ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА)
ГОСКОМАРХИТЕКТУРЫ

Рекомендации

по составлению схем и проектов районной планировки на основе системного анализа и программно-целевого подхода

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1988

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА)
ГОСКОМАРХИТЕКТУРЫ

Рекомендации

по составлению схем и проектов районной планировки на основе системного анализа и программно-целевого подхода

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1988

УДК 711.

Рекомендованы к изданию секцией по проблемам расселения и районной планировки Научно-технического совета ЦНИИП градостроительства Госкомархитектуры.

Рекомендации по составлению схем и проектов районной планировки на основе системного анализа и программно-целевого подхода (ЦНИИП градостроительства. — М.: Стройиздат, 1988.—.... с.

Рассмотрены вопросы системного формирования, оценки и отбора эффективных вариантов территориально-планировочной организации в схемах и проектах районной планировки. Изложены основные этапы и процедуры системной разработки, а также методы системных исследований.

Для проектировщиков и инженерно-технических работников проектных организаций.

Табл. 8, ил. 7.

Р $\frac{4902030000—544}{047(01)—88}$ Инструкт.-нормат., 1 вып. —159—88

© Стройиздат, 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

Районная планировка — единственная в своем роде межотраслевая проектная дисциплина, важнейшей задачей которой является комплексная организация территории. Решение проблемы рационального размещения промышленного, гражданского, транспортного и рекреационного строительства требует взаимосвязанного анализа широкого круга трудносопоставимых задач, относящихся к различным областям человеческой деятельности.

Традиционные методы прогнозирования и проектирования все чаще обнаруживают свою несостоятельность в решении подобных проблем, поэтому встает задача свести до минимума процент субъективизма — по возможности объективизировать процесс выработки и принятия решений. В этих условиях задача эффективной организации районной планировки должна решаться с помощью методик, определяющих ее как развивающуюся систему, т. е. с применением современных методов системных исследований.

Системный подход в районной планировке должен рассматриваться как методологическая основа организации, прогнозирования и развития сложных систем, каковыми и являются объекты районной планировки.

Процесс разработки схемы районной планировки принципиально не отличается от процедуры разработки проекта районной планировки, скорее является упрощенной процедурой проекта на некоторых этапах его исследования, поэтому в работе все системные процедуры разработанной методики будут анализироваться на примере проекта, имея в виду возможность их использования и в процессе разработки схем районной планировки.

Методика разработки схем и проектов районной планировки была рассмотрена ранее в выпущенных Стройиздатом работах ЦНИИП градостроительства, как Руководство по составлению схем и проектов районной планировки (1978 г.), Руководство по районированию территории для целей районной планировки (1979 г.), Руководство

по комплексной оценке и функциональному зонированию территорий в районной планировке (1982 г.), Руководство по охране окружающей среды в районной планировке (1980 г.), Руководство по моделированию расселения (1982 г.), Рекомендации по составлению раздела «Промышленность в схемах и проектах районной планировки» (1987 г.), Рекомендации по реализации схем и проектов районной планировки (1987 г.) и др.

Настоящие Рекомендации разработаны ЦНИИП градостроительства (д-р архит. В. В. Владимиров — разд. 2, 3, прил. 4; канд. геогр. наук Т. Л. Васильев — разд. 9 и прил. 6; кандидаты архит. С. А. Истомин — разд. 1—8 и прил. 5, Н. И. Наймарк — разд. 6, 7, прил. 1—3; кандидаты географ. наук Е. Е. Лейзерович—разд. 10, И. А. Портянский—разд. 8) при участии инженеров В. П. Жалнина и В. А. Милашина (Госстрой РСФСР). Под общей редакцией В. В. Владимирова и С. А. Истомина.

1. СИСТЕМНЫЕ ОСНОВЫ РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

Основные принципы системных исследований

1.1. Из анализа условий возникновения системного анализа нетрудно сделать вывод о его сугубо практической ориентации. В настоящее время за многообразными приложениями системного анализа не стоит более или менее строгое теоретическое обоснование или даже единая последовательность методических процедур. Для каждой конкретной задачи строится своя методическая основа, которая не может быть без существенных модификаций перенесена на иную задачу. На современном уровне развития системный анализ вбирает в себя основы науки, законы логики, а также специфические процедуры и категории.

Применяемые в системном анализе модели — математические, графические или физические — по существу лишь незначительно отличаются от умозрительных конструкций специалиста при решении различных проблем. Модели системного анализа являются эксплицитными и потому ясными, благодаря чему с ними гораздо легче работать, чем с интуитивными моделями, которые практически не поддаются контролю.

1.2. В рамках системного анализа специалисты выделяют два основных подхода — математику системного анализа и логику системного анализа. Первый подход связан с оптимизацией некоторой количественно выраженной функции системы. В этом случае задача состоит в том, чтобы на основе математических или имитационных методов найти количественно определенное лучшее решение. Логика же системного анализа связана с процессом и процедурами принятия решений, т. е. на первом плане стоит структуризация проблемы — выявление реальных целей системы и альтернативных путей их достижения, анализ внешних условий и ограничений.

Для определения принципов взаимосвязи системного подхода и статуса общей теории систем используем следующие определения:

системные исследования — это совокупность научных и технических проблем, которые при всей их специфике и разнообразии сходны в понимании и рассмотрении исследуемых объектов с точки зрения описания функционирующих как единое целое систем;

системный подход — это эксплицитное выражение процедур представления систем и способов исследования объектов;

общая теория систем — междисциплинарная область исследований, в задачи которой входит разработка обобщенных моделей систем, построение логико-методического аппарата описания функционирования и поведения систем, их целенаправленного поведения, развития, иерархического строения, процессов управления и т. п.

1.3. Основные принципы системных исследований вполне применимы к рассматриваемым в данных Рекомендациях объектам районной планировки. Район представляет собой систему, которая состоит из относительно неделимых элементов, объединенных системообразующими связями, и которая характеризуется определенными пространственно-временными параметрами. Представив его как иерархическую структуру различных подсистем, можно исследовать специфику функционально-планировочной организации, факторы его формирования и альтернативы будущего развития.

В методике системных исследований существуют самые разнообразные определения основных понятий. Многие авторы под одним и тем же термином часто подразумевают совершенно разные вещи, поэтому необходимо определить (в рамках данной работы) хотя бы основное понятие системного подхода — система. Из всего многообразия толкований понятия система выделим следующее:

система представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных элементов, свойства этого целого не сводятся к сумме свойств составляющих его частей;

система образует особое единство со средой;

как правило, любая исследуемая система представляет собой элемент системы более высокого порядка (метасистемы);

элементы любой исследуемой системы, в свою очередь, обычно выступают как системы более низкого порядка (подсистемы).

1.4. В качестве основной методологической базы системного подхода в настоящее время используется системный анализ, основным принципом которого являются дифференциация и расчленение анализируемой системы на составляющие ее подсистемы и первичные элементы с установлением всех форм функциональных взаимосвязей между ними. Дифференциация может осуществляться как по функциональному признаку, так и на основе выделения структурно-планировочных элементов. При этом должен устанавливаться иерархический принцип: ступенчатая структура анализа по нисходящей линии от верхних уровней строения системы к нижним.

Специалисты по системному анализу и исследованию операций обычно выделяют пять основных этапов решения проблемы:

выделение цели (или совокупности целей);

определение альтернативных средств, обеспечивающих достижение цели;

определение ресурсов;

построение модели;

определение критерия выбора предпочтительной альтернативы.

Определение четкой последовательности действий, учет целей и средств, выделение и последовательное рассмотрение альтернативных вариантов решения проблем, стремление к рациональному вы-

бору между ними — то общее, что содержится в различных работах по системному подходу.

1.5. Опишем этот процесс с позиций специалиста, решающего планировочные проблемы:

первый этап работы определяется как стадия общей постановки проблемы с точки зрения определения основных показателей структуры и характера функционирования проектируемой системы; основополагающим является конкретное уяснение целей и критериев эффективности;

на втором этапе основной является разработка рабочих гипотез в соответствии с выбранными целями и критериями, а также выбор методологических средств решения проблемы — математического, логического или структурного моделирования;

на третьем этапе происходит дифференциация системы на составляющие подсистемы и элементы с целью выявления всех форм взаимосвязи и функционирования;

на четвертом этапе проводится испытание системы, т. е. анализ проведения системы с целью установления оптимальной организации и управления проектируемой градостроительной системы;

заключительный этап состоит в разработке конкретных рекомендаций по реализации результатов решения проблемы.

Причем в рамках системного анализа проблем районной планировки и градостроительства возможно органичное единство формализованного и неформализованного, что особенно важно в процессе решения часто слабоструктуризованных проблем градостроительного проектирования и прогнозирования. Умение количественно описывать поведение объекта хотя и чрезвычайно важно, тем не менее не должно заслонять тот факт, что эффективность модели в первую очередь зависит от правильности ее основных предпосылок.

Районная планировка как системный метод

1.6. Районная планировка с самого начала возникновения по своей сущности была системным методом, поскольку главное ее содержание состоит в том, чтобы на основе анализа и синтеза взаимосвязей природных, социально-экономических и технических составляющих территории создать интегрированную модель района и в конкретных условиях установить мероприятия для ее реализации. Однако за последние годы системный подход, в том числе общая теория систем, системный анализ бурно развивались, выработали достаточно четкую систему методических и процедурных приемов и были успешно применены при осуществлении многих важных планов и программ. В настоящее время на основе системного анализа разрабатывается методология комплексного народнохозяйственного пла-

нирования. Этот же подход лег в основу Генеральной схемы расселения на территории СССР. Основные современные методы системного подхода также должны развиваться и в районной планировке, тесно связанной как с территориальным планированием, так и с дальнейшей детализацией и реализацией стратегических градостроительных задач.

1.7. Вся история районной планировки — свидетельство тому, как неуклонно соблюдались ею (за исключением известного периода так называемой «отраслевой» районной планировки) два условия— комплексный подход к объекту и поэлементное рассмотрение важнейших составляющих района — природной среды, хозяйства и инфраструктуры.

Механическое перенесение современных приемов системного подхода в районную планировку, внедрение в нее одной лишь голой схемы такого подхода без развития конструктивного начала, свойственного районной планировке, без совершенствования системы информации, без развития методов анализа, прогноза и синтеза не в состоянии повысить действенность районной планировки и сделать ее надежной базой формирования и функционирования каких бы то ни было районов. Однако именно системный подход в районной планировке в состоянии упорядочить логику разработки сложных территориальных проблем, соразмерить поставленные цели с имеющимися ресурсами и достаточно надежно выбрать необходимый вариант планировочного решения.

Районная планировка и система основных территориальных документов

1.8. Развитие отдельных городов и населенных пунктов должно осуществляться в рамках государственных плановых решений по взаимосвязанному, системному развитию городских и сельских поселений в масштабе страны и отдельных регионов. Этим и определяется существующая система градостроительного проектирования, которую составляют пять основных документов: Генеральная схема расселения на территории СССР, региональные схемы расселения, схемы районной планировки, проекты районной планировки и генеральные планы городов.

В связи с этим возникает проблема взаимосвязанной и соподчиненной разработки градостроительных предплановых и проектных документов, обосновывающих развитие населенных мест.

Основная концепция и принципы государственной политики в области перспективного развития расселения определяются на предплановом уровне в Комплексной программе научно-технического прогресса, Генеральной схеме размещения производительных сил

СССР, Генеральной схеме расселения на территории СССР. В развитие Генеральной схемы расселения разрабатываются республиканские (региональные) схемы расселения союзных республик, в которых конкретизированы и разработаны направления формирования систем расселения с учетом экономических, социальных и экологических условий их развития.

Важным инструментом политики управления развитием городов и населенных мест служат схемы и проекты районной планировки— государственные документы регулирования развития населенных мест, рационального использования их территории, природных ресурсов, инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры на каждом конкретном этапе экономического и социального их формирования. С помощью районной планировки и осуществляются связи между народнохозяйственным планированием и градостроительным проектированием.

1.9. В схемах районной планировки продолжается дальнейшая разработка и конкретизация вопросов организации производства и расселения в области, крае, республике в соответствии с прогнозом Генеральной и региональных схем расселения и с учетом народнохозяйственных планов и предплановых обоснований формирования хозяйственного комплекса района. Перед схемами районной планировки, которые должны раскрыть возможности конкретного территориально-хозяйственного комплекса, ставятся четкие и конкретные задачи:

разработать на основе намечаемых перспектив развития хозяйства территориальную модель наиболее эффективной организации промышленного, гражданского, сельскохозяйственного, транспортного и рекреационного строительства;

разработать на основе предлагаемой территориально-хозяйственной модели формирования района и с учетом роста численности населения пути развития систем городских и сельских поселений, систем группового расселения, систем культурно-бытового и рекреационного обслуживания населения;

выявить и обеспечить комплексное использование всех основных ресурсов — природных, территориальных, экономических и трудовых;

обеспечить рациональное формирование и развитие инженерно-технической инфраструктуры района;

разработать территориально-планировочные мероприятия, необходимые для охраны внешней среды, сохранения и улучшения природных ландшафтов;

провести экономическое районирование области, края, республики, выделить объекты следующего этапа районной планировки и определить очередность выполнения проектов.

В схемах районной планировки центральное место занимают

вопросы развития сети городских поселений. На основе комплексной оценки определяются возможности роста отдельных городских поселений, их природное окружение и возможности хозяйственного и рекреационного строительства, состояние и возможности развития инженерно-технической и строительной базы. В результате комплексного анализа делаются выводы о том, какие города следует развивать в первую очередь, а какие желательно по тем или иным причинам вообще не стимулировать.

Таким образом, на уровне схемы районной планировки осуществляется конкретизация основных положений и методических положений Генеральной и региональной схем расселения и обеспечивается их оперативная корректировка.

1.10. Если схемы районной планировки призваны определить пути *эффективной организации производства и расселения области*, края, автономной республики, то проекты районной планировки должны наметить конкретные возможности по их рациональной реализации.

Проекты ориентированы на часть территории, рассматриваемой в схемах, поэтому они выполняются в больших масштабах. Это дает возможность осуществить более детальный анализ и провести более конкретные разработки.

В проектах районной планировки получают конкретное развитие перспективы роста городских и сельских населенных мест, заложенные в предыдущих документах и, в первую очередь, в схеме районной планировки. Проекты районной планировки решают следующие задачи:

функциональное зонирование территории с выделением резервных площадок для промышленного и гражданского строительства, организации массового отдыха и т. п.;

определение перспективной численности городского и сельского населения как в целом по району, так и по каждому элементу системы расселения;

выявление наиболее предпочтительных планировочных вариантов развития системы существующих и размещения новых населенных мест, промышленных зон, сельскохозяйственных земель, зон рекреации и т. п.;

разработка мероприятий по развитию межселенного культурно-бытового и рекреационного обслуживания населения;

разработка конкретных мероприятий по организации и совершенствованию инженерно-технической инфраструктуры района в соответствии с потребностями планируемого производства и перспективного населения;

разработка конкретных предложений по охране и улучшению

окружающей среды, в том числе выделение заповедников, заказников, природных парков, различных охранных зон и т. п.

Проекты районной планировки в настоящее время выполняются как на группу административных районов, так и на один административный район. Основой выделения групп административных районов служит дробное экономическое районирование. Группы административных районов определяются различными факторами — формированием единого территориально-производственного комплекса, системы расселения, экономико-географическим положением и т. п. Проекты обычно выполняются на территории интенсивного хозяйственного освоения с преобладанием городского населения над сельским, и особое внимание уделяется вопросу единого территориально-хозяйственного формирования административных районов.

Проекты районной планировки отдельных административных районов, как правило, нацелены на территории с ярко выраженной сельскохозяйственной специализацией. Наряду с традиционными разделами особое внимание здесь уделяется вопросам территориальной организации сельскохозяйственного производства и сельского расселения.

Упрощенный взгляд на территорию района, игнорирующий ее как производительную силу, используемую в различных сферах хозяйственной деятельности, все в большей мере заменяется подходом к ней как к специфическому виду ресурсов. Именно на этом уровне работ по районной планировке осуществляется реальная интеграция, корректировка и конкретизация двух основных документов—Генеральной схемы размещения производительных сил СССР и Генеральной схемы расселения на территории СССР. Решения районной планировки все в большей мере рассматриваются как мероприятия, которые оказывают существенное влияние на эффективность капитальных вложений и должны поэтому обязательно учитываться при обосновании хозяйственных решений на более высоких уровнях.

Таким образом, с одной стороны, районная планировка становится необходимым связующим звеном между Генеральной и региональными схемами расселения и генеральными планами городов, а с другой — между народнохозяйственным планированием и градостроительным проектированием.

2. СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ МЕТОДИКИ РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

Определение объекта районной планировки

2.1. При системном исследовании и формировании объекта районной планировки необходимо трактовать его (в соответствии с принятым определением системы) как систему, представляющую собой целостный комплекс взаимосвязанных элементов, определяемую как элемент системы более высокого порядка, делящуюся, в свою очередь, на системы более низкого порядка.

Между подсистемами существуют определенные взаимосвязи. Характер, структура, число, интенсивность, устойчивость таких связей позволяют судить о системе как о сложной или простой, стабильной или функционирующей, статической или динамической, поли- или моноструктурной.

Район как объект районной планировки в его физическом смысле имеет определенную совокупность системных характеристик, исследование и знание закономерностей которых необходимы в процессе конструирования его перспективной модели.

Прежде всего район—сложная и большая система, характеризующаяся многообразными внутренними и внешними связями различного происхождения—естественного, технического, социального и т. п., которую можно представить в виде динамического взаимодействия двух субсистем—природной и антропогенной, которые, в свою очередь, подразделяются на ряд взаимодействующих подсистем:

природная — на геоподсистему и экоподсистему;

антропогенная — на подсистемы производственную, градостроительную, инфраструктурную.

2.2. Район — функционирующая система, поскольку взаимосвязи ее элементов осуществляются в режиме повторяющихся циклов, чем во многом определяется качественная сторона взаимодействия между ее субсистемами, подсистемами и отдельными элементами. Это свойство районной системы очень важно, так как позволяет в самых общих чертах прогнозировать динамику протекающих в ней наиболее важных процессов. Одновременно с этим район является и динамической системой, поскольку с течением времени он может количественно и, что самое главное, качественно меняться. Это свойство района как системы связано с наибольшими трудностями конструирования его перспективной модели, поскольку качественное его изменение (а следовательно, и изменение его субсистем) происходит нередко в условиях неопределенности. Для таких систем, как район — объект планировки, необходимо знать не только их исходные элементы, но и действующие между ними виды связей и отно-

шений. Как правило, в каждой сложной системе можно выделить несколько групп достаточно устойчивых отношений, которые и определяют ее структуру. В сложных системах одновременно существуют несколько структур, в связи с чем эти системы и называют полиструктурными. Районная планировка по существу является территориальным моделированием района, т. е. процессом, в котором учитываются наиболее существенные связи системы. Целью такого моделирования является достижение наиболее рационального и равновесного состояния всех подсистем, обеспечивающее и наибольшую народнохозяйственную эффективность системы в целом. Выполнить такую задачу в полной мере районная планировка может лишь тогда, когда она превратится в достаточно действенную управляющую систему.

2.3. Вместе с тем территория районной планировки является системой:

целостной, где все подсистемы и элементы, обладая относительной самостоятельностью, при их взаимодействии образуют новое качество;

многоцелевой, где цели—это требуемые результаты ее формирования, которые получат количественную и качественную формулировку и являются основой оценки ее функционирования;

открытой, постоянно взаимодействующей с внешней средой, поддерживающей с ней динамическое равновесие и на этой основе увеличивающей свою внутреннюю упорядоченность и организованность;

управляемой, в которой сознательно вырабатываются и реализуются управленческие воздействия, направленные на достижение целей системы, обеспечение ее эффективного функционирования и развития;

большой и сложной, которая может быть изучена и спроектирована лишь на основе многоаспектного рассмотрения с привлечением экономических, социальных, экологических, градостроительных, естественных, инженерных и других областей знаний.

Специалисты по районной планировке выделяют следующие ее системные характеристики:

динамизм — районная планировочная система всегда находится в состоянии развития, причем его масштабы, темпы и характер на разных этапах эволюции, безусловно, различны;

сложность и неаддитивность — взаимодействие формирующих подсистем и элементов существенно изменяет свойства системы; для системы в целом характерна совокупность разнокачественных прямых и обратных связей;

стохастичность — вероятностный характер роста и изменения структуры населения, масштабов и темпов экономического развития, научно-технического прогресса и т. п. повышают неопределен-

ность в развитии планировочной системы, усиливая сложность ее конструирования;

инерционность — при динамичности и стохастичности развития районная планировочная система в целом изменяется гораздо медленнее, чем формирующие ее подсистемы и элементы;

иерархичность — свойство иерархичности, координации и субординации элементов районной планировочной системы выступает наряду со свойством инерционности планировочной структуры в качестве важного организующего фактора при формировании районной планировочной системы;

неравномерность развития — неравномерное развитие элементов и подсистем районной планировки, вследствие чего можно говорить о необходимости сохранения равновесия основных принципов оптимизации районной планировочной системы.

Районная планировка как управляющая система

2.4. В кибернетическом смысле районная планировка представляет собой сложную динамическую систему управления, включающую управляемую (планировочную ситуацию) и управляющую системы (схему или проект). Полная модель района не исчерпывается указанными аспектами и помимо планировочной ситуации и различного рода проектных разработок должна включать все взаимодействующие элементы между собой и с системой в целом. Поэтому создание комплексной кибернетической модели района весьма сложно и потребует, вероятно, много усилий и времени, необходимых на систематизацию, дальнейшую разработку и приложение к районной планировке знаний, накопленных в процессе развития принципов экономико-математического моделирования, системного анализа, теории игр и решений, широкого применения электронно-вычислительной техники и т. д.

Важная черта системы с точки зрения управления — наличие единых для систем целей, достижению которых должно быть подчинено функционирование всех ее подсистем. Главная задача управления при системном подходе — это интеграция элементов системы в пространстве и времени. Решение этой задачи включает выбор и построение эффективной планировочной структуры с учетом ее развития и оптимального функционирования подсистем и элементов системы в целом. При этом трудность решений этой задачи обусловливается двумя главными причинами — сложностью структуры и высокой динамичностью экономических, социальных, технических систем, а также особым характером взаимоотношений между отдельными подсистемами и элементами, с одной стороны, и системой в целом — с другой. Каждый элемент помимо выполнения роли

части системы, подчиненной достижению ее целей, представляет собой достаточно самостоятельное явление со своими специфическими целями и свойствами. Согласование целей элементов с целями системы — это основная проблема управления при системном подходе.

2.5. Важнейший принцип реализации системного подхода и управления — организация процесса принятия решений. В районной планировке этот процесс включает разработку проектных предложений, их апробацию в согласующих инстанциях и утверждение исполнительными органами. Помимо четко сформулированных целей процесс принятия решений должен опираться на целый ряд важнейших принципов (ресурсный, альтернативный, программный, эффективности, поэтапной реализации и др.), а также на экологический подход, позволяющий оптимизировать сложные взаимные связи между природной и антропогенной субсистемами.

Поскольку районная планировка представляет собой метод многоцелевого использования территории, в ее основу должен быть положен программно-целевой принцип развития всех комплексов природной и техногенной среды, представленных в том или ином районе.

2.6. Экологический подход к принятию решений в районной планировке заключается в необходимости рассматривать район —объект районной планировки как биоэкономическую систему, т. е. систему, в которой должно быть достигнуто экологическое равновесие. Это означает, прежде всего, что интересы функционирования природной субсистемы должны не просто учитываться при конструировании антропогенной субсистемы района (как это делается до сих пор), а рассматриваться наравне с интересами последней. Прежде всего, здесь идет речь о необходимости регенерации важнейших природных компонентов — воды, воздуха, почвенно-растительного покрова и т. д. В условиях городских высокоурбанизированных территорий добиться экологического равновесия практически невозможно. Достаточно обширный район в целом при правильном подходе к нему как к биоэкономической системе такую задачу может выполнить. Программы развития районов как биоэкономических систем в отдельных природно-экономических зонах страны будут сильно различаться, но важность взаимной увязки целей функционирования природной и антропогенной субсистем с целью достижения наибольшего народнохозяйственного эффекта возрастает с каждым годом.

3. ЭТАПЫ И ПРОЦЕДУРЫ СИСТЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ СХЕМ И ПРОЕКТОВ

Общие положения

3.1. Вся процедура формирования и выявления предпочтительного варианта развития должна быть организована систематично. При этом важно не просто обосновать какую-либо совокупность мероприятий, направленных на решение проблемы, но и решить ее возможно эффективнее.

Процесс системной разработки проектного решения ориентирован на комплексное взаимосвязанное решение новых задач во вновь сформулированных или действующих системах. В сущности речь идет о том, чтобы с помощью исследования операций прийти к новым теоретически обоснованным выводам, позволяющим объяснять, прогнозировать, организовывать и управлять всеми процессами, связанными с эффективным функционированием рассматриваемой территории. Проектировщики обязаны, исходя из обстоятельного знания практики, выявить новые проблемы, вскрыть закономерность происходящих процессов и определить наиболее предпочтительные пути их эффективной реализации. Успех и эффективность применения методов и процедур системных исследований обеспечивается лишь в том случае, если сформирована структура исследования, и практически реализуется. Возникает необходимость определения схемы, устанавливающей целесообразную последовательность действий при достижении цели, т. е. возникает задача разработки основных этапов процесса решения проблемы.

Зарубежные специалисты, рассматривая процесс решения проблемы, выделяют следующие этапы и процедуры:

определение цели организации;
выявление проблемы в процессе достижения этих целей;
исследование проблем и постановка диагноза;
поиск решения проблемы;
оценка всех альтернатив и выбор наилучшей из них;
согласование и утверждение решений;
подготовка к вводу решения и действие;
управление применением решения;
проверка эффективности решения.

Процесс исследования операций разделяется на три стадии:
уяснение поставленной задачи;
исследование;
действия по результатам исследования.

Первая стадия предполагает: определение операции, уяснение целей операции и оценку ее возможных результатов; определение кри-

терия эффективности; формулировку задачи в соответствии с поставленными целями. Стадия исследования включает: наблюдение и сбор данных для более глубокого уяснения поставленной задачи; составление гипотез и математических моделей; проведение дополнительных наблюдений и экспериментов для проверки правильности гипотез; анализ всей информации и математического исследования моделей операций; предсказание возможных результатов; формулировка рекомендаций и рассмотрение дополнительных методов решения задачи. Последняя стадия предполагает разработку рекомендаций для принятия решений.

3.2. В отличие от зарубежных специалистов, считающих, что процесс исследования операций должен начинаться с формулировки проблемы, ряд советских ученых отмечают, что процедура исследования должна начинаться с изучения моделируемого процесса и включать в себя:

предварительную формулировку задачи;
выбор критерия оценки эффективности решения;
сбор данных для уточнения поставленной задачи;
точную формулировку задачи;
разработку возможных вариантов решения задачи;
составление математических моделей;
сопоставление вариантов по критерию эффективности;
принятие решения.

В результате проведенного анализа существующих подходов типовой процесс принятия решения может быть описан следующим образом:

постановка и выявление проблемы;
формирование целей и критериев;
анализ проблемы и ее полная качественная формулировка;
построение математических моделей;
решение математических моделей;
синтез оптимального решения;
принятие решения;
внедрение (реализация) принятого решения;
оценка полученного результата;
корректировка модели.

Основные этапы

3.3. Опираясь на рассмотренные выше подходы исследований операций, принципы и положения системного анализа, а также учитывая специфику территории, процедуру решения проблемы можно представить в несколько последовательно выполняемых эта-

пов, сочетающих традиционные и новые методы системных исследований.

3.4. Постановка проблемы. Между определенной целью и конкретными возможностями и путями ее достижения всегда возникают противоречия. Осознанную проектировщиком ситуацию возникновения таких противоречий назовем проблемной ситуацией. Процесс принятия решения должен начинаться не с формулировки проблемы, а осознания проблемной ситуации. Постановка проблемы подразумевает выделение контуров исследуемой системы. При формулировании проблемы должен быть проведен анализ системы, целей и возможных вариантов действий. Подход, который мы определили как системный, тесно связан с установлением непосредственных целей. Необходимо учесть как можно более широкий круг выдвигаемых целей, так как в результате задача проектировщика заключается в том, чтобы определить, какой из возможных вариантов формирования наиболее эффективен с позиций достижения целей, а следовательно, решения проблемы.

3.5. Формирование целей и критериев. После того как сформулирована проблема, необходимо строго определить и детализировать цели и критерии эффективного их достижения. Выбор цели, дальнейшая ее докомпозиция и определение критериев эффективности позволяют соизмерить затраты с полученными результатами.

Правильно выбранная и сформулированная цель определяет выбор системы, т. е. намного важнее корректно определить цель, чем даже правильно выбрать систему. Важно помнить, что цель системы может быть сформулирована только с позиций надсистемы.

В качестве целей первого уровня необходимо принимать стратегические задачи развития народного хозяйства, градостроительства, инфраструктуры, сохранения и улучшения природной среды применительно к данной территории. Исходными позициями для выбора целей этого уровня должны служить цели, установленные в Генеральной схеме развития и размещения производительных сил СССР, экономических районов СССР, Генеральной схеме расселения на территории СССР, региональных схемах расселения.

3.6. Анализ ресурсов. На данном этапе процесса решения проблемы необходимо провести анализ природных условий, трудовых, материальных и других ресурсов (восполнимых и невосполнимых), определить степень ресурсообеспеченности района с учетом прогнозных данных. На этом же этапе необходимо провести анализ и комплексную оценку территории района.

Анализ основных проблем. Этот этап — неотъемлемая часть всего процесса принятия решения. В процессе разработки данной процедуры необходимо, с одной стороны, вскрыть механизм функ-

ционирования исследуемой системы в прошлом, а с другой стороны, систематизировать необходимую информацию для формирования предпочтительного варианта и эффективного управления функционированием в будущем. Необходимо провести различные процедуры, связанные с выявлением, описанием и структуризацией формирующих факторов. Для анализа подобных процессов достаточно эффективны методы корреляционного, регрессионного, факторного анализа. Для формирования обобщенных факторов, число которых меньше числа исходных факторов, применяется метод главных компонентов. Для определения минимального числа факторов, достаточно полно отражающих результаты функционирования системы, в теории принятия решений используются методы канонического анализа.

На этом этапе также определяется хозяйственная и демографическая емкость, репродуктивная способность района с позиций намеченных целей и выявленных ресурсов.

3.7. Формирование основных направлений развития района — планировочной организации его хозяйства, градостроительства, инфраструктуры, состояния окружающей среды. Определяются основные соотношения важнейших отраслей, общие показатели перспективной численности населения, промышленного и сельскохозяйственного производства и т. д. На этой же стадии осуществляется предварительная увязка основных целей и ресурсов.

Главным критерием выбора основных направлений территориального развития региона является соответствие его хозяйственного комплекса условиям, определяемым развертыванием научно-технической революции, с одной стороны, и необходимостью учета особенностей его природной среды, с другой.

На основе всестороннего анализа современного состояния хозяйства и природной среды района, тенденций, влияние которых можно ожидать на протяжении расчетного периода, формулируются основные проблемы, которые выступают в самом общем виде как разница между нормативным (ориентированным на достижение определенной цели) уровнем и современным состоянием. Выявление главных проблем позволяет разработать основные перспективные направления его развития.

Основные направления развития хозяйства, изменение природной среды (в том числе, ее изменение в результате антропогенных воздействий) прогнозируются с учетом не только многообразных тенденций, но и на основе определенных ранее целей развития, которые на этом этапе конкретизируются и уточняются в соответствии с реальными условиями.

Одна из главных задач прогноза—оценить общую потребность в сырьевых, материальных, технологических, энергетических, транс-

портных, трудовых, финансовых, информационных ресурсах для обеспечения предполагаемого объема выпуска, реализации и потребления продукции (в стоимостном и натуральном выражении), а также для выполнения намеченных конструктивных мероприятий. Прогноз может разрабатываться в нескольких вариантах применительно к различным возможностям решения проблемы. Оценки прогнозируемых показателей желательно получить в виде наиболее вероятного максимального и минимального значений.

3.8. Структурно-функциональный анализ объекта. На этом этапе после того, как проведен анализ ресурсов, основных проблем и на основе анализа современного состояния района сформулированы основные направления его развития, в соответствии с разработанными целями необходимо выделить основные функциональные подсистемы, в рамках которых должны быть реализованы проектные предложения.

Выявленные подсистемы со всеми взаимосвязями (как внутри них самих, так и между собой) позволяют более конкретно осуществить этап формирования различных альтернатив, с одной стороны, а с другой — уточнить границы проектируемой территории.

3.9. Разработка территориальных альтернатив развития проводится с учетом поставленных целей. Процедуру формирования альтернатив необходимо проводить в соответствии с выявленными функциональными подсистемами района. Такой подход позволяет полнее рассматривать все теоретически возможные альтернативы и дает возможность быстрее выявить предпочтительный вариант формирования и развития района в соответствии с поставленными целями.

3.10. Испытание и оценка альтернатив. В рамках исследования операций сравнение альтернатив происходит следующим образом: разрабатывается математическая модель, объективно отражающая основные черты рассматриваемой проблемы; затем определяется критерий оптимальности, выражающий требования эффективного решения проблемы; оптимальное значение критерия указывает наилучшую альтернативу. Такой подход вполне корректен, когда все показатели достижения сформулированных целей поддаются количественной оценке.

В практике районной планировки использование так называемых оптимизационных моделей часто затруднено, так как не все показатели поддаются количественной оценке. В этом случае возможна процедура экспертной оценки, когда в результате экспертного опроса на основе ряда уже имеющихся показателей можно оценить степень достижения целей при анализе рассматриваемых альтернатив.

Включение в процесс проектирования методов математического моделирования должно существенно повысить обоснованность и реа-

листичность принимаемых проектных решений. Однако помимо общеизвестных методических сложностей моделирования существует ряд причин, усложняющих разработку процедур математического моделирования в районной планировке, так как в процессе разработки проекта приходится прибегать к различным неформальным способам анализа потому, что далеко не все аспекты рассматриваемой проблемы могут быть формально описаны.

Успех математических моделей во многом зависит от того, насколько неформальный, по своей сути, процесс разработки проекта может включить формальные методы описания. Именно из этого вытекает еще одна из предпосылок необходимости разработки проектов и схем районной планировки на системной основе, так как одна из задач системного анализа —научиться объединять формальные и неформальные методы анализа, математические методы с эвристическими приемами экспертов.

