирования снижения уровня риска.** Сюда относятся механизмы льготного налогообложения, а также льготного кредитования мероприятий по повышению уровня безопасности (снижения риска) [66—68]. В эту группу входят и рассматриваемые в работе [11] *механизмы финансирования снижения уровня риска, механизмы компенсации затрат на снижение уровня риска, механизмы снижения ожидаемого ущерба, механизмы экономической мотивации* и отчасти *механизмы согласования интересов органов управления*.

**Механизмы перераспределения риска.** В основном, это механизмы страхования (государственного, независимого и взаимного). Одна из важнейших проблем, возникающих при разработке механизмов страхования, состоит в разработке про-

цедур определения страховых тарифов [47]. В эту группу входят также *механизмы страхования* и отчасти — *механизмы экономической мотивации* и *механизмы оптимизации региональных программ* [11].

**Механизмы резервирования** на случай ЧС. Сюда относятся механизмы образования резервов трудовых ресурсов (пожарные, спасатели и др.), материальных ресурсов (запасы продовольствия, сырья, медикаментов, транспорт и др.), мощностей для быстрой организации производства продукции, необходимой для ликвидации или уменьшения потерь от ЧС.

В отличие от предыдущих классов механизмов, направленных в основном на повышение уровня безопасности или снижение риска, механизмы резервирования направлены на создание условий для скорейшей ликвидации ЧС и уменьшения потерь от нее. К механизмам резервирования можно условно отнести рассматриваемые в книге [13] *механизмы страхования* [11].

**Механизмы формирования и использования централизованных фондов.** Здесь зачастую на первый план выходит проблема не формирования фонда, а его эффективного распределения [25, 68]. К этой группе относятся *механизмы финансирования снижения уровня риска* и *механизмы экономической мотивации* [11].

И, наконец, в **механизмах управления региональными программами** могут быть задействованы все механизмы, в первую очередь, *механизмы оптимизации региональных программ* снижения уровня риска и *механизмы согласования интересов органов управления* [11].

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Многие модели механизмов управления, созданные в рамках теории управления организационными и социально-экономическими системами, могут (с соответствующей адаптацией) эффективно использоваться при разработке и исследовании моделей механизмов управления ЭкЭС. Поэтому в «переносе» и развитии соответствующих результатов (в первую очередь, наверное, моделей информационного управления [8, 30, 69] и динамических моделей адаптации экономических субъектов [30]) заключается одно из перспективных направлений дальнейших исследований, к числу которых относятся:

— разработка и идентификация новых механизмов, адекватно учитывающих специфику ЭкЭС различного масштаба;

— интеграция результатов моделирования механизмов управления ЭкЭС и подходов различных

научных направлений, в рамках которых исследуются ЭкЭС;

— массовое внедрение (при наличии соответствующих институциональных условий) и проверка эффективности организационных и экономических механизмов управления ЭкЭС, их настройка к конкретным условиям функционирования регионов и предприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА<sup>4</sup>

