

УДК 332.21
ББК 65.9(2)

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

С. С. Гордеев, А. Ю. Даванков, Г. А. Косарева

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия

Рассматриваются методические подходы к проектированию пространственного размещения новых промышленных объектов в городах со сложными экологическими условиями. Приведены методические положения, создающие условия для проектирования наиболее эффективного (сбалансированного) варианта социо-эколого-экономического развития территорий. Изложены основы информационно-адаптированного методического подхода и его применения. Рассматривается пример поиска решений по размещению новых промышленных площадок в городе Коркино и особенности проекта разработки Томинского меднорудного месторождения (Челябинская область), вызвавшего много дискуссий при проведении экологической экспертизы.

Ключевые слова: *пространственное проектирование, сбалансированность, социо-эколого-экономическое развитие, территориальная организация, информационно-адаптированный подход, проектная модель, оптимизация размещения нового объекта.*

В настоящее время при проектировании пространственного территориального развития для городских социально-экономических систем, особенно при значительных нарушениях природной среды, выбор решений по целому ряду параметров нередко оказывается далеким от оптимального, а в ряде случаев бывает вообще неудачным, со значительными рисками непредусмотренных социо-эколого-экономических последствий. Часто проектирование осуществляется в рамках существующих устаревших генпланов на принципах общих как для экологически чистых мест, так и для территорий, где степень детериорации (нарушения и загрязнения) многократно превышает допустимые нормы. Совершенствование пространственного проектирования с учетом территориальной специфики позволяет при тех же самых экономических показателях повысить устойчивость социо-эколого-экологической системы (сбалансировать — уменьшить риски конфликтности между структурными элементами), тем самым обеспечить значительно лучшие социально-экономические результаты и многократно снизить отрицательные последствия техногенеза [1].

При оценке вариантов пространственного социо-эколого-экономического развития территорий наибольшие трудности связаны с практической невозможностью охарактеризовать качество того или иного варианта с помощью однородной группы показателей. Здесь оценка эффективности должна

отражать ход большого числа разнородных социо-эколого-экономических процессов. Сравнению эффективности в значительной мере препятствует несоизмеримость многих показателей друг с другом. В непроектной сфере социальный эффект не всегда поддается стоимостной оценке. В итоге поиск проектных решений прежде всего связан со сравнительной социо-эколого-экономической оценкой эффективности различных вариантов размещения новых объектов при планировании развития территорий и использованием соответствующего методического подхода.

Краткое описание основ оптимизации пространственного развития территорий и информационно адаптированного методического многокритериального подхода для оптимизации пространственного планирования сложных систем — территорий, дается ниже. Изложенные здесь методические положения создают условия для проектирования наиболее эффективного (сбалансированного) варианта социо-эколого-экономического развития территорий.

Сложность поиска оптимального варианта проекта требует применения специальных положений по оценке эффективности. Наиболее известны два направления оценки социо-эколого-экономической эффективности.

Первое направление связано с расчетом обобщающих стоимостных показателей. Здесь подходы весьма различаются как по сути, так и по внешнему виду: от основополагающих [2–6]

до подробных и сложных экономико-математических моделей [7–9]. Однако их общим недостатком является сложность, а часто и практическая невозможность выполнения многовариантных расчетов на реально имеющейся информации. Второе направление включает также весьма разнородные подходы, связанные с формированием экспертных оценок [10–12].

Вместе с тем при возрастающей сложности проектирования территориального развития для выбора наилучшего варианта необходимо развитие обобщающих комбинированных подходов. При поиске решений важно одновременно использовать весь объем знаний о перспективах развития территорий — максимальное число имеющихся разнородных показателей (экономических, социальных, экологических), включая экспертные оценки.

Традиционно проектные решения на территориальном уровне первоначально формируются в соответствии с локальными ведомственными, а не общественными (общими) территориальными интересами. Как правило, решение таких отдельных локальных (экологических, экономических, социальных) задач оптимизации не создает условий для улучшения социо-эколого-экономической ситуации для территории в целом. Локальные экстремумы, получаемые при решении отдельных задач, могут быть далеки от глобального, территориального оптимума. Результаты частных задач оптимизации могут во многом противоречить друг другу.