Необходимость математического моделирования в районной планировке в целом обусловливают два обстоятельства. Во-первых, сложность требований, предъявляемых к формированию планировочных объектов, и связанная с этим необходимость обработки больших объемов информации не могут быть эффективно охвачены и учтены с помощью традиционных методов проектирования. Во-вторых, основываясь лишь на профессиональном опыте, все труднее становится выявить и оценить возможные альтернативы и определить предпочтительные варианты развития.

Сформулированные цели проекта, установленные критерии и ограничения, правильно выявленные проблемы и т. п., т. е. все те результаты, которых мы добиваемся на ранних стадиях системной разработки проекта, представляют собой необходимые предпосылки для формализации основных аспектов решаемой проектной задачи с целью дальнейшей оптимизации функционально-планировочных подсистем района. В случае, когда заранее определены возможные альтернативы его развития, математические модели позволяют оценить и выявить наиболее эффективные из них.

В таких моделях наряду с количественными характеристиками могут содержаться и качественные оценки, которые в большинстве случаев не формализуются ввиду реальной возможности «обеднения» модели, а следовательно, и «занижения» объективности. Такой подход способствует дальнейшему совершенствованию критериев и ограничений, их лучшему формальному описанию или изменению в случае необходимости. Окончательное решение принимает проектировщик, основываясь на результатах «оценочного» моделирования, собственном опыте и профессиональной интуиции.

На современном уровне развития районной планировки как проектной дисциплины еще не существует единой модели описания

функционирования района. Более правильно говорить о разработке человеко-машинной системы проектирования. Начать создание такой единой системы возможно с разработки отдельных моделей, описывающих наиболее важные аспекты функционирования района в соответствии с основными его формирующими подсистемами. В зависимости от целей конкретного проекта, реальных условий и специфики такие модели, безусловно, будут различными, но в массе решаемых задач должны в разных сочетаниях затрагивать следующие основные проблемы:

взаимосвязанной территориальной организации производства и расселения;

формирования сети центров культурно-бытового обслуживания;

размещения и развития объектов отдыха, лечения и туризма;

преобразования инженерно-технической и транспортной инфраструктур;

охраны окружающей среды и т. п.

3.11. Выбор предпочтительного решения. На данном этапе на основе результатов комплексной социально-экономической, планировочной и экологической оценки осуществляется испытание сформированных альтернатив, в результате которых лицо, принимающее решение, получает и анализирует различные оценки (количественные и качественные) всех рассматриваемых вариантов по ряду принятых критериев.

Разработка комплексных программ развития основных подсистем ведется на основе выбранной альтернативы: производственной, градостроительной, программ развития инфраструктуры и сохранения окружающей среды. Это наиболее сложная и трудоемкая часть работы. Именно здесь осуществляется окончательная увязка целей и ресурсов каждой программы, сопоставляются и выбираются их варианты с учетом достижения наибольшего эффекта районной планировочной системы в целом.

В рамках комплексных программ разрабатываются подпрограммы развития подсистем более низкого ранга. Так, например, программа развития градостроительной подсистемы может состоять из подпрограмм жилищного строительства, общественного обслуживания, организации массового отдыха и т. д.

Поскольку в целях каждой программы отражаются и наиболее важные цели других программ, достижение которых может рассматриваться как определенное ограничение для оптимального выполнения основной программы, неизбежен неоднократный пересмотр программ развития подсистем посредством ряда последовательных итераций. Наилучший вариант программы, увязанный с целями и ресурсами, и наиболее эффективный для системы в целом принимается в качестве основного и включается в завершающий этап работы.

3.12. Разработка проектного плана. На основе принятых планировочной структуры, схемы функциональных подсистем и комплексной оценки территории долгосрочные программы развития отдельных подсистем получают наиболее эффективную территориальную привязку.

При генерировании различных планировочных вариантов в рамках отобранной альтернативы может быть использован один из методов морфологического анализа — метод морфологического ящика. Для каждой из выделенных функциональных подсистем предлагается ряд вариантов планировочной организации, которые могут войти в состав предпочтительной альтернативы. С помощью экспертного опроса устанавливают оценки этих вариантов по критериям. Каждой функциональной подсистеме соответствует свой морфологический класс, элементами которого являются варианты организации этой подсистемы. Каждому элементу морфологического класса соответствует своя векторная оценка, что позволяет получить лучшую альтернативу формирования как результат комбинации элементов морфологических классов.

Последним, одним из наиболее важных этапов является **разработка организационных и технических мероприятий** по реализации принятого проектного решения. В первую очередь под реализацией районной планировки следует понимать принятие каких-либо хозяйственных решений на основе содержащихся в схемах и проектах районной планировки конструктивных предложений.

Рассмотренные этапы системного принятия решения в общих чертах отражают общий ход разработки схем и проектов в районной планировке. Цели, методы анализа и прогноз выработки предпочтительного решения будут различными для разных видов районной планировки. Но даже эта упрощенная процедура процесса принятия эффективного решения свидетельствует, насколько сложен и многообразен процесс разработки схемы и проекта районной планировки. Основные этапы системного решения проблемы приведены на рис. 1.

4. ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД В РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКЕ

Общие положения

4.1. Программно-целевой подход представляет собой метод планирования, основывающийся на системных принципах рассмотрения и решения крупномасштабных проблем и способствующий достижению наивысших народнохозяйственных результатов.

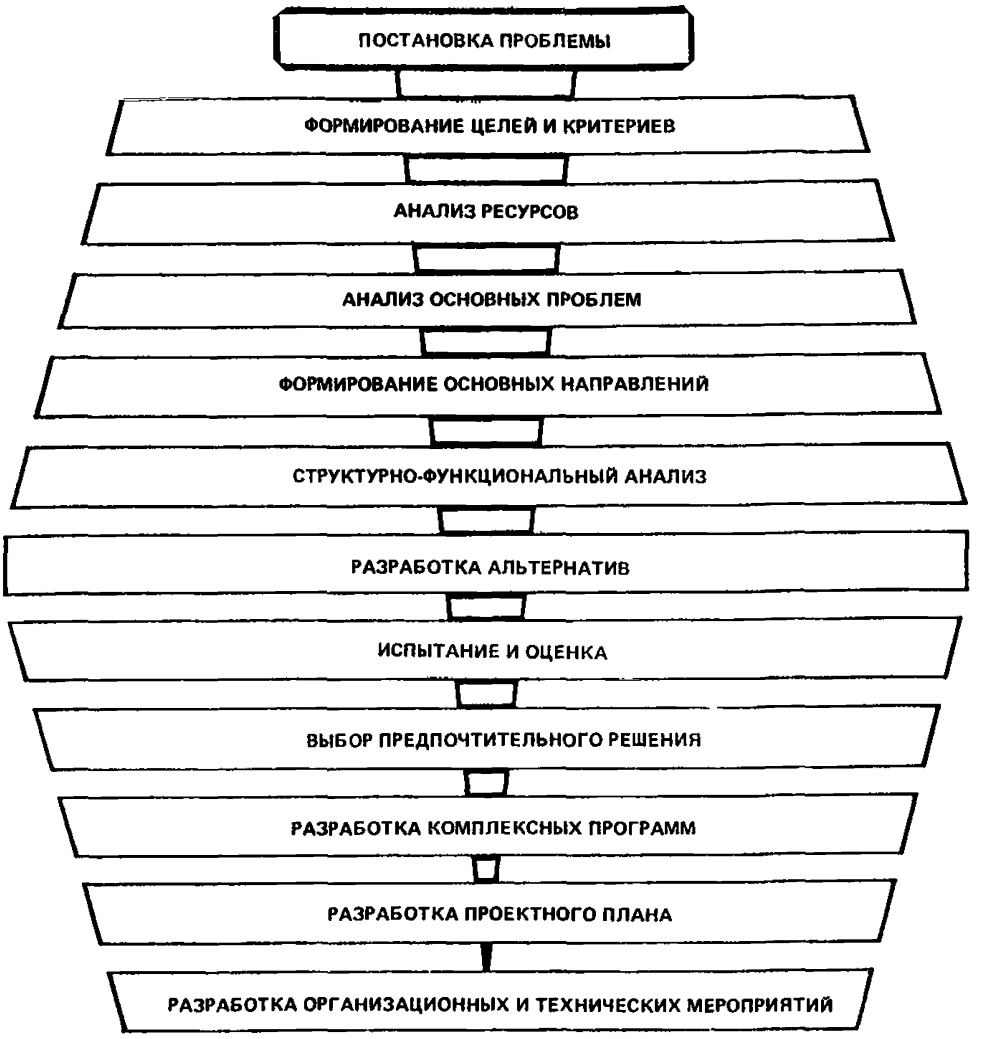


Рис. 1. Основные этапы системной разработки проекта

Поскольку схемы и проекты районной планировки предполагают многоцелевое использование территории, то в основу их разработки должен быть положен программно-целевой принцип развития всех компонентов природной и антропогенной среды.

Программно-целевой подход позволяет на основе комплексного анализа природных и социально-экономических условий выбора альтернатив развития района сформулировать необходимые предложения в виде целенаправленной программы (или программ), имеющей четко очерченные цели, увязанные с ресурсами, ясную временную ориентацию, достаточно полную информационную базу.

Недостаточная системность в осуществлении больших программ и отсутствие единого организационного механизма их формирова-

ния и функционирования значительно снижают эффективность и увеличивают сроки реализации проекта. Наибольший эффект от использования программно-целевого подхода в районной планировке можно получить только в условиях его системного применения в рамках целостной концепции комплексного развития территории района.

Подход к объекту районной планировки как к целостной, большой и сложной системе с акцентом на определение всех форм взаимосвязей должен лежать в основе формирования таких планировочных структур, где все мероприятия и процедуры направлены на достижение конечной цели системы. Именно это и определяет необходимость применения программно-целевого подхода в районной планировке, сущность которого достаточно полно раскрывается через анализ взаимодействия двух более общих подходов—целевого и программного.

Целевой подход

4.2. Целевой подход—это система методов и приемов, обеспечивающая постоянную ориентацию управленческой деятельности, различных решений и процессов выполнения этих решений на конечные народнохозяйственные результаты.

При таком подходе определяются альтернативные цели формирования на основе построения их иерархической системы. Исходными предпосылками выбора целей являются, с одной стороны, реальные возможности осуществления данной альтернативы, ее оптимальность по критерию эффективности, а с другой—наличие необходимых ресурсов. В процессе такой процедуры производится как комплексный анализ возможного развития существующих средств и путей достижения поставленных целей, так и поиск новых областей, в которых могут быть найдены решения.

4.3. Одним из распространенных целевых методов является метод «дерева целей». При построении «дерева целей» определяются основные цели формирования, функционирования и развития района. Эти цели последовательно детализируются и конкретизируются вплоть до конкретных, далее неделимых задач, реализация которых обеспечивает достижение поставленных целей, метод построения «дерева целей» заключается в разложении глобальной цели создаваемой системы на совокупность подчиненных ей подцелей, представляемых в виде многоуровневого графа, где глобальная цель является корнем этого «дерева», а реализующие ее подцели — вершинами нижних уровней графа (рис. 2).

В отличие от целей верхнего уровня, носящих весьма общий, качественный характер, цели более конкретных, нижних уровней вы-

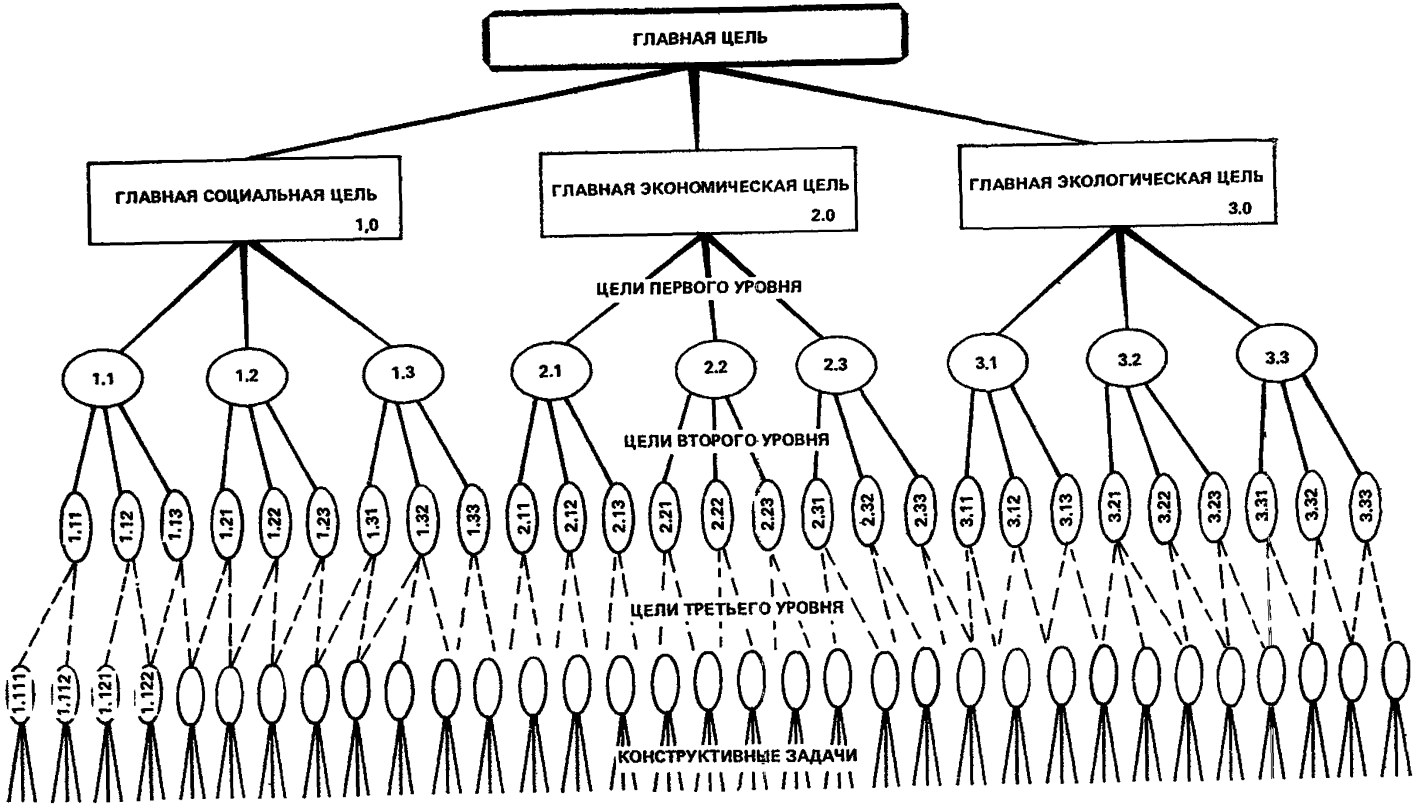


Рис. 2. Дерево целей

ражаются в форме заданий по решению конкретных планировочных задач.

Структуризацию каждой цели можно считать завершенной, если в процессе дальнейшей ее конкретизации начинают перечисляться не смысловые компоненты содержания, а альтернативы реализации, т. е., когда наступает этап перехода от детализации цели к анализу средств ее достижения.

Цели и конструктивные задачи выражают степень решения поставленной проблемы. С их помощью одновременно может быть дана генерализованная оценка путей и средств достижения определенного уровня выпуска продукции, социальных условий, состояния окружающей среды.

Необходимым условием успешного применения метода «дерева целей» является определение качественно-количественных характеристик, способствующих определению достижения конкретных целей развития.

При формировании целей развития конкретного района должны быть соблюдены определенные условия:

соподчиненность — цели нижнего уровня подчиняются целям более высокого уровня, вытекают из них и обеспечивают их достижение;

сопоставимость — цели одного масштаба и значимости располагаются на одном уровне системы;

полнота — вся совокупность подцелей определяет содержание главной цели высшего уровня;

взаимоувязанность — в системе целей не могут быть взаимоисключающие и изолированные цели;

определенность — предметная, временная, объективная;

реалистичность — обоснованность достижения целей с точки зрения реальных возможностей и ресурсов.

Цели могут быть равнозначными (например, социальная, экологическая и экономическая цели на высшем уровне), поддерживающими (достижение одной способствует эффективности другой) и состязательными (по отношению к распределению ограниченных ресурсов).

Главные цели конкретизируются в системе целей первого уровня, цели первого уровня — в системе целей второго уровня и так далее до тех пор, пока цели более низких уровней не дифференцируются на элементарные конструктивные задачи, решение которых может быть обеспечено конкретными мероприятиями. Любая цель формулируется первоначально в виде общественно необходимой функции, а затем последовательно детализируется до конкретных планировочных процедур и объектов, реализующих целевую функцию. Это

позволяет в конечном итоге определить потребное количество ресурсов.

При выделении целей более низких уровней необходимо проводить их ранжирование на основе экспертной оценки по критериям величины эффекта достижения целей. Ранжирование целей должно учитывать их взаимосвязь (т. е. достижение каждой цели должно способствовать реализации других целей), а также конкурентность (возможность более высокой степени реализации одних целей за счет снижения степени достижения других). Таким образом, ключевым звеном программно-целевого подхода является определение целей системы, ранжирование, конкретизация, выявление средств и критериев их эффективного достижения.

4.4. Рассмотрим более подробно типовую систему целей проекта районной планировки (см. рис. 2). В соответствии с общими положениями о структуре целей можно выделить три главные взаимосвязанные цели развития района как объекта районной планировки — социальная, экономическая и экологическая.

Главная социальная цель 1.0—обеспечение наиболее высоких темпов социально-культурного развития населения района—реализуется посредством выполнения следующей группы целей:

1.1. — расширение возможности выбора мест приложения труда, приобретения и повышения квалификации;

1.2 — повышение уровня комфортности мест обитания;

1.3 — повышение уровня и разнообразия видов и форм культурно-бытового обслуживания населения;

1.4 — повышение уровня рекреационного обслуживания.

Цель 1.1 достигается через выполнение следующих подцелей:

1.11 — повышение разнообразия используемых профессий и уровней квалификации в местах приложения труда;

1.12 — повышение разнообразия видов и уровней профессиональной подготовки в специальных учебных заведениях;

1.13 — повышение транспортной доступности мест приложения труда и специальных учебных заведений.

Цель 1.2 предполагает:

1.21 — повышение уровня комфортности условий проживания;

1.22. — повышение уровня комфортности мест отдыха;

1.23 — улучшение санитарно-гигиенических и архитектурно-ландшафтных условий обитания.

Цель 1.3 реализуется через:

1.31 — повышение разнообразия видов и форм обслуживания;

1.32 — повышение обеспеченности населения обслуживанием по каждому из видов;

1.33 — сокращение транспортных затрат времени, связанных с обслуживанием.

Цель 1.4 предполагает следующую реализацию:

1.41 — повышение разнообразия видов и форм рекреационного обслуживания;

1.42 — повышение обеспеченности населения местами отдыха по каждому из видов;

1.43 — сокращение затрат времени местного населения на поездки к местам отдыха.

Главная экономическая цель 2.0—интенсификация развития народнохозяйственного комплекса района и повышение его экономической эффективности — предполагает следующую структуризацию и конкретизацию целей:

2.1 — повышение эффективности использования трудовых ресурсов;

2.2 — повышение эффективности использования материальных и природных ресурсов;

2.3 — повышение эффективности функционирования различных инфраструктур.

Цель 2.1 предполагает реализацию следующих условий:

2.11 — удовлетворение потребности отраслей народного хозяйства городов в трудовых ресурсах;

2.12 — удовлетворение потребности отраслей народного хозяйства сельской местности в трудовых ресурсах;

2.13 — повышение степени соответствия трудовых ресурсов (по профилю и уровню их квалификации) потребностям народного хозяйства в зонах трудового тяготения.

Цель 2.2 обеспечивается выполнением следующих подцелей:

2.21 — улучшение условий технологического и хозяйственного кооперирования;

2.22 — улучшение условий научно-производственного кооперирования;

2.23 — интенсификация использования территории.

Цель 2.3 предполагает реализацию следующих условий:

2.31 — повышение эффективности использования транспортной и инженерно-технической инфраструктуры;

2.32 — повышение эффективности функционирования рекреационной инфраструктуры;

2.33 — повышение эффективности инфраструктуры культурно-бытового обслуживания населения.

Главная экологическая цель 3.0—поддержание экологического равновесия—реализуется через выполнение следующих подцелей:

3.1 — сдерживание отрицательных антропогенных воздействий на природную среду;

3.11 — снижение уровня техногенных загрязнений природной среды;

3.12 — снижение уровня физических антропогенных нагрузок на природные ландшафты;

3.2 — повышение репродуктивной способности природной среды;

3.21 — повышение репродуктивной способности по воспроизводству кислорода, воды, биомассы;

3.22 — сохранение уникальных и эталонных природных комплексов;

3.23 — повышение устойчивости природной среды к антропогенным нагрузкам.

4.5. Процедура формирования «дерева целей» предполагает следующий не менее важный при разработке программы мероприятий этап — определение средств достижения целей. Применительно к рассматриваемой типовой схеме такими средствами могут быть следующие реализующие мероприятия:

развитие и совершенствование территориальной структуры организации производства (формирование агропромышленных, промышленных, научно-производственных комплексов);

совершенствование территориальной структуры сети населенных мест, предприятий и учреждений сферы обслуживания, сети специальных учебных заведений;

эффективное формирование территориальной структуры инженерно-транспортной системы;

развитие и совершенствование рекреационной инфраструктуры, благоустройства и озеленения территорий;

поддержание и улучшение эстетических качеств ландшафтов и условий их зрительного восприятия и т. п.

Конкретизированным целям формирования района должны соответствовать вполне определенные планировочные средства их достижения, так как любая конструктивная задача реализуется в рамках разрабатываемого проекта. Конкретной цели должен соответствовать свой критерий ее достижения. При этом часто одно и то же средство является основным реализующим инструментом сразу для нескольких целей. Аналогичная ситуация складывается и с критериями достижения целей, где одна и та же группа критериев приемлема для определения степени достижения различных целей проекта.

Применительно к социальным целям такими количественными показателями по каждой рассматриваемой альтернативе могут быть следующие:

количество мест приложения труда на 1000 трудоспособных в пределах транспортной доступности;

доля специалистов, имеющих специальное образование и обеспеченных местами приложения труда (в пределах транспортной доступности);

количество видов профессий (и уровней квалификации) на 1000 занятых в народном хозяйстве (в пределах транспортной доступности);

количество видов профессий и уровней квалификации, выпускаемых специальными учебными заведениями;

доля занятых в производстве и учащихся специальных учебных заведений, обеспеченных комфортными транспортными связями;

доля населения, обеспеченного комфортными условиями обитания и т. п.;

количество видов и форм обслуживания в пределах транспортной доступности;

обеспеченность населения обслуживанием (по мощности и вместимости предприятий и учреждений);

затраты времени на транспорт, связанные с культурно-бытовым обслуживанием (на одного человека в год);

количество видов и форм рекреационного обслуживания.

К количественным показателям экономической эффективности реализующих мероприятий можно отнести следующие:

изменение интенсивности миграции трудоспособного населения;

обеспеченность потребности народного хозяйства трудовыми ресурсами в зонах трудового тяготения (по основным профессиям и по уровню профессиональной подготовки);

доля занятых на предприятиях в пределах часовой доступности центра групповой системы населенных мест (ГСНМ);

прирост продуктивности единицы территории (по основным видам ее использования);

доля транспортных объектов и инженерно-технических коммуникаций, функционирующих с нормативной нагрузкой;

доля населения во внешнем поясе ГСНМ;

доля материальных ресурсов во внешнем поясе ГСНМ;

пропускная способность и мощность инфраструктур во внешнем поясе ГСНМ.

По экологической подсистеме района такими показателями оценки альтернатив могут быть:

изменение уровня техногенных загрязнений окружающей среды;

изменение уровня физических антропогенных нагрузок на природную среду в основных функциональных зонах;

изменение репродуктивной способности по воспроизводству кислорода, воды и биомассы;

изменение площади особо охраняемых природных территорий и их буферных зон;

изменение доли инженерно-подготовленных территорий в основных функциональных зонах.

Программный подход

4.6. Следующий этап после целевого анализа — разработка комплексных программ развития. Рассмотрим некоторые особенности программного подхода в районной планировке. Во всех сферах и на всех уровнях управления народным хозяйством его сущность остается одна — управление различными мероприятиями, обеспечивающими эффективное выполнение поставленных задач.

Использование программного подхода в районной планировке эффективно и в методическом плане, так как его применение с наибольшей последовательностью и полнотой реализует основные принципы системного анализа. Конкретизация основных положений системного анализа в программном подходе происходит в основном по линии уточнения таких вопросов, как организация функционирования системы, обеспечивающей достижение целей, а следовательно, и решение проблемы.

Подобные комплексные проблемы являются объектами применения программно-целевого подхода, а планы решения таких проблем представляют собой целевые комплексные программы. Проекты комплексных градостроительных программ могут иметь следующую примерную структуру:

обоснование разработки комплексной или целевой программы;

анализ существующего положения: исходное состояние и основные показатели программы;

определение целей и структуры программы;

разработка реализующих мероприятий и анализ потребности в ресурсах;

формирование организационной структуры (порядок и сроки выполнения);

определение эффективности программы.

В составе любой программы одно из главных мест занимает блок ресурсов, необходимых для успешного осуществления программ. При этом главной задачей является согласование системы мероприятий с системой ресурсов (территориальных, материальных, трудовых, финансовых, информационных и др.).

Расходование каждого вида ресурса увязывается с его целевым назначением. Это способствует концентрации усилий всех исполнителей на достижение программных целей.

При этом необходимо обеспечить горизонтальные связи внутри данной градостроительной программы, между отраслевыми программами, в рамках комплексного социально-экономического развития района.

Соотношение целей, мероприятий и ресурсов очень динамично, поскольку одна и та же цель может быть достигнута различными

путями, неодинаковым составом исполнителей, посредством реализации различных мероприятий и использования разного рода ресурсов.

Успех той или иной программы в большой степени зависит не только от правильного выбора и рационального построения системы мероприятий, но и от надежного организационного и технического обеспечения реализации программы. Особое значение при формировании программ имеют организационные мероприятия, с помощью которых совершенствуется управление выполнением программы, устанавливаются права и ответственность исполнителей.

4.7. Проекты и схемы районной планировки, разработанные на основе программно-целевого подхода, представляют собой проектные документы формирования, функционирования и управления территориальной системой как единым объектом, ориентированным на достижение определенной группы целей. Реализация каждой поставленной цели обеспечивается выполнением разработанного комплекса планировочных мероприятий, совокупность которых и представляет собой программу. Таким образом, задача программного подхода — обеспечение своевременного и эффективного исполнения целей функционирования и развитие всех подсистем территориально-хозяйственной организации района.

Использование программно-целевого подхода при разработке схем и проектов районной планировки предполагает:

определение и структуризацию основных целей территориальной системы с проведением необходимой процедуры ранжирования;

выявление и исследование основных проблем функционирования территориально-хозяйственной системы с точки зрения достижения поставленных целей и с учетом основных тенденций социально-экономического развития района;

разработку и отбор основных альтернатив развития всех подсистем и района в целом, исходя из сформированных целей и ресурсных ограничений;

разработку комплекса организационно-управленческих и территориально-хозяйственных реализующих мероприятий.

Эффективное использование программно-целевого подхода в процессе решения социальных, экономических, экологических и других проблем территориальной организации районов, безусловно, способствует достижению одного из основных принципов районной планировки — комплексности разрабатываемых мероприятий, что и обеспечивается самой процедурой принятия решения, составляющей содержание данного подхода.

5. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Общие положения

5.1. Помимо трудностей, связанных с анализом и прогнозом характера взаимодействия природных и антропогенных процессов, преодолением конфликтных ситуаций между ними, весьма сложны сама оценка и прогнозирование внешних связей. Вопросы охраны окружающей среды, расселения, развития производительных сил необходимо рассматривать на всех уровнях, включая макротерриториальный, так как помимо совместного функционирования и взаимовлияния эти субсистемы находятся в постоянном взаимодействии с системами более высокого ранга: экзогенные связи весьма интенсивны.

Таким образом, системное решение проблемы связано, прежде всего, с выделением из внешней среды объекта исследования как системы.

5.2. Прежде чем перейти к описанию района как системы, анализу его составляющих и всех форм взаимосвязи, определим соотношение основных понятий — система, элемент, связь, структура:

система — совокупность взаимосвязанных действующих элементов (более точное определение дано выше);

элемент — материальная составляющая, определенным образом зависящая от других и определенным образом влияющая на другие материальные составляющие (окружение);

связи — преобразования векторов, описывающих состояние элементов;

структура — сеть связей между элементами.

Большинство исследователей справедливо отмечают, что на понятие связи, а следовательно, и структуры, приходится наибольшая смысловая нагрузка, так как системность объекта, в том числе и в градостроительстве, и в районной планировке, реально раскрывается через его связи и их типологию. Если понятие системы выполняет преимущественно ориентирующую роль в системном исследовании, то понятия связи и структуры выступают обычно в планировке в качестве средства исследования и проектирования.

Под понятием элемент обычно имеется в виду минимальный компонент системы или же максимальный предел ее расчленения. Такое определение можно признать вполне корректным, если помнить, что любая система в зависимости от цели может быть расчленена различными способами. В системе, представляющей собой органичное целое, элемент определяется как минимальная единица, способная к относительно самостоятельному осуществлению определенной функции. Понятие подсистемы относительно, но не в

том смысле, что подсистема является одновременно и системой и элементом, а в том, что в системе могут быть выделены разные подсистемы для разных целей и исследовательских задач.

Структура является неотъемлемым свойством территориальной системы и представляет собой определенный тип связей между ее элементами. Она может быть устойчивой и неустойчивой, а связи — статичными и динамичными, прямыми и опосредствованными, односторонними и двухсторонними и т. п. Структура — это тип связей, независимый от числа и качества элементов. Важнейшая задача теории систем и заключается в том, чтобы определить, какие свойства системы зависят от ее структуры, а какие — от качества и количества элементов, а также установить зависимость между типом структуры и ее свойствами.

Логика структурно-функционального анализа

5.3. Структурно-функциональный анализ районной планировочной системы необходим по следующим причинам.

Во-первых, район как объект планирования должен рассматриваться в виде сложной системы комплексной территориальной организации определенной пространственной ячейки хозяйства, общества и природной среды. Рациональная координация во времени и пространстве и оптимизация процессов территориального развития и функционирования ее элементов составляют основную цель разработки схем и проектов районной планировки, т. е. рациональная планировочная организация этих процессов решающим образом влияет на эффективное социально-экономическое развитие района.

Во-вторых, необходимость выявления главной, структурообразующей части проектируемого объекта постоянно возникает в практике планировщика особенно на ранних, наиболее ответственных стадиях творческого поиска, когда формируется основная идея организации и развития объекта. Определив структурную основу проектируемого объекта, можно оперативно моделировать и сравнивать различные варианты формирования и развития территории, не прибегая к трудоемкому детальному анализу всех аспектов этого сложного процесса.

Предшествующие этапы системного решения проблемы (постановка проблемы, формирование целей, анализ основных проблем и ресурсов, определение основных направлений развития района) дают возможность вскрыть основные функциональные характеристики проектируемой системы.

В результате функционального анализа и на основе сформированного «дерева целей» необходимо определить основные форми-

рующие территориальный объект подсистемы, не имея в виду еще их территориальной привязки. Здесь же желательно провести расчленение функциональных подсистем до элементарных неделимых функций.

5.3. В процессе анализа развития каждый территориальный объект необходимо представить как систему, состоящую из неделимых элементов, связанных определенными системообразующими отношениями, и характеризуемую четкими пространственно-временными параметрами.

Реальные функционально-пространственные связи, на основе которых эти элементы объединяются, формируют ее элементарную структуру. Напомним, что под «структурой» здесь понимается не множество относительно неделимых элементов, составляющих систему, а тип связи и организации этого множества.

Именно поэтому возникает необходимость комплексной оценки различных планировочных альтернатив, так как одной функциональной структуре его организации может более или менее соответствовать несколько вариантов ее планировочной организации.

Для моделирования и оценки различных вариантов развития района проектировщик должен определить структуру, установить все виды функциональных взаимосвязей, первичные элементы проектируемой системы, проанализировав весь комплекс требований к их эффективной планировочной организации. Анализ необходимо проводить как по функциональному признаку, так и основываясь на выделении планировочных единиц. Необходимо выделить именно эти два среза — первичные элементы, составляющие планировочную структуру района и элементарные функции, составляющие функциональную систему проектируемого объекта.

Принципиальное значение для осмысления процесса функциональной организации территориальной системы имеет переход от идеи функциональных зон к идее функциональных подсистем, когда вслед за расчленением функции объекта на составляющие наступает этап выявления взаимосвязей и соединение их в единое целое.

5.4. Рассматривая функционирование района как результат взаимодействия различных подсистем, функциональное моделирование можно определить как особый способ моделирования территории, помогающий получить возможно полную территориальную интерпретацию хозяйственного использования района.

При функциональном анализе территории необходимо:

определить функциональные подсистемы, их число, вид и необходимые связи;

«привязать» их к территории;

определить условия оптимизации режимов использования как в пределах каждой функциональной подсистемы, так и в целом.

Процедуру структурно-функционального анализа территории района желательно проводить по следующим этапам:

анализ основных функциональных характеристик района;

расчленение функциональных составляющих до элементарных функционально-неделимых характеристик;

определение основных планировочных подсистем, обеспечивающих реализацию поставленных целей;

расчленение планировочных систем на подсистемы вплоть до неделимых элементов;

выявление структуры районной планировочной системы с выявлением всех типов связей;

разработка структурно-функциональной модели района (с записью всех взаимосвязей в любой форме — матричной, табличной, в виде схемы и т. п.).

Основные формирующие подсистемы района

5.5. Район можно представить в виде динамического взаимодействия двух субсистем — природной и антропогенной, которые, в свою очередь, подразделяются на ряд взаимодействующих подсистем: природная — на геосистему и экосистему; антропогенная — на подсистемы производственную, градостроительную, инфраструктурную. Характер функционирования определяется динамикой процессов, протекающих в субсистемах, а также интенсивностью прямой и обратной связей между ними. Природная субсистема характеризуется сложными климатическими, геохимическими и биологическими процессами, протекающими на территории района — преобразованием горных пород, участием в регенерации кислорода и воды в результате реакции фотосинтеза и природооборота в природе ряда других элементов, почвообразованием и т. д. Антропогенную систему характеризует создание и дальнейшее развитие структур техногенного происхождения, преобразование естественных ландшафтов в культурные. Взаимное влияние природной и антропогенной систем весьма велико, однако главное их различие заключается в том, что природная субсистема способна к саморегуляции и не нуждается в активном действии на нее антропогенной субсистемы, а антропогенная система, напротив, всецело зависит от природной.