1. Багриновский К.А., Лемешев М.Я. О планировании экономического развития с учетом требований экологии // Экономика и математические методы. — 1976. — № 4. — С. 681—691.
2. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. — Новосибирск: Наука, 1999. — 190 с.
3. Потапов А.Д. Экология. — М.: Высшая школа, 2004. — 528 с.
4. Степановских А.С. Прикладная экология. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. — 751 с.
5. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов и др. — М.: Единство, 2002. — 519 с.
6. Рюмина Е.В. Анализ эколого-экономических взаимодействий. — М.: Наука, 2000. — 158 с.
7. Тимофеева С.С. Экологический менеджмент. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. — 352 с.
8. \*Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. — М.: Физматлит, 2007. — 584 с.
9. Словарь иностранных слов. — М.: Русский язык, 1982. — С. 283.
10. Постановление Правительства Москвы от 19 ноября 2002 г. № 939-ПП «Положение о Департаменте природопользования и охраны окружающей среды города Москвы».
11. Бурков В.Н., Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами. — М.: Физматлит, 2008. — 244 с.
12. Угольницкий Г.А. Управление эколого-экономическими системами. — М.: Вузовская книга, 2004. — 132 с.
13. \*Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. — М.: СИНТЕГ, 2002. — 148 с.
14. \*Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. — М.: Наука, 1976. — 327 с.
15. Горелик В.А., Кононенко А.Ф. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах. — М.: Радио и связь, 1982. — 144 с.
16. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. — М.: Наука, 1985. — 272 с.
17. Васильев С.Н., Лакеев А.В. Некоторые постановки задачи гармонизации интересов сторон // Тр. всерос. школы «Проблемы анализа устойчивости развития и стратегической стабильности». — Иркутск, 1995. — Т. 3. — С. 36—44.
18. Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии / В.А. Коптюг и др. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996.
19. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. — Новосибирск: Наука, 1999. — 190 с.
20. Модели экосистем и методы определения их параметров / Сб. тр. — Новосибирск: ВЦ СО РАН, 1981. — 146 с.
21. Моделирование и управление процессами регионального развития / Под ред. С.Н. Васильева. — М.: Физматлит, 2001. — 432 с.
22. Моделирование процессов в природно-экологических системах / Под ред. В.И. Гурмана, А.И. Москаленко. — Новосибирск: Наука, 1982. — 178 с.
23. Эколого-экономические системы: модели, информация, эксперимент / Под ред. В.И. Гурмана, Л.Ю. Дамешек. — Новосибирск: Наука, 1987. — 216 с.
24. Vassilyev S.N., Baturin V.A., Lakeyev A.V. Ecologo-economic model and solvability of harmonization problem / Proc. of IEEE Intern. Conf. on Systems. — Lille: Man and Cybernetics, 1993. — Vol. 5. — P. 339—343.
25. \*Бурков В.Н., Грацианский Е.В., Дзюбо С.И., Щепкин А.В. Модели и механизмы управления безопасностью. — М.: СИНТЕГ, 2001. — 160 с.
26. \*Бурков В.Н., Щепкин А.В. Экологическая безопасность. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 92 с.
27. \*Калинина Н.А., Новиков Д.А., Петренко Ю.А. Механизмы согласования интересов органов управления в эколого-экономических системах // Системы управления и информационные технологии. — 2008. — № 2.1 (32). — С. 177—180.
28. Оценка уровня риска функционирования потенциально опасных объектов / В.Д. Кондратьев и др. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2004. — № 2. — С. 57—65
29. \*Кондратьев В.Д., Щепкин А.В. Комплексное оценивание в области безопасности дорожного движения. — М.: ИПУ РАН, 2002. — 54 с.
30. \*Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд. — М.: Изд-во физ.-мат. лит., 2008. — 184 с.
31. Новиков Д.А. Экономические механизмы экологического мониторинга // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 1996. — № 12. — С. 23—29.
32. \*Щепкин А.В. Внутрифирменное управление (модели и механизмы). — М.: ИПУ РАН, 2001. — 80 с.
33. \*Щепкин А.В. Моделирование механизма снижения уровня риска на предприятии // Управление большими системами. — 2004. — № 9. — С. 214—219.
34. \*Щепкин Д.А. Штрафы при управлении уровнем риска на предприятии // Там же. — 2004. — № 9. — С. 220—231.
35. Мазалов В.В., Реттеева А.Н. Равновесие по Нэшу в задачах охраны окружающей среды // Математическое моделирование. — 2006. — Т. 18, — № 5. — С. 73—90.
36. Mazalov V.V., Rettieva A.N. Reserved territory approach in a fishery game model // Proc. of 11-th Int. Symp. on Dynamic Games and Applications. Univ. of Arizona, Tucson, 2004. — Vol. 1. — P. 603—614.
37. Горстко А.Б., Домбровский Ю.А., Сурков Ф.А. Модели управления эколого-экономическими системами. — М.: Наука, 1984. — 120 с.
38. \*Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Иерархические системы ромбовидной структуры для управления качеством речных вод // Управление большими системами. — 2007. — Вып. 19. — С. 187—203.
39. \*Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Информационно-аналитическая система управления эколого-экономическими объектами // Изв. РАН. Теория и системы управления. — 2007. — № 6. — С. 230—237.
40. Угольницкий Г.А. Теоретико-игровые принципы оптимальности иерархического управления устойчивым развитием // Там же. — 2005. — № 4. — С. 72—78.
41. Усов А.Б. Методы управления эколого-экономическими системами // Экономика и управление. — 2007. — № 2. — С. 88—90.
42. \*Петросян Л.А., Захаров В.В. Введение в математическую экологию. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. — 224 с.
43. Петросян Л.А., Захаров В.В. Математические модели в экологии. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. — 254 с.

<sup>4</sup> Работы, отмеченные звездочкой, можно найти в свободном доступе в электронной библиотеке на сайте теории управления организационными системами [www.mtas.ru](http://www.mtas.ru).