Поэтому на практике преобладают подходы к поиску проектных решений, построенные на частичной корректировке ранее определенных значений отдельных показателей, что позволяет получить непротиворечивые параметры для многих вариантов. Однако при этом поиск решений выполняется без каких-либо серьезных попыток оптимизации. Как правило, именно на этой допустимой, но не наилучшей основе принимаются окончательные проектные варианты территориального развития.

В практической адаптации рассматриваемого информационно-адаптированного подхода уже первые действия по оптимизации, такие как оценка и отбор показателей общего территориального экстремума (оптимума), связаны с немалыми информационными трудностями. Прежде всего это проблемы формализации, подготовки моделей и задач. Первоначально приоритетные направления региональной политики определены только в общедоступном описательном, неформализо-

ванном виде. Здесь важно охватить максимально возможное число параметров при репрезентативном отражении в информации и соответствии требованиям оптимизации. Соответственно возникают требования к поиску решений, которые обычно противоречат друг другу и требуют компромисса:

1. Формирование системы показателей, максимально подробно характеризующих особенности территориального развития и важных при оптимизации.

2. Оперативное получение максимального объема полезной информации с достаточной степенью репрезентативности.

Динамические процессы и механизмы обратных связей создают дополнительные сложности формализации, связанные с быстрыми переменами в экономике и общественной жизни. В условиях изменения характеристик еще более усложняются постановка задач, построение моделей, подготовка исходных данных.

Организация информационного процесса формализации и оптимизации осуществляется в соответствии с общими принципами хранения знаний и функционирования информационных систем. Здесь территория рассматривается как сложная система территориально связанных разнородных объектов (элементов), каждый из которых имеет большое число различных характеристик. Информация о такой системе — постепенно, итеративно пополняемое множество показателей, в той или иной степени связанных с ходом социо-эколого-экономических процессов.

Накопление знания о социо-эколого-экономической системе предполагает формирование проблемно ориентированной — специфической информационно-проектной модели территориальной системы [13].

Подобная информационно-проектная модель предполагает максимальную информативность в условиях итеративной поэтапной формализации объектов региона. Примерный список основных объектов региона, отражаемых в информационной модели системы, следующий:

- 1) административно-территориальные единицы;
- 2) населенные пункты различного уровня;
- 3) экономические ареалы и зоны;
- 4) региональные промышленные узлы;
- 5) градообразующие предприятия;
- 6) природно-рекреационные зоны, транспортные узлы;
- 7) объекты инфраструктуры и т. д.

Построение модели социо-эколого-экономической системы, отражающей множество объектов региона в условиях максимальной информативности, обуславливает текущую избыточность данных, но эта информация необходима впоследствии, при корректировке и детализации решений.

Рассматриваемые положения по оптимизации социо-эколого-экономических проектных решений прежде всего направлены на возможно более точное описание поставленной задачи и в конечном итоге на повышение качества формируемых проектов пространственного развития территорий. Они касаются прежде всего особенностей классификации сочетания различного вида природных и техногенных объектов (промышленные и жилые зоны, источники загрязнений, объекты рекультивации и т. д.), анализа сопоставляемых факторов и построения системы критериев на базе реальной информации для сбалансированного развития территорий.

При формировании информационной проектной модели можно использовать самые различные источники информации, выбор которых во многом зависит от вида рассматриваемых территорий и объектов. Однако разную точность или приближенное определение значений отдельных социальных, экологических и экономических показателей необходимо адекватно учитывать при поиске оптимальных значений. Так, при выделении зон размещения других пространственных объектов особое значение имеют приближенно определяемые данные, получаемые непосредственно из картографических источников. Кроме того, рассматриваемые показатели могут быть представлены в самых различных единицах измерения или безразмерных величинах. Так, во многих случаях, для того чтобы из-за погрешностей в измерении одни варианты не получили явного предпочтения перед другими, по ряду показателей разницу в значениях до 10 % следует считать несущественной, а варианты — равноценными [14].