Помимо совместного функционирования эти субсистемы, как и весь район в целом, находятся в постоянном взаимодействии с системами более высокого ранга. Так, система расселения региона, будучи его подсистемой, является составляющей системы расселе-

ния более высокого ранга — национальной; гидросистема района, являясь его подсистемой, в то же время служит элементом более крупной водной системы — бассейновой и т. д.

Функционирование и развитие природной подсистемы определяется взаимодействием и совместным функционированием ряда систем более низкого порядка: геоподсистема — гидроподсистема — аэроподсистема — экоподсистема и т. п.

5.6. Дальнейшее расчленение подсистем дает возможность, с одной стороны, избавиться от «огрубления» первоначального этапа их выделения, а с другой — на более низших уровнях структуризации выявить необходимые взаимосвязи с тем, чтобы максимально корректно привязать их к территории района. Антропогенную систему определяет взаимодействие и совместное функционирование следующих подсистем:

система территориально-производственного комплекса района как результат взаимодействия подсистем промышленность — сельское хозяйство — лесное хозяйство — наука и научное обслуживание — образование — социально-культурное обслуживание;

система расселения как результат взаимодействия подсистем жилища — обслуживания — рекреации;

инфраструктурная система как результат взаимодействия подсистем: транспортной, водохозяйственной, энергетической, связи, инженерной и т. п.

Вскрыв, таким образом, все взаимодействующие подсистемы и определив границы их функционирования и влияния, появляется реальная возможность более объективно подойти к рассмотрению всех возможных альтернатив по каждой подсистеме, что, безусловно, отразится на объективности и эффективности окончательного проектного решения.

На этом этапе целесообразно перейти от идеи функциональных зон к принципу функциональных подсистем, когда территориально-планировочные «выражения» каждой из функциональных подсистем могут накладываться или «вкладываться» друг в друга. Рассмотрение всех инфраструктурных составляющих района дает возможность вскрыть все территориальные взаимосвязи в районе и вне его не с традиционной идеи транспортной связи, а именно с позиций формирования и функционирования района как целостной системы.

Корректная разработка процедуры структурно-функционального анализа территории района способствует формированию большого числа планировочных альтернатив, расширяя круг традиционных методов генерирования идей системными методами исследования.

6. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ОСНОВНЫХ ПОДСИСТЕМ

Принципы формирования альтернатив

6.1. Эффективная организация и оптимизация процессов развития и функционирования всех элементов территориального комплекса во времени и пространстве составляет главную задачу районной планировки. Решение такой сложной задачи требует поэтапного подхода, основанного на предварительном вычислении и оптимизации систем более низкого уровня (подсистем) с обязательным учетом и фиксацией всех важнейших связей между ними.

Методика системного решения проблемы предполагает определенный алгоритм последовательной многоступенчатой оптимизации сначала отдельных подсистем, а затем и всего их комплекса в рамках единой территориальной системы. Подход к решению комплексных по своему существу проблем районной планировки может считаться достаточно корректным в методическом отношении, если процесс оптимизации каждой из трех подсистем осуществляется при постоянном учете целей и ограничений других. Сформированная системная концепция объекта районной планировки как сложной динамической территориальной системы предполагает анализ трех ее основных подсистем: подсистемы территориально-производственного комплекса, подсистемы расселения и подсистемы окружающей среды, обслуживаемых единой материально-технической (инженерной, транспортной и др.) инфраструктурой. Исходя из принципов системного анализа и выявленных главных проблем социально-экономического развития района, предложены процедуры составления и предварительного отбора альтернативных вариантов развития указанных подсистем с учетом существенных функциональных и планировочных взаимосвязей.

6.2. В процессе предпроектного анализа схема составления альтернатив предусматривает разработку для каждой из основных подсистем объекта как минимум трех принципиальных вариантов развития (экстраполяционного, традиционного и целевого) и одного из двух подвариантов по условиям ресурсообеспеченности (табл. 1).

В процессе предпроектного анализа и решения проблемы рационального размещения и развития промышленного производства рассматриваются три альтернативы территориальной и отраслевой структуры. Например, в качестве территориальных альтернатив могут рассматриваться неограниченное развитие промышленной базы города-центра; ограничение дальнейшего развития промышленности в городе-центре; ограничение развития промышленности во всех го-

Таблица 1

Альтернатива	Подварианты по ресурсообеспеченности	
	ресурсо-обеспеченный	нормативный
1. Экстраполяционное развитие объекта (распространение на перспективу действующих тенденций развития объекта)	+	—
2. Традиционная гипотеза социально-экономического развития района (на основе современных методик и нормативных подходов)	—	+
3. Целевой вариант развития объекта (вариант, ориентированный на максимальное достижение заранее поставленных и ранжированных целей)	+	+

родских поселениях центрального ядра ГСНМ путем ее целенаправленной концентрации нового промышленного строительства в небольшом числе городов внешней зоны — подцентрах ГСНМ. В сфере оптимизации отраслевой структуры промышленного производства могут рассматриваться варианты: экстраполяции сложившейся отраслевой структуры на проектный срок; ориентированные на предложения отдельных министерств, ведомств, производственных объединений и местных плановых органов; целенаправленного совершенствования отраслевой структуры производства с учетом качества и количества перспективных трудовых ресурсов и роли данного района в структуре народнохозяйственного комплекса.

6.3. В процессе решения задачи эффективного развития и размещения сельскохозяйственного производства могут анализироваться следующие территориальные альтернативы: экстраполяция на перспективу сложившейся территориальной структуры агропромышленного комплекса объекта; совершенствование территориальной структуры сельскохозяйственного производства в направлении более рационального использования природных ресурсов территории; совершенствование территориальной структуры агрокомплекса с учетом положения отдельных административных районов в групповой системе расселения.

На указанные альтернативы накладываются варианты отраслевой специализации сельского хозяйства, предусматривающие: сохранение сложившейся аграрной специализации административных

районов; модернизацию сложившейся производственной структуры сельского хозяйства с точки зрения перевода его на новую прогрессивную технологию; модификацию сложившейся специализации отдельных административных районов в соответствии с прогнозируемым уровнем их обеспеченности трудовыми ресурсами.

По аналогичной схеме могут формироваться также альтернативы развития системы расселения. Например, можно разрабатывать принципиальные варианты развития трех основных подсистем расселения: мест приложения труда, центров межселенного обслуживания и рекреации. При этом варьируются уровни территориальной концентрации, функционально-отраслевой и иерархической структуры мест приложения труда, учреждений обслуживания и отдыха, а также основных планировочных центров и осей района.

6.4. Намечаемая система природоохранных мероприятий также подвергается альтернативной проработке в процессе рассмотрения следующих вариантов решения экологических проблем: ориентация на преимущественно технические и технологические средства защиты (безотходная технология, очистка и удаление загрязнений и т. д.); ориентация на максимальное использование планировочных методов охраны среды (санитарные разрывы, рассредоточение источников вредностей, учет бассейнов стока и розы ветров и т. д.); вариант комплексного сбалансированного применения указанных двух методов охраны окружающей среды.

Из перечисленных возможных альтернатив с помощью процедуры предварительного отбора выделяется относительно ограниченное число действительно конкурентоспособных вариантов. Для этого используется хорошо известный в районной планировке метод комплексной оценки и функционального зонирования территории, с помощью которого на основе выявленных территориально-планировочных, экономических и экологических ограничений можно заранее исключить неконкурентоспособные, но теоретически возможные планировочные решения. На следующем этапе отбора альтернатив варианты развития отдельных функциональных подсистем сопоставляются друг с другом по принципу их взаимной «непротиворечивости». Суть данного метода отбора заключается в том, что для дальнейшего анализа отбираются лишь те варианты, реализация которых не предусматривает осуществления явно взаимоисключающих друг друга мероприятий. Так, например, заведомо должны быть исключены варианты, предусматривающие: преимущественно концентрацию производства в одних пунктах или зонах района, а населения и объектов обслуживания—в других, высокую концентрацию источников вредных производственных факторов без осуществления радикальных мероприятий по охране ок-

ружающей среды, несовпадение участков усиленной реконструкции транспортной сети с прогнозируемыми направлениями основных грузовых и пассажирских потоков и т. д.

6.5. Последовательное применение указанной процедуры позволяет оставить для последующего более детального анализа не более 4—5 альтернатив перспективной функционально-планировочной организации объекта. Дальнейшее сравнение уже отобранных альтернатив может осуществляться по известной методике «затраты—эффект», т. е. по критерию максимизации степени достижения сформированного ранее комплекса целей данного проекта районной планировки, приходящихся на единицу связанных с этим затрат.

Таким образом, центральной операцией окончательной процедуры принятия решения является качественно-количественное сравнение альтернатив. Выбор наилучшей из сопоставляемых альтернатив определяется главным образом тем, насколько всесторонне учтены элементы эффекта и затрат в каждом из них. При этом важно обеспечить четкое выделение всех элементов, связанных с реализацией данной альтернативы.

Формирование альтернатив основных подсистем

6.6. Формирование альтернатив основных подсистем рассмотрим на примере системы расселения. Необходимость альтернативного подхода к поиску оптимального направления развития любой сложной системы (в том числе и ГСНМ) определяется двумя главными особенностями. С одной стороны, свойственное этим системам по самой их природе многообразие элементов и связей между ними делает возможным, а во многих случаях необходимым оценить и проверить результаты разных методов воздействия на различные элементы или связи с тем, чтобы доказать, что найден действительно оптимальный способ достижения поставленных целей. С другой стороны, характерная для «дерева целей» многих сложных систем определенная взаимопротиворечивость целей, главным образом с точки зрения условий их достижения, влечет за собой необходимость поиска некоего компромиссного решения, связанного, как правило, не с оптимальным, а с субоптимальным уровнем достижения каждой отдельно взятой цели. Найти такое общее компромиссное решение без предварительного рассмотрения и оценки достаточно большого количества разнообразных сочетаний взаимопротиворечивых или даже взаимоисключающих частных решений, направленных на максимальное достижение какой-либо одной или группы близких целей, не представляется возможным.

В конкретных условиях рассматриваемой крупной ГСНМ в качестве примера возможных альтернативных воздействий на разные элементы системы для достижения какой-то определенной цели—например: «сокращения затрат свободного времени населения на нерациональные трудовые передвижения»—можно назвать либо пропорциональную деконцентрацию производства и населения по отдельным малым населенным пунктам, либо усиленное развитие межселенного транспорта при концентрации всего прироста рабочих мест в одном (или ограниченном числе) поселений. Примером поиска «компромиссных» решений по достижению взаимопротиворечивых целей можно считать рассмотрение альтернативных вариантов распределения прироста городского населения по населенным пунктам разной величины в сопоставлении с вариантами освоения территорий, расположенных в своем большинстве на значительном удалении от наиболее крупных городов. В этом случае компромисс достигается за счет субоптимизации уровня достижения как социально-экономических целей, требующих повышенной концентрации населения в крупных городах, так и экологических—требующих рассредоточения населения для предотвращения чрезмерных рекреационных нагрузок на природный ландшафт. Количество такого рода «отраслевых» альтернатив и тем более их сочетаний может быть теоретически сколь угодно большим. В связи с этим рекомендуется специальная процедура последовательного составления и отбора альтернатив.

6.7. В качестве первой стадии реализации указанной процедуры осуществляются уже ставшие обязательными в практике районной планировки предварительные этапы разработки проектного решения: комплексная оценка территории, составление схем планировочной структуры и функционального зонирования района формирования ГСНМ. К данной стадии относится также специальная схема экологических ограничений, выполняемая с учетом специфических задач охраны окружающей среды. Совокупность указанных работ дает возможность, опираясь на выявленную систему территориально-планировочных, инженерно-экономических и экологических ограничений, исключить из рассмотрения широкий круг теоретически возможных, но заведомо неконкурентоспособных альтернатив. Комплексная оценка позволяет сразу отбросить все наиболее дорогостоящие варианты освоения территории для жилищно-гражданского, промышленного и рекреационного строительства. Схема планировочной структуры ограничивает число и определяет характер взаимного размещения главных элементов (планировочных центров, зон осей) пространственного каркаса сети населенных мест, на которой могут «нанизываться» любые альтернативы ее перспективного развития. Функциональное зонирование служит основой

для выделения ареалов возможного размещения резервных площадок с различными режимами хозяйственного использования. Схема экологических ограничений не только определяет количество пунктов (или зон), допускающих тот или иной уровень антропогенных нагрузок на природный ландшафт, но и служит основанием для исключения из рассмотрения целого ряда экологически неприемлемых альтернатив развития и размещения производственных, сельскохозяйственных и рекреационных объектов.

Следующая стадия реализации описываемой процедуры — составление и отбор альтернатив формирования конкретных функциональных подсистем: мест приложения труда, культурно-бытового обслуживания и рекреации, а также ее инженерно-технической инфраструктуры. При этом варианты пространственной организации функциональных подсистем могут быть сформированы в двух аспектах: в аспекте внутренних (внутриотраслевых) различий в структуре каждой отдельно взятой подсистемы—функциональные альтернативы, и в аспекте взаимосвязанного (взаимнообусловленного) размещения отдельных элементов всех трех указанных подсистем в каком-либо конкретном пункте (или зоне) территории ГСНМ — планировочные альтернативы. Такой двухаспектный подход вытекает из необходимости учета возможных различий в планировочной организации систем населенных мест даже при одинаковой внутренней структуре ее функциональных подсистем. Это связано с тем, что каждый вариант функционально-пространственной организации указанных подсистем (например, концепция максимальной территориальной или, наоборот, деконцентрации объектов, увеличения или, наоборот, сокращения числа ступеней иерархической структуры и т. д.) может быть реализован в нескольких планировочных предложениях. Например, центры с одинаковым уровнем концентрации мест приложения труда (объектов обслуживания, мест отдыха) могут быть размещены в той или другой зоне. Они могут группироваться в относительно компактные узлы, образовывать более или менее равномерную сеть или, наконец, формировать ярко выраженные линейные структуры.

6.8. Необходимость формирования специальных альтернатив развития инженерно-технической инфраструктуры связана, прежде всего, с ее особой ролью как одного из важнейших системообразующих факторов. Именно высокий уровень развития в функционирования транспортной и инженерной инфраструктуры в конечном счете обеспечивает достижение социально-экономического эффекта. На долю указанной инфраструктуры, по материалам имеющихся теоретических разработок, должна приходиться подавляющая часть дополнительных затрат, связанных с формированием системы. Поэтому особое внимание может быть уделено альтер-

нативной проработке вопросов участия инженерно-технической (в первую очередь, транспортной) инфраструктуры в общих затратах на формирование ГСНМ и ее вклада в получаемый комплексный социально-экономический эффект. Смысл формирования указанных альтернатив заключается в сравнительной оценке эффективности затрат (т. е. связанных с дополнительными капиталовложениями) и беззатратных (т. е. связанных с техническими решениями в рамках уже предусмотренных имеющимися проектными предложениями ассигнований) вариантов развития сетей и сооружений.

На основе отраслевых альтернатив, в соответствии с принятой процедурой, формируются их возможные сочетания, так называемые комплексные альтернативы, и осуществляется предварительный их отбор по признаку непротиворечивости. Сущность такого отбора состоит в том, что ввиду наличия достаточно тесных технологических и пространственно-планировочных связей между элементами различных функциональных подсистем далеко не все сочетания альтернатив развития этих подсистем могут быть совместно реализованы. Например, если альтернатива развития подсистемы мест приложения труда предусматривает концентрацию практически всего их перспективного прироста в крупном городе—центре, а альтернатива развития подсистемы обслуживания—создание мощных межрайонных центров на периферии системы, где, возможно, нет ни одного среднего города, то сочетание указанной пары альтернатив, и, следовательно, соответствующую комплексную альтернативу развития следует считать практически нереализуемыми. Аналогичные взаимопротиворечивые сочетания возможны также между некоторыми альтернативами развития и размещения мест приложения труда и размещения мест отдыха, или между последними и альтернативами пространственной организации сети центров межселенного обслуживания и т. д. Проведенный анализ функциональных альтернатив на непротиворечивость показал, что из теоретически возможных сочетаний этих альтернатив (по три альтернативы для каждой из трех функциональных подсистем) практически реализуемыми (в конкретных условиях) являются только пять.

Отобранный описанным выше способом ряд комплексных функциональных альтернатив необходимо сопоставить с разработанными для условий конкретного района сочетаниями возможных альтернатив формирования планировочной структуры. На основе уже изложенного принципа взаимной непротиворечивости из теоретически возможных сочетаний отображаются только практически реализуемые комплексные функционально-планировочные альтернативы развития транспортной инфраструктуры. Отбор сочетаний рассматриваемых альтернатив в последнем случае производится, исходя из

упомянутых выше основных задач вариантной проработки вопросов развития инженерно-технической инфраструктуры. С этой точки зрения, как представляющие интерес для последующего анализа, отбираются только те сочетания функционально-планировочных и транспортных альтернатив, при которых разные пути и масштабы развития транспортной инфраструктуры реализуются в условиях одной и той же функционально-планировочной структуры системы населенных мест.

Указанные альтернативы могут служить исходной базой для следующей стадии составления и отбора альтернатив — стадии математического моделирования. Их нельзя рассматривать как окончательно сформированные альтернативы расселения. Они представляют собой, строго говоря, альтернативы очень важных для расселения, но все же внешних условий (условий труда, быта и отдыха населения) его пространственной организации. Что же касается альтернатив расселения в узком смысле этого слова, т. е. вариантов перспективного размещения населения по территории ГСНМ или, иначе говоря, вариантов развития отдельных населенных мест (или местных систем сельского расселения), то они в соответствии с принятой методикой формируются и отбираются уже в самом процессе математического моделирования.

7. СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

Понятие планировочной организации

7.1. Главной задачей разработки схем и проектов районной планировки в области решения территориально-пространственных проблем является планировочная организация территории — наиболее эффективное и взаимоувязанное размещение в ее пределах всех основных народнохозяйственных элементов различного функционального назначения с целью установления наиболее предпочтительных режимов их взаимного функционирования.

Исследование и разработка территориально-планировочной организации района должны осуществляться в следующем порядке:

проводится комплексная оценка территории;

определяется демографическая емкость территории;

проводится анализ современной планировочной структуры (включая ретроспективный анализ);

разрабатывается перспективная планировочная структура;

составляется схема функционального зонирования территории с учетом результатов предыдущих этапов исследования;

выделяется система резервных территорий (площадок) в соответствующих функциональных зонах и проводится их классификация;

разрабатываются альтернативы планировки района;

выбирается оптимальный вариант;

составляется проектный план района (решаются вопросы размещения производства, расселения, межселенного обслуживания, массового отдыха и т. д.).

Основой планировочного анализа является комплексная оценка территории, а начальным этапом в планировочной организации территории — ее функциональное зонирование и формирование планировочной структуры.

Планировочная структура

7.2. С позиций современных системных представлений о функционировании сложных систем планировочную структуру территории в районной планировке следует трактовать как модель взаимосвязанного и одновременного функционирования различных народнохозяйственных объектов и важнейших элементов природного ландшафта на разных этапах их хозяйственного освоения.

Основной целью разработки планировочной структуры территории в схемах и проектах районной планировки является достижение логичности и последовательности этапов проектирования, обеспечивающего в результате принятия решения выбор наиболее эффективного варианта.

Основное внимание в процессе исследования должно уделяться выявлению объективных закономерностей пространственной организации всех видов хозяйственной деятельности и обитания человека в пределах планируемой территории с учетом взаимодействия как внутренних, так и внешних связей. Рассматривая любой территориальный объект как систему, необходимо в первую очередь определить весь комплекс функционально-пространственных связей, выявленная модель взаимодействия которых и является по сути планировочной структурой объекта. В процессе разработки проекта полученная таким образом планировочная структура выступает как определенный тип динамично развивающегося планировочного взаимодействия основных элементов территории. При этом конкретной планировочной структуре объекта может соответствовать не-

сколько вариантов ее возможного формирования и развития. Именно этим и определяется проблема поиска наиболее эффективного решения и применения прогрессивных методов принятия решений еще на ранних стадиях проектирования.

В планировочной структуре всегда можно выделить три типа элементов: узлы, связи и зоны. Эти основные типологические элементы достаточно однозначно определяют членение пространства и территории, в которых реализуется структура. Узел играет роль локализатора, связь является одновременно соединяющим (например, между узлами) и разделяющим (между зонами) элементом структуры, а зоны обеспечивают деление территории. Определенный порядок размещения совокупности этих элементов и есть материализованное выражение разрабатываемой планировочной структуры.

Основные элементы планировочной структуры объекта районной планировки должны принадлежать к одному из следующих типов:

точечному (планировочные центры) — существующие и новые города, крупные промышленные и энергетические комплексы, транспортные узлы, имеющие компактную форму и небольшие территориальные размеры;

линейному (планировочные оси) — транспортные магистрали, нефте- и газопроводы, долины рек и т. п., имеющие ярко выраженную линейную форму;

зональному (планировочные зоны) — территории с резко выраженными природными и хозяйственными особенностями: горные массивы, зоны мелиорации, зоны повышенной урбанизации и т. д.

Целый ряд объектов в различных случаях может относиться то к одному, то к другому типу планировочных элементов.

Основные планировочные элементы в зависимости от интенсивности и радиусов их влияния на условия хозяйственного освоения прилегающих территорий следует разделять на главные и второстепенные, а в зависимости от характера образующих их объектов — на природно-ландшафтные (реки, морские побережья, леса, горы и т. п.), транспортные и народнохозяйственные (города, агломерации, крупные промышленные объекты и т. п.).

7.3. Выделение и классификацию элементов планировочной структуры на стадии проекта районной планировки (в отличие от стадии схемы) следует проводить более детально, с учетом особенностей природно-климатических и народнохозяйственных особенностей объекта. Выделяя главные и второстепенные элементы планировочной структуры следует учитывать, что в районах с ярко выраженной промышленной специализацией при прочих равных условиях ведущую роль в формировании играют народнохозяйственные и транспортные объекты, имеющие интенсивные технологические,

хозяйственные и трудовые связи с прилегающей территорией. В курортных районах на первое место, как правило, выдвигаются природно-ландшафтные элементы планировочной структуры. В районах крупных (крупнейших) городов и агломераций внимание следует акцентировать на элементах планировочной структуры, определяющих характер преобразования стихийно складывающихся скоплений населенных мест в планово-регулируемые групповые системы населенных мест.

Разработка планировочной структуры территории в схемах и проектах районной планировки предусматривает решение следующих задач:

изучение сложившейся планировочной ситуации объекта и выделение ее основных природных и народнохозяйственных элементов;

выявление главных тенденций преобразования планируемой территории и их оценка с точки зрения наилучшего достижения поставленных целей;

построение схемы перспективной планировочной структуры с выделением ее основных элементов.

В процессе формирования и развития каждый территориальный объект функционирует как система, состоящая из неделимых планкровочных элементов, связанных определенными системообразующими отношениями, и характеризуемая четкими пространственно-временными параметрами. Суть планировочной структуры составляют пространственные связи, на основе которых эти элементы объединяются, формируют и определяют планировочную структуру территории.

7.4. Для эффективной разработки и оценки различных вариантов развития района необходимо определить первичные планировочные элементы и установить весь комплекс пространственно-временных взаимосвязей. Анализ необходимо проводить как по признаку пространственной взаимосвязи функционирования различных элементов народнохозяйственного и природного характера, так и основываясь на выделении всех планировочных единиц (элементов), т. е. в свете решаемых задач необходимо выделить именно эти две составляющие планировочной структуры территории.

Разработку схемы планировочной структуры необходимо проводить в три этапа.

I этап:

определение основных планировочных элементов сложившейся планировочной структуры проектируемой территории и их классификация;

выявление всех форм пространственных взаимосвязей;

разработка пространственно-планировочной модели района (с записью всех взаимосвязей в любой форме — матричной, табличной, в виде схемы и т. п.).

II этап:

исторический анализ главных тенденций преобразования и хозяйственного освоения планируемой территории во времени (глубина ретроспективного анализа не должна быть меньше срока прогнозирования);

оценка результатов анализа с точки зрения скорейшего и полного достижения целей районной планировки;

прогнозирование планировочной структуры объекта на обозримую перспективу.

III этап:

относится к завершающей стадии работ над схемой или проектом районной планировки и предполагает корректировку планировочной структуры с учетом содержащихся в других разделах районной планировки перспективных предложений по развитию отдельных отраслей народного хозяйства, изменению величины и количества населенных мест, совершенствованию транспортной и инженерной инфраструктуры, организации системы культурно-бытового обслуживания и массового отдыха населения.

В процессе этой корректировки следует обращать основное внимание на то, вступают ли указанные выше предложения в противоречие с прогрессивными тенденциями развития сложившейся планировочной структуры.

Таким образом, результатом третьего этапа должен стать окончательный вариант схемы перспективной планировочной структуры, который наряду со схемой комплексной оценки территории представляет собой исходную базу для разработки схемы функционального зонирования, а затем и основного планировочного документа схемы или проекта районной планировки — проектного плана района.

Функциональное зонирование

7.5. Функциональное зонирование территории в районной планировке можно определить как особый способ моделирования объекта, в результате которого вся его территория членится на отдельные участки с рекомендуемыми для них различными преимущественными видами и режимами хозяйственного использования.

Основные цели функционального зонирования направлены на решение таких конкретных задач районной планировки, как обеспечение оптимального режима использования отдельных частей пла-

нируемой территории, соблюдение государственных нормативов и научных рекомендаций в части взаимного размещения различных видов хозяйственной деятельности, сохранение и восстановление ценных природных ресурсов и др. Для достижения указанных целей необходимо.

определить число и номенклатуру функциональных зон, подлежащих выделению на территории данного объекта;

привязать эти зоны к конкретным участкам территории и составить схему ее перспективного функционального зонирования;

разработать рекомендации по оптимизации режима использования территорий в пределах каждой из функциональных зон.

При разработке схем районной планировки рекомендуется выделять следующие типы функциональных зон:

интенсивного хозяйственного и градостроительного освоения и максимально допустимого искусственного преобразования среды;

экстенсивного градостроительного освоения и относительно сдержанного антропогенного воздействия на окружающую среду;

ограниченного хозяйственного освоения и максимального сохранения природной среды.

Наряду с основными зонами в необходимых случаях могут быть выделены подзоны преимущественной урбанизации, преимущественного развития сельского, лесного или рыбного хозяйства, преимущественного развития рекреационной инфраструктуры, зоны охраняемых ландшафтов и др.

7.6. Разработанные ранее схемы комплексной оценки территории и планировочной структуры объекта районной планировки служат основанием для функциональной классификации конкретных территорий по зонам. Комплексная оценка территории определяет участки территории с относительно однородными условиями их хозяйственного освоения и одинаковым состоянием окружающей среды, а разработанная перспективная планировочная структура, со своей стороны, дает возможность оценить внешние условия, определяющие целесообразность функционального использования конкретной территории. Эти условия вытекают из особенностей размещения территории относительно важнейших структурных элементов района — главных и второстепенных планировочных центров, зон и осей.

В каждой функциональной зоне должен быть установлен свой особый режим использования территории, который необходимо строго соблюдать как при разработке проектного плана, так и при реализации проектных предложений. Например, в зонах интенсивного освоения разрешается дальнейшее развитие существующей промышленности и городских поселений, а также предусматривается возможность размещения основных резервных площадок для пер-

спективного капитального строительства, транспортных и коммунально-складских сооружений, объектов интенсивного пригородного сельского хозяйства. Наряду с этим сюда же могут быть включены санитарно-защитные и водоохранные зоны, система озеленения и т. д. Соответственно устанавливаются оптимальные режимы использования территории и для других типов функциональных зон. Например, в рекреационной зоне развитие учреждений лечения, отдыха и туризма определяет основное ограничение роста промышленных производств, а в зоне преимущественного развития сельского хозяйства резко ограничивается изъятие сельскохозяйственных земель под другие виды использования и предусматриваются мероприятия по их мелиорации и обводнению.

7.7. В проектах районной планировки предполагается более детальная процедура функционального зонирования территории: увеличивается число зон и подзон. Это связано с более детальным учетом внутриобъектных различий в размещении отдельных отраслей народного хозяйства, а также с более дифференцированным подходом к самим объектам, отличающимся по природно-географическим условиям и народнохозяйственной специализации. Внутри зоны преимущественного развития сельского хозяйства целесообразно выделять подзоны орошаемого земледелия, отгонного животноводства, овощеводства и т. п. При составлении проектов планировки внутриобластных районов иного народнохозяйственного профиля целесообразно выделять ряд других функциональных зон. Например, в районах курортно-рекреационной специализации необходимо выделить особую курортную зону, в пределах которой развитие других отраслей народного хозяйства должно быть резко ограничено, а лучше — полностью исключено.

7.8. На стадии схемы районной планировки границы функциональных зон могут быть даны условно, применительно к границам административных районов, природных или культурных ландшафтов, зон влияния различных элементов планировочной структуры и т. д. На стадии составления проекта планировки внутриобластного района следует учитывать административно-юридическое закрепление, т. е. границы функциональных зон рекомендуется проводить уже в соответствии с границами отдельных землепользователей (городской черты, земель колхозов и совхозов, урочищ госземфонда и гослесфонда и т. п.). На схеме функционального зонирования, разрабатываемой в проекте районной планировки, следует показать все основные землевладения района и указать, в состав какой из выделенных функциональных зон они входят. Такой перечень землевладений рекомендуется включать также в состав основных положений проекта районной планировки.

8. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Общие принципы

8.1. Научный подход к решению любой сложной проблемы неразрывно связан с созданием эффективного научного аппарата, позволяющего решить эту проблему. Для столь сложных объектов, какими оперирует районная планировка, таким аппаратом может быть группа взаимосвязанных математических моделей, обеспеченных информацией и программами расчета на ЭВМ.

Выбор конкретного типа математической модели зависит от масштабов и особенностей объекта районной планировки и опирается на следующие принципы:

главным критерием выбора математической модели является соответствие возможностей модели целевой установке схемы или проекта районной планировки;

разработку и использование модели не следует рассматривать как однократный цикл последовательных операций, это скорее совокупность последовательно-параллельных операций, в ходе которых неизбежны возвраты локального и общего характера;

в рамках одной модели невозможно адекватно описать структуру таких сложных объектов, как объект районной планировки, поэтому целесообразна разработка системы взаимосвязанных моделей, имеющих самостоятельные подцели и описывающих отдельные функциональные или территориальные подсистемы;

методы моделирования и формального анализа следует сочетать с широким использованием экспертных оценок и неформальных процедур принятия решений;

необходимо максимально учитывать специфику конкретного объекта проектирования с целью упрощения процесса разработки математической модели и повышения ее адекватности.

Специфика большинства объектов районной планировки состоит прежде всего в том, что они затрагивают интересы многих отраслей и значительных территорий. Этим обусловливается высокая сложность решения таких важнейших задач, как рационализация путей развития всех видов деятельности, необходимых для функционирования народнохозяйственного комплекса региона и рациональная планировочная организация территории.

На начальных стадиях разработки схем и проектов районной планировки может использоваться упрощенный математический аппарат, соответствующий уровню неопределенности экономической информации и качественному описанию целей развития. На последующих стадиях следует ориентироваться на результаты предше-

ствующих расчетов, а также на уточненную информацию и количественное определение целей развития. Здесь целесообразно использовать имитационные модели и методы оптимизации решений.

8.2. Экономико-математическое моделирование в районной планировке можно условно разделить на две стадии.

Первая стадия — локальная оценка целесообразности рамещения отдельных крупных производств, определяющих производственную специализацию объекта районной планировки. Выбор отраслей специализации и установление ограничивающих условий их развития осуществляются в соответствии с учетом долгосрочной концепции развития региона, особенностей инвестирования и прогнозов ресурсной обеспеченности.

Формирование вариантов развития объектов отраслей специализации и их предварительный отбор при обосновании производственной структуры территории могут быть осуществлены с применением хорошо разработанного и многократно опробованного аппарата моделей отраслевого планирования. Эффективное и быстрое решение задач во многом зависит от специфики объекта. В частности, если в моделируемом регионе располагаются крупные месторождения сырья и размещение предприятий в значительной мере предопределено, то отраслевые звенья (добывающая промышленность, металлургия и т. д.) могут быть успешно описаны точечными оптимизационными моделями. Для других случаев, например когда отраслью специализации является сельскохозяйственное производство и связанные с ним пищевая и легкая промышленности, необходимо применять производственно-транспортные модели, территориально охватывающие весь регион.

Вторая стадия состоит в комплексной оценке направлений развития всех хозяйственных звеньев на рассматриваемой территории. Здесь альтернативы развития отраслевых подсистем должны быть увязаны между собой как в пределах отдельных территориально-производственных комплексов, так и по объекту в целом. В результате должна быть установлена рациональная производственная структура и пространственная организация хозяйственного комплекса региона. Исследование этих двух аспектов целесообразно проводить последовательно.

Задача первого этапа структурной разработки региональной программы сводится к обоснованию рациональных пропорций между отраслями хозяйства региона и определению наилучших направлений использования народнохозяйственных и локальных ресурсов многоцелевого назначения. Для этого могут использоваться модели двух типов.

В моделях первого типа укрупненно рассматриваются связи между всеми элементами хозяйства региона. Эти модели предназ-

начены для согласования целевых задач программы с возможностями ее ресурсного обеспечения и выявления оценки предлагаемых отраслевых вариантов развития производства с позиций повышения эффективности хозяйства региона в целом.

Модели второго типа используются для решения детализированных задач развития отдельных звеньев хозяйственного комплекса. В зависимости от специфики региона эти модели могут быть оптимизационными или балансовыми, линейно-программными, сетевыми или статистическими.

Второй этап структурной проработки—пространственная организация хозяйства и населения. Оптимизация планировочной структуры региона основывается на предположении, что состав, масштаб и направления производственных связей отраслей специализации исследуемого региона являются заданными (или определенными в результате предыдущих этапов). Один из самых существенных этапов формирования модели оптимизации территориально-планировочной структуры—это разработка концептуальной схемы моделирования и установление информационных взаимосвязей между ее различными элементами. Некоторые вопросы в этой схеме моделирования даются лишь в порядке постановки в предположении, что их решение будет осуществляться представителями соответствующих дисциплин.