44. *Моделирование* социо-эколого-экономической системы региона / Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой. — М.: Наука, 2003. — 175 с.
45. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. — М.: Гидрометеиздат, 1984. — 560 с.
46. *Постановление* Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
47. \**Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А.* Механизмы страхования в социально-экономических системах. — М.: ИПУ РАН, 2001. — 109 с.
48. *Васин А.А.* Некооперативные игры в природе и обществе. — М.: МАКС Пресс, 2005. — 412 с.
49. *Hofbauer J., Sigmund K.* Evolutionary Games and Population Dynamics. — Cambridge: Cambridge University Press, 1998. — 351 p.
50. *Математические модели* в экологии / Сб. тр. — Горький: ГГУ, 1980. — 167 с.
51. *Математическое моделирование* в экологии / Там же. — М.: Наука, 1978. — 180 с.
52. *Новик И.Б.* Проблемы оптимизации в экологии. — М.: Природа, 1978. — 328 с.
53. *Оптимальное управление* природно-экономическими системами / Под ред. В.И. Гурмана, А.И. Москаленко. — М.: Наука, 1980. — 296 с.
54. *Полуэтов Р.А., Пых Ю.А., Швытов И.А.* Динамические модели экологических систем. — Л.: Наука, 1980. — 289 с.
55. *Самарский А.А., Моисеев Н.Н., Петров А.А.* Математическое моделирование. Процессы в сложных экономических и экологических системах. — М.: МГУ, 1986. — 296 с.
56. *Свирижев Ю.М., Логофет Д.О.* Устойчивость биологических сообществ. — М.: Наука, 1978. — 352 с.
57. *Марчук Г.И.* Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. — Там же, 1982. — 320 с.
58. *Новая парадигма* развития России в XXI веке. Комплексные исследования проблем устойчивого развития: идеи и результаты / Под ред. В.А. Коптюга, В.М. Матросова, В.К. Левашова. — М.: Academia, 2000. — 397 с.
59. *Платинский Ю.М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. — М.: Логос, 1998. — 280 с.
60. *Робертс Ф.С.* Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. — М.: Наука, 1986. — 496 с.
61. *Математическое моделирование* экологических свойств популяций / Сб. тр. — Владивосток: ИАПУ ДНЦ РАН, 1980. — 144 с.
62. \**Бурков В.Н.* Основы математической теории активных систем. — М.: Наука, 1977. — 255 с.
63. \**Губко Г.В.* Модели и механизмы управления особо охраняемыми природными территориями. — Миасс: Геотур, 2002. — 88 с.
64. *Блачев Р.Н., Семенов И.Б.* Оценка социально-экономических последствий чрезвычайных событий // Вопросы экономики. — 1991. — № 1. — С. 59–63.
65. *Построение* комплексной оценки уровня экологической безопасности региона / В.П. Зинченко, М.Л. Павлов, А.И. Хлычиев, А.В. Щепкин // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2003. — № 3. — С. 88–97.
66. \**Механизмы* финансирования программ регионального развития / В.Н. Бурков и др. — М.: ИПУ РАН, 2002. — 54 с.
67. \**Гилев С.Е., Леонтьев С.В., Новиков Д.А.* Распределенные системы принятия решений в управлении региональным развитием. — М.: ИПУ РАН, 2002. — 52 с.
68. *Толстых А.В., Уандыков Б.К., Щепкин А.В.* Моделирование экономических механизмов обеспечения безопасности при техногенных и природных катастрофах // Автоматика и телемеханика. — 2004. — № 5. — С. 142–153.
69. \**Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.* Рефлексивные игры. — М.: СИНТЕГ, 2003. — 160 с.

*Статья представлена к публикации членом редколлегии В.В. Кульбой.*

**Бурков Владимир Николаевич** — д-р техн. наук, зав. лабораторией, ☎ (495) 334-79-00, e-mail: vlab17@bk.ru,

**Новиков Дмитрий Александрович** — д-р техн. наук, чл.-корр. РАН, зам. директора, ☎ (495) 334-75-69, e-mail: novikov@ipu.ru,

**Щепкин Александр Васильевич** — д-р техн. наук, гл. науч. сотрудник, ☎ (495) 334-90-51, e-mail: shch@ipu.ru,

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.

## Новая книга

**Ицкович Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства. — М.: Инфра-Инженерия, 2008. — 240 с.**

Обобщены консалтинговые работы автора и разработанные им методы автоматизации, прошедшие успешную апробацию на промышленных предприятиях. Рассмотрен широкий круг задач и вопросов, связанных с реализацией эффективной автоматизации промышленных объектов, в частности:

- направления развития средств и систем автоматизации;
- анализ существующего рынка программных и технических средств автоматизации и позиционирование на нем российских участников;
- положения по конкретизации и полноте технических заданий (требований) на различные средства и системы автоматизации;
- прогноз эффективности предлагаемых систем автоматизации;
- метод организации и проведения конкурсов (тендеров) для выбора средств и систем автоматизации;
- аудит эффективности эксплуатируемых систем автоматизации;
- методика достижения рационального уровня автоматизации производства;
- методика распределения выделенных финансовых ресурсов на отдельные проекты автоматизации.

Расчитана на сотрудников служб автоматизации предприятий, специалистов по автоматизации в инженеринговых фирмах, проектных институтах, НИИ и ОКБ, на разработчиков и производителей средств и систем автоматизации, персонал консалтинговых организаций и системных интеграторов в области автоматизации.

Книга может быть полезна преподавателям вузов в качестве учебного пособия по курсам автоматизации, а также аспирантам и научным работникам в области автоматизации и информатизации предприятий, поскольку дает срез современного состояния автоматизации производства и предлагает методы ее развития с учетом возможностей современных программных и технических средств и имеющихся у предприятий финансовых ресурсов.

**Заявки на приобретение следует направлять по e-mail: [infra-e@yandex.ru](mailto:infra-e@yandex.ru) или по телефону 8-911-512-48-48.**