В качестве первого важного момента выбора варианта пространственного развития целесообразно выделить очередность размещения разнотипных объектов. При выделении объектов первоочередной привязки следует исходить из степени их влияния на размещение других и тесноту взаимосвязей между ними. К наиболее важным необходимо отнести объекты, влияющие на дальнейшее сбалансированное развитие всей

территории: промышленные и жилые зоны, крупные источники загрязнения атмосферы и т. д.

При этом общая задача проектирования реконструкции и размещения новых объектов разделяется на следующие этапы:

- 1) выбор местоположения новых зон и других важнейших объектов;
- 2) привязка остальных объектов;
- 3) уточнение распределения отдельных объектов в зоне.

Подобная декомпозиция общей задачи, проводимой по принципу от общего к частному, позволяет последовательно конкретизировать результаты размещения. Простота и универсальность такого приема делают его удобным для многих других случаев.

Другим моментом, требующим внимания, является возможно более полное отражение всей совокупности экологических, социальных и экономических последствий размещения объектов в используемой системе критериев. Многообразие процессов, обеспечивающих сбалансированное развитие территории, не позволяет сформировать какую-либо универсальную систему критериев. Из-за специфики рассматриваемых явлений она должна быть индивидуальной, и соответственно можно дать только общую характеристику системы критериев. В таком виде наиболее распространены критерии, пригодные для оценки последствий размещения любых объектов, приведены в таблице.

Указанные в таблице принципы и факторы, разделенные на три группы, следует рассматривать как базу для формирования соответствующих социо-эколого-экономических показателей и построения системы целевых функций.

Учитывая различия рассматриваемых критериев, необходимо отметить, что экологические критерии, отражающие факторы, однозначно и непосредственно влияющие на здоровье населения, фактически являются ограничениями и имеют наибольший приоритет. Сравнительную значимость всех остальных критериев следует определять, исходя из остроты проблемной ситуации, например из соотношения между фактическими и нормативными значениями ряда показателей (площадь зеленых насаждений, средняя удаленность объектов инфраструктуры и т. д.). Оценка эффективности вариантов при этом будет выполняться по итерациям при рассмотрении всей совокупности критериев в порядке значимости.

Структура базового набора критериев

Принцип отбора вариантов	Основные рассматриваемые факторы
<i>I. Оценка экологических последствий размещения объектов</i>	
Минимизация ущерба от выбросов в атмосферу над населенными пунктами	Роза ветров, особенности рельефа, взаимное расположение рассматриваемых зон и источников загрязнения
Минимизация ущерба от загрязнения водного бассейна сточными водами	Последовательность контактов промышленных и жилых зон с водными природными комплексами
Минимизация потерь от отчуждения территорий в промышленную сферу	Наличие неиспользованных участков в промышленных зонах, расположение санитарных зон, распределение земель, подлежащих рекультивации
Максимизация ассимиляционного потенциала территории за счет восстановления природных комплексов	Площади неиспользуемых земель по границам промышленных и жилых зон, площади восстанавливаемых земель
<i>II. Оценка социальных последствий размещения объектов</i>	
Максимальная доступность внешнего транспорта	Состояние транспортной системы, удаленность объектов коммуникации (вокзалов, внешних автомобильных магистралей) от жилых зон
Минимальная удаленность существующих объектов социальной инфраструктуры	Удаленность, наличие и качество существующих объектов социальной инфраструктуры и их удаленность от жилых зон
Максимальная доступность административно-культурного центра	Удаленность, доступность административно-культурного центра
Максимальная доступность рекреационных объектов (зон отдыха)	Удаленность и доступность лесопарковых массивов и водоемов
Наличие объектов, снижающих эстетический уровень комфортности окружающей среды	Расположение непривлекательных объектов: свалок, отвалоотходов, загрязненных водоемов и т. д.
<i>III. Оценка экономических последствий размещения объектов</i>	
Минимизация затрат на транспортные и энергетические системы, водопровод и канализацию	Расстояние до источников тепло-, энерго- и водоснабжения, транспортных магистралей; средняя стоимость единицы подобных объектов
Минимизация стоимости строительства	Оценка степени концентрации и удобства строительных площадок
Минимизация затрат при дальнейшем развитии и специализации производства (при истощении полезных ископаемых, перераспределении рабочей силы и т. д.)	Оценка возможности поэтапного выполнения работ по реконструкции с приведением затрат по времени