Оптимизационные модели в районной планировке

8.3. Оптимизационные модели различаются по ряду признаков:

по виду целевой функции (задачи на минимум затрат, максимум прибыли, максимум выпуска продукции, максимум эффекта на единицу затрат и т. д.);

по количеству видов продукции, представляемых рассматриваемыми производствами (одно- и многопродуктовые задачи);

по учету фактора непрерывности развития объекта (статические и динамические задачи);

по характеру представления искомых величин (задачи с непрерывными и дискретными переменными);

В общем виде моделируемая ситуация по развитию и размещению производства, как правило, может быть описана следующим образом.

Имеется ряд пунктов производства некоторой продукции. В этих пунктах есть действующие или строящиеся предприятия, либо возможность в течение рассматриваемого периода построить такое предприятие. Известны пункты потребления данной продукции, и для каждого из них зафиксирован уровень потребности в этой продукции. Кроме того, известна транспортная сеть и перспективы ее

развития, определены затраты на перевозку продукции между пунктами производства и пунктами потребления.

Среди действующих предприятий есть такие, которые могут быть расширены или реконструированы, и такие, которые не имеют такой возможности, и поэтому их развитие в течение рассматриваемого периода исключено. По каждому действующему предприятию или варианту его эксплуатации и развития установлен возможный выпуск продукции и соответствующие этому затраты. Для каждого проектируемого предприятия известна верхняя граница выпуска, которая может быть достигнута в планируемом периоде, а для расширяемых—максимально возможный прирост в результате расширения. Определены также необходимые для этого затраты (текущие и капитальные).

В этих условиях надо найти такой вариант размещения и развития производства, чтобы достигался экстремум целевой функции (например, минимум затрат).

Решение такой задачи позволяет определить в комплексе:

размещение, размеры и специализацию предприятий;

технологию производства, варианты развития каждого из предприятий;

потребность в ресурсах (финансовых, материальных, трудовых) с распределением их между предприятиями;

транспортные связи (направление и объемы перевозок сырья и готовой продукции).

8.4. Сформулированная задача является типичной задачей линейного программирования и может быть модифицирована в зависимости от задач конкретного исследования и особенностей региона—объекта моделирования.

По итогам решения отраслевых задач может быть сформировано множество вариантов развития и функционирования производств специализации в регионе, соответствующее множеству рассмотренных ситуаций, в которых развивается отраслевая подсистема. Однако полученные способы функционирования отраслей специализации нельзя считать окончательными, поскольку с отраслевых позиций невозможно учесть всю совокупность факторов, влияющих на размещение и развитие производства при взаимодействии нескольких отраслей на ограниченной территории.

8.5. Построение концептуальной схемы моделирования развития района ориентировано на получение следующих результатов:

пространственного положения городов региона и численности их населения;

размещения производства на территории региона;

размещения и числа занятых по объектам градообслуживающих отраслей;

размещения рекреационных зон центрального города;

распределения грузопотоков по территории региона;

сети дорожно-транспортных коммуникаций;

распределения маятниковой миграции населения с трудовыми, культурно-бытовыми и рекреационными целями.

При этом оптимизация территориально-планировочной структуры определяется следующими целями, которые отражают некоторые наиболее существенные аспекты развития региона:

обеспечением пропорционального роста центральных и периферийных зон региона;

совершенствованием территориальной структуры производства;

рационализацией использования территории;

рационализацией трудовой маятниковой миграции населения;

улучшением культурно-бытового обслуживания населения городов и сельских поселений;

улучшением экологической ситуации в населенных пунктах;

улучшением рекреационных условий для населения региона.

Предлагаемая процедура оптимизации включает два этапа: предварительный и собственно расчеты по математическим моделям. Суть предварительной стадии оптимизации заключается в совместной разработке экономистами, градостроителями, проектировщиками и экологами ряда перспективных вариантов территориально-планировочной структуры региона. По каждому из этих вариантов задаются каркасная решетка населенных мест, характеризуемая числом поселений, их рангами и пространственным положением, конфигурация сети дорожно-транспортных коммуникаций и система рекреационных центров межселенного пользования. Базовой информацией при этом служат: масштабы территориально-производственных комплексов, развертываемых на территории региона, которые определяют нижнюю и верхнюю границы возможного числа поселений различных размеров рассматриваемого региона; перспективная структура сельского расселения региона; ландшафтно-рельефные характеристики моделируемого ареала.

Второй этап оптимизации—расчеты по моделям с последующим ранжированием сформулированных вариантов—предназначается для нахождения конкретных параметров поселений (число жителей, набор градообразующих и градообслуживающих отраслей с указанием числа занятых в каждой из них и т. д.), сети дорожно-транспортных коммуникаций и системы рекреационных зон по каждому варианту. После этого формируются синтетические показатели, позволяющие оценить социально-экономическую эффективность той или иной альтернативы расселения, и из исходного множества выбирается оптимальный вариант. Расчеты по определению конкретных характеристик некоторого варианта планировочной

структуры региона не меняют общего числа городов, входящих в этот вариант, их рангов и пространственного положения, а также принятых в данном варианте конфигурации сети дорожно-транспортных коммуникаций и местоположения рекреационных зон региона.

Преимущества подобной схемы формирования пространственной структуры региона обусловливаются тем, что она позволяет существенно упростить математическую конструкцию моделей расселения при достаточно детальном рассмотрении градостроительных объектов, что связано со следующими обстоятельствами. Во-первых, факторы, определяющие уровень градостроительной пригодности территорий, учитываются не в модели, а на предварительной стадии оптимизации. Во-вторых, размерность задачи снижается благодаря тому, что система рангов поселений и их взаиморасположение также относятся к массиву исходной информации оптимизационного процесса. В-третьих, при такой постановке не требуется отражать связи, накладываемые уже имеющимися градостроительными объектами и межселенными транспортными коммуникациями, поскольку и они учитываются при разработке исходных альтернатив системы населенных мест.

Среди спроектированных вариантов планировочной структуры региона может оказаться если не оптимальный, то достаточно близкий к нему вариант, поскольку число допустимых альтернатив расселения ограничено. В случае обжитых районов со сложившейся сетью городов и транспортных коммуникаций это обусловливается довольно жестким закреплением территорий за различными функциональными назначениями.

Относительно районов нового освоения можно сказать, что повышение степени свободы при разработке их схем и проектов районной планировки компенсируется тем, что создание в этих регионах поселений ориентируется, прежде всего, на основные транспортные магистрали и пространственно иммобильные производственные факторы (месторождения полезных ископаемых, энергетические объекты и т. п.).

В случае, если при проектировании исходных вариантов были все же допущены просчеты, оценка их социально-экономической эффективности даст дополнительную информацию, которая поможет разработать новые, ранее не учтенные варианты расселенческих структур.

8.6. На этапе оптимизации регионального развития. Расчеты по определению конкретных значений параметров исходных вариантов и оценки их социально-экономической эффективности целесообразно осуществлять по схеме, содержащей пять блоков.

В блоке 1 производится оценка интенсивности межселенных культурно-бытовых поездок населения с учетом передвижений тру-

дового назначения для каждого поселения, входящего в регион. При этом используется широко применяемая гравитационная модель пространственного поведения людей.

Блок 2 является узловым в предлагаемой схеме оптимизации регионального развития. Его основу образует модель оптимизации размещения производства и расселения на территории региона. Модель представляет собой сепарабельную задачу выпуклого программирования при линейных ограничениях. В качестве критерия оптимальности может быть взята суммарная величина затрат на строительство и эксплуатацию производственно-экономических объектов и социально-культурной инфраструктуры поселений региона, а также затрат, связанных с отчуждением территорий под новые городские объекты. К числу ограничений модели относятся:

обычные, транспортного типа, отражающие требование сбалансированности производимой продукции в пунктах производства и потребления;

связывающие численность населения городских центров с величиной занятости в отраслях, размещаемых на их территории;

связывающие численность занятых в сфере обслуживания с населением городских центров и числом прибывающих в них маятниковых мигрантов;

численности населения городов; последняя должна находиться в соответствующих их рангу границах;

половой структуры занятости по каждому городу;

размера территории и водопотребления;

объема выбросов вредных веществ в окружающую среду.

В блоке 3 определяются конкретные характеристики задаваемых вариантов конфигурации дорожно-транспортной сети региона, для чего проводится расчет максимальной транспортной нагрузки для каждого участка дорожно-транспортной сети, обусловливаемой маятниковой миграцией населения и грузопотоками. Далее оценивается суммарная величина затрат, необходимых для строительства того или иного варианта дорожно-транспортной сети.

Блок 4 предназначен для изучения вопросов, связанных с рекреацией населения центрального города и обеспечением санитарно-гигиенических норм в населенных пунктах региона. Оценивается интенсивность рекреационных поездок населения центрального города в пригородные зоны отдыха, проводится анализ комбинаций вредных выбросов в атмосферу и водную систему, которые способствуют появлению новых сильно действующих токсичных веществ и т. д.

В блоке 5 определяются сводные показатели развития региона для каждой комбинации вариантов расселения, конфигурации до-

рожно-транспортной сети и системы рекреационных зон центрального города. К числу этих показателей относятся:

приведенные затраты на строительство и эксплуатацию производственно-экономических объектов;

приведенные затраты на строительство и эксплуатацию объектов отраслей городского хозяйства;

приведенные затраты на формирование новых селитебных территорий;

приведенные затраты на грузоперевозки;

стоимостная оценка территории, отводимой под новые городские объекты;

приведенные затраты на развитие дорожно-транспортной сети;

затраты на создание и функционирование рекреационных зон центрального города;

уровень пространственно-временной доступности мест приложения труда;

уровень пространственно-временной доступности центров культурно-бытового обслуживания;

интенсивность рекреационных поездок населения центрального города.

Первые семь показателей регионального развития выражаются в денежной форме. Получение экономического эквивалента трех последних показателей связано с использованием экономической оценки часа свободного времени. Ранжирование исходных вариантов планировочной структуры региона проводится путем попарного их сравнения, т. е. оценка социально-экономической эффективности градостроительных решений строится для приростных величин эффекта и затрат. При этом их сопоставление осуществляется, как это и следует из теоретических соображений, в форме разности, но не отношения.

Задачей третьей стадии является оптимизация программы во времени, т. е. нахождение плана реализации всего комплекса программных мероприятий, учитывающего технологические и временные ограничения, а также условия ресурсной обеспеченности. Полученные на предыдущих стадиях результаты отраслевых и межотраслевых проработок позволяют установить наиболее устойчивые причинно-следственные и временные взаимосвязи процесса регионального развития, которые инвариантны по отношению к конкретным характеристикам отдельных объектов. Требуется далее определить такую последовательность и сроки реализации всех мероприятий программы, при которых обеспечивается выполнение основных ресурсных и технологических ограничений, а также балансовых соотношений по производству и потреблению промежуточной продукции.

Наиболее адекватным средством решения в данном случае являются сетевые и имитационные модели. Сетевые модели предназначены для отражения комплекса взаимосвязанных во времени мероприятий, направленных на достижение конечной цели или группы целей. Сетевым моделям доступны: синтез структуры региональной программы в разрезе выделенных интервалов прогнозного периода; прогнозирование важнейших обобщающих параметров инвестиционного процесса (сроков осуществления, объемов требуемых ресурсов, динамики выпуска продукции и др.); нахождение оптимального расписания в условиях ограниченных ресурсов с позиций выбранного критерия.

Имитационные модели в районной планировке

8.7. При большой продолжительности прогнозного периода, что характерно для схем и проектов районной планировки, каждому варианту пространственной организации или производственной специализации даже при наличии жестких ограничений может соответствовать множество вариантов реализации, отличающихся между собой сроками выполнения отдельных мероприятий и очередностью достижения поставленных целей. В зависимости от сроков реализации могут существенно отличаться итоговые показатели динамики потребляемых ресурсов, развития городских и сельских населенных мест, состояния окружающей среды. В связи с этим особенно эффективна на данной стадии разработка имитационных моделей регионального развития, позволяющих экспериментально изучить процесс развития системы, выделить и исследовать основные управляемые и неуправляемые факторы, влияющие на этот процесс, имитировать различные стратегии управления.

К оптимизационным можно отнести и имитационные модели с встроенным критериальным блоком, содержащим процедуру ранжирования анализируемых вариантов. Они гораздо полнее описывают процессы функционирования города, но вместе с тем дают лишь условно-оптимальное решение, поскольку оптимизация проводится только на множестве тех вариантов управления, для которых была выполнена машинная имитация. Собственно оптимизационные модели, наоборот, позволяют получить действительно оптимальное решение на множестве всех возможных исходных вариантов, но это достигается за счет принятия весьма сильных допущений относительно взаимосвязей между переменными модели. Учитывая сложный характер изучаемого объекта, можно заключить, что оптимизационные модели способны дать лишь предварительную оценку, подлежащую в дальнейшем уточнению с помо-

щью других инструментов исследования, в частности с помощью имитационных моделей.

8.8. Создание имитационной модели предполагает реализацию трех основных процедур:

разработку комплекса переменных, необходимых для адекватного описания развития системы;

выявление взаимозависимостей между переменными;

моделирование развития системы расселения с использованием выявленных зависимостей.

В первой процедуре производится выбор переменных, ориентированных в соответствии с объектом проектирования на различные пространственно-иерархические уровни систем населенных мест. Сформированный комплекс переменных должен полно описывать все структуры системы и вместе с тем, учитывая период прогноза, носить достаточно интегрированный характер. Он должен давать возможность прослеживать воздействие на расселение градостроительных и других мероприятий, связанных с разными вариантами развития жилого фонда, учреждений обслуживания, транспортной сети и т. д. При этом разбавление комплекса на экзо- и эндогенные переменные осуществляется из предположения, что первые должны описывать условия функционирования системы; именно через них осуществляется управление развитием системы (отраслевым и территориальным перераспределением капитальных вложений), но среди их числа могут быть и неуправляемые переменные (природные условия).

8.9. Эндогенные переменные описывают характеристики самой системы, ее реакцию на управляющие воздействия. Причем среди них могут быть переменные, значения которых субъект управления способен изменять непосредственно путем соответствующего увеличения или уменьшения капвложений (стоимость основных производственных фондов, величина жилого фонда, развитость сферы облуживания и т. п.). К другой группе относятся эндогенные переменные, прямое воздействие на которые невозможно (уровень рождаемости, смертности, миграционной активности населения, экологическая ситуация и т. п.). Значение таких переменных зависит от капитальных вложений лишь косвенно, иногда со значительными благами.

8.9. Вторая процедура необходима, поскольку распределение населения по элементам системы есть результат различных темпов и направленности естественного и механического движения населения, которые, в свою очередь, зависят от большого числа экономических, социальных, экологических и других факторов. Научно обоснованные рекомендации по управлению расселением немыслимы без достаточно полного качественного и количественного описания

этих зависимостей, определения характера и степени воздействия каждого из факторов на движение населения в целом и отдельных социально-демографических групп (половозрастных, образовательных и т. п.), поэтому целесообразно с максимальной полнотой отразить все существенные зависимости между экономической, экологической, социальной и демографической подсистемами системы расселения, определить характер их влияния на развитие сети населенных мест. Выявление и описание взаимосвязей между переменными предпочтительно производить методами статистического анализа имеющейся информации, дающим и оценку характера связи между переменными, и оценку достоверности выведенных зависимостей. Среди них наиболее широкое распространение нашли методы факторного и регрессионного анализа. Первый наиболее удобен при работе с большим количеством переменных, однако получаемые в результате обобщенные, интегральные факторы, часто трудно интерпретируемые, весьма сложно приспособить к задачам альтернативного анализа. Традиционные регрессионные методы, дающие удобные в этом плане результаты, мало приспособлены для работы с большим количеством переменных. Обилие последних затрудняет и отбор наиболее существенных факторов, и поиск наиболее приемлемой формы взаимосвязи.

8.10. Метод группового учета аргументов (МГУА), алгоритмы которого, построенные по принципу самоорганизации, позволяют провести усовершенствованный регрессионный анализ с передачей ЭВМ и процедуры поиска модели оптимальной сложности, и ее исследования. Основная идея метода состоит в том, что искомое полное описание зависимости эндогенного параметра от комплекса экзогенных переменных заменяют набором более простых уравнений — частных описаний, каждое из которых является функцией только двух аргументов.

Решение задачи происходит в несколько этапов, причем с увеличением номера этапа увеличивается сложность частных описаний относительно входных аргументов, так как их роль на каждом исследуемом этапе выполняют выходы предыдущих этапов. В качестве функции используются полиномы не выше второй степени относительно двух аргументов. Поскольку задача решается в несколько этапов, сложность частных описаний растет как по «горизонтали» (число слагаемых в результирующем полиноме), так и по «вертикали» (степень этого полинома). Для каждого из частных описаний вычисляется величина критерия селекции, в качестве которого в алгоритмах МГУА, как правило, используется коэффициент корреляции действительных значений функции и выходной величины модели (ищется максимум коэффициента). Из всех частных описаний отбирается заданная часть их, наилучшим образом удовлет-

воряющая критериям селекции. Она является аргументом для частных описаний следующего этапа.

Наращивание сложности частных описаний прекращается, когда значение критерия селекции достигает своей экстремальной величины (при этом предполагается, что сложность промежуточных переменных становится адекватной сложности объекта). Окончательное, наиболее точное решение получается в виде набора промежуточных переменных и строится по принципу «матрешки»: решения каждого предыдущего уровня «вкладываются» в качестве аргумента в решения последующих уровней. Такая система записи более удобна и компактна, чем запись уравнения в развернутой форме.

Все факторы, параметры, связи, потенциально влияющие на расселение, должны быть с максимальной полнотой учтены в имитационной модели, хотя бы на основе приближенных оценок. Это, в свою очередь, выдвигает соответствующие требования к информационному обеспечению. Модель, позволяющая решать принципиально новые задачи, требует и новой информации. Противоречие между максимальной полнотой описания системы и доступностью исходной информации может быть разрешено на основе широкого использования метода экспертных оценок, но, вообще говоря, требует совершенствования градостроительной статистики.

Структура модели, выбор элементарных объектов моделирования должны быть достаточно дробными, чтобы отражать градостроительные (расселенческие) результаты мероприятий, и в то же время достаточно агрегированными, чтобы не выходить за рамки детальности задач, решаемых районной планировкой, а главное,—соответствовать срокам работы и реальным материально-техническим и кадровым ресурсам исполнителей.

8.11. Третья процедура предполагает как составление и отладку программы имитационной модели системы расселения, так и проведение расчетных экспериментов. При этом в экспериментах могут быть проверены различные гипотезы о содержании процессов развития систем расселения, получена информация относительно возможных порогов (ресурсных, экологических и т. п.) развития системы, оценено воздействие на системы расселения внешней среды, управляющих программ, целевых установок, нормативных представлений и т. д.

Важным условием на этом этапе является создание возможности работы с моделью в режиме диалога, который позволяет оперативно оценивать результаты реализуемых (имитируемых) мероприятий и корректировать последние.

Использование имитационного моделирования вносит изменения в технологию программно-целевого подхода, касающиеся, во-первых, блока формирования альтернатив расселения, так как теперь здесь

рассматриваются не заданные извне конечные итоги развития, но те или иные комплексы мероприятий, способные направлять развитие в нужное русло на достижение необходимых результатов. Так, если будет установлено (и количественно измерено), что решающими факторами роста населения городов являются прирост в них рабочих мест и развитие сферы стандартного обслуживания, то блок альтернатив формируется не путем поиска вариантов перспективного распределения населения между региональными центрами, его внешней зоной и ГСНМ разных рангов, как это предлагалось выше, а через формирование различных комплексов мероприятий по развитию или сдерживанию в этих элементах системы мест приложения труда и сферы стандартного обслуживания.

Каждая альтернатива может быть по выявленной зависимости пересчитана в конкретные величины прироста населения за определенные периоды времени и оценена по соответствующему набору критериев. Разница состоит лишь в том, что оценка альтернатив может производиться неоднократно, через целесообразный промежуток времени (таким образом, достигается развертка сравнения альтернатив во времени). Кроме того, и сами альтернативы становятся более гибкими —стратегия развития отдельных элементов системы может меняться не только в пространстве, но и во времени. Например, можно рассматривать для каждого элемента системы разные сочетания последовательных смен политики интенсивного развития, умеренного роста или стагнации.

9. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

Общие положения

9.1. Определение эффективности предложений районной планировки преследует две цели: во-первых, сопоставление между собой нескольких проектных вариантов и выбор наилучшего; во-вторых, оценку общей эффективности всех предложений, которая дает представление о качестве схемы или проекта в целом. Эффективность может измеряться по результатам реализации мероприятий районной планировки или без учета степени реализации, т. е. потенциально. В данном случае рассматриваются возможные пути определения общей потенциальной эффективности районной планировки.

Всякое определение эффективности предполагает сопоставление результата (эффекта) какого-либо мероприятия с затратами, необходимыми для его достижения. Разработка мероприятий районной планировки исходит, как правило, из фиксированной суммы капи-

таловложений в прогнозном периоде, которая либо задается извне, либо вычисляется по укрупненным показателям развития района. Это значит, что содержащиеся в схемах и проектах предложения должны касаться главным образом территориального и межотраслевого перераспределения выделенных капиталовложений. Лишь в исключительных случаях мероприятия районной планировки требуют значительных дополнительных затрат сверх установленного лимита. При фиксированности затрат определение эффективности районной планировки сводится практически к измерению величины ее общего системного эффекта.

Основными источниками общего эффекта являются сдвиги в территориально-планировочной организации производства, расселения и природопользования в районе, обусловленные мерами по подчинению территориального развития требованиям функционального зонирования и по созданию градостроительных предпосылок для концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования производств, по организации промышленных узлов, по совершенствованию конфигурации транспортных и инженерных коммуникаций, по рационализации структуры городского и сельского расселения, по иерархизации систем межселенного обслуживания, по более комплексному использованию природных ресурсов, по выбору действенной территориальной стратегии охраны окружающей среды и т. д. Для разных схем и проектов районной планировки общий эффект колеблется в пределах от 1 до 5% общей суммы капиталовложений в прогнозном периоде.

9.2. Общий эффект районной планировки имеет две важнейшие составляющие: экономическую и социальную.

Экономический эффект — это изменение производительности общественного труда в районе при осуществлении проектируемых мероприятий. Поскольку большая часть предложений районной планировки направлена на лучшее использование территориально закрепленных ресурсов, ее экономический эффект тесно связан с оценкой производственного потенциала территории района. Чем рациональнее используется территория, тем больше ее значение для общественного производства и выше экономическая оценка. Существующая система плановых показателей позволяет измерять экономический эффект районной планировки сбережением капиталовложений приведенных затрат, приращением чистой продукции, которое ожидается в результате проектируемого улучшения территориальной организации хозяйства, расселения и природопользования в районе.

Социальный эффект достигается за счет совершенствования территориально-планировочных условий непроизводственной деятельно-

сти в районе. Он выражается в лучшем удовлетворении потребностей населения, в оздоровлении среды обитания, в усилении предпосылок всестороннего развития личности и распространения передовых норм культуры. Для обозначения этих и других социально значимых результатов часто используется емкий термин «качество жизни». Повышение качества жизни по предложениям районной планировки возможно измерить в стоимостной форме. За измеритель берется сумма затрат, необходимых для производства такого количества жизненных благ, которое способно обеспечить повышение качества жизни в той же мере, что и схема (проект) районной планировки. Измеримость социального эффекта в стоимостной шкале делает его сопоставимым с экономическими результатами и позволяет исчислять совокупный социально-экономический эффект районной планировки.

Одно и то же планировочное мероприятие часто ведет и к экономическим, и к социальным последствиям. К примеру, выбор площадок под жилищное строительство вблизи зеленых массивов обеспечивает двойную выгоду. Ожидаемое улучшение здоровья населения способствует сокращению числа невыходов на работу по болезни, увеличению индивидуальной производительности труда. Эти производственные результаты слагаются в экономический эффект. Социальный эффект проявляется как более полное удовлетворение потребностей населения в чистой и здоровой среде обитания, в привлекательном ландшафте, в местах кратковременного отдыха.

Наряду с экономическим и социальным эффектами нередко упоминаются другие виды эффектов районной планировки. Как правило, они могут быть сведены к двум основным видам. Например, экологический эффект, понимаемый как результат природоохранных мероприятий, выражается либо в экономических, либо в социальных терминах.

9.3. Следует различать полный и собственный эффекты мероприятий районной планировки. Это различие поясняется следующим примером. Районная планировка может обосновать местоположение, состав, размер и некоторые другие характеристики групповых систем населенных мест, организуемых в районе. Однако помимо районной планировки идея ГСНМ разрабатывается в Генеральной и региональных схемах расселения, конкретизируется и доводится до реализации генпланами городов, территориальными планами социального и экономического развития, другими документами. Следовательно, за счет собственно районной планировки может быть отнесена лишь какая-то часть полного эффекта от формирования ГСНМ.

Во многих разделах схем и проектов районной планировки практически не содержится конструктивных предложений. Тем не менее

собранная и систематизированная информация, выявленные проблемы и прогнозы, содержащиеся в таких разделах, имеют немаловажное значение для последующей выработки оптимальных управленческих воздействий на территориально-планировочную структуру района. Чтобы выявить собственный эффект подобных сведений, необходимо найти их место в целостном процессе принятия планировочных решений.

Собственный эффект $Q_с$ может быть рассчитан по формуле:

$$Q_с = k_у k_р Q_п,$$

где $k_у$ — коэффициент участия схем (проектов) районной планировки в разработке планировочных мероприятий; $k_р$ — коэффициент, учитывающий степень разработанности планировочных мероприятий (стадию в процессе принятия решений); $Q_п$ — полный потенциальный эффект планировочных мероприятий.

Значения коэффициентов $k_у$ и $k_р$ рекомендуется определять по табл. 2, составленной по данным экспертных оценок.

Таблица 2

Стадия	Для всех планировочных мероприятий	Для мероприятий в области: функционального зонирования и планировочной организации	материального производства	расселения и социальной инфраструктуры	природопользования и охраны окружающей среды
Значения коэффициента участия $k_у$					
Схема	0,3	0,3	0,27	0,37	0,3
Проект	0,35	0,4	0,28	0,33	0,35
Значения коэффициента разработанности $k_р$					
Сбор информации об объекте, ее первичная обработка	0,13	0,11	0,14	0,12	0,16
Систематизация сведений об объекте, выявление современных проблем	0,27	0,23	0,3	0,25	0,3
Прогноз будущего состояния объекта, выявление перспективных проблем	0,5	0,45	0,54	0,46	0,55
Разработка вариантов развития	0,78	0,74	0,8	0,8	0,78
Выбор оптимального варианта, оценка его эффективности	1	1	1	1	1

При оценке эффективности схемы или проекта районной планировки уместно приводить значения как полного, так и собственного эффектов. Полный эффект показывает народнохозяйственную значимость мероприятий районной планировки, а собственный—результативность процесса проектирования.

Основные подходы

9.4. В настоящее время к измерению полного эффекта районной планировки применяются три основных подхода, которые могут быть условно названы: квалиметрическим, аналитическим и синтетическим.

Квалиметрический подход подразумевает количественную оценку частных эффектов любыми подходящими для этого способами (не обязательно в стоимостной форме) и их суммирование с определенными весами. Соответственно полный эффект $Q_п$ мероприятий районной планировки может быть описан формулой

$$Q_п = \sum_i q_i p_i / \sum_i p_i,$$

где q_i — величина i-го эффекта или взвешенная сумма эффектов i-й группы; p_i — весовой коэффициент при i-том эффекте (i-й группе эффектов).

Величина частного эффекта представима как степень достижения одной из целей территориально-планировочной организации хозяйства, расселения или природопользования в районе. Если цель можно выразить в виде количественного норматива или стандарта $\overline{d_i}$, то отклонение от него соответствующей фактической характеристики d_i дает значение частного эффекта $q_i = d_i/\overline{d_i}$, или $q_i = \overline{d}_i - d_i$. Например, при нормативе озелененности городской территории 55% и фактической озелененности 45% частный эффект получит оценку 0,81. Когда степень достижения цели не поддается прямому количественному измерению, допустимо выявление частного эффекта на основе балльной оценки.

Суммированием частных эффектов с определенными весами можно охарактеризовать близость проекта к достижению какой-то группы целей, например, социальных, экономических или экологических. Экспертный анализ относительной важности основных планировочных целей позволяет рекомендовать весовые коэффициенты для суммирования социального, экономического и экологического эффектов (табл. 3).

Рекомендовать значения весовых коэффициентов для суммирования более дробных эффектов не представляется возможным. Их следует задавать в каждом конкретном случае экспертным путем.

Таблица 3

Эффекты	Весовые коэффициенты по годам		
	до 1990	1990—2000	после 2000
Социальный	0,30 (0,33)	0,40 (0,47)	0,45 (0,56)
Экономический	0,60 (0,67)	0,45 (0,53)	0,35 (0,44)
Экологический	0,10 (—)	0,15 (—)	0,20 (—)

Примечание. В скобках указаны весовые коэффициенты в предложении о сводимости экологического эффекта к двум другим.

Квалиметрическая оценка эффекта планировочных мероприятий сопоставима с затратами на его получение. Это позволяет применять квалиметрический подход для обоснования оптимального выбора среди нескольких проектных вариантов. В практике районной планировки уже имеются опыты такого рода. В то же время при оценке качества схемы или проекта в целом квалиметрический подход не приводит к желаемым результатам. Величина эффекта, измеренная в условных единицах, не способна отразить народнохозяйственную значимость мероприятий районной планировки.

Другой серьезный недостаток квалиметрического подхода состоит в неопределенности весовых коэффициентов, используемых при суммировании частных эффектов. Назначаемые экспертным путем коэффициенты не обеспечивают достаточной строгости при расчете величины общего эффекта. Слабая достоверность результатов квалиметрического подхода в значительной мере обесценивает их.

9.5. *Аналитический подход* по своей идее близок к квалиметрическому. Общий эффект также рассматривается как сумма частных эффектов, но частные эффекты измеряются непосредственно в стоимостной форме или в форме, легко сводимой к стоимостной. Эта особенность аналитического подхода избавляет от необходимости взвешивать частные эффекты, делает их суммирование естественным (см. прил. 6).

Практически все основные мероприятия районной планировки дают эффекты, поддающиеся стоимостной оценке. Чаще всего в районной планировке частный эффект представляет собой экономию капиталовложений или приведенных затрат, которая обеспечивается проектным решением по сравнению с базовым (экстраполяционным) вариантом развития. Для выявления этой экономии используются, как правило, два методических приема.

Первый прием заключается в непосредственном сопоставлении затрат по базовому и проектному вариантам

$$q_i = C_i - \hat{C}_i,$$

где q_i — экономия за счет i-го мероприятия; C_i — затраты по экстраполяционному варианту развития (без учета i-го мероприятия); $\hat{C}_i$ — затраты по варианту развития, предусмотренному проектным решением (с учетом i-го мероприятия).

Второй прием построен на использовании сведений об удельном эффекте того или иного мероприятия. К примеру, известно, что i-тое мероприятие районной планировки обеспечивает экономию капиталовложений или приведенных затрат в размере α_i от их объема в экстраполяционном варианте развития. Тогда, зная объем затрат по экстраполяции C_i, можно получить значение проектной экономии: $q_i = \alpha_i C_i$. Очевидно, что первый прием предпочтительнее.

Каждый частный эффект обычно вычисляется по индивидуальной формуле, которая строится на основе имеющейся информации с использованием одного из двух описанных приемов. Ниже приводятся один и или два примера таких формул по каждому из четырех важнейших направлений районной планировки.

Функциональное зонирование и планировочная организация. Эффекты этой группы с трудом поддаются выявлению, но зачастую оказываются наиболее значительными среди других частных эффектов. Например, существенную экономию дает выбор площадок под жилищно-гражданское строительство, основанный на результатах комплексной оценки и функционального зонирования территории. Эта экономия q_1 ориентировочно может быть рассчитана по формуле

$$q_1 = \sum_i N_i (C_i - \overline{C}_i),$$

где N_i — прирост населения в i-й зоне расселения, тыс. чел. (устанавливается в соответствии с зонированием и прогнозом расселения, принятым в проекте (схеме); C_i — средние для i-й зоны расселения затраты на освоение площадок под жилищно-гражданское строительство в расчете на одного жителя, руб/чел. (устанавливаются по данным кадастра площадок или комплексной оценки территории); $\overline{C_i}$—средние затраты на освоение лучших в i-й зоне площадок под жилищно-гражданское строительство (руб/чел.); лучшие площадки отбираются из всех площадок в i-й зоне расселения в количестве, обеспечивающем реализацию прогноза расселения.

Развитие и размещение материального производства. Значительные экономические результаты дает улучшение конфигурации транспортных и инженерных сетей. Однако основные эффекты этого направления возникают благодаря мероприятиям по концентрации и комплексации производств таких, как: организация промышленных узлов, магистрализация и полимагистрализация коммуникаций, укрупнение головных сооружений инженерных сетей, выделение крупных специализированных объектов в рамках агропромышленного комплекса и т. д.

В частности, для приблизительного расчета экономического эффекта от организации промузлов q_2 одна из экспериментальных методик предлагает следующую формулу и рекомендует значения входящих в нее параметров:

$$q_2 = C_y ab + C_y a'b',$$

где C_y — прогнозные капиталовложения в строительство предприятий, размещаемых в промышленных узлах, млн. руб. (в первом приближении их можно выделить из общерайонной суммы капиталовложений в промышленное строительство пропорционально численности населения в намечаемых промузлах); a — удельный вес затрат на строительство общеузловых объектов (0,25); b—коэффициент экономии капиталовложений в строительстве общеузловых объектов (0,2); a' — удельный вес условно постоянных затрат, зависящих от продолжительности строительства (0,1); b' — коэффициент сокращения сроков строительства при организации промузла (0,1).

Расселение населения и размещение социальной инфраструктуры. Мероприятия, разрабатываемые по этому направлению, ведут к получению крупных социальных результатов, сопоставимых по величине с экономическими эффектами. Примером социального эффекта может служить экономия свободного времени населения за счет организации ГСНМ, опорных центров стандартного обслуживания и других мероприятий. В «Генеральной схеме расселения на территории СССР на период до 2000 года», к примеру, социальный эффект от формирования системы опорных центров стандартного обслуживания в недостаточно обжитых районах q_3 вычисляется по следующей схеме

$$q_3 = N_{з.т} fgh,$$

где $N_{з.т}$ — прогнозная численность населения в зонах тяготения опорных центров стандартного обслуживания, тыс. чел. (вычисляется по данным прогноза расселения); f—время, затрачиваемое населением этих зон на межселенные поездки культурно-бытового назначения (более 50 ч/год на 1 чел.); g — коэффициент ожидаемого сокращения длительности межселенных культурно-бытовых поездок

в результате развития сети опорных центров стандартного обслуживания (0,15); h—стоимостная оценка свободного времени, понимаемая как величина социально оправданных капиталовложений в сбережение одного часа свободного времени при нормативе эффективности 0,095 (17 руб/ч).

