

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Т. Н. ЕСИКОВА, В. Ю. МАЛОВ

*Институт экономики и организации промышленного
производства СО РАН, Новосибирск, Россия*
e-mail: yesikova@ieie.nsc.ru, malov@ieie.nsc.ru

А. Г. ХОРЕВ

Институт вычислительных технологий СО РАН
Новосибирск, Россия
e-mail: aleksej@adm.ict.nsc.ru

On-line cartographic mapping of the forecast estimates of regional systems development is discussed supplemented by the complex analysis of the space consequences of various development scenarios based on GIS-technologies and intended for solving the problems of decision-making and its substantiation.

Территориальные системы являются традиционными объектами экономических исследований. Именно на их уровне интегрированно проявляются последствия экономических преобразований и мероприятий, проводимых как в стране в целом, так и в отдельных хозяйствующих субъектах: смена хозяйственного механизма, усиление или ослабление тенденций к суверенизации, предоставление дополнительных прав и полномочий производственным объектам и пр. Провозглашаемые и проводимые хозяйственные мероприятия на уровне территориальных систем проявляются прежде всего через качественные изменения их характеристик и свойств: уменьшение или усиление дифференциации в уровне развития и условий жизни в отдельных регионах, изменение “лица” отдельных регионов и места последних в территориальном разделении труда, формирование новой пространственной структуры их хозяйства, наращивание или ослабление противоречий между отдельными регионами и т.д. Такие качественные изменения наиболее четко проявляются при представлении и интерпретации последствий экономических процессов в виде тематических карт для соответствующих территориальных систем. Образное представление информации оказывается полезным и при принятии и обосновании решений.

Оперативное картографическое отображение результатов прогнозов развития территориальных систем, дополняемое комплексным анализом пространственных последствий разных вариантов их развития, невозможно без соответствующей программно-технологической поддержки. Такая поддержка может быть осуществлена на основе ГИС технологий

[1, 2]. Особенность их применения обуславливается характером проводимых исследовательских работ и конкретным набором решаемых при этом задач. К настоящему времени накоплен определенный опыт использования ГИС технологий при проведении региональных исследований.

Первое направление использования ГИС технологий для анализа развития территориальных систем связано с долгосрочным комплексным прогнозированием развития регионов нового освоения. Последние представляют одну из довольно представительных групп проблемных регионов ресурсного типа. Это особый тип регионов, как правило, с низким исходным уровнем экономического развития, к судьбе которых государство проявляет большой интерес, ибо использование их ресурсного потенциала крайне необходимо для решения важнейших социально-экономических проблем страны.

В ИЭиОПП СО РАН довольно продолжительное время проводятся работы по разработке научной программы освоения одного из таких регионов Красноярского края — Нижнего Приангарья. В 1989 г. Нижнее Приангарье было включено в состав регионов программного исследования. Заказчиком работы сначала выступили Госпланы СССР и РСФСР, а затем Министерство экономики Российской Федерации. Работа, проводимая в институте, закончилась в 1994 г. подготовкой материалов для обоснования включения программы освоения Нижнего Приангарья в перечень программ федерального значения.

В процессе подготовки обосновывающих материалов программы освоения Нижнего Приангарья были разработаны специальный подход и аппарат исследований, учитывающие основные факторы новых условий хозяйствования и разработки программы:

1. Программа разрабатывается на далекую перспективу в условиях большой неопределенности экономической ситуации в стране в целом: старая система планирования и управления разрушена, а новая, рыночная, только формируется, причем сам процесс ее становления протекает сложно и противоречиво.

2. Резко возросшее количество субъектов-участников процесса освоения региона, нередко преследующих противоречивые интересы, существенно затрудняет согласование их целей обычными, используемыми при подготовке документов такого рода, методами.

3. Содержание и условия реализации программ освоения регионов в складывающихся экономических условиях претерпели принципиальные изменения, и при их разработке необходим учет большого спектра дополнительных требований.