Определение возможного местоположения зон и других пространственных объектов считается следующим ключевым моментом. Основными факторами при этом являются: наличие и состояние свободных участков территории и земель; ареалы отрицательного воздействия как существующих, так и размещаемых объектов; расположение существующих промышленных и жилищных зон, основных инфраструктурных объектов.

Адаптация рассмотренного методического подхода в свое время рассматривалась для сравнительно небольшой, но очень сложной территориальной системы (по соотношению нарушенных и сохранившихся природных комплексов), при проектировании социо-эколого-экономического развития городской территории — города Коркино [14–16]. Основные результаты, условные варианты возможного размещения новых про-

мышленных и жилых зон при постепенном свертывании горных работ в связи с истощением запасов полезных ископаемых, приведены на рис. 1 (цифрами обозначены: существующие промышленные (3–5) и жилые (1, 2, 6, 7) зоны, а также участки возможного размещения зон (8–10)).

При определении значений показателей для зон 8–10 помимо данных, получаемых с карт, использовались общие технико-экономические показатели существующих и планируемых промышленных предприятий, характеристики жилых зон и некоторые нормативные данные (стоимость единицы строительства инфраструктуры и т. д.).

Адаптация предложенного нами методического подхода для социально-экологической экспертизы проекта размещения комплекса объектов, связанных с освоением Томинского меднорудного месторождения (Челябинская область), прежде