Один из возможных экономических эффектов q_4 связан с рационализацией структуры расселения

$$q_4 = \gamma \sum_i V_i (N_i^э - N_i^п),$$

где γ—прогнозная нормативная обеспеченность населения общей площадью жилых домов (18 м²/чел.); Vi — стоимость комплексной застройки территории населенного пункта i-й категории людности в расчете на 1 м² общей площади жилых домов, руб/м² (определяется по таблицам, рекомендованным специалистами ЦНИИП градостроительства); $N_i^э$ — экстраполяционный прогноз численности населения; $N_i^п$ — прогноз численности населения в населенном пункте вычисляется по данным о существующей динамике структуры расселения; $N_i^п$ — прогноз численности населения в населенном пункте i-й категории людности, принятый в схеме или проекте (тыс. чел.).

Природопользование и охрана окружающей среды. Оценка экономического эффекта природоохранных мероприятий, как правило, строится на измерении предотвращенных ущербов. В Рекомендациях по оценке экономической эффективности мероприятий по оздоровлению окружающей среды (М., ЦНИИП градостроительства, 1983) предлагается рассчитывать предотвращенный ущерб q_5 как разность экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды до Y_1 и после Y_2 осуществления комплекса природозащитных мероприятий

$$q_5 = Y_1 - Y_2,$$

Вышеупомянутые Рекомендации излагают также методику определения $У_1$ и $У_2$, основанную на измерении величины загрязнений в стоимостной шкале.

Примеры формул для расчета частных эффектов в стоимостной форме свидетельствуют о выборочности аналитического подхода к определению общего эффекта. Подобными формулами можно охватить далеко не все эффекты мероприятий районной планировки.

Существенным недостатком аналитического подхода является также изолированность расчетов по каждому эффекту, в то время как любое мероприятие влечет за собой неоднозначные последствия и может снижать или увеличивать эффекты других мероприятий. К примеру, эффект от организации санитарно-защитных

зон предприятий существенно зависит от общего планировочного решения с учетом преобладающих ветров в районе.

9.6. *Синтетический подход* лишен многих недостатков квалиметрического и аналитического подходов, но наименее разработан. Его сущность заключается в непосредственном сопоставлении важнейших результатов социального и экономического развития района с основными параметрами территориально-планировочной структуры методом регрессионного анализа на статистическом материале. Результирующий показатель Q экономического или социального характера (например, производительность общественного труда в районе, уровень жизни в районе и пр.) может быть представлен в виде функции

$$Q = f(x_1, x_2, \ldots, x_n),$$

где x_1, x_2, .., x_n — планировочные факторы, влияющие на Q. Факторы x_n представляют собой небольшое число наиболее существенных характеристик территориальной организации производства, расселения и природопользования в районе. Их выявление возможно с помощью факторного анализа.

Имея уравнение регрессии построенное по данным конкретных районных планировок, можно подставлять в него значения x_i и получать соответствующие величины Q. Сопоставление проектных и экстраполяционных величин Q дает значение экономического или социального эффекта территориально-планировочных сдвигов, предусмотренных предложениями районной планировки.

Формально синтетический подход близок к квалиметрическому. Но в отличие от весовых коэффициентов, устанавливаемых экспертным путем, параметры функции f находятся на статистическом материале. Когда эти параметры известны, синтетический подход оказывается самым простым и точным.

Эффективность схем и проектов районной планировки может определяться с применением любого из трех описанных подходов. Однако при этом следует помнить об их характерных недостатках.

10. РЕАЛИЗАЦИЯ РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

Пути реализации

10.1. Районная планировка в СССР — это не только комплекс проектных работ: разработка схем и проектов, но и, в первую очередь, вид деятельности—совокупность народнохозяйственных мероприятий по реализации проектных решений.

Районная планировка как вид деятельности содействует эконо-

мии капитальных вложений и эксплуатационных затрат. Эта экономия может быть получена:

в результате осуществления предложений схем и проектов районной планировки по групповому размещению промышленных предприятий;

за счет выполненного на основе схемы или проекта районной планировки рационального выбора территории в пределах района для нового промышленного, сельскохозяйственного, транспортного строительства или для строительства населенных мест;

путем создания на основе районной планировки новых городов и объединенных поселков для групп предприятий вместо обособленных поселков для отдельных предприятий;

за счет своевременного исключения (по рекомендациям схем и проектов районной планировки) из-под застройки территорий, находящихся в зоне перспективных горных работ или предназначенных для других государственных потребностей.

Вместе с тем районная планировка как проектная работа в едином документе (пояснительной записке к схеме или проекту районной планировки) освещает основные проблемы развития и организации территории. Это позволяет получать эффект от районной планировки как проекта, еще не приступая к проведению в жизнь проектных решений, за счет использования информации, собранной при ее разработке, директивными органами в центре и на местах плановыми и проектными работниками, общественностью.

Материалы разработанных схем и проектов районной планировки широко используются в настоящее время при изучении самых различных вопросов, касающихся отдельных территорий нашей страны. Схемами и проектами районной планировки пользуются проектные организации, занимающиеся вопросами перспективного проектирования, а также некоторые научные учреждения. Обсуждение схем и проектов в процессе их защиты и утверждения заостряет внимание на народнохозяйственных проблемах отдельных территорий, содействует лучшему пониманию этих проблем местными работниками. Информационный эффект представляет очень важную сторону полезности районной планировки.

Реализация районной планировки может осуществляться двумя путями: прямым (непосредственным) и путем использования при последующем проектировании (опосредствованным).

Прямое оперативное внедрение предложений схем и проектов районной планировки в практику имеет место прежде всего при выборе площадок для производственного и гражданского строительства (в первую очередь, для заводов, аграрно-промышленных комплексов) или трасс различного рода инженерных коммуникаций. Другой путь прямого оперативного использования материа-

лов районной планировки — разработка и принятие постановлений, которыми предусматривается проведение в жизнь тех или иных рекомендаций схем и проектов. Такие постановления направляются организациям, которых они касаются, для руководства в практической деятельности.

Опосредствованное использование районной планировки — учет решений районной планировки в последующем проектировании. Это, прежде всего, такие виды территориального проектирования, как генеральные планы промышленных узлов, генеральные планы городов, курортов, проекты планировки поселков городского типа и сельских населенных мест, проекты межхозяйственного землеустройства, организационно-хозяйственные планы сельскохозяйственных предприятий (совхозов и колхозов), схемы развития инженерной инфраструктуры, выполняемые на области, края, автономные республики или на внутриобластные, внутикраевые, внутриреспубликанские районы.

В этих работах принимаются во внимание как общие экономические и планировочные концепции развития проектируемых территорий, так и решения отдельных разделов схем и проектов районной планировки (демографические прогнозы, итоги комплексной оценки территории и ее функциональное зонирование, характеристики площадок, перечни промышленных предприятий и др.).

Далеко не каждое предложение схем и проектов районной планировки, учитываемое при последующем проектировании, можно считать реализацией районной планировки. Многие предложения районной планировки, использованные в последующих проектах, могут остаться в конце концов нереализованными. Однако те из них, на основании которых были приняты хозяйственные решения, следует считать реализацией районной планировки.

10.2. Существуют две формы реализации районной планировки: конструктивная и регулятивная (рис. 3). Конструктивная реализация районной планировки — это реализация ее решений путем внесения их в государственные планы, имеющие силу закона. Регулятивная реализация районной планировки — это использование материалов районной планировки в качестве консультативных. Подлежащие реализации предложения районной планировки консультативного характера подразделяются на позитивные (в основном рекомендации по использованию земель под различные виды строительства) и ограничительные.

Основная часть ограничительных предложений сводится к тому, чтобы не разрешать строительство того или иного объекта или коммуникаций на какой-либо конкретной территории, исключить те или иные территории из-под застройки. В большинстве случаев рекомендации по ограничению или запрещению строительства связаны

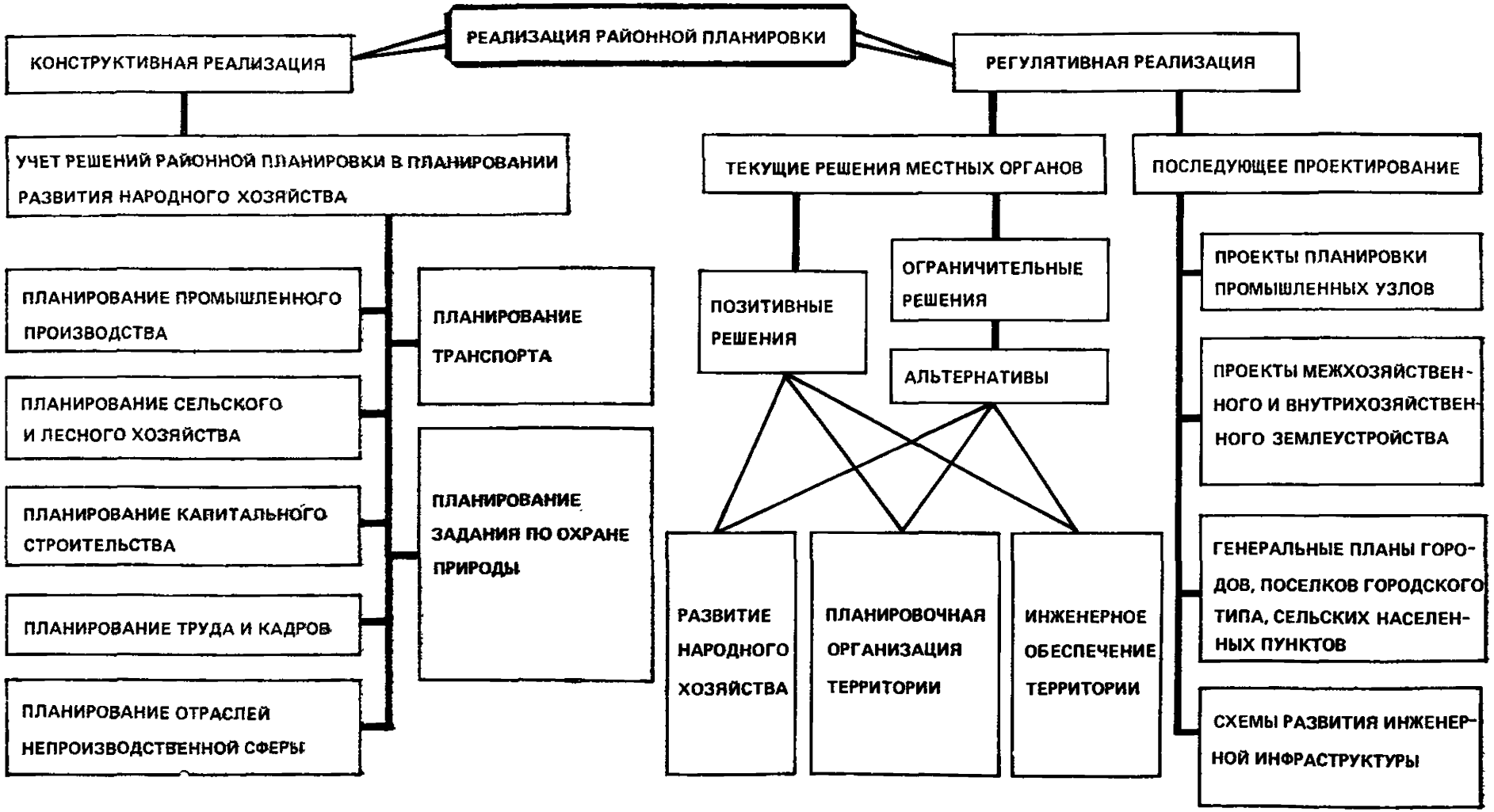


Рис. 3. Основные направления реализации районных планировок

с необходимостью ограничить рост крупных городов, предотвратить концентрацию населения в местах, неблагоприятных для его проживания, предотвратить ухудшение состояния водного или воздушного бассейна, сохранить территории, которые могут быть использованы более эффективно для других видов хозяйственной деятельности, например, для организации массового отдыха населения. Предложения ограничительного характера, как правило, содержат не только рекомендации о запрете строительства в каком-либо месте, но и варианты размещения строительства на других площадках. Поэтому реализация подобных предложений оценивается как степенью проведения в жизнь решения о запрете строительства, так и фактической практикой размещения этого строительства.

10.3. Реализация районной планировки осуществляется организациями, находящимися на разных ведомственных уровнях, и на каждом уровне имеет свои особенности. Главный ведомственный уровень реализации районной планировки — организации-заказчики. В РСФСР и УССР такими заказчиками фактически являются областные и краевые отделы и управления по делам строительства и архитектуры и Госстрой автономных республик (по поручению соответствующих облисполкомов, крайисполкомов, Советов Министров автономных республик), а в других союзных республиках— Госстрой этих республик.

Второй ведомственный уровень реализации районной планировки — это организации, которые на административной «лестнице» находятся на ступеньку ниже организаций-заказчиков. Это главным образом райисполкомы в лице районных отделов по делам строительства и архитектуры. В тех союзных республиках с областным делением, в которых заказчиком районной планировки является Госстрой этих республик, такими организациями являются областные отделы по делам строительства и архитектуры.

Третий ведомственный уровень реализации районной планировки — организации того же ранга, что и организация-заказчик. В РСФСР и УССР — это самые различные областные, краевые и республиканские (АССР) организации, а в других союзных республиках—различные республиканские организации. Обычно для таких организаций характерно то, что они: а) расположены в том же городе, где и организация-заказчик; б) находятся в подчинении одной организации—облисполкома, крайисполкома или Совета Министров автономной республики (в РСФСР и УССР), Совета Министров союзной республики—(в других союзных республиках).

Четвертый ведомственный уровень реализации районной планировки—организации, находящиеся в подчинении органов, вышестоящих по отношению к организации-заказчику, обслуживающих территории более обширные, чем территория, охваченная районной пла-

нировкой. Для всех союзных республик—это общесоюзные организации, а для РСФСР и УССР—это также республиканские организации.

10.5. Реализация районной планировки может рассматриваться и по различным территориальным уровням. Можно говорить о реализации районной планировки на общесоюзном, республиканском, областном (краевом, автономной республики, автономной области) и районном уровнях. Каждый из уровней связан с наличием системы учреждений, способных получать и пользоваться материалами схем и проектов районной планировки, проводить в жизнь ее решения.

Имеющаяся практика знает большое число примеров удачного применения районной планировки в качестве конструктивного и регулятивного документа при промышленном и сельскохозяйственном строительстве, организации расселения и градостроительстве, организации культурно-бытового обслуживания, массового отдыха, охраны природы. Изучение удачного опыта реализации схем и проектов районной планировки свидетельствует о том, что имеется целый ряд общих предпосылок для успешной реализации проектных решений. Наиболее существенные среди них: интенсивное хозяйственное освоение района—объекта планировки (чем больше строительство в районе, тем шире возможности для реализации проектных предложений районной планировки) и наличие в схемах и проектах районной планировки интересных идей или решений.

10.6. Основные причины, препятствующие более полному внедрению в хозяйственную практику решений районной планировки,— недостаточно высокое качество самих проектных решений и неэффективное функционирование системы реализации проектных решений.

В схемах и проектах районной планировки отсутствует достаточно глубокий анализ сложившейся тенденции в развитии хозяйства проектируемой территории, недостаточно тщательно выявляются факторы, совокупное действие которых породило к жизни эти тенденции. Тем самым не создается достаточно солидной основы для прогнозирования перспектив развития хозяйства, и часто предложения, предусматривающие действие совершенно новых тенденций в развитии, по сути дела, никак серьезно не обосновываются.

Многие предложения схем и проектов районной планировки не реализуются потому, что «стареют» уже к моменту завершения проектирования. В ряде случаев—это результат недостаточной оперативности проектировщиков. Однако общая причина такого явления заключается в том, что районная планировка вынуждена закладывать в основу своих проектных решений предплановые разработки, подверженные постоянным, причем достаточно существенным изме-

нениям. Схемы и проекты районной планировки выполняются в течение года или больше. Предплановые разработки должны быть получены проектировщиками и заложены в схему или проект в самом начале проектирования. Поэтому к моменту, когда схема или проект проходят стадию защиты и утверждения, их исходные базовые экономические показатели оказываются устаревшими.

Почти для всех схем и проектов районной планировки свойственно преувеличивать объемы нового производственного строительства и недооценивать возможности реконструкции и расширения действующих предприятий. Отдаленным следствием этого является ошибочная недооценка возможностей роста крупных сложившихся населенных мест и переоценка возможностей создания новых городских поселений и роста малых городов.

Наряду с недостаточно высоким качеством проектной документации важной причиной плохой реализации схем и проектов районной планировки является недостаточно эффективное функционирование системы реализации проектных предложений. Формально такая система существует:

выработана определенная последовательность в передаче материалов схем и проектов районной планировки от проектировщиков тем организациям и лицам, которые районную планировку реализуют;

установлена определенная ответственность организаций и лиц за реализацию решения районной планировки;

проверяется ход реализации районной планировки;

существует обратная связь между реализацией районной планировки и проектированием в форме корректировок схем и проектов районной планировки.

На деле эта система функционирует недостаточно четко. Характерен парадокс, заключающийся в том, что степень реализации проектных решений не зависит от качества проектной документации: хороший проект может остаться нереализованным, а плохой—реализоваться лучше, чем хороший. Все связано с тем, в чьи руки он попадает.

10.7. Поскольку система реализации схем и проектов районной планировки имеет разные ведомственные уровни, учреждениям каждого из них должно быть отведено свое место в последовательном ходе реализации проектных предложений районной планировки, своя мера административной и моральной ответственности за реализацию районной планировки. На главном, первом уровне реализации районной планировки—уровне организации-заказчика—необходимо добиваться того, чтобы выполнялись проектные предложения схем и проектов районной планировки и чтобы не принимались решения, противоречащие районной планировке. Успешному выполне-

нию этой функции в настоящее время препятствует как отсутствие необходимых сил у организации-заказчика, так и недостаточно высокий авторитет этой сугубо ведомственной, а не надведомственной организации.

Второй уровень реализации районной планировки — уровень административного района. В настоящее время проект районной планировки еще не стал документом, регулирующим территориальпопланировочные аспекты развития административного района на междуведомственном, межотраслевом уровне. Несмотря на то, что в утверждающих проект районной планировки документах облисполкома, крайисполкома, Совета Министров автономной или союзной республики предписывается обязательность выполнения ее положений всеми ведомствами и организациями, расположенными на территории административного района, многие ведомства не учитывают решения районной планировки в своей практической деятельности. Одна из основных причин этого явления заключается в том, что фактический юридический статус материалов районной планировки дает возможность органам сельского хозяйства, промышленности, транспорта и другим при решении целого ряда вопросов развития отраслей и предприятий обходить принятые в проекте районной планировки предложения. Исключение составляет жилищно-гражданское строительство на селе, для которого регулирующее значение районной планировки проявляется в настоящее время в большей мере, чем для какой-либо другой отрасли.

Третий и четвертый уровни реализации районной планировки— это ведомства, не относящиеся к системе Госстроя, в рамках которой разрабатываются схемы и проекты районной планировки. Это обстоятельство позволяет до сих пор таким ведомствам считать районную планировку и ее реализацию не своим делом.

Организации третьего уровня, т. е. областные, краевые и республиканские (АССР) организации в РСФСР и УССР и различные республиканские организации—в других союзных республиках, даже будучи достаточно информированы о решениях районной планировки (в процессе ее рассмотрения облисполкомом, крайисполкомом, Советом Министров автономной или союзной республики или благодаря получению в пользование «Основных положений» схемы или проекта районной планировки, предпочитают, как правило, выносить относящиеся к компетенции районной планировки решения не на основе схем и проектов районной планировки, а на основании разработок, выполненных проектными организациями, принадлежащими их ведомству. Хорошо если такие проектные организации достаточно широко используют материалы схем и проектов районной планировки. Тогда многие решения районной планировки

опосредственно все же реализуются организациями и учреждениями данного уровня. Реализация районной планировки учреждениями третьего уровня заметно активизируется, если областные (краевые) исполкомы, Советы Министров автономных или союзных республик принимают постановления, непосредственно касающиеся проведения в жизнь тех или иных решений районной планировки.

Особое место среди учреждений третьего уровня занимают областные, краевые, республиканские междуведомственные комиссии по размещению промышленных предприятий, так как этими комиссиями руководят заместители председателей областных (краевых) исполкомов и Советов Министров автономных республик. Эти комиссии стоят как бы на ступень выше, чем большинство других учреждений областного, краевого, республиканского уровня, реализующих районную планировку. В настоящее время областные, краевые и республиканские междуведомственные комиссии по размещению промышленных предприятий представляют собой учреждения, наиболее активно реализующие решения районной планировки вне рамок системы Госстроя.

Что касается учреждений четвертого уровня реализации районной планировки—общесоюзных и (в РСФСР и УССР) республиканских, *то до сих пор не существует каких-либо твердо установленных* правил и каналов, по которым материалы схем и проектов районной планировки поступают в учреждения этого уровня. Как правило, эти учреждения привлекаются к экспертизе схем районной планировки, в ходе которых и знакомятся с ее материалами, однако в постоянное пользование ни пояснительной записки, ни «Основных положений» они не получают. Поэтому смена конкретных лиц, участвующих в экспертизе той или иной работы нарушают связь учреждения с этой работой.

В отдельных случаях организации четвертого уровня принимают «на вооружение» те или иные решения районной планировки. Обычно это—решения, касающиеся каких-либо крупных вопросов республиканского или союзного масштаба. Авторитет организаций четвертого уровня, безусловно, содействует активному внедрению таких решений. Для успешной реализации районной планировки очень важно найти точные и твердые каналы использования ее проектных решений организациями четвертого уровня. Пока что случаи такого использования еще малочисленны.

Методы совершенствования

10.8. Основной путь совершенствования реализации районной планировки заключается в увеличении количества случаев использования ее материалов при принятии хозяйственных решений. Для

этого необходимо решить следующие основные задачи: превратить районную планировку из ведомственной в междуведомственную работу, сделать ее всеобщей комплексной обязательной программой для территорий, на которые она разрабатывается: областей, краев, автономных республик, групп административных районов, административных районов;

выбирать вариант хозяйственного решения (в том случае, если это решение касается вопросов территориальной организации областей, краев, автономных республик и их частей, но не отдельных населенных пунктов) только в составе самой районной планировки, что повысит обязательность использования районной планировки и вместе с тем предъявит повышенные требования к качеству проектных решений районной планировки;

усовершенствовать процедуру утверждения схем и проектов районной планировки соответствующими органами, организацию информации о ней, контроля и проверки ее исполнения, ввести систему отчетности и ответственности за ее исполнение.

Приложение 1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУППОВОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В СОСТАВЕ ПРОЕКТА РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

В данном приложении излагаются результаты проведенной в ЦНИИП градостроительства экспериментальной проверки принципов формирования групповых систем населенных мест (ГСНМ), предусмотренных Генеральной схемой расселения на территории СССР, которая учитывала социально-экономические, экологические и планировочные условия конкретной территории—зоны влияния г. Рязани. Рязанская ГСНМ состоит из 10 административных районов Рязанской области и трех пограничных районов Московской области. Границы этой системы были выделены в соответствии с рекомендациями Региональной схемы расселения Севера и Центра европейской части РСФСР. Территория ГСНМ составляет около 20 тыс. км², на которой в 1979 г. проживало 650 тыс. чел. городского и 325 тыс. чел. сельского населения. В этих границах в настоящее время расположено 19 городских поселений (1 крупный, 7 малых городов и 11 поселков городского типа). Цель исследования—реализация в условиях максимального приближения к требованиям реального проектирования крупных ГСНМ. В соответствии с методикой системного анализа и программно-целевого подхода была проделана следующая работа:

на основе анализа современного состояния и перспективных проблем экономического и социально-демографического развития объекта проектирования построено «дерево целей» формирования на его территории крупной ГСНМ, осуществлены ранжирование целей и параметризация; разработаны математические модели, описывающие процесс формирования ГСНМ, собрана вся необходимая для проведения соответствующих расчетов исходная информация;

путем анализа уже имеющихся и разработки собственных предложений в части функциональной и пространственной организации градообразующей базы населенных мест, центров межселенного обслуживания и зон массового отдыха населения составлен ряд функционально-планировочных альтернатив формирования ГСНМ до конца проектного срока;

с применением математических моделей осуществлены предварительный отбор и сравнительная оценка указанных альтернатив по критерию «затраты—эффект», учитывающему достигаемый уровень комплексной функциональной эффективности системы расселения (в соответствии с достижением поставленных социальных, экономических и экологических целей), приходящийся на единицу необходимых дополнительных затрат;

на основе выбранной наиболее эффективной альтернативы функционально-планировочной организации ГСНМ разработан комплекс требований и рекомендаций, вытекающих из решения проблем перспективного расселения, которые необходимо учитывать при решении других задач районной планировки: развития и размещения объектов производства и непроизводственной сферы, совершенствования транспортной и инженерной инфраструктуры, разработки мероприятий по охране окружающей среды и др.

Объект районной планировки рассматривался как сложная территориальная система, состоящая из трех подсистем: народнохозяйственного комплекса, расселения и окружающей среды, объединенных тесными функциональными связями и обслуживаемых единой материально-технической инфраструктурой: транспорт, инженерные сети и сооружения, строительная база и т. п. Методика районной планировки предусматривала определенный алгоритм многоступенчатой оптимизации сначала отдельных подсистем, а затем и всего их комплекса в рамках единой системы объекта проектирования.

Такой подход к решению комплексных по своему существу проблем районной планировки можно считать достаточно корректным в методическом отношении, если процедура оптимизации каждой из трех подсистем будет непременно предусматривать учет определенной группы целей или ограничений, связанных с оптимизацией двух других подсистем.

В данном случае при проектировании системы расселения учитывались требования развития и размещения производства, а также условия охраны окружающей среды. В перспективе предполагается разработать аналогичный механизм учета требований расселения в процедуре оптимизации других подсистем объекта районной планировки. Принципиальная схема комплексного моделирования объекта районной планировки приведена на рис. 1.

Анализ действующих тенденций развития городского и сельского расселения в пределах выделенной территории и их сопоставление с заранее сформулированными в ряде теоретических работ целями формирования крупных ГСНМ позволил выявить комплекс перспективных проблем, подлежащих решению в процессе экспериментального проектирования данной конкретной системы. В числе наиболее важных из этих проблем следует назвать следующие.

Проблема рациональной взаимосвязанной территориальной организации производства и расселения, которая определяется тенденцией к постоянному росту неравномерности в темпах и масштабах развития градообразующей базы городских поселений разной величины. В соответствии с действующей тенденцией более 70% населения, занятого в общественном производстве, и около 60%—

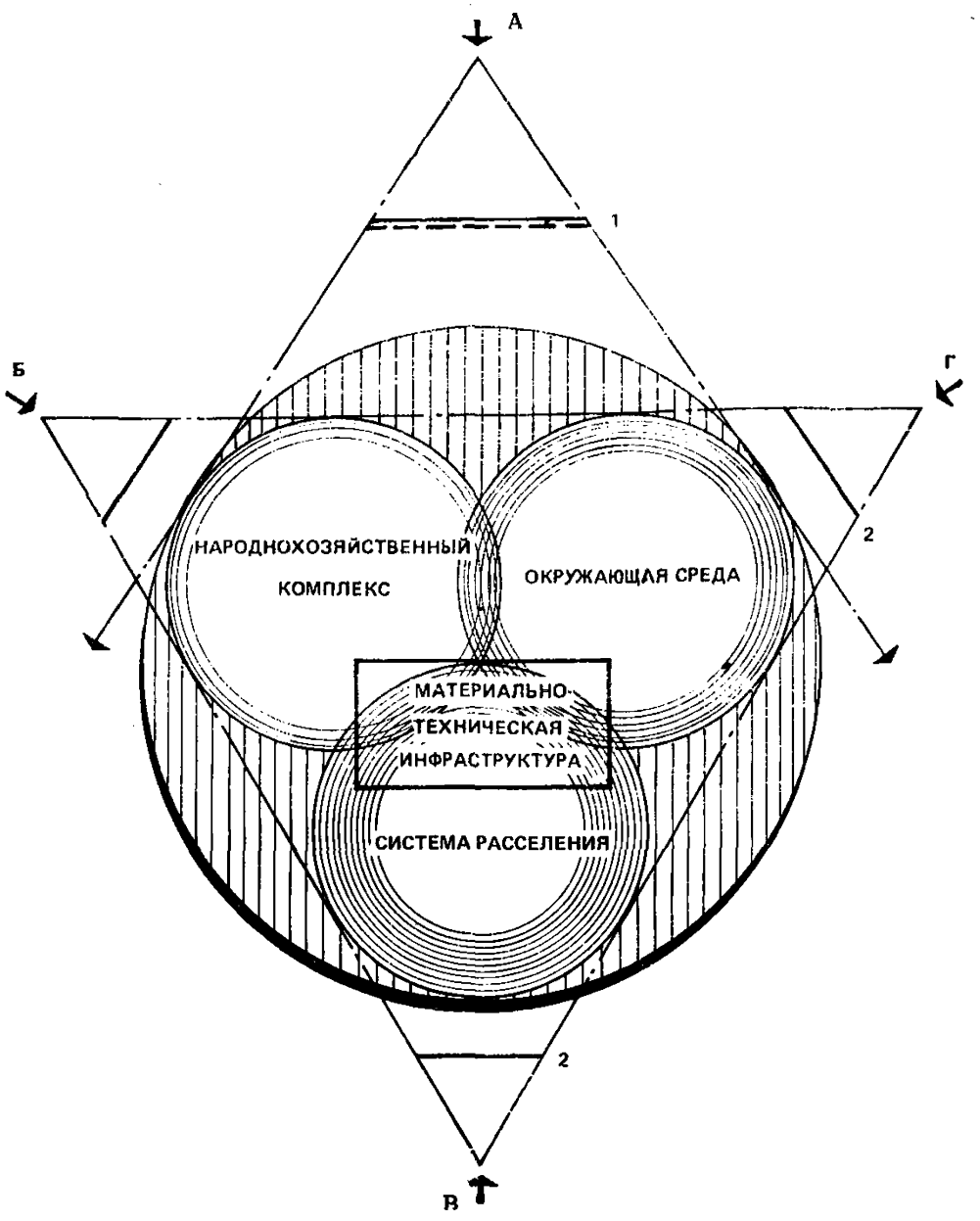


Рис. 1. Принципы методического подхода к объекту районной планировки как сложной территориальной системе

А — объект как сложная система комплексной территориальной организации хозяйства, общества и природной среды; Б — объект как подсистема территориальной организации народнохозяйственного комплекса; В — объект как подсистема расселения (ГСНМ); Г — объект как подсистема комплексного использования и охраны природных ресурсов; *1* — модель сложной системы; *2* — модель отдельных систем

занятого в промышленности, на территории ГСНМ к концу проектного срока должно быть сосредоточено в г. Рязани. Результатом действия указанной тенденции является выявившийся уже сегодня хронический дефицит промышленных кадров на предприятиях цент-

рального города, отставание темпов жилищного и внутригородского транспортного строительства от темпов роста населения, нехватка в пределах городской черты благоприятных для освоения промышленных и селитебных территорий, сложившаяся в отдельных районах города острая экологическая ситуация в связи с высоким уровнем атмосферного и шумового загрязнения окружающей среды. Итогом бурного и слабо регулируемого промышленного развития г. Рязани явилась также сильно расчлененная, неупорядоченная планировочная структура города, влекущая за собой, в частности, значительные потери времени населения на внутригородские передвижения.

Постоянный рост уровня концентрации производства и населения в городе-центре потенциальной ГСНМ вызвал стабилизацию или замедленные темпы развития других городских поселений прилегающего района. Имея, как правило, благоприятные территориальные, транспортные, энергетические, а во многих случаях и водохозяйственные условия для промышленного развития, эти поселения не могут набрать минимально необходимый производственный и социально-культурный потенциал, позволяющий им выполнять функции полноценных центров организационно-хозяйственного и культурно-бытового обслуживания окружающей сельской местности. В итоге образуется своего рода противоречие: слабый современный уровень социально-экономического развития периферийных малых городов и поселков городского типа способствует оттоку из них наиболее образованной, квалифицированной части трудоспособного населения, а нехватка квалифицированных кадров препятствует, в свою очередь, размещению здесь новых предприятий прогрессивных отраслей производства и непроизводственной сферы, которые могут стимулировать развитие социально-экономического потенциала этих населенных мест в перспективе.

Проблема преобразования сложившейся структуры сети центров культурно-бытового обслуживания определяется, прежде всего, относительно низким уровнем удовлетворения потребностей населения, проживающего во внешней зоне потенциальной ГСНМ (за пределами часовой транспортной доступности центра г. Рязани).

Решение этой проблемы связано с реорганизацией сложившейся сети центров межселенного обслуживания как в части увеличения мощности периферийных центров, так и выбора наиболее рационального варианта их размещения на территории системы. Другой стороной решения данной проблемы является более рациональное размещение населения за счет минимизации той его части, которая вынуждена по тем или иным причинам проживать в зонах тяготения местных центров с ограниченным или минимальным набором услуг.

Проблема размещения и развития объектов отдыха, лечения и туризма на территории рассматриваемой ГСНМ заключается в наличии противоречия между характерным для данного района богатством природных и культурно-исторических ресурсов рекреации и очень слабым и неупорядоченным их освоением. Анализ действующих тенденций в размещении объектов длительного и кратковременного отдыха в пределах ГСНМ показал, что в перспективе существует опасность полного исчерпания рекреационных ресурсов, ближайших к областному центру благоприятных территорий в узкой полосе прибрежных лесов вдоль левого берега Оки. Вместе с тем интенсивное освоение весьма ценных рекреационных ресурсов периферийной части территории ГСНМ, главным образом к северу и востоку от Рязани, требует значительных единовременных затрат на освоение новых зон отдыха и организацию транспортных связей этих зон с основными городскими центрами данного района. Задача перспективной территориальной организации рекреационной подсистемы ГСНМ в этих условиях заключается в поиске компромиссного решения, обеспечивающего широкий выбор видов и форм отдыха, соблюдение нормативных затрат времени на рекреационные передвижения населения, экономически приемлемый уровень затрат на строительство и эксплуатацию рекреационных объектов, а также предотвращение чрезмерных антропогенных нагрузок на природный ландшафт.