Логическая схема исследований [3], разработанная при подготовке обосновывающих материалов программы освоения Нижнего Приангарья, прошла апробацию. Она включает три основных этапа, позволяющих проанализировать широкий круг вопросов: стратегических (анализ путей освоения региона), тактических (анализ экономической среды реализации программы) и оперативных (оформление программы и организация процесса ее реализации). Реализовать эту схему без адекватного расширения и модификации экономико-математического аппарата исследований просто невозможно. Для решения задач первого этапа работы можно было ограничиться модификацией типовой оптимизационной территориально-производственной региональной мезомодели (ТПРМ). Однако для решения задач второго этапа потребовались разработка принципиально иной группы моделей (имитационная модель координации интересов, поведенческая модель реализации программы — сети Петри) и соответственно отработка схемы проведения согласованных расчетов с использованием этих моделей.

Реализация предложенной логической схемы исследований была сопряжена с проведением большого комплекса расчетов, необходимых для получения ответов на поставленные стратегические и тактические вопросы. Разнообразие получаемых при этом результатов

решений в свою очередь стимулировало поиск инструментария их образной интерпретации. Привлечение геоинформационных технологий для анализа и мониторинга результатов решений позволило справиться с возникшими сложностями их обработки. Ибо результаты решений всего комплекса предлагаемых экономико-математических моделей уже изначально отвечают всем требованиям геоинформационных систем и могут быть легко интерпретированы. Это объясняется следующим.

Во-первых, используемые модели в рамках предлагаемой логической схемы исследований — это модели пространственные. Исследуемая территория представлена в них несколькими таксономическими единицами территориальной системы (в нашем случае пять ареалов, границы которых совпадают с границами административных районов Красноярского края (рис. 1, а). Каждый из этих ареалов характеризуется своей ресурсной базой (рис. 1, б), экономическим и трудовым потенциалом и т. д.

Во-вторых, исходные объекты исследования, составляющие основу внутренней структуры территориальной системы, имеют конкретную “точечную” привязку к одному или нескольким (в случае, когда конкретное место размещения объекта следует еще определить) ареалам. Это предприятия, транспортные узлы, населенные пункты, локальные ресурсы (рис. 1, в) и т. п.

В-третьих, во всех моделях в рамках предлагаемой логической схемы исследований выделяется группа пространственных объектов, одновременно связанных с двумя и более территориальными единицами размещения: это транспортные и энергетические сети.

Такая специфика используемого экономико-математического аппарата позволила приступить к работам по Нижнему Приангарью с использованием геоинформационной технологии по предлагаемой логической схеме исследований одновременно с постановкой и решением экономико-математических задач. Среди заделных работ ГИС технологий, используемых на этом этапе, можно выделить следующие:

- сопоставление “экономико-математических объектов” исследования с “объектами” геоинформационных систем;
- выбор картографического материала;
- выбор структуры базы данных геоинформационной системы и ее наполнение;
- разработка и создание комплекса программных средств, обеспечивающего совместное функционирование геоинформационной системы и системы экономико-математического моделирования;
- прочее.

В качестве общегеографической основы использовалась цифровая карты мира масштаба 1:3 000 000 фирмы ESRI (фрагмент Восточной Сибири). Границы района Нижнего Приангарья (административные районы Красноярского края) были оцифрованы с помощью дигитайзера с административной карты Красноярского края масштаба 1:2 000 000 и совмещены с фрагментом из цифровой карты с помощью системы ARC/INFO. Текущая обработка результатов расчетов экономико-математических моделей осуществлялась с помощью системы Arc View v 3.0a [2].

Использование элементов ГИС технологий позволило уже на начальном этапе подготовки обосновывающих материалов программы Нижнего Приангарья не только получать картографические произведения хорошего качества (см. рис. 1), но и по мере проведения всего комплекса работ осуществлять постоянное наполнение и насыщение картографического материала. Технологически это выразилось в поэтапном наполнении и построении экономическо-географических карт Нижнего Приангарья.

В дальнейшем, на более поздних этапах, производились корректировка и насыщение