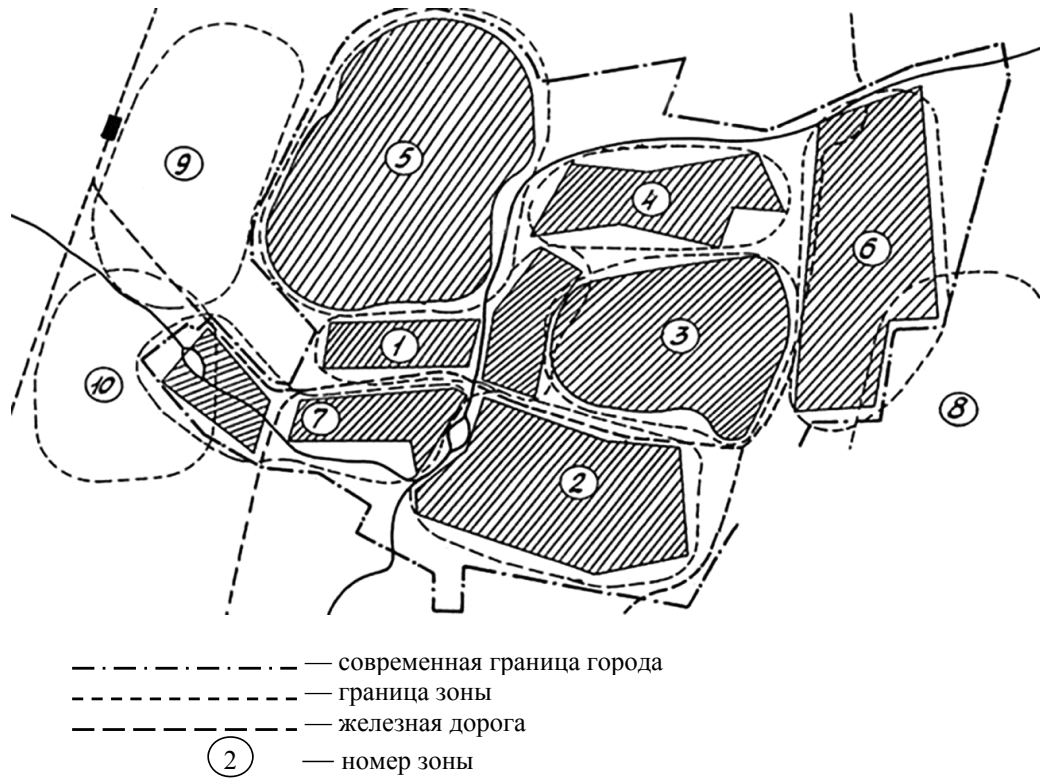


Рис. 1. Участки возможного размещения новых объектов при проектировании развития города Коркино

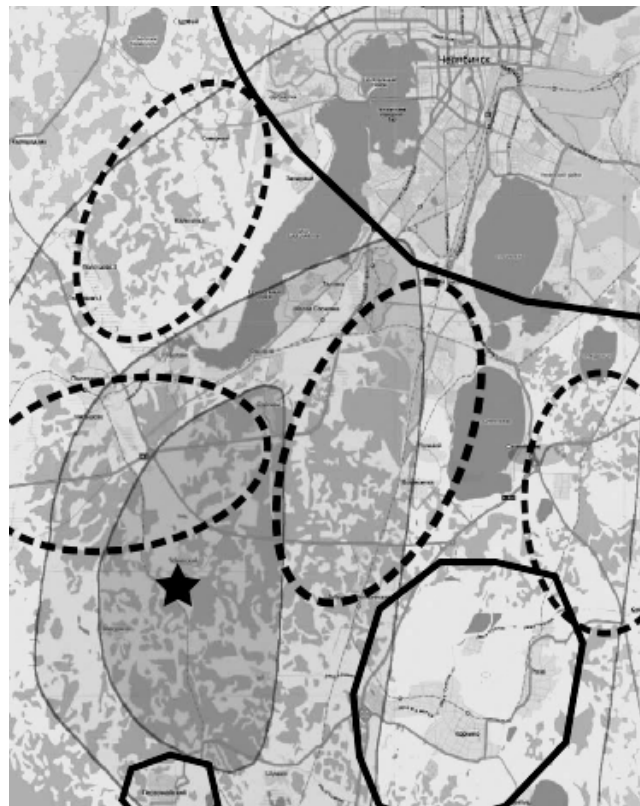


Рис. 2. Схема размещения перспективных территорий развития города Челябинска и зон техногенного влияния при освоении Томинского меднорудного месторождения

всего требует формирования значительно большей, чем в других случаях, информационной базы. Подобная база объединяет как результаты локальных экспертиз, так и множество других экономических и социальных показателей, включая оценки возможного поведения социума. Это необходимо, поскольку основной объект нового горнообогатительного комбината — Томинский карьер — находится в непосредственной близости от городов Челябинск и Коркино, внутри границ Челябинской агломерации (рис. 2).

Здесь могут возникать совершенно новые, прежде не рассматривавшиеся специфические виды рисков, обусловленные близостью и масштабами

мегаполиса. Так, экономические риски снижения рыночной стоимости (капитализации) земельных участков и многих объектов могут исчисляться миллиардами рублей, социальные риски, связанные с потерями качества жизни, могут коснуться десятков тысяч человек, а экологические — сотни тысяч.

Все это предопределяет перспективность и требует дальнейшего развития рассмотренного подхода с учетом новых возможностей информационных технологий, определяет новые направления и задачи для проектирования пространственного социо-эколого-экономического развития территорий.