Проблема перспективного развития транспортной инфраструктуры района формирования ГСНМ вытекает из сложившегося здесь соотношения между темпами роста межселенной подвижности населения и развития транспортных средств (дорожной сети, подвижного состава, стационарных сооружений и др.). При распространении сложившихся тенденций на перспективу должно не только сохраниться, но и усилиться существенное отставание темпов развития межселенного пассажирского транспорта от темпов роста потребностей населения в специализированных трудовых и культурно-бытовых передвижениях, которые неизбежно должны еще более повыситься в связи с формированием ГСНМ.

Решение этой проблемы требует более упорядоченного взаимного размещения мест расселения и центров трудового, культурно-бытового и рекреационного тяготения населения, повышения степени концентрации потенциальных пассажиропотоков вдоль основных транспортно-планировочных осей ГСНМ, повышения координации и взаимодействия всех видов межселенного и внутригородского транспорта на основе их объединения в единую систему. Наряду с перечисленными выше важнейшими проблемами в работе был сформулирован и раскрыт также ряд инженерно-технических, соци-

ально-экономических и экологических проблем, вытекающих из условий формирования в данном районе крупной ГСНМ.

Исходя из необходимости решения выявленных проблем, было построено «дерево целей» формирования Рязанской ГСНМ. Детализация главной социальной цели формирования данной ГСНМ предусматривалась в семи целях второго уровня, главной экономической цели — в шести, главной экологической цели — в четырех целях второго уровня. Главные цели и цели второго уровня были подвергнуты ранжированию по степени их относительной важности методом экспертной оценки. Для каждой цели второго уровня были разработаны количественные критерии, характеризующие степень их достижения, и предложены методы расчета соответствующих показателей. При этом была поставлена задача проверить возможность использования ЭВМ для расчета значений некоторых из указанных критериев.

Следующим этапом проектирования явилось выявление альтернативных способов достижения целей. Для сокращения очень большого числа теоретически возможных альтернатив был использован уже хорошо известный в методике районной планировки прием комплексной оценки и функционального зонирования территории. Его применение дало возможность, опираясь на совокупность выявленных территориально-планировочных, инженерно-экономических и экологических ограничений, заранее исключить из рассмотрения широкий круг заведомо неконкурентоспособных альтернатив формирования ГСНМ.

Последующая стадия разработки альтернатив предусматривала составление принципиальных вариантов пространственной организации трех основных функциональных подсистем ГСНМ: подсистемы мест приложения труда (градообразующей базы), подсистемы межселенного культурно-бытового обслуживания и подсистемы рекреации.

Варианты формировались с точки зрения различий в функциональной (внутриотраслевой) структуре каждой из указанных подсистем и с точки зрения возможностей взаимосвязанной локализации отдельных элементов разных подсистем в том или ином конкретном пункте (или зоне) на территории ГСНМ. В первом случае эти варианты трактовались как функциональные, а во втором — как планировочные альтернативы формирования системы (рис. 2).

В основу разработки функциональных альтернатив были положены три ведущие концепции развития рассматриваемого района:

первая — заложенная в ранее разработанной схеме районной планировки области;

вторая — экстраполяционного развития, основанная на распро-

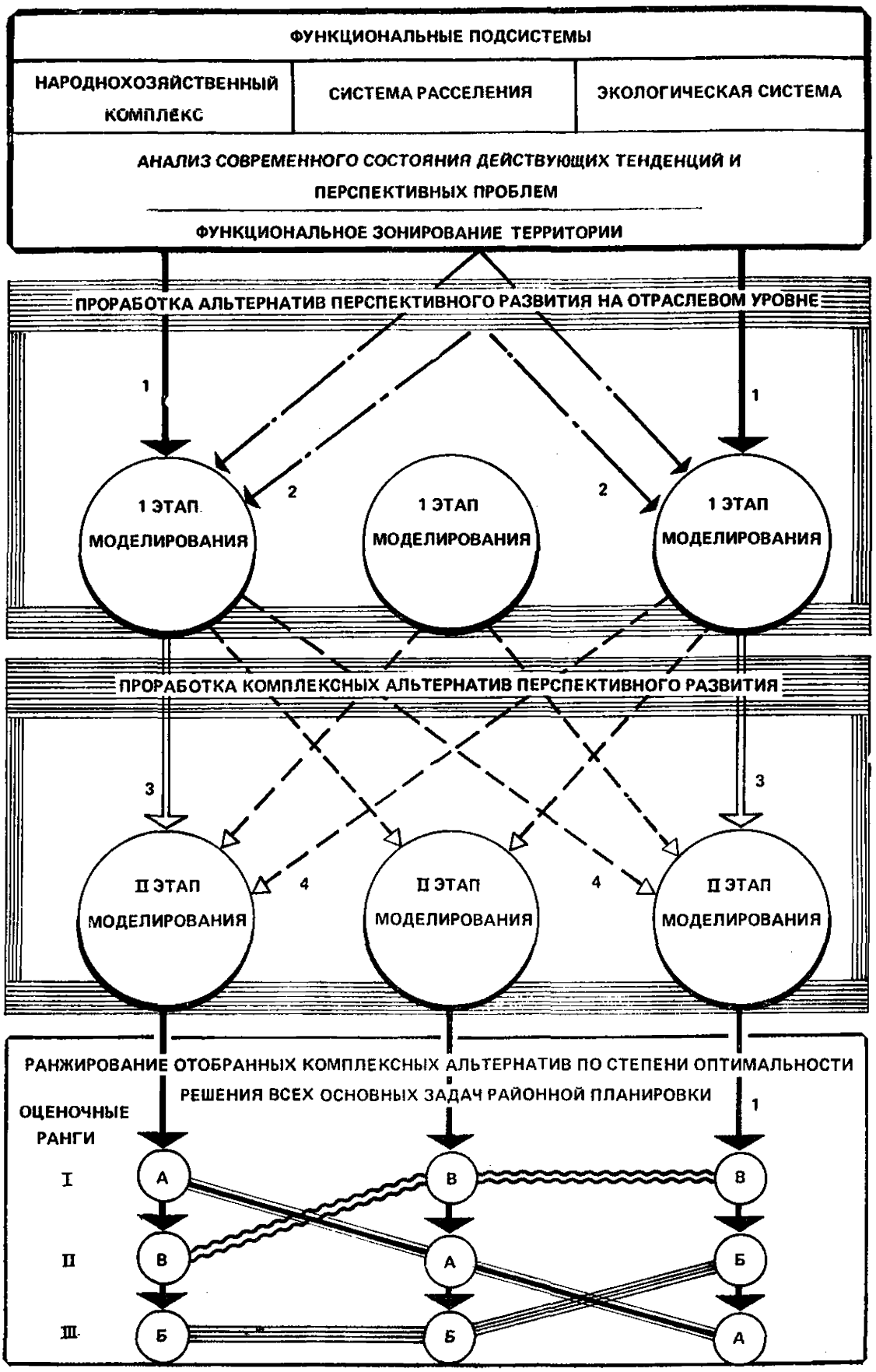

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДСИСТЕМЫ
НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
СИСТЕМА РАССЕЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОБЛЕМ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ
ПРОРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ НА ОТРАСЛЕВОМ УРОВНЕ
1
2
1 ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
1 ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
1 ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОРАБОТКА КОМПЛЕКСНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ
3
4
II ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
II ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
II ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ
РАНЖИРОВАНИЕ ОТОБРАННЫХ КОМПЛЕКСНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ ПО СТЕПЕНИ ОПТИМАЛЬНОСТИ РЕШЕНИЯ ВСЕХ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ
ОЦЕНОЧНЫЕ РАНГИ
I
II
III
А
В
Б

Рис. 2. Схема программно-целевой оптимизации проектных решений в районной планировке.
Концептуальные варианты развития (прогнозы)

1 — моделируемой функциональной подсистемы; *2* — смежных подсистем (ограничения). Оптимальные альтернативы, отобранные на основе отраслевого моделирования: *3* — моделируемой функциональной подсистемы; *4* — смежных подсистем; А. Б. В — отобранные на основе комплексного моделирования альтернативы проектного решения

странении до конца проектного срока современных тенденций территориальной организации каждой из рассматриваемых функциональных подсистем;

третья — целенаправленного формирования крупной ГСНМ, заложенная в научно-методических разработках ЦНИИП градостроительства.

При этом оказалось, что каждая из приведенных выше функциональных альтернатив может быть реализована при существенно различных вариантах формирования перспективной планировочной структуры ГСНМ, например при варианте концентрации всех объемов нового капитального строительства в одном планировочном узле (в городе-центре и ряде соседних с ним поселений) или при варианте их рассредоточенного размещения в группе относительно равномерно развивающихся населенных мест, образующих ярко выраженную линейно-полосную структуру. На основе рассмотрения возможных сочетаний указанных функциональных альтернатив между собой, а также условий их реализации при разных вариантах развития планировочной структуры ГСНМ был осуществлен очередной этап их предварительного отбора по признаку «непротиворечивости». По этому признаку отбирались только те сочетания функциональных и планировочных альтернатив, одновременная реализация которых не требует осуществления явно взаимоисключающих мероприятий (например, таких, как концентрация производства в центральном ядре ГСНМ при размещении основного прироста населения в ее внешней зоне или создание крупных промышленных городов-спутников на периферии системы при сосредоточении всех объектов высших ступеней обслуживания в городе-центре и т. п.).

Отобранные описанным выше способом комплексные альтернативы сопоставлялись затем с возможными вариантами развития транспортной инфраструктуры ГСНМ. В основу формирования транспортных альтернатив был положен принцип противопоставления относительно дешевых, но менее эффективных решений более дорогим, но обеспечивающим существенный социально-экономический эффект за счет более полной реализации потенциальных внутрисистемных связей.

Сопоставление и отбор взаимно непротиворечивых функциональных, планировочных и транспортных альтернатив позволил сделать вывод о целесообразности передачи на следующий этап проектирования не более 10—12 комплексных вариантов перспективной пространственной организации градообразующей базы, социальной и транспортно-технической инфраструктуры Рязанской ГСНМ. Для каждого из этих вариантов на следующем этапе исследования с помощью математического моделирования и ЭВМ было сформировано и оценено не менее 10 вариантов расселения по всем городам, поселкам городского типа, а также межхозяйственным системам сельских поселений. По результатам моделирования были выделены три наиболее конкурентоспособных варианта, характеризующихся наилучшими показателями с точки зрения экономии средств на жилищно-гражданское строительство, а также сокращения затрат свободного времени населения на трудовые, культурно-бытовые и рекреационные передвижения.

Сравнение указанных трех конкурентоспособных вариантов осуществлялось по известной методике «затраты—эффект», т. е. по критерию максимизации степени достижения главных целей формирования ГСНМ, приходящейся на единицу связанных с этим дополнительных затрат. Степень достижения главных целей оценивалась с помощью количественных показателей и весовых коэффициентов, разработанных в процессе параметризации и ранжирования целей второго уровня. В частности, для расчета показателей относительной эффективности вариантов по степени достижения социальных целей использовались разработанные в ЦНИИП градостроительства методы математического моделирования поведения населения в сфере выбора мест приложения труда, посещения центров обслуживания и зон кратковременного отдыха. Затратная часть критерия эффективности вариантов формировалась из следующих составляющих: суммарные приведенные затраты на жилищно-гражданское строительство, капитальные затраты на освоение новых промышленных площадок, капиталовложения на развитие транспортной инфраструктуры ГСНМ и приведенные к одному году эксплуатационные транспортные расходы. Общая схема методики составления и отбора альтернатив формирования ГСНМ показана на рис. 3.

Опыт экспериментального проектирования Рязанской ГСНМ показал, что в целях моделирования процесса формирования и функционирования такого рода систем можно использовать три математических метода решения градостроительных задач:

оптимизационную модель размещения жилой застройки;

количественную меру широты (разнообразия) выбора мест приложения труда;

дескриптивную модель поведения населения при посещении им различных объектов культурно-бытового и рекреационного назначения.

Первый метод применялся в процедуре формирования и предварительного отбора альтернатив развития ГСНМ с целью получения наиболее рациональных вариантов ее территориальной организации. Для каждой из предложенных комплексных альтернатив развития ГСНМ на основе данной модели путем расчета на ЭВМ определялся вариант размещения жилой застройки, оптимальной по некоторому социально-экономическому критерию. В качестве такого критерия принимался минимум суммарных затрат на освоение новых площадок под селитьбу, а также времени межселенных передвижений населения, выраженного в стоимостном виде.

На выходе модели были получены следующие данные по всем рассмотренным альтернативам формирования ГСНМ:

перспективная численность всех городских поселений (планировочных районов крупного города);

потери времени населения на трудовые, культурно-бытовые и рекреационные передвижения по каждому населенному месту и системе в целом;

капитальные вложения и эксплуатационные расходы, связанные с освоением новых площадок под городское строительство;

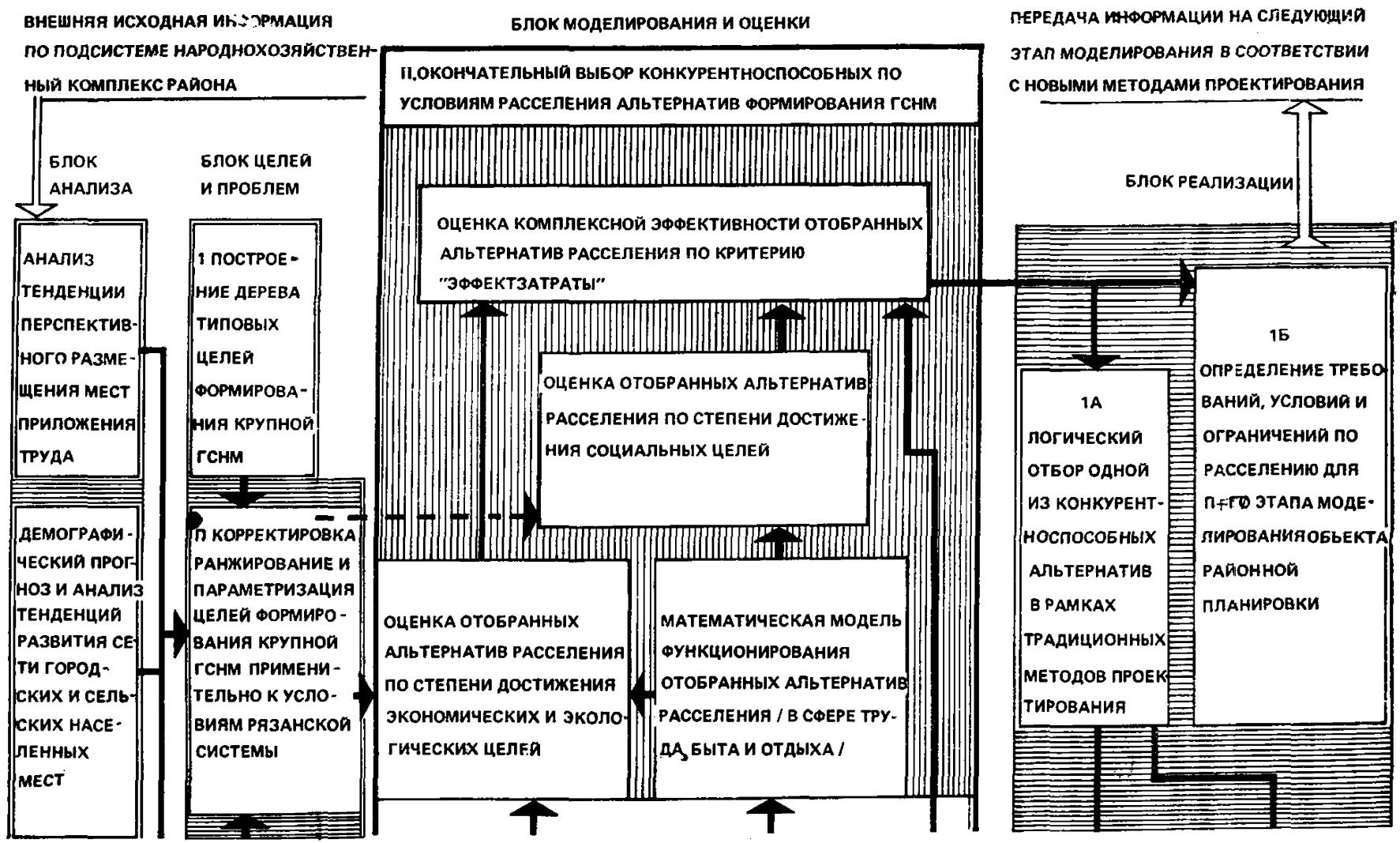
объемы межселенных (маятниковых) трудовых потоков и доля участвующего в них населения;

распределение нагрузок в сфере культурно-бытового и рекреационного обслуживания в виде суточной посещаемости отдельных центров и зон;

общая площадь территорий, отводимых под городскую застройку.

На основе перечисленных количественных характеристик производился предварительный отбор наиболее конкурентоспособных вариантов развития ГСНМ.

Второй метод применялся для количественной характеристики широты выбора предоставляемых населению ГСНМ мест приложения труда при том или ином варианте ее формирования. Исходной базой для данной методики расчета характеристик разнообразия явилось положение, что суммарное разнообразие видов трудовой деятельности, предоставляемых населению системы, зависит от заданной структуры этой деятельности в каждом отдельно взятом населенном месте и от развитости межселенных трудовых связей внутри ГСНМ. Использованный метод позволил, зная распределение мест приложения труда по населенным пунктам и видам деятельности, а также вычисленные по первой модели объемы и направления трудовых потоков, определить количественную меру


ВНЕШНЯЯ ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДСИСТЕМЕ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС РАЙОНА
БЛОК МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ
ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ НА СЛЕДУЮЩИЙ ЭТАП МОДЕЛИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С НОВЫМИ МЕТОДАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР КОНКУРЕНТНОСПОСОБНЫХ ПО УСЛОВИЯМ РАССЕЛЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВ ФОРМИРОВАНИЯ ГСНМ
БЛОК АНАЛИЗА
БЛОК ЦЕЛЕЙ И ПРОБЛЕМ
БЛОК РЕАЛИЗАЦИИ
ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТОБРАННЫХ АЛЬТЕРНАТИВ РАССЕЛЕНИЯ ПО КРИТЕРИЮ "ЭФФЕКТЗАТРАТЫ"
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТ ПРИЛОЖЕНИЯ ТРУДА
1 ПОСТРОЕНИЕ ДЕРЕВА ТИПОВЫХ ЦЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНОЙ ГСНМ
ОЦЕНКА ОТОБРАННЫХ АЛЬТЕРНАТИВ РАССЕЛЕНИЯ ПО СТЕПЕНИ ДОСТИЖЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ
1А ЛОГИЧЕСКИЙ ОТБОР ОДНОЙ ИЗ КОНКУРЕНТНОСПОСОБНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ В РАМКАХ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
1Б ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ, УСЛОВИЙ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПО РАССЕЛЕНИЮ ДЛЯ П+ГП ЭТАПА МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ И АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ СЕТИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ
П КОРРЕКТИРОВКА РАНЖИРОВАНИЕ И ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ЦЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНОЙ ГСНМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ РЯЗАНСКОЙ СИСТЕМЫ
ОЦЕНКА ОТОБРАННЫХ АЛЬТЕРНАТИВ РАССЕЛЕНИЯ ПО СТЕПЕНИ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТОБРАННЫХ АЛЬТЕРНАТИВ РАССЕЛЕНИЯ / В СФЕРЕ ТРУДА, БЫТА И ОТДЫХА /

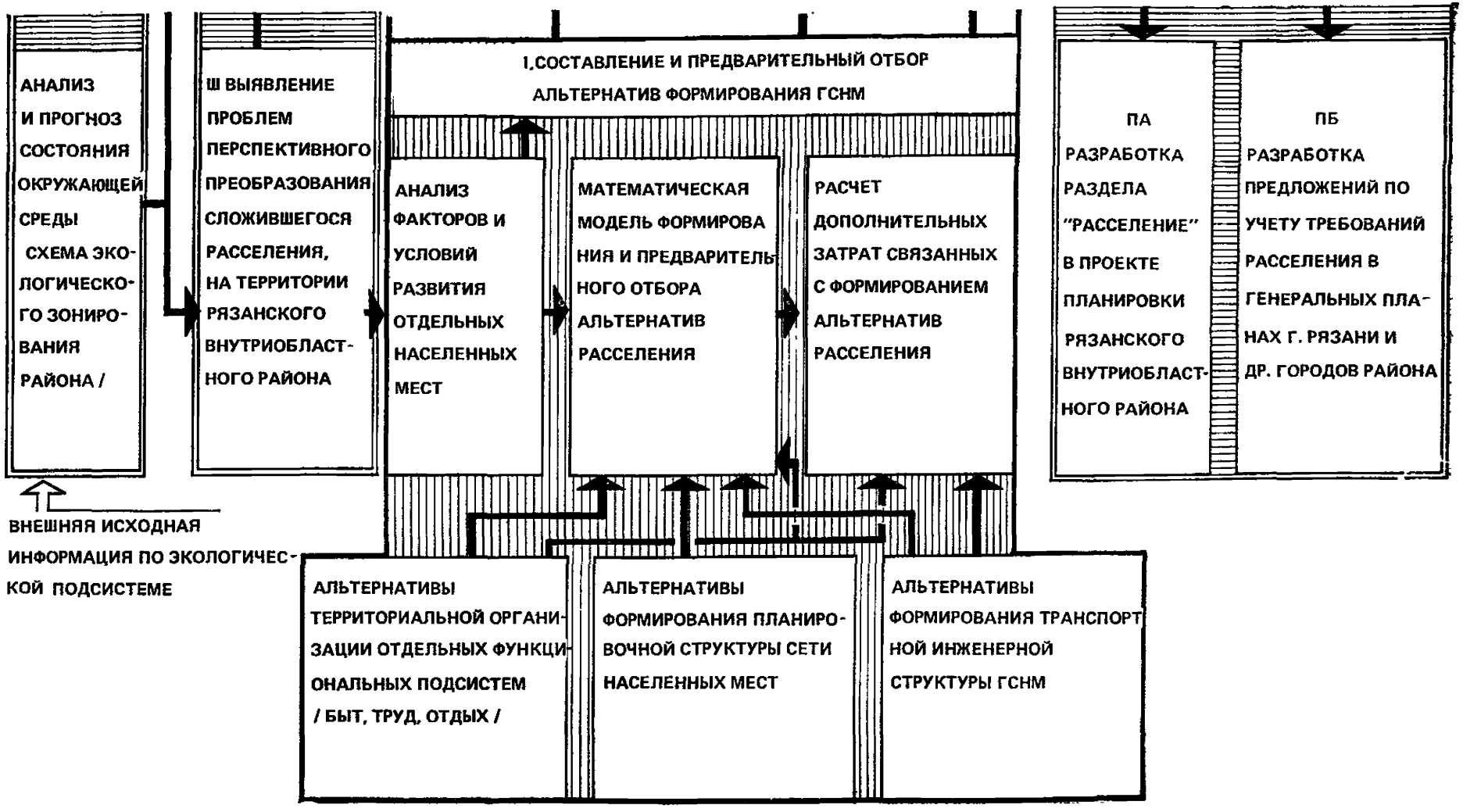


Рис. 3. Методика составления и отбора вариантов формирования ГСНМ

разнообразия мест приложения труда по системе в целом и учесть ее при сравнении вариантов формирования ГСНМ.

Третий метод описывает процесс функционирования подсистемы «места расселения — объекты обслуживания и отдыха», дает ему оценку по степени расхождения между нормативной и расчетной частотой посещения населением этих объектов и позволяет:

получить детальную расчетную картину функционирования проектных вариантов ГСНМ в сфере обслуживания и отдыха населения;

определить количественные значения большинства критериев относительной социальной эффективности этих вариантов.

Третий метод дает возможность не только сравнивать между собой некоторые заранее заданные варианты формирования ГСНМ, но и производить их корректировку в направлении более рационального распределения мощностей (емкостей) между отдельными центрами обслуживания или зонами отдыха, а также оптимизации территориальной структуры всей сети этих объектов в целом.

Проделанная работа позволяет также сделать определенные выводы в части дальнейшего развития исследования в области моделирования ГСНМ. Необходимо, прежде всего, решить проблемы информационного обеспечения модели. Трудности возникают главным образом при моделировании поведения населения в сфере выбора мест приложения труда, посещения центров культурно-бытового обслуживания и зон отдыха. Накопленный в этой сфере «информационный багаж» с большим или меньшим успехом может быть использован при разработке самих моделей, но непригоден для целей их калибровки применительно к местным условиям, которая обязательна при выполнении конкретных расчетов. Заложенные в моделях (в виде уравнений или кривых) общие закономерности поведения населения должны иметь определенные количественные параметры, учитывающие его специфику в конкретных условиях данного региона или данной системы населенных мест. Решение этой проблемы требует специального подбора и анализа статистических материалов, а также проведения специальных натурных обследований под определенную модель, т. е. необходимо наряду с исследованиями в направлении «от информации к моделированию» широко развивать работы в направлении «от модели к сбору необходимой исходной информации».

Другой аспект проблемы информационного обеспечения заключается в совершенствовании методики решения многокритериальных задач, классическим примером которых является задача моделирования процесса формирования и функционирования ГСНМ. Любые из применяемых в настоящее время при моделировании ГСНМ методов взвешивания и ранжирования отдельных целей или

конструктивных задач должны учитывать характер решения сходных по содержанию проблем выбора в реальной практике местных органов управления, а также в поведенческой практике большинства населения данной группы населенных мест. В этой связи необходимо разработать и проверить на практике специальные методы сбора и обработки соответствующей исходной информации, а также решить проблему использования полученных результатов в процедуре моделирования ГСНМ.

Приложение 2

ТИПОВЫЕ ЦЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ГСНМ

Типовые цели формирования крупной ГСНМ по результатам обобщения имеющихся теоретических научных разработок могут быть сформулированы в следующем виде.

1.0. Главная социальная цель —обеспечение в границах системы максимально благоприятных условий проживания населения, способствующих всестороннему развитию человека.. Эта цель конкретизируется в приведенном ниже комплексе целей второго уровня*.

1.1. Снижение объемов нерациональных маятниковых трудовых поездок общего характера.

1.2. Повышение доступного разнообразия мест приложения специализированного труда.

1.3. Сокращение объемов нерациональных межселенных культурно-бытовых передвижений.

1.4. Повышение культурно-образовательного и профессионально-квалификационного уровня населения в результате улучшения доступности крупных межселенных социально-культурных и образовательных центров.

1.5. Повышение разнообразия и качества рекреационного обслуживания населения на основе создания и улучшения пространственно-временной доступности крупных межселенных центров и зон отдыха.

1.6. Улучшение состояния городской среды в результате сдерживания процесса концентрации производства в крупном городе и

---

* Поскольку наименование отдельных целей, а также количество предлагаемых вариантов детализации целей первого уровня в разных литературных источниках различно, в данном случае принят принцип отбора наиболее лаконичных формулировок и максимального ограничения числа целей, исходя из возможности их агрегирования и исключения редко встречающихся вариантов детализации.

выноса части санитарно вредных производств во внешнюю зону системы.

1.7. Выравнивание условий проживания населения в городских и сельских поселениях разной величины.

2.0. Главная экономическая цель — создание широких градостроительных предпосылок для интенсификации развития территориально-производственного комплекса и повышения эффективности капитальных вложений в городское и сельское строительство. Она конкретизируется в следующих целях второго уровня.

2.1. Ускорение темпов сооружения и реконструкции промышленных предприятий за счет их кооперирования в процессе создания единой групповой производственной и инженерно-транспортной инфраструктуры.

2.2. Повышение экономической эффективности гражданского и промышленного строительства на основе создания централизованной строительной базы.

2.3. Повышение экономической эффективности капиталовложений в культурно-бытовое и рекреационное строительство в результате укрупнения и кооперирования объектов обслуживания и отдыха и их концентрации в пределах соответствующих межселенных центров и зон.

2.4. Обеспечение соответствия демографической и социально-профессиональной структуры трудовых ресурсов структуре производственной базы населенных мест за счет уменьшения нерационального оттока трудоспособного населения из одних типов поселений в другие.

2.5. Повышение экономической эффективности работы межселенного транспорта и общественных инженерных коммуникаций за счет кооперирования и укрупнения соответствующих сетей и сооружений.

3.0. Главная экологическая цель —обеспечение развития городов и малых населенных мест с учетом сохранения и улучшения окружающей природной среды.

3.1. Снижение уровня загрязнения водного и воздушного бассейнов и почв на основе рационального в экологическом отношении распределения антропогенных нагрузок и создания единой системы очистки и отвода производственных и бытовых вредностей.

3.2. Обеспечение воспроизводства природной среды, нарушенной в результате добычи полезных ископаемых, производственного и транспортного строительства.

3.3. Сохранение ценных природных ландшафтов, обладающих повышенной рекреационной привлекательностью, от перегрузки за счет более равномерного распределения потоков отдыхающих.

ЦЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ ФОРМИРОВАНИЯ ГСНМ

В приложении приведены формулировки целей и критериев, а также соответствующие расчетные формулы для той группы целей второго уровня, степень достижения которых может быть оценена без использования результатов математического моделирования. Принципы оценки достижения этой группы целей достаточно просты и могут быть легко усвоены на основании данных, приведенных в таблице. В тех случаях, когда для разъяснения смысла или способа получения ряда используемых в приведенных в таблице формулах показателей и коэффициентов необходима более подробная информация, даны ссылки на специальную литературу или соответствующее приложение данных Рекомендаций.

Следует пояснить общий смысл некоторых терминов и понятий, используемых в составе формулировок самих целей и критериев их достижения:

дискомфорт обслуживания (культурно-бытового и рекреационного) — интегральная характеристика уровня неудовлетворенности населения условиями функционирования подсистем обслуживания и рекреации.

Этот уровень повышается как в случае увеличения числа отказов потенциальных клиентов (или рекреантов) от получения услуги (посещения места отдыха) в связи с плохой пространственно-временной доступностью объекта обслуживания (зоны отдыха) или в связи с его значительной перегрузкой, так и в случае роста числа культурно-бытовых (рекреационных) передвижений при сверхнормативных затратах на поездки;

«пропорциональность проектной мощности и реальной загрузки» отдельных элементов социальной и инженерно-технической инфраструктуры ГСНМ — введение этого понятия в состав критериев сравнительной эффективности альтернатив позволяет учесть такой важный источник экономии средств на развитие инфраструктуры системы, как более точная пространственная балансировка пунктов локализации услуг и пунктов концентрации их потенциальных потребителей в пределах территории ГСНМ;

экологическое равновесие в рамках районной планировки — это такое состояние природной среды района, при котором обеспечивается саморегуляция, охрана и воспроизводство основных ее компонентов — атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенно-растительного покрова, животного мира.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ ПО УРОВНЮ ЦЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГСНМ

Главная социальная цель —создание предпосылок для предоставления населению максимально широких возможностей удовлетворения его материальных и духовных потребностей в рамках суточного и недельного циклов жизнедеятельности.

Сокращение затрат свободного времени населения на нерациональные трудовые передвижения $K_{1.1}$

$$K_{1.1} = 0{,}8K_{1.1а} + 0{,}2K_{1.1б},$$

где $K_{1.1а}$, $K_{1.1б}$ — критерии достижения цели и ее подцелей. 0,8 и 0,2 — удельные веса неспециализированных рабочих мест в ГСНМ.

Минимизация затрат времени на массовые трудовые передвижения $K_{1.1а}$

$$K_{1.1а} = T_м,$$

где $T_м$ — средняя продолжительность одной поездки к неспециализированным местам приложения труда (определяется по результатам моделирования), мин.

Сокращение количества специализированных трудовых поездок, совершаемых при сверхнормативных затратах времени на передвижение $K_{1.1б}$

$$K_{1.1б} = D_c,$$

где $Д_c$ — доля специализированных трудовых передвижений, совершаемых при затратах времени в пределах 1 ч (определяется по результатам моделирования), %.

Повышение широты выбора доступных по затратам времени на поездки мест специализированного труда для всего населения системы $K_{1.2}$

$$K_{1.2} = \sum_{i=1}^{n} N_i R_i / \sum_{i=1}^{n} N_i,$$

где R_i — средневзвешенный по трудовым потокам коэффициент разнообразия выбора специализированных мест приложения труда жителями i-го поселения (рассчитывается на ЭВМ по специальной программе); N_i — численность населения i-го поселения; n — число городских поселений и местных систем сельского расселения в ГСНМ.

Обеспечение населения системы полным набором стандартных социально-бытовых услуг при минимизации затрат времени на транспортные передвижения $K_{1.3}$

$$K_{1.3} = m / \sum_{i=1}^{m} d_i,$$

где d_i — коэффициент дискомфорта i-го ранга стандартного обслуживания населения ГСНМ (определяется по результатам моделирования); m — количество центров обслуживания.

Повышение разнообразия доступных по затратам времени на передвижения специализированных услуг социально-культурного обслуживания или всего населения системы $K_{1.4}$

$$K_{1.4} = 2/(b_u + b_d),$$

где b_u и b_d — коэффициенты дискомфорта обслуживания жителей ГСНМ соответственно уникальными и дублируемыми объектами специализированного обслуживания (определяются по результатам моделирования).

Повышение транспортной доступности и широты выбора различных видов кратковременного загородного отдыха для городского населения системы $K_{1.5}$

$$K_{1.5} = 2/(r_1 + r_2),$$

где r_1 и r_2 — коэффициенты дискомфорта загородного отдыха жителей ГСНМ соответственно у большой воды и в лесах (определяются по результатам моделирования).

Улучшение санитарно-гигиенических условий в местах проживания и массового отдыха населения $K_{1.6}$

$$K_{1.6} = \sum_{i\,(j)=1}^{n} N_i(S_j) / \sum_{i\,(j)=1}^{n} N_i(S_j)\, b_{i\,(j)},$$

где S_j — количество единовременно отдыхающих в j-й зоне отдыха; $b_{i(j)}$ — оценка благоприятности санитарно-гигиенических условий i-го города (или j-й зоны отдыха) в баллах (определяется по специальной методике экологического прогнозирования); n — общее число городов и зон отдыха в ГСНМ.

Преодоление существенных различий в условиях выбора мест приложения труда и обеспечения всеми видами культурно-бытового обслуживания городского и сельского населения системы $K_{1.7}$

$$K_{1.7} = \sum_{i=1}^{n} Z_i^c P_i,$$

где Zi^c — относительные значения критерия достижений i-й учитываемой социальной цели для сельского населения ГСНМ (опреде-

ляется по результатам моделирования); P_i—коэффициент важности i-й цели; n—число учитываемых социальных целей (со 2-й по 4-ю включительно).

Главная экономическая цель — создание планировочных предпосылок для интенсификации общественного производства и повышения экономической эффективности промышленного и гражданского строительства на территории района формирования ГСНМ.

Улучшение условий кооперирования различных видов промышленных производств за счет повышения уровня их территориальной концентрации в пределах ГСНМ $K_{II.1}$

$$K_{II.1} = \sum_{i=1}^{n} \Delta H_i P_i / \left(\sum_{i=1}^{n} \Delta H_i \right),$$

где ΔH_i — прирост промышленных кадров в i-м городе; P_i — коэффициент потенциальной степени кооперирования производств, локализованных в i-м городе.

Улучшение условий для сокращения стоимости жилищно-гражданского и промышленного строительства за счет пространственной концентрации строящихся объектов и снижения объема перевозок строительных изделий по территории системы $K_{II.2}$

$$K_{II.2} = \sum_{i=1}^{n} \left(f_{ik}^{p} S_i^{p} + f_{ih}^{r} S_i^{r} \right),$$

где S_i^{p} и S_i^{r} — доли i-х пунктов концентрированного соответственно промышленного и гражданского строительства (города, поселка) в общем объеме строительно-монтажных работ по системе в целом, %*; $f^{p}{}_{ik}$ и $f^{r}{}_{ih}$ — коэффициенты удаленности i-го пункта от k-й стройбазы промышленного и h-й стройбазы гражданского строительства; n — число пунктов концентрированного промышленного и гражданского строительства на территории ГСНМ.

Повышение степени соответствия между расчетной пропускной способностью центров стандартного обслуживания и зон отдыха и фактической интенсивностью их загрузки населением системы $K_{II.3}$

$$K_{II.3} = R_0 + 0{,}2\, R_i,$$

где R_0 — коэффициент интенсивности загрузки сети центров стандартного обслуживания

---

* Пунктом концентрированного строительства считается площадка, на которой предполагается осваивать ежегодно объемы строительно-монтажных работ не менее 10 млн. руб.

$$R_0 = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(k_i - k_0)^2/k_0^2}};$$

k_0 — показатель среднего расчетного уровня загрузки всей сети центров стандартного обслуживания ГСНМ; k_i — показатель среднего расчетного уровня загрузки центров стандартного обслуживания разного ранга, локализованных в i-м городе; n — число городов межселенных центров стандартного обслуживания; R_i—коэффициент интенсивности загрузки зон отдыха

$$R_i = \frac{1}{\sqrt{\sum_{j=1}^{m}(r_j - r_0)^2/r_0^2}};$$

r_0 — показатель среднего расчетного уровня загрузки всех зон отдыха ГСНМ; r_j — показатель среднего расчетного уровня загрузки j-й зоны по всем видам отдыха; m — число общесистемных зон отдыха; 0,2 — коэффициент на меньшую капиталоемкость кратковременного отдыха по сравнению с межселенным обслуживанием (по материалам схемы районной планировки Рязанской обл.); k_0, k_i, r_0 и r_j определяются по результатам моделирования.

Сокращение потерь в сельскохозяйственном производстве, связанных с чрезмерным оттоком населения из трудонедостаточных сельских районов $K_{II.4}$

$$K_{II.4} = \sum_{j=1}^{m} M_j \sum_{i=1}^{n} Y_{ikj} P_i / \sum_{j=1}^{m} M_j,$$

где M_j — расчетная (по модели) численность населения j-й трудонедостаточной сельской системы*; Y_{ikj} — относительное значение критерия достижения i-й социальной цели для k-й альтернативы развития i-й подсистемы; P_i — коэффициент важности i-й цели; n—число учитываемых социальных целей; m — число трудонедостаточных сельских систем.

Улучшение условий для экономического развития и функционирования транспортной и инженерной инфраструктуры ГСНМ $K_{II.5}$

$$K_{II.5} = K_{II.5а} + K_{II.5б},$$

где $K_{II.5а}$ и $K_{II.5б}$ — критерии достижения цели и ее подцелей**.

---

* Под трудонедостаточными подразумеваются сельские системы, в которых минимальная численность сельского населения по демографическому прогнозу «Росгипронисельстроя» ниже его численности, необходимой по перспективному трудовому балансу занятости в сельскохозяйственном производстве.

** По материалам схемы районной планировки Рязанской области капиталоемкости транспортной и инженерной инфраструктур приняты одинаковыми.

Повышение рациональности использования транспортного потенциала системы $K_{II.5а}$

$$K_{II.5а} = \frac{N^0/\Pi^t_{ср}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(H_j^N/\Pi_j^t - N^0/\Pi^t_{ср}\right)^2}},$$

где H_j^N — нагрузка (по объему корреспонденций) на транспортную инфраструктуру j-й подсистемы ГСНМ (определяется по результатам моделирования), $H_j^N = N_j K$ (где $K = 1 + P_b/P_j$); N_j — численность постоянного населения j-й подсистемы; P_j — объем культурно-бытовых и рекреационных миграций населения j-й подсистемы в пределах ее границ; P_b — объем культурно-бытовых и рекреационных миграций в j-ю подсистему извне (значения P_j и P_b определяются по результатам моделирования); Π^t_j и $\Pi^t_{ср}$ — значения транспортного потенциала соответственно j-й подсистемы и ГСНМ в целом; N^0 — общая суммарная численность населения ГСНМ; n — число расчетных подсистем, выделяемых на территории Рязанской ГСНМ ($n = 6$).

Повышение эффективности развития и функционирования инженерной инфраструктуры системы $K_{II.5б}$

$$K_{II.5б} = \sum_{i=1}^{n} N_i B_i / \sum_{i=1}^{n} N_i,$$

где B_i — балльная оценка условий обеспеченности i-го города водно-энергетическими ресурсами и его включения в структуру инженерцых сетей ГСНМ.

Главная экологическая цель — создание планировочных предпосылок для восстановления и поддержания экологического равновесия на территории района формирования ГСНМ.

Снижение числа и интенсивности потенциальных очагов нарушения экологического равновесия на территории района формирования ГСНМ $K_{III.1}$

$$K_{III.1} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} E_j/N_i,$$

где E_j — демографическая емкость j-й экологически неуравновешенной подсистемы*; N_j — расчетное население j-й экологически неуравновешенной подсистемы; n — число экологически неуравновешенных подсистем при данной альтернативе развития ГСНМ.

* В качестве экологически неуравновешенной принимается такая подсистема (из общего числа шести, выделяемых на территории ГСНМ), в пределах которой по данному варианту не соблюдается условие $E_j \geqslant N_j$

Предотвращение снижения интенсивности восстановления возобновляемых природных ресурсов территории ГСНМ, имеющих региональное или общесистемное значение $K_{III.2}$

$$K_{III.2} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \left(R^{c}_{jw} / R^{п}_{jw} + R^{c}_{ja} / R^{п}_{ja} \right),$$

где R^{c}_{jw}, R^{c}_{ja} и $R^{п}_{jw}$, $R^{п}_{ja}$ — соответственно современные и перспективные индексы репродуктивной способности j-й экологически активной подсистемы по воде и по воздуху*; n — число экологически активных подсистем.

Улучшение условий поддержания устойчивости природного ландшафта ГСНМ к химическим нагрузкам $K_{III.3}$

$$K_{III.3} = \sum_{j=1}^{n} N_j q_j / \sum_{j=1}^{n} N_j,$$

где N_j — перспективная численность населения j-й подсистемы; q_j — средний балл геохимической активности ландшафта j-й подсистемы; n — число подсистем в ГСНМ ($n=6$).

Улучшение условий поддержания устойчивости природного ландшафта к физическим рекреационным нагрузкам $K_{III.4}$

$$K_{III.4} = E^{л} / \sum_{j=1}^{n} F^{л}_{j} + E^{в} / \sum_{j=1}^{n} F^{в}_{j},$$

где $F_j^{л}$, $F_j^{в}$ — экологическая емкость j-й потенциально опасной зоны (допустимое количество единовременно отдыхающих) соответственно для отдыха в лесу и у воды; $E^{л}$, $E^{в}$ — суммарная экологическая емкость всех зон ГСНМ соответственно для отдыха в лесу и n — число общесистемных зон отдыха с потенциально опасной экологической ситуацией**.

---

* Под экологически активными подсистемами понимаются такие подсистемы, в границах которых перспективный индекс репродуктивной способности >1.

** К зонам отдыха с потенциально опасной экологической ситуацией относятся зоны, для которых отношения $R^{л}_{j} / F^{л}_{j} > 0{,}5$ или $R^{в}_{j} / F^{в}_{j} > 0{,}5$ (где $R^{л}_{j}$, $R^{в}_{j}$ — максимальные расчетные рекреационные нагрузки на j-ю зону соответственно для отдыха в лесу и у воды, определяются по результатам моделирования).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ: ЦЕЛИ И ПРОГРАММЫ

Разработка схем и проектов районной планировки на основе программно-целевого подхода характеризуется целым рядом особенностей, из которых важнейшей является трансформация основных морфологических блоков этой дисциплины в целевые комплексные программы. Экологический блок, включающий в себя многообразные вопросы анализа, прогноза изменения окружающей среды и разработку мероприятий по ее улучшению и охране в соответствии с намеченными в схеме или проекте районной планировки масштабами экономического и социального развития той или иной территории, в этом отношении не является исключением.

Экологическая программа, как и программы экономического и социального развития, является подпрограммой соответствующих программ более высокого территориального уровня (республиканских, региональных) должна быть основана на следующих главных принципах:

методологии системного анализа и в первую очередь программно-целевого подхода;

учета экзогенных условий (быть увязанной с целями аналогичной программы более высокого территориального уровня);

учета эндогенных условий (не вступать в существенные противоречия с возможностями, ресурсами и целями планировки рассматриваемого района);

учета основных целей смежных программ, которые в ряде случаев могут выступать как внешние ограничения.

Определение экологических целей схемы или проекта районной планировки зависит от конкретных условий, но в любом случае должно исходить из постановки главной экологической цели — обеспечить формирование и дальнейшее развитие производственной, социальной и территориально-планировочной структуры района, отвечающей требованиям сохранения экологического равновесия.

В сооответствии с главной экологической целью ставятся цели первого и последующего уровней и определяются конструктивные задачи, решение которых и является логическим завершением экологической программы схемы или проекта районной планировки. Ниже рассмотрено «дерево целей», постановка которых возможна в общем случае.

Цели первого уровня

1. Обеспечить состояние воздушного бассейна в пределах нормативных показателей.

2. Обеспечить состояние подземных и поверхностных вод в пределах нормативных показателей.

3. Обеспечить сохранение почвенно-растительного покрова в рамках нормативных показателей и оптимальной лесистости.

4. Создать условия, обеспечивающие уровень шума, электромагнитных колебаний, теплового и радиоактивного загрязнений в пределах нормативных показателей.

5. Обеспечить условия для сохранения нормальной санитарно-эпидемиологической обстановки.

6. Создать условия для сохранения и приумножения животного мира.

7. Создать условия для сохранения памятников истории и культуры.

8. Обеспечить условия для формирования экологически и эстетически полноценного ландшафта.

Цели второго уровня

1.1. Создать условия для повышения репродуктивной способности территории и стабилизации индекса ее репродуктивной способности по атмосферному кислороду.

1.2. Обеспечить возможно более полное использование геохимической активности территории применительно к воздушному бассейну.

1.3. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации выделения в атмосферный воздух загрязняющих веществ от промышленности, коммунально-бытового сектора, сельского хозяйства и транспорта.

2.1. Создать условия для повышения репродуктивной способности территории и стабилизации индекса ее репродуктивной способности по воде.

2.2. Обеспечить возможно более полное использование геохимической активности территории применительно к водному бассейну.

2.3. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих предотвращению загрязнения водотоков и водоемов производственными и хозяйственно-бытовыми стоками.

3.1. Обеспечить возможно более полное использование геохимической активности территории и способности ее противостоять антропогенным физическим нагрузкам.

3.2. Обеспечить сохранение верхнего горизонта литосферы от разрушения его горными выработками.

3.3. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих сохранению почвенно-растительного покрова от разрушения его вследствие водной и воздушной эрозии и чрезмерных физических нагрузок.

3.4. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих исключению загрязнения почвенно-растительного покрова пестицидами, минеральными удобрениями, твердыми промышленными и бытовыми отходами, свинцом и углеводородами.

3.5. Обеспечить условия для достижения оптимальной лесистости района и формирования на его территории рациональной структуры зеленых насаждений.

3.6. Создать условия, способствующие сохранению генофонда редких и эндемичных растений.

4.1. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации воздействия шума.

4.2. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации воздействия шума.

4.3. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации воздействий на окружающую среду электромагнитных колебаний.

4.4. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации теплового загрязнения окружающей среды.

4.5. Обеспечить проведение комплекса инженерно-технологических, гигиенических и планировочных мероприятий, способствующих минимизации воздействия на окружающую среду радиоактивного излучения.

5.1. Обеспечить проведение профилактических и лечебных мероприятий по борьбе с гельминтозами и другими паразитарными заболеваниями людей и животных.

5.2. Обеспечить условия для ликвидации эпидемичных заболеваний.

6.1. Обеспечить условия для сохранения генофонда редких и ценных в хозяйственном отношении представителей животного мира.

6.2. Создать условия для эффективной интродукции ценных в хозяйственном отношении животных, птиц и рыб.

7.1. Обеспечить проведение комплекса организационных и территориально-планировочных мероприятий по рациональному использованию и охране памятников материальной культуры.

7.2. Обеспечить проведение комплекса организационных и территориально-планировочных мероприятий по сохранению памятников природы, истории и этнографии.

8.1. Создать условия, необходимые для формирования системы особо охраняемых природных территорий.

8.2. Обеспечить условия для повышения экологической емкости территории, разнообразия и сложности ландшафта.

8.3. Обеспечить условия, необходимые для достижения выразительного ландшафта в эстетическом отношении.

Цели третьего уровня (применительно к цели 1)

1.1.1. Обеспечить условия, способствующие повышению биологической продуктивности территории.

1.1.2. Обеспечить условия, способствующие всемерной экономии расхода топлива.

1.2.1. Обеспечить размещение и развитие производства и населенных мест преимущественно в зонах с низким потенциалом загрязнения воздуха.

1.2.2. Обеспечить условия для размещения тех или иных производств с учетом конкретных, соответствующих характеру данных производств геохимических особенностей местности.

1.3.1. Обеспечить условия для всемерного перехода на безотходные производственно-технологические циклы в промышленности и сельском хозяйстве.

1.3.2. Обеспечить очистку производственных выбросов с помощью эффективных фильтров или путем облагораживания топлива.

1.3.3. Обеспечить организацию санитарно-защитных зон для охраны воздушного бассейна населенных мест от негативного воздействия особо опасных в экологическом отношении производств.

1.3.4. Обеспечить условия для перехода во всех возможных случаях на использование в коммунально-бытовом секторе газа и электроэнергии.

1.3.5. Обеспечить сооружение обходных магистралей развязок и других транспортных сооружений, а также проведение других мероприятий, способствующих уменьшению выбросов транспортных средств в атмосферу населенных мест.

1.3.6. Обеспечить условия для максимально возможного озеленения городов, поселков, сельских населенных мест, устройства рядовых посадок вдоль транспортных магистралей, способствующих очистке воздушного бассейна.

Любая экологическая программа должна содержать основные разделы, выполнение которых в соответствии с поставленными целями могло бы способствовать проведению системы мероприятий по сохранению динамического экологического равновесия в том или ином районе.

В целом в экологическую программу входят следующие разделы, которые, как правило, должны разрабатываться одновременно и в увязке с другими программами схемы или проекта районной планировки:

общая экологическая характеристика района (сравнительный анализ состояния окружающей среды, определение демографической емкости территории, инженерно-экологических характеристик и т. д.);

охрана воздушного бассейна (природные и антропогенные предпосылки загрязнения атмосферного воздуха, анализ и прогноз состояния воздушного бассейна, предложения по его очистке и т. д.);

охрана водного бассейна (природные и антропогенные предпосылки загрязнения поверхностных и подземных вод, анализ и прогноз состояния водного бассейна, предложения по обеспечению чистоты водного бассейна и т. д.);

охрана почвенно-растительного покрова и восстановление нарушенных земель (анализ и прогноз состояния почвенно-растительного покрова, мероприятия, направленные на охрану почв и растительности от эрозии, вытаптывания, загрязнения пестицидами, на создание системы удаления и ликвидации мусора и рекультивацию нарушенных территоий и др.);

охрана животного мира (разработка биотехнических и общепланировочных мероприятий, способствующих выявлению и сохранению редких и ценных в хозяйственном отношении животных и т. п.);

улучшение санитарно-эпидемиологических условий (выявление очагов эпидемиологических и эндемичных заболеваний, разработка мероприятий по ликвидации этих заболеваний и др.);

охрана окружающей среды от воздействия шума, электромагнитных колебаний, теплового загрязнения и радиации (разработка предложений по организации противошумовых и других защитных зон, размещение промышленных и других объектов с учетом конкретных условий и др.);

формирование единой системы зеленых насаждений района (установление минимально допустимой и оптимальной лесистости, величины и конфигурации зеленых насаждений, предложения по формированию взаимосвязанных элементов «природного каркаса» — лесов и других насаждений различного функционального назначения);

охрана памятников истории и культуры (выявление, систематизация и разработка предложений по использованию и охране архитектурных, исторических, этнографических и других памятников с окружающей их природной средой);

создание системы охраняемых территорий (национальные и природные парки, заповедники, заказники, охраняемые ландшафты, отдельные объекты живой и неживой природы и т. д.);

охрана и улучшение ландшафта (сохранение, обогащение и целенаправленное формирование облика природных и антропогенных ландшафтов, рекультивация территории, улучшение эстетических качеств ландшафтов и т. д.);

составление комплексной схемы окружающей среды района (инженерно-экологическое зонирование района, пространственная локализация природоохранных мероприятий и т. д.);

эффективность комплексной экологической программы (экономическая, социальная и экологическая эффективность).

Разработку экологической программы характеризует наличие многих процедур и стадий, которые можно объединить в три основных этапа: аналитический, прогностический и синтезирующий.

Аналитический этап во многом основывается на оценке природных условий, ресурсов и территории рассматриваемого района, которую выполняют в самом начале разработки схемы или проекта районной планировки. Он включает общий анализ инженерно-экологических характеристик, а также покомпонентный анализ количественного, качественного и гигиенического состояния важнейших составляющих окружающей среды (воды, воздуха, почвенно-растительного покрова) и выявление уже имеющихся к настоящему времени диспропорций в отношениях между природной и антропогенной составляющими. Большое значение здесь имеет анализ санитарного состояния воздушного и водного бассейнов, степени загрязнения и эродированности почвенного покрова, состояния ценных природных ландшафтов, степени нарушенности территории горными выработками и распространения неудобных земель. Должны быть определены отклонения от допустимых нагрузок на ландшафт, предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов, установлены зоны с различной степенью загрязнения, протяженность нерациональной застройки береговой полосы, площадь застройки ценных природных ландшафтов и т. д. Результаты анализа должны послужить исходной базой для определения основных направлений целенаправленной эволюции природной среды района и для уточнения целей и ресурсов (с учетом целей и ресурсов соответствующей программы более высокого территориального уровня), необходимых для разработки экологической программы.

Прогностический этап — наиболее сложная и наименее разработанная в теоретическом и практическом отношениях часть экологической программы. В его задачу входит определение ожидаемого состояния природной среды в перспективе с учетом поставленных в программе целей и конструктивных задач, направленных на достижение экологического равновесия в районе. Прогноз изменения в окружающей среде должен быть основан на сопоставлении результатов анализа с ожидаемыми изменениями состояния воздушного, водного бассейнов, почвенно-растительного покрова района, которые неизбежны вследствие развития хозяйства, градостроительства, социальной и технической инфраструктуры на его территории. Критериями достижения конструктивных задач экологической программы должны выступать нормативы и стандарты по охране природы, и также гигиенические нормативы.

При прогнозировании необходимо учитывать не только возможные достижения в области очистки сточных вод и воздуха, изменения технологических циклов промышленных производств, передовые методы ведения сельского и лесного хозяйства, которые связаны с научно-техническим и социальным прогрессом, но и менее оптимистичные варианты, что позволяет более гибко подойти к принятию планировочных решений и обеспечить системе в целом необходимую надежность.

Синтезирующий этап экологической программы включает в себя как рекомендации по инженерно-экологическому зонированию района, разработку системы мероприятий по очистке воды и воздуха, сохранению почвенно-растительного покрова, животного мира, так и разработку основного графического документа комплексной схемы охраны окружающей среды, а также расчет эффективности системы природоохранных мероприятий, предусматриваемых в схеме или проекте районной планировки.

Наиболее существенным для экологической программы схемы или проекта районной планировки является не только системный, но и четко выраженный территориальный подход к разработке природоохранных мероприятий на всех этапах — аналитическом, прогностическом и особенно синтезирующем. Синтезирующий этап в территориальном плане реализуется путем инженерно-экологического зонирования и установлением в различных зонах определенных экологических режимов использования территории, что в конечном счете может оказать большое влияние на характер хозяйственного использования территории района в целом, на ее функциональное зонирование.

В комплексе общерайонных мероприятий по охране окружающей среды территориально-планировочные решения занимают особое место, поскольку позволяют наиболее полно использовать по-

тенциал самоочищения природной среды, избежать дополнительных, неоправданных расходов на очистку стоков и выбросов, установить функциональное содержание и конфигурацию «природного каркаса» района и т. д. Вклад территориально-планировочных решений в охрану окружающей среды, как показали предварительные оценки, в зависимости от природных и социально-экономических условий того или иного района в ряде случаев может составить 25—30% совокупного вклада всех природоохранных мероприятий. Территориальный подход должен «пронизывать» по существу все этапы и процедуры экологической программы.

Уже на начальном аналитическом этапе проводится общий экологический анализ территории, включающий сравнительную характеристику экологической составляющей района и определение так называемых *экологических характеристик*, которые позволяют не только судить о современном или прогнозируемом состоянии окружающей среды, о возможности обеспечить в районе ту или иную степень динамического экологического равновесия, но и перевести решение эколого-градостроительных задач на операционный уровень, разработать оптимизационную математическую территориально-экологическую модель и применить электронно-вычислительную технику. Наряду с демографической емкостью территории к инженерно-экологическим характеристикам мы относим ее репродуктивную способность, геохимическую активность и экологическую емкость.

На прогностическом этапе необходимо произвести оценку территории по комплексу факторов, характеризующих современное и прогнозируемое состояние основных «средоформирующих» компонентов окружающей среды — почвенно-растительного покрова, водного и воздушного бассейна и др. Критериями оценки служат гигиенические нормативы и специальные укрупненные показатели (число штилевых дней в году, характер рельефа, водность рек, скорость их течения, наличие предприятий высокого класса санитарной вредности и т. д.). *Результатом оценки территории являются зоны* с различной степенью благоприятности состояния того или иного компонента окружающей среды. Для того, чтобы обоснованно наметить первоочередные мероприятия по охране окружающей среды и своевременно учесть экологические факторы в функциональном зонировании территории района, следует произвести инженерно-экологическое зонирование района. Главная задача такого зонирования — выявление крайне неблагоприятных (критических), неблагоприятных, ограниченно благоприятных и благоприятных с точки зрения состояния окружающей среды участков территории. Эти территории (инженерно-экологические зоны) получаются путем интеграции покомпонентных схем (после их совмещения) и специальных схем,

характеризующих геохимическую активность ландшафта и его устойчивость к физическим нагрузкам; а также схемы локализации антропогенных нагрузок. Результаты инженерно-экологического зонирования используют в двух направлениях: как составную часть информации о территории при ее функциональном зонировании и как своеобразную арену локализации и оценки экологических проблем, возникающих на рассматриваемой территории.

Схема функционального зонирования — один из основных синтезирующих документов районной планировки — интегрирует результаты физико-географического анализа, комплексной оценки территории, градостроительного и инженерно-экологического зонирования территории, анализа ее планировочной структуры. Экологическая программа должна не только помочь установить конфигурацию и размеры функциональных зон, но и дать предложения по установлению в каждой функциональной зоне соответствующего режима использования территории. Экологическая программа — это не узкоориентированный комплекс частных процедур, а важнейший элемент формирования перспективной планировочной структуры района, размещения на его территории конкретных народнохозяйственных объектов, в чем и выражается ее несомненная конструктивная направленность. Результаты инженерно-экологического зонирования необходимо использовать при выявлении проблемных ситуаций, ареалов, пространственной локализации комплекса природоохранных мероприятий, очередности их проведения.

Под проблемной ситуацией обычно подразумеваются такие локальные состояния (современные или прогнозируемые) окружающей среды или отдельных ее компонентов и факторов, которые в худшую сторону отличаются от нормативных. Масштаб локальной проблемы характеризует разность фактического и нормативного состояния окружающей среды. Проблемные ситуации выявляются, в первую очередь, в пределах крайне неблагоприятных и неблагоприятных (критических) инженерно-экологических зон, хотя по целому ряду компонентов и факторов (состоянию животного мира, радиоактивному, шумовому, электромагнитному «загрязнениям») они могут быть выявлены и вне пределов неблагоприятных с эколого-градостроительной точки зрения территорий. Проблемная ситуация может возникнуть в сравнительно благополучной с экологической точки зрения среде, характеризующейся хорошим состоянием водного и воздушного бассейнов и почвенно-растительного покрова: внезапная вспышка инфекционного заболевания или эпизотии, изучения мощного радио- или телепередающего устройства, возникновение пожароопасной ситуации, залповый выброс в водоем токсичных веществ и т. п.

Наиболее важной характеристикой проблемной ситуации яв-

ляется ее острота, которая должна оцениваться путем комплексного рассмотрения зоны ее распространения, интенсивности проявления, времени возникновения и длительности, обратимости последствий неблагоприятных воздействий и т. д. В целом острота проблемной ситуации определяет как приоритетность выбора мест и характера тех или иных природоохранных мероприятий, так и сроки их реализации.

Анализ остроты и локализации проблемных ситуаций позволяет выявить своеобразные их сгущения — проблемные ареалы. Сложность решения экологических проблем в таких ареалах определяется суммарной остротой проблемных ситуаций, формирующих ареал, величиной ареала, а также способностью природной среды в его пределах противостоять физическим и химическим антропогенным нагрузкам. *Ранжирование проблемных ареалов по сложности в их* пределах экологической обстановки позволяет выявить наиболее актуальные «горячие точки», места локализации первоочередных мероприятий по охране окружающей среды, разработать конкретные предложения и наметить пути их реализации.

Завершающим этапом экологической программы является разработка системы природоохранных и гигиенических мероприятий. Систему таких мероприятий отличает четкая взаимообусловленность функционирования всех элементов, их специализация и целевая направленность. Главными особенностями системы природоохранных мероприятий являются комплексность, взаимосвязанность и очередность.

Комплексность системы мероприятий предполагает охват ими всех проблемных ситуаций и ареалов, а также участие в осуществлении этих мероприятий всех проблемных отраслей — промышленности, сельского, лесного, водного хозяйства и т. д.

Взаимосвязанность мероприятий в системе обусловливает, во-первых, ее большую гибкость и, во-вторых, позволяет в ряде случаев обеспечить существенную экономию средств за счет побочных эффектов. Так, например, учет геохимических особенностей ландшафта может явиться основанием для менее глубокой очистки выбросов в атмосферу карбонатной пыли, которая может содействовать нейтрализации кислых почв. Полезащитные лесные полосы не только предохраняют почву от эрозии, но и увеличивают репродуктивную способность территории, повышают ее мозаичность.

Очередность природоохранных мероприятий позволяет вводить в эксплуатацию целые блоки системы, повышая эффективность работы системы в целом, а также обеспечивает более надежную увязку конструктивных экологических задач с имеющимися в наличии ресурсами. Распыление средств, что нередко наблюдается при дисперсном проведении природохранных мероприятий, дает, как прави-

ло, локальный эффект, не решая проблему даже в пределах сравнительно небольшого ареала.

В функциональном отношении рассмотренная выше система состоит из гигиенических, технологических, биологических, планировочных и организационных природоохранных мероприятий.

Гигиенические мероприятия обеспечивают нормативную базу экологической программы. Они являются основой для других мероприятий, вооружая районную планировку пороговыми значениями предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов вредных ингредиентов в атмосферу, водотоки и водоемы, а также в почвы. Гигиенический аспект присутствует по существу во всех мероприятиях по охране окружающей среды, чем объясняется его особая важность.

Технологические мероприятия обеспечивают локализацию, очистку, реутилизацию вредных выбросов, стоков и отходов. Спектр таких мероприятий чрезвычайно широк — от очистки загрязненных отходов производства до внедрения безотходных технологических и замкнутых водохозяйственных циклов, значение которых с каждым годом все более возрастает.

Биологические мероприятия выполняют компенсирующую роль в экологической системе района: они направлены на воспроизводство биологических ресурсов, на повышение сложности системы, на нейтрализацию остаточных загрязнений и включают в себя лесотехнические, биотехнические, агротехнические и другие мероприятия.

Инженерные мероприятия (и, в первую очередь, инженерная подготовка территории) способствуют стабилизации абиогенной составляющей природной среды в целях наилучшего выполнения ею различных хозяйственных функций. Этой группе мероприятий присущ известный дуализм: в ряде случаев неоправданное вмешательство в природу с применением технических средств может привести к дестабилизации экологической системы в целом, т. е. как абиогенной, так и биогенной ее составляющих (чрезмерное уменьшение заболоченных площадей, гидротехническое строительство и др.), поэтому включение в систему инженерно-технических мероприятий должно быть экологически обоснованно.

Плаировочные мероприятия обеспечивают пространственный базис системы, способствуют рациональному перераспределению антропогенных нагрузок на территорию района и тем самым являются интегрирующей основой системы природоохранных мероприятий в целом. В планировочных мероприятиях наиболее предметно выражается территориальный аспект охраны природы, характерный для районной планировки.

Динамическое экологическое равновесие может быть достигнуто лишь в достаточно обширных районах. Для выполнения такого ус-

ловия наряду с обеспечением системы обезвреживания и утилизации стоков, выбросов и твердых отходов в районе должны быть зарезервированы значительные пространства, необходимые как для организации массового отдыха, так и для сохранения и воспроизводства важнейших природных ресурсов. Пространственный аспект экологического равновесия в первую очередь включает в себя рациональный баланс различных территорий — от крайне урбанизированных до охраняемых природных ландшафтов. Это достигается посредством функционального зонирования территории, т. е. путем выделения зон различного народнохозяйственного назначения и установления в них соответствующего хозяйственного и экологического режимов. В этом состоит главная задача планировочных решений в их природоохранном аспекте.

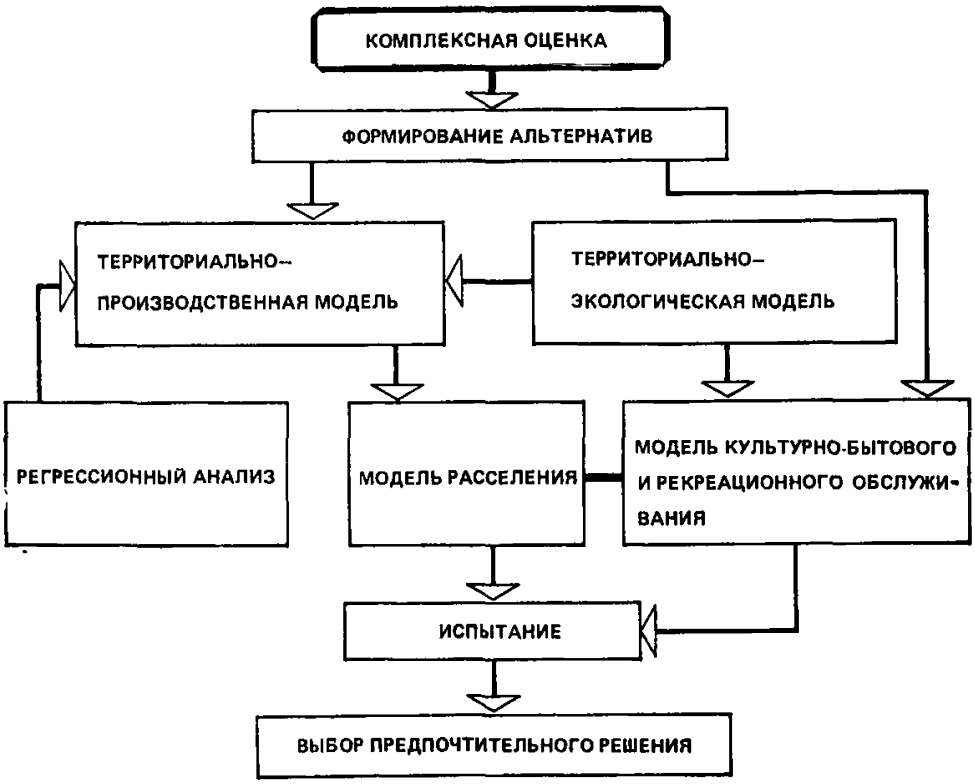
Организационные мероприятия включают меры по реализации экологической программы, создание специальных управленческих структур, материально-техническое обеспечение — все, без чего невозможно осуществление системы природоохранных мероприятий, намечаемых в схеме или в проекте районной планировки.

Разработку системы природоохранных мероприятий целесообразно начинать после выявления проблемных ситуаций и ареалов, для чего применительно к последним рассматривается весь спектр возможных и уместных в данных конкретных условиях мероприятий. Предварительно проранжированные по остроте проблемных ситуаций ареалы рассматривают как главные пространственные элементы системы и одновременно как территории, в пределах которых формируются микросистемы природоохранных мероприятий. Поскольку ликвидировать проблемную ситуацию можно различными способами, целесообразно рассмотреть несколько возможных вариантов формирования системы. После оценки эффективности различных вариантов выбирается базовый вариант, который и закладывается в основу разработки конкретных природоохранных мероприятий. На этой стадии происходит окончательная увязка целей (в данном случае конструктивных задач и соответствующих им мероприятий) с ресурсами. При этом в первую очередь ресурсы направляются на решение наиболее сложных и актуальных проблем.

Приложение 5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ

В зависимости от целей проекта районной планировки возможно различное сочетание математических методов и моделей.



Основные процедуры выбора предпочтительного варианта с помощью математических моделей

В процессе проектирования конкретного проекта районной планировки зоны влияния крупного города ЦНИИП градостроительства были разработаны и внедрены следующие модели и процедуры:

модель территориальной структуры промышленного и сельскохозяйственного производства;

математический метод прогнозирования численности сельского населения (с применением регрессионного анализа);

модель массового посещения населением межселенных центров обслуживания и зон отдыха;

модель экологического зонирования территории объекта районной планировки;

математический метод оценки и ресурсообоснованности проектных решений и т. п.