Список литературы

1. Гордеев, С. С. Размещение социально-экономических объектов в сложных экологических условиях: методический подход к принятию решений / С. С. Гордеев, А. Ю. Даванков. Свердловск : УрО АН СССР, 1991. 32 с. (Препринт).
2. Френсис, Р. Планирование и размещение объектов: исследование операций : в 2 т. Т. 2. Модели и применение : пер. с англ. / Р. Френсис, Д. Уайт. М. : Мир, 1981. С. 192–231.
3. Голуб, А. А. Экономика природных ресурсов / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. М. : Аспект-Пресс, 1998. 319 с.
4. Лемешев, М. Л. Региональное природопользование: на пути к гармонии / М. Л. Лемешев, И. В. Чепурных, Н. П. Юрина. М. : Мысль, 1986. 262 с.
5. Данилина, Е. В. Модели и методы оценки антропогенных изменений геосистем / Е. В. Данилина, А. К. Румянцева, А. В. Панарин и др. Новосибирск : Наука, 1986. 149 с.
6. Гордеев, С. С. Выбор оптимального варианта реконструкции индустриального района / С. С. Гордеев, А. Ю. Даванков // Стратегия экономической безопасности России. СПб., 1992. С. 189–193.
7. Леонтьев, В. Межотраслевое воздействие структуры экономики на окружающую среду / В. Леонтьев, Д. Форд // Экономика и мат. методы. 1972. Т. 8, вып. 3. С. 370–399.
8. Марчук, Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук. М. : Наука, 1982. 320 с.
9. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / под ред. В. И. Гурмана, А. К. Румянцева. М. : Наука, 2001. 175 с.
10. Иванов, В. Н. Социальные технологии в современном мире / В. Н. Иванов. М. : Славян. диалог, 1996. 335 с.
11. Заславская, Т. Н. Социология экономической жизни / Т. Н. Заславская, Р. В. Рывкина. Новосибирск : Наука, 1991. 446 с.
12. Управление социальными процессами в условиях радиоактивного загрязнения / под ред. В. Н. Козлова. Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 1988. 147 с.
13. Липенков, А. Д. Естественнонаучные основы управления эколого-экономическими системами / А. Д. Липенков, А. Ю. Даванков. Екатеринбург : УрО РАН, 2005. 26 с. (Препринт).
14. Гордеев, С. С. Основы поиска социо-эколого-экономических решений сбалансированного развития территории / С. С. Гордеев, А. Ю. Даванков // Челябинская область: региональные исследования : коллектив. моногр. Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2010. С. 284–301.
15. Даванков, А. Ю. Нейтрализация техногенеза на нарушенных территориях населенных пунктов / А. Ю. Даванков, В. Д. Оленьков, В. Э. Безганс. Екатеринбург : ИЭ УрО РАН, 1998. 64 с. (Препринт).
16. Методические подходы к принятию решений в сфере устойчивого эколого-экономического развития территорий : монография / под ред. Д. Б. Берга, А. Г. Шеломенцева. Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2014. С. 79–94.

Сведения об авторах

Гордеев Сергей Сергеевич — кандидат экономических наук, ведущий сотрудник учебно-научной лаборатории экономических исследований Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. sgordeev222@mail.ru

Даванков Алексей Юрьевич — доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и регионального развития Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. iserp@econ.cgu.chel.su

Косарева Галина Андреевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и регионального развития Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. kosarevaga.74@mail.ru

*Bulletin of Chelyabinsk State University. 2014. № 21 (350).
Economy. Issue 47. P. 74–81.*

FUNDAMENTALS OF SPATIAL SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

S. S. Gordeev

Candidate of economic Sciences, senior fellow at the educational-scientific laboratory of economic research of the Chelyabinsk state University, Chelyabinsk, Russia. sgordeev222@mail.ru

A. Yu. Davankov

Doctor of economic Sciences, professor chair of economic theory and regional development of the Chelyabinsk state University, Chelyabinsk, Russia. iserp@econ.cgu.chel.su

G. A. Kosareva

Candidate of economic Sciences, associate professor chair of economic theory and regional development of the Chelyabinsk state University, Chelyabinsk, Russia. kosarevaga.74@mail.ru

Discusses methodological approaches to the design of the spatial distribution of new industrial facilities in cities with difficult environmental conditions. Given the methodological principles that create the conditions for designing the most effective (balanced) version of the socio-ecological-economic development of territories. Fundamentals of information adapted methodological approach and its application. An example of search decisions on the siting of new industrial sites in Korkino and characteristics of the project development Tominsky copper ore deposits of the Chelyabinsk region, which caused a lot of discussion in the ecological assessment.

Keywords: *spatial design, balance, socio-ecological-economic development, territorial organization, information-adapted approach, design, model, optimize the placement of the new object.*

References

1. Gordeev, S. S. Razmeschenie social'no-ekonomicheskikh objektov v slozhnykh ekologicheskikh usloviyakh: metodicheskiy podhod k prinyatiyu resheniy / S. S. Gordeev, A. Yu. Davankov. Sverdlovsk : UrO AN SSSR, 1991. 32 s. (Preprint).
2. Frensis, R. Planirovanie i razmeschenie objektov: issledovanie operatsiy : v 2 t. T. 2. Modeli i primeneniye : per. s angl. / R. Frensis, D. Uait. M. : Mir, 1981. S. 192–231.
3. Golub, A. A. Ekonomika prirodnih resursov / A. A. Golub, E. B. Strukova. M. : Aspekt-Press, 1998. 319 s.
4. Lemeshev, M. L. Regional'noe prirodopol'zovanie: na puti k garmonii / M. L. Lemeshev, I. V. Chepurnykh, N. P. Yurina. M. : Mysl', 1986. 262 s.
5. Danilina, E. V. Modeli i metody ocenki antropogennykh izmeneniy geosistem / E. V. Danilina, A. K. Rumyancheva, A. V. Panarin i dr. Novosibirsk : Nauka, 1986. 149 s.
6. Gordeev, S. S. Vybora optimal'nogo varianta rekonstrukcii industrial'nogo rayona / S. S. Gordeev, A. Yu. Davankov // Strategiya ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii. SPb., 1992. S. 189–193.

7. Leontiev, V. Mezhotraslevoye vozdeystvie struktury ekonomiki na okruzhayuschuyu sredy / V. Leontiev, D. Ford // *Ekonomika i mat. metody*. 1972. T. 8, vyp. 3. S. 370–399.
8. Marchuk, G. I. Matematicheskoe modelirovanie v probleme okruzhayuschey sredy / G. I. Marchuk. M. : Nauka, 1982. 320 s.
9. Modelirovanie socio-ekologo-ekonomicheskoy sistemy regiona / pod red. V. I. Gurmana, A. K. Rumyancheva. M. : Nauka, 2001. 175 s.
10. Ivanov, V. N. Social'nye tehnologii v sovremennom mire / V. N. Ivanov. M. : Slavyan. dialog, 1996. 335 s.
11. Zaslavskaya, T. N. Sociologiya ekonomicheskoy zhizni / T. N. Zaslavskaya, R. V. Ryvkina. Novosibirsk : Nauka, 1991. 446 s.
12. Upravlenie social'nymi processami v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya / pod red. V. N. Kozlova. Chelyabinsk : Chelyab. gos. un-t, 1988. 147 s.
13. Lipenkov, A. D. Estestvennonauchnye osnovy upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami / A. D. Lipenkov, A. Yu. Davankov. Ekaterinburg : UrO RAN, 2005. 26 s. (Preprint).
14. Gordeev, S. S. Osnovy poiska socio-ekologo-ekonomicheskikh resheniy sbalansirovannogo razvitiya territorii / S. S. Gordeev, A. Yu. Davankov // *Chelyabinskaya oblast': regionalnye issledovaniya : kollektiv. monogr.* Chelyabinsk : Chelyab. gos. un-t, 2010. S. 284–301.
15. Davankov, A. Yu. Neitralizatsiya tehnogeneza na narushennykh territoriyah naselennykh punktov / A. Yu. Davankov, V. D. Olen'kov, V. E. Bezgans. Ekaterinburg : IE UrO RAN, 1998. 64 s. (Preprint).
16. Metodicheskie podhody k prinyatiyu resheniy v sfere ustoichivogo ekologo-ekonomicheskogo razvitiya territoriy : monografiya / pod red. D. B. Berga, A. G. Shelomenceva. Ekaterinburg : In-t ekonomiki UrO RAN, 2014. S. 79–94.