Взаимосвязь и последовательность использования моделей в процессе разработки предпочтительного варианта развития района показана на рисунке.

С помощью первой модели оцениваются и отбираются варианты распределения перспективного прироста трудовых ресурсов между основными отраслями народного хозяйства (промышленность и сельское хозяйство) и между отраслями промышленного производства, а также варианты размещения и развития этих отраслей в отдельных городских поселениях или административных районах. В качестве критериев оценки в модели используют суммарные показатели эффективности производства (степень повышения условного нормативного уровня производительности труда) и суммарные показатели дополнительных затрат, связанные с осуществлением данного варианта локализации производства. На ЭВМ производятся расчеты эффектов и затрат по каждому варианту путем суммирования локальных эффектов и затрат, связанных с размещением предприятий различных отраслей производства в том или ином населенном пункте (административном районе), с учетом заданных ограничений по числу занятых в определенной отрасли или территориальной зоне района.

Результатом регрессионного анализа, по существу, должны явиться ограничения, которые необходимо учитывать в процессе оценки альтернатив по критериям эффективности производственной модели.

Метод прогноза перспективной численности сельского населения опирается на применение методики регрессионного анализа, позволяющей учесть степень влияния на демографическое поведение сельских жителей большого числа разнообразных факторов: величины сельских поселений, их положения относительно областного и других центров, величины районного центра, доли занятых в сельскохозяйственном производстве, развитости дорожной сети, обеспеченности населения различными видами обслуживания и т. п. С помощью расчетов на ЭВМ определяется вес каждого из этих факторов и прогнозируется изменение численности сельского населения на расчетный срок по остальным межхозяйственным системам расселения под воздействием намеченных мероприятий. Этот метод позволяет определить сравнительную эффективность указанных мероприятий с точки зрения предотвращения нерационального оттока населения из села.

Следующая группа математических моделей используется для детальной разработки и сравнительной оценки вариантов расселения по критериям затрат времени на трудовые передвижения, уровню удовлетворения потребностей населения в межселенном обслуживании и загородном отдыхе, а также минимизации капиталовложений на освоение резервных площадок под городское строительство.

Для оценки экологической эффективности рассматриваемых в

проекте альтернатив может быть использована модель функционального зонирования территории. Для решения этой задачи в районной планировке необходимо: определить демографическую емкость объекта и соответствующую ей потребность в территориях различного функционального назначения, установить объемы локализационных затрат на освоение различных типов природных и культурных ландшафтов под разные виды функционального использования, определить величину штрафных санкций за нерациональное или премий за рациональное с экологической точки зрения использование территории, включая особенности взаимного размещения различных функций.

В процессе реализации программы расчетов на ЭВМ формируются и оцениваются все возможные варианты локализации отдельных функций с учетом суммирования всех затрат штрафов и премий. В качестве предпочтительного выбирается вариант, требующий минимума затрат. В процессе моделирования возможно проведение нескольких расчетов с последовательным повышением объемов чисто экологических штрафов и премий. В итоге должно быть получено несколько вариантов функционального зонирования территории объекта, отличающихся один от другого при прочих равных условиях разной (количественно оцененной) экологической эффективностью. Сопоставление вариантов зонирования с отдельными планировочными альтернативами дает количественную оценку их сравнительной экологической эффективности.

Метод формализованной оценки сравнительной ресурсообоснованности решений районной планировки на первом этапе предусматривает разработку экстраполяционного прогноза ресурсообеспеченности (капитальными вложениями и другими видами материальных ресурсов) развития различных отраслей народного хозяйства на расчетный срок. Данные этого прогноза вместе с результатами разработки «дерева целей» социально-экономического развития объекта передаются для экспертной оценки. Результаты (мнения о правильности прогноза ресурсов и целесообразных пропорциях их распределения между целями) обрабатываются на ЭВМ для получения объективного коллективного мнения экспертизы о степени ресурсообеспеченности достижения той или иной из поставленных целей. Конечным итогом оценки должно явиться сопоставление предусмотренных в различных вариантах проектного решения масштаба и структуры потребных ресурсов с соответствующими показателями, отражающими мнение органов, реализующих эти решения. При этом в качестве критерия выбора наиболее ресурсообоснованного варианта должна приниматься степень совпадения предусматриваемых ими потребностей в ресурсах с соответствующим прогнозом местных органов управления.

Имеются и другие виды математических моделей (транспортная, инженерно-техническая инфраструктуры и др.), которые также могут применяться в системе специализированых моделей при разработке схем и проектов районной планировки.

Практика внедрения современных методов математического моделирования и ЭВМ свидетельствует о том, что при обеспечении необходимой координации и интенсификации научно-методических и экспериментальных работ можно надеяться на создание в относительно близкой перспективе стройной человеко-машинной системы разработки схем и проектов районной планировки. При этом серьезное внимание следует обратить на создание современной информационной базы районной планировки (своего рода региональных банков данных), включая организацию регулярного сбора и обработки новых видов статистической информации, а также проведение систематических натурных обследований по специальным программам.

Приложение 6

УСЛОВНЫЕ ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ОБЩЕГО ЭФФЕКТА СХЕМЫ И ПРОЕКТА РАЙОННОЙ ПЛАНИРОВКИ АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Пример 1. Пример разработан на основе анализа фактически выполненной схемы районной планировки одной из среднеазиатских областей. Область расположена в предгорьях, невелика по размеру и численности населения, имеет аграрно-индустриальную специализацию.

Частные эффекты исчислялись по трем основным направлениям.

1. Эффекты в сфере функционального зонирования и планировочной организации. В планировочном районе, согласно схеме, выделено 6 подрайонов, существенно различных по природным и экономическим условиям освоения территории, что связано с проявлением вертикальной поясности в горах. Два из шести подрайонов являются горными, это сильно затрудняет их хозяйственное использование. Повышенная внутренняя неоднородность планировочного объекта обусловливает получение значительных эффектов при соблюдении функционального зонирования и общего планировочного решения, предложенного в схеме. Эффекты q_1 рассчитывались по формуле

$$q_1 = \sum_j C_j \left[\sum_i b^{э}_{ij} k_{ij} / \left(\sum_i b^{п}_{ij} k_{ij} \right) - 1 \right],$$

где C_j — общая прогнозная сумма капитальных вложений в j-ю отрасль ($j=1$ для промышленного и жилищно-гражданского строи-

тельства в городских поселениях, $j=2$ для сельскохозяйственного использования, $j=3$ для рекреационного использования территории); $b_{jl}^{п}$ — доля капиталовложений в j-ю отрасль, направляемых в i-й подрайон по проектному решению; $b_{ij}^{э}$ — то же по экстраполяции; k_{ij} — коэффициент удорожания стоимости освоения территории в i-м подрайоне под j-й вид использования.

Значения C_j определены в соответствии с предложенным в схеме распределением капиталовложений, млн. руб.: $C_1=2046$, $C_2=725$, $C_3=198$. Коэффициенты удорожания k_{ij} установлены по данным схемы функционального зонирования и табл. 1.

Для промышленного и жилищно-гражданского строительства показатели $b_{ij}^{п}$ рассчитывались по намечаемым в схеме приростам населения в отдельных подрайонах. В качестве $b_{ij}^{э}$ взяты доли подрайонов во всем планировочном районе по современной численности населения (предполагается, что экстраполяционное развитие происходит по инерции). Значения $b_{ij}^{п}$ и $b_{ij}^{э}$, %, для данного вида использования территории приводятся в табл. 1.

Таблица 1

№ подрайона	$b_{i1}^{э}$	$b_{i1}^{п}$	k_{i1}	$b_{ij}^{э} k_{i1}$	$b_{ij}^{п} k_{i1}$
1	5	3,5	1,3	6,5	4,6
2	5	10	1,2	6	12
3	8	10	1,2	9,6	12
4	20	24	1,3	26	31,2
5	22	25	1,4	30,8	35
6	40	27,5	1,6	64	44
Итого	100	100		142,9	138,8

Территориальное перераспределение промышленности и жилищно-гражданского строительства дает эффект: 2046 (142,9/138,8—1) = =60,4 млн. руб.

Значения показателей $b_{ij}^{э}$ и $b_{ij}^{п}$, %, для сельскохозяйственного использования определялись соответственно по современной и перспективной доле подрайонов в объеме сельскохозяйственного производства по области (табл. 2).

Территориальное перераспределение сельскохозяйственного производства дает эффект: 725 (185,8/180,6—1) =20,9 млн. руб.

Значения показателей $b_{ij}^{э}$ и $b_{ij}^{п}$, %, для рекреационного использования вычислялись соответственно по современному соотношению мест отдыха в подрайонах и по вновь создаваемым местам (табл. 3).

Таблица 2

№ подрайона	$b_{i2}^{э}$	$b_{i2}^{п}$	k_{i2}	$b_{i2}^{э} k_{i2}$	$b_{i2}^{п} k_{i2}$
1	14,9	13,1	3	44,7	39,3
2	17,8	19,5	1,2	21,4	23,4
3	22,3	21,2	1,7	37,9	36
4	23	24,9	1,2	27,6	29,9
5	16,9	16,6	2	33,8	33,2
6	5,1	4,7	4	20,4	18,8
Итого	100	100		185,8	180,6

Таблица 3

№ подрайона	$b_{i3}^{э}$	$b_{i3}^{п}$	k_{i3}	$b_{i3}^{э} k_{i3}$	$b_{i3}^{п} k_{i3}$
1	30	24,5	2	60	49
2	20	20	1,5	30	30
3	24,5	25	1,5	36,8	37,5
4	10	15	2	20	30
5	10	10	3	30	30
6	5,5	5,5	3	16,5	16,5
Итого	100	100		193,3	193

Территориальное перераспределение средств рекреационного назначения дает эффект: 198(193,3/193—1) = 0,3 млн. руб.

В сумме все эффекты в сфере функционального зонирования и планировочной организации составляют $q_1 = 60{,}4 + 20{,}9 + 0{,}3 = 81{,}6$ млн. руб. за весь проектный срок, или 4,08 млн. руб. в среднем за год. Собственный эффект данного раздела районной планировки при $k_у = 0{,}3$ и $k_р = 1$ равен: $q_1^{соб} = 4{,}08 \cdot 0{,}3 \cdot 1 = 1{,}36$ млн. руб/год.

2. Эффекты в сфере развития и размещения материального производства. Схемой намечено развитие агропромышленного комплекса на базе создания крупных предприятий по первичной переработке сельскохозяйственного сырья в одном из районных центров. В перспективе намечается формирование в этом райцентре промышленного узла с включением в его состав близлежащего поселка городского типа. Полный эффект от создания промышленного узла q_2 определяется по формуле:

$$q_2 = C_{п.у} K_{п.у} \alpha_{п.у} / (1 - \alpha_{п.у}),$$

где $C_{п.у}$ — проектируемый объем капиталовложений в создаваемом промышленном узле; $K_{п.у}$ — удельный вес капиталовложений, направляемых на строительство общеузловых объектов; $\alpha_{п.у}$ — коэффициент экономии капиталовложений при строительстве общеузловых объектов.

Согласно Рекомендациям по определению экономической и социальной эффективности схем проектов районной планировки (ЦНИИП градостроительства, 1984) $K_{п.у}$ и $\alpha_{п.у}$ взяты равными соответственно 0,25 и 0,20. Значение $C_{п.у}$ приблизительно определено как часть всех намечаемых капиталовложений производственного назначения пропорционально доле данного промышленного узла в численности населения всей области $C_{п.у}=165$ млн. руб. $q_2=165\cdot0{,}25\cdot0{,}20/(1-0{,}20)=10{,}3$ млн. руб. или в среднегодовом исчислении—0,52 млн. руб. Соответствующий собственный эффект при $k_у=0{,}27$ и $k_р=0{,}54$ составит: $q^{соб}_2=0{,}52\cdot0{,}27\cdot0{,}54=0{,}08$ млн. руб/год.

3. Эффекты в сфере расселения населения и размещения социальной инфраструктуры. Схемой намечено создание трех опорных центров стандартного обслуживания населения на базе городских поселений, численность населения каждого из которых к концу проектного срока будет доведена до 20—50 тыс. чел. Предусмотрен также ряд других мер по улучшению системы межселенного обслуживания. Это не только удешевит непроизводственное строительство, но и обеспечит достижение определенных социальных эффектов. В частности, будет соблюдаться экономия свободного времени населения, q_3 оцениваемая по формуле

$$q_3 = N_{з.т} f g (V/E)(1+r)^{-t/2},$$

где $N_{з.т}$ — проектная численность населения в зонах тяготения опорных центров стандартного обслуживания на последний год прогнозного периода; f — время, затрачиваемое населением этих зон на межселенные поездки культурно-бытового назначения; g — коэффициент ожидаемого сокращения длительности межселенных культурно-бытовых поездок в результате развития сети опорных центров стандартного обслуживания; V — стоимостная оценка одного часа свободного времени; E — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; r — коэффициент дисконтирования; t — число лет в прогнозном периоде (для схемы принято 20).

В пояснительной записке к схеме имеется таблица, в которой указана численность населения в зонах тяготения к центрам обслуживания разного ранга. Из нее определено значение $N_{з.т}=211{,}3$ тыс. чел. Для остальных параметров рекомендованы следующие значения: $f=50$ ч/год на 1 чел.; $g=0{,}15$; $V=0{,}7$ руб/ч; $E=0{,}12$;

$r=0{,}08$. При этих значениях $q_3=211{,}3\cdot 50\cdot 0{,}15\cdot 0{,}7/0{,}12(1+0{,}08=$ $=4{,}3$ млн. руб., или в среднегодовом исчислении—0,22 млн. руб.

Рационализация структуры городского расселения q_4 дает следующий эффект:

$$q_4 = h_{\text{г}} N_{\text{г}} \sum_i \gamma_i \left(\alpha_i^{\text{э}} - \alpha_i^{\text{п}}\right),$$

где $h_{\text{г}}$ — прогнозная обеспеченность городского населения общей площадью жилых домов; $N_{\text{г}}$ — прогнозный прирост численности городского населения; γ_i — затраты по комплексной застройке городов i-й категории людности в расчете на 1 м² общей площади жилых домов; $\alpha_i^{\text{п}}$ — доля городов i-й категории людности в приросте численности городского населения по проектному решению; $\alpha_i^{\text{э}}$ — то же, по экстраполяции.

Значение $h_{\text{г}}$ принимается равным 18 м²/чел. Схемой намечен прирост численности городского населения в размере 78 тыс. чел. Из них 48% в городах с населением от 20 до 50 тыс. жителей, остальные 52% — в городских поселениях с людностью менее 20 тыс. жителей. Экстраполяция существующих темпов роста соответственно 37 и 63%. Значение γ_i для городов с населением до 20 тыс. чел. берется равным 271,8 руб./м², для городов с населением 20—50 тыс. чел.—261,4 руб/м².

$q_4=18\cdot 78\cdot 271{,}8(0{,}63-0{,}52)+261{,}4(0{,}37-0{,}48)=1{,}3$ млн. руб. или в среднегодовом исчислении — 0,07 млн. руб.

Аналогично рассчитывается эффект q_5 от рационализации структуры сельского расселения

$$q_5 = h_{\text{с}} N_{\text{с}} \sum_i \gamma_i \left(\beta_i^{\text{э}} - \beta_i^{\text{п}}\right),$$

где $h_{\text{с}}$ — прогнозная обеспеченность сельского населения общей площадью жилых домов; $N_{\text{с}}$ — прогнозный прирост численности сельского населения в области; γ_i — затраты по комплексной застройке сельских населенных пунктов i-й категории людности в расчете на 1 м² общей площади жилых домов; $\beta_i^{\text{п}}$ — доля сельских поселений i-й категории людности в приросте сельского населения области по проектному решению; $\beta_i^{\text{э}}$ — то же, по экстраполяции.

По данным схемы определено: $N_{\text{с}}=69$ тыс. чел., $h_{\text{с}}=18{,}5$ м²/чел. Доли $\beta_i^{\text{п}}$ и $\beta_i^{\text{э}}$ рассчитывались соответственно по приведенному в схеме прогнозу структуры сельского расселения и ее современному состоянию. Значения γ_i, руб./м², брались в соответствии с Рекомендациями по определению экономической и социальной эффективности схем и проектов районной планировки. Исходные данные для расчета сведены в табл. 4.

Таблица 4

Число жителей	$\beta_i^{п}$	$\beta_i^{э}$	γ_i	$\gamma_i \beta_i^{э} \beta_i^{п}$
>2000	0,23	0,18	190	—9,5
1000—2000	0,2	0,16	204,2	—8,2
500—1000	0,26	0,25	237,8	—2,4
250—500	0,48	0,2	270,3	5,4
<250	0,13	0,21	289,2	23,1
Итого	1	1	—	8,4

Эффект от рационализации структуры сельского расселения $q_5 = 18{,}5 \cdot 69 \cdot 8{,}4 = 10{,}7$ млн. руб., или в среднегодовом исчислении 0,54 млн. руб.

Сумма трех частных эффектов данного направления составляет: $q_3 + q_4 + q_5 = 0{,}22 + 0{,}07 + 0{,}54 = 0{,}83$ млн. руб/год, в том числе собственный эффект (при $k_у = 0{,}37$ и $k_р = 1$: $q^{соб}_{3,4,5} = 0{,}83 \cdot 0{,}37 \cdot 1{,}00 = 0{,}31$ млн. руб/год.

По пяти видам эффектов ожидается среднегодовая экономия капиталовложений в размере: $Q = q_1 + q_2 + q_{3,4,5} = 4{,}08 + 0{,}52 + 0{,}83 = 5{,}43$ млн. руб/год. Это составляет примерно 2,9% прогнозируемой суммы капиталовложений по планировочному объекту.

Собственный эффект схемы $Q^{соб} = q_1^{соб} + q_2^{соб} + q^{соб}_{3,4,5} = 1{,}36 + 0{,}08 + 0{,}31 = 1{,}75$ млн. руб/год. Он приближенно характеризует собой качество выполнения схемы районной планировки.

Пример 2. Пример разработан на основе анализа фактически выполненного проекта районной планировки зоны влияния крупнейшего города (более 1 млн. жителей). Планировочный район расположен на равнинной местности, пересекаемой большой рекой. Он хорошо развит экономически.

Частные эффекты исчислялись по трем основным направлениям.

1. Эффекты в сфере функционального зонирования и планировочной организации. Наиболее существенный эффект данной группы предопределяется оптимальным выбором площадок для жилищно-гражданского строительства исходя из величины удельных затрат на инженерную подготовку. Такой выбор основывается на материалах комплексной градостроительной оценки территории и функционального зонирования. В планировочном районе выделено 30 площадок, пригодных для размещения жилищно-гражданского строительства. Согласно прогнозу развития сети поселений, в ближайшие 25 лет будет использована лишь треть этих площадок. Большие

объемы ожидаемых капиталовложений обусловливают получение значительного экономического эффекта q_1 при правильном их размещении по площадкам. Ориентировочно этот эффект может быть рассчитан по формуле

$$q_1 = \sum_i \Delta N_i (C_i^э - C_i^п),$$

где ΔN_i — проектируемый прирост населения в i-й зоне расселения; $C_i^э$ и $C_i^п$ — затраты на освоение площадок под жилищно-гражданское строительство в i-й зоне расселения в расчете на одного жителя сооответственно экстраполяционные и проектные.

Состав зон расселения и проектируемый прирост населения по ним взят из пояснительной записки проекта. Экстраполяционные затраты $C_i^э$ рассчитывались как отношение стоимости освоения всех площадок i-й зоны расселения к их совокупной демографической емкости (согласно кадастру площадок, содержащемуся в проекте). Тем самым предполагается равновероятность освоения этих площадок в экстраполяционном варианте развития. Значения $C_i^п$ определялись аналогично, но не для всех, а для наилучших площадок. Такой метод определения $C_i^п$ целесообразен в тех случаях, когда в проекте не указывается порядок освоения резервных площадок. Число наилучших площадок вычисляется по их демографической емкости и выбирается таким, чтобы совокупная емкость наилучших площадок соответствовала запроектированному приросту численности населения в i-й зоне расселения.

Порядок расчета исходных показателей отражен в табл. 5.

Таблица 5

Зона расселения	Прирост населения по проекту, тыс. чел.	Общее число площадок в зоне	Средняя оценка ($C_i^э$), руб/чел.	Число площадок необходимых по проекту	Средняя оценка ($C_i^п$), руб/чел.	Экономический эффект по зонам, млн. руб.
Внутренняя зона центральной ГСНМ	947	9	979,2	4	825,9	145,2
Внешняя зона центральной ГСНМ	400	9	1458,4	4	1339,3	47,6
Малые и местные ГСНМ	252	12	2630	3	1905	182,7
Итого	1599	30	—	11	—	375

Экономия капитальных вложений при рациональном выборе площадок под жилищно-гражданское строительство оценивается в размере $q_1 = 375{,}5$ млн. руб. за весь прогнозный период, или 15 млн. руб. в среднем за год. Соответствующий эффект (при $k_у = 0{,}4$ и $k_р = 0{,}74$) примерно равен: $q_1^{соб} = 15{,}02 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}74 = 4{,}45$ млн. руб/год.

2. Эффекты в сфере развития и размещения материального производства. Проект предусматривает целенаправленное рассредоточение производственного строительства. В противовес растущему по инерции крупнейшему городу намечена организация трех промышленных узлов на базе малых и местных ГСНМ. Помимо эффектов, связанных с разгрузкой центральной ГСНМ, создание промышленных узлов обеспечивает значительную экономию q_2, измеряемую по формуле

$$q_2 = C_{п.у} K_{п.у} \alpha_{п.у} / (1 - \alpha_{п.у}),$$

где $C_{п.у}$ — проектируемый объем капиталовложений в промышленных узлах; $K_{п.у}$ — удельный вес капиталовложений в общеузловые объекты; $\alpha_{п.у}$ — коэффициент экономии капиталовложений при создании общеузловых объектов.

Величина капиталовложений в промышленные узлы определена ориентировочно как часть общего объема производственных капиталовложений пропорционально удельному весу промышленных узлов в численности населения планировочного района. $C_{п.у} = 1735$ млн. руб., значение параметров $K_{п.у}$ и $\alpha_{п.у}$ взяты равными соответственно 0,25 и 0,2. Эффект от создания промышленных узлов равен: $q_2 = 1735 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}2 / (1 - 0{,}2) = 108{,}4$ млн. руб., или в среднегодовом исчислении—4,34 млн. руб. Собственный эффект предложений проекта по организации промышленного узла оценивается (при $k_у = 0{,}28$ и $k_р = 0{,}54$) как $q_2^{соб} = 4{,}34 \cdot 0{,}28 \cdot 0{,}54 = 0{,}66$ млн. руб/год.

В главе проекта «Инженерная инфраструктура» имеется предложение о строительстве группового водозабора. Технико-экономические расчеты, проведенные специалистами, показывают, что это мероприятие дало бы эффект $q_3 = 4$ млн. руб. или 0,16 млн. руб. в среднем за год проектного срока. Соответствующий этому собственный эффект равен (при $k_у = 0{,}28$ и $k_р = 1$) $q_3^{соб} = 0{,}16 \cdot 0{,}28 \cdot 1 = 0{,}05$ млн. руб/год.

Итого по данному направлению млн. руб/год:

$$q_{2,3} = q_2 + q_3 = 4{,}5;$$

$$q_{2,3}^{соб} = q_2^{соб} + q_3^{соб} = 0{,}71.$$

3. Эффекты в сфере расселения населения и размещения социальной инфраструктуры. Разработанная в проекте иерархическая система центров культурно-бытового обслуживания и рекреационное зонирование позволяют существенно удешевить строительство объектов торговли, культуры, здравоохранения и отдыха. Удешевление q_4 происходит за счет концентрации этих объектов в межселенных общественных центрах и укрупненных зонах отдыха внутри центральной ГСНМ

$$q_4 = C_н k_н \alpha_и / (1 - \alpha_и),$$

где $C_н$ — расчетные капиталовложения в объекты торгового, культурно-бытового и рекреационного обслуживания в зоне тяготения центрального города (без самого города); $k_н$ — удельный вес затрат на строительство в укрупненных межселенных общественных центрах и зонах отдыха; $\alpha_н$ — коэффициент экономии капиталовложений при концентрации и укрупнении объектов непроизводственной сферы.

Для получения $C_н$ из общерайонной суммы капиталовложений по статьям «Торговля и общественное питание», «Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение», «Культура и искусство» были вычтены соответствующие затраты в центральном городе (пропорционально удельному весу его населения в районе), $C_н = 750$ млн. руб. В соответствии с Рекомендациями по определению экономической и социальной эффективности схем и проектов районной планировки $k_н = 0{,}5$, $\alpha_н = 0{,}15$.

Эффект оценивается $q_4 = 750 \cdot 0{,}50 \cdot 0{,}15 / (1 - 0{,}15) = 66{,}2$ млн. руб. или в среднегодовом исчислении 2,65 млн. руб. Собственный эффект (при $K_у = 0{,}33$ и $K_р = 0{,}46$) равен: $q_4^{соб} = 2{,}65 \cdot 0{,}33 \cdot 0{,}46 = 0{,}4$ млн. руб/год.

В соответствии с проектным решением преимущественное развитие получают городские поселения, имеющие в силу своей людности наиболее благоприятные условия для жилищно-гражданского строительства и реконструкции существующего жилищного фонда. Имеются в виду в первую очередь городские поселения, входящие во внешнюю зону центральной ГСНМ. Экономия капиталовложений в жилищно-гражданском строительстве за счет рационализации структуры городского расселения q_5 рассчитывалась по формуле

$$q_5 = h_г (\gamma_к - \gamma_м) \, min \, \{|\Delta N_к|, |\Delta N_м|\},$$

где $h_г$ — прогнозная обеспеченность городского населения общей площадью жилых домов; $\gamma_к$ — затраты по комплексной застройке крупнейшего города в расчете на 1 м² общей площади жилых до-

мов; $\gamma_м$ — затраты по комплексной застройке городов с населением 20—100 тыс. чел. в расчете на 1 м² общей площади жилых домов; $\Delta N_к$ и $\Delta N_м$ — разности между приростами населения по проектному и экстраполяционному вариантам развития соответственно во внутренней зоне центральной ГСНМ и во внешней зоне центральной ГСНМ, в малых и местных ГСНМ; $\gamma_к = 282{,}6$ руб/м²; $\gamma_м = 270$ руб/м²; $h_г = 18$ м²/чел.

Сопоставление проектного решения с экстраполяцией показывает, что проектируемое ограничение прироста численности населения в центральном городе ($\Delta N_к = -500$ тыс. чел.) частично оправдывается увеличением прироста населения в малых и средних городах района ($\Delta N_м = 454$ тыс. чел.).

Подстановка этих данных в формулу дает величину эффекта $q_5 = 28 \cdot (282{,}6 \cdot 270) 454 = 103$ млн. руб. или в среднем за год 4,12 млн. руб.

Собственный эффект (при $k_у = 0{,}33$ и $k_р = 1$) составляет $q_5^{соб} = 4{,}12 \cdot 0{,}33 \cdot 1 = 1{,}36$ млн. руб/год.

Эффекты в непроизводственной сфере дает рационализация структуры сельского расселения. Во всех административных районах зоны тяготения, за исключением наиболее близкого к крупнейшему городу, остро стоит проблема обезлюдения мелких сельских поселений. Сдерживание этой тенденции, согласно проектному решению, сокращает преждевременное выбытие жилого фонда. Проектный вариант развития предусматривает в трудодефицитных сельских районах значительно большие цифры численности сельского населения по сравнению с экстраполяцией. Экономия капиталовложений q_6 при этом может быть определена по следующей формуле:

$$q_6 = h_с (\gamma_0 - \delta_0)(N_н^э - N_н^п),$$

где $h_с$ — прогнозная обеспеченность сельского населения общей площадью жилых домов; $N_н^п$ — проектное сокращение численности сельского населения (во всех административных районах, кроме центрального) за счет обезлюдения мелких населенных мест; $N_н^э$ — то же по экстраполяции; γ_0 — средняя стоимость комплексной застройки городских поселений в расчете на 1 м² общей площади жилых домов; δ_0 — стоимость реконструкции жилищного фонда и дополнительного благоустройства сельских населенных мест.

Значения $N_н^э$ и $N_н^п$ определены по материалам проекта районной планировки, тыс. чел.: $N_н^э = 94{,}4$, $N_н^п = 37{,}6$. Значения остальных параметров брались $h_с = 18{,}5$ м²/чел., $\gamma_0 = 272$ руб/м², $\delta_0 = 150$ руб/м².

Ожидаемый эффект составляет: $q_6 = 18{,}5\,(272-150)\,(94{,}4-37{,}6) = 128{,}2$ млн. руб. или в среднем за год—5,1 млн. руб. Собственный эффект (при $k_у = 0{,}33$ и $k_р = 1$) $q_6^{соб} = 1{,}68$ млн. руб/год.

Мероприятия, разработанные в проекте, обеспечивают существенную экономию свободного времени населения главным образом за счет улучшения пространственно-временной доступности мест приложения труда, обслуживания и отдыха. Оценка сбережения свободного времени при преобразовании центральной агломерации в планово регулируемую ГСНМ q_7 производилась по формуле:

$$q_7 = N_{в.з}\,(m_т + m_к)\,\Delta f\,(V/E)\,(1+r)^{-t/2},$$

где $N_{в.з}$ — проектная численность населения во внешней зоне центральной ГСНМ в последний год прогнозного периода; $m_т$, $m_к$ — годовое число нерациональных поездок в расчете на одного жителя внешней зоны центральной ГСНМ соответственно с трудовыми и культурно-бытовыми целями; Δf — ожидаемое сокращение длительности одной нерациональной поездки; V — стоимостная оценка одного часа свободного времени; E — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; r — коэффициент дисконтирования; t — число лет в прогнозном периоде.

К концу прогнозного периода во внешней зоне (двухчасовая доступность) центральной ГСНМ будет проживать $N_{в.з} = 520$ тыс. чел. Значения остальных параметров взяты в соответствии с вышеупомянутыми Рекомендациями: $m_т = 15$; $m_к = 25$; $f = 0{,}5$ ч; $V = 0{,}7$ руб/ч; $E = 0{,}12$; $r = 0{,}08$; $t = 25$.

Стоимостная оценка сбережения свободного времени по проектному решению составляет: $q_7 = 520\,(15+25)\,0{,}5\,(0{,}7/0{,}12)\,(1+0{,}08)^{-13} = 21{,}2$ млн. руб, или в среднем за год 0,85 млн. руб.

Собственный эффект (при $k_у = 0{,}33$ и $k_р = 1$) равен: $q_7^{соб} = 0{,}85 \cdot 0{,}33 \cdot 1 = 0{,}28$ млн. руб/год.

Итого по эффектам в сфере расселения населения и размещения социальной инфраструктуры, млн. руб/год:

$$q_{4,5,6,7} = q_4 + q_5 + q_6 + q_7 = 12{,}5,$$

$$q_{4,5,6,7}^{соб} = q_4^{соб} + q_5^{соб} + q_6^{соб} + q_7^{соб} = 3{,}72.$$

Итого по всем трем направлениям сумма частных эффектов $Q = q_1 + q_{2,3} + q_{4,5,6,7} = 15 + 4{,}5 + 12{,}5 = 32$ млн. руб./год, что составляет примерно 2,4% расчетного среднегодового объема капиталовложений по планировочному району в прогнозном периоде.

Собственный эффект проекта $Q^{соб} = q_1^{соб} + q_{2,3}^{соб} + q_{4,5,6,7}^{соб} = 4{,}45 + 0{,}71 + 3{,}72 = 8{,}88$ млн. руб/год и приближенно характеризует качество выполнения анализируемого проекта районной планировки.

Численную характеристику общего эффекта целесообразно дополнять словесным описанием тех социальных и экономических эффектов, которые по какой-то причине не поддаются количественному измерению.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
1. **Системные основы районной планировки** 5
Основные принципы системных исследований . . . 5
Районная планировка как системный метод . . 7
Районная планировка и система основных территориальных документов 8
2. **Системные принципы методики районной планировки** . 12
Определение объекта районной планировки . . 12
Районная планировка как управляющая система . . 14
3. **Этапы и процедуры системной разработки схем и проектов** 16
Общие положения 16
Основные этапы 17
4. **Программно-целевой подход в районной планировке** . 23
Общие положения 23
Целевой подход 25
Программный подход 32
5. **Структурно-функциональный анализ** 34
Общие положения 34
Логика структурно-функционального анализа . . 35
Основные формирующие подсистемы района . . 37
6. **Альтернативный подход к формированию основных подсистем** 39
Принципы формирования альтернатив 39
Формирование альтернатив основных подсистем . 42
7. **Системные принципы планировочной организации территории** 46
Понятие планировочной организации 46
Планировочная структура 47
Функциональное зонирование 50
8. **Принципы и методы математического моделирования** 53
Общие принципы 53

Оптимизационные модели в районной планировке . 55
Имитационные модели в районной планировке . . 61
9. **Эффективность районной планировки** 65
Общие положения 65
Основные подходы 69
10. **Реализация районной планировки** 74
Пути реализации 74
Методы совершенствования 82
Приложение 1. Моделирование групповой системы населенных мест в составе проекта районной планировки 84
Приложение 2. Типовые цели формирования ГСНМ . 97
Приложение 3. Цели и критерии оценки альтернатив формирования ГСНМ 99
Приложение 4. Экономический блок районной планировки: цели и программы 106
Приложение 5. Использование математических моделей при разработке проекта районной планировки 117
Приложение 6. Условные примеры расчета общего эффекта схемы и проекта районной планировки аналитическим методом 121

Нормативно-производственное издание

ЦНИИП градостроительства

Рекомендации по составлению схем и проектов районной планировки на основе системного анализа и программно-целевого подхода

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией **Л. Г. Бальян**
Редактор **Н. В. Лосева**
Мл. редактор **И. Я. Драчевская**
Технический редактор **М. Г. Ангерт**
Корректор **Е. А. Степанова**
Н/К

Сдано в набор 29.03.88 Подписано в печать 08 08.88 Формат 84×108$^{1}/_{32}$
Бумага тип. № 2 Гарнитура «литературная» Печать высокая
Усл. печ. л. 7,14 Усл. кр-отт. 7,35 Уч.-изд. л. 8,37 Тираж 4500
Изд. № XII-2854 Заказ 936 Цена 35 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а
Типография ХОЗУ Миннефтепрома, Москва, наб. М. Тореза, 26/1

gost.e-ecolog.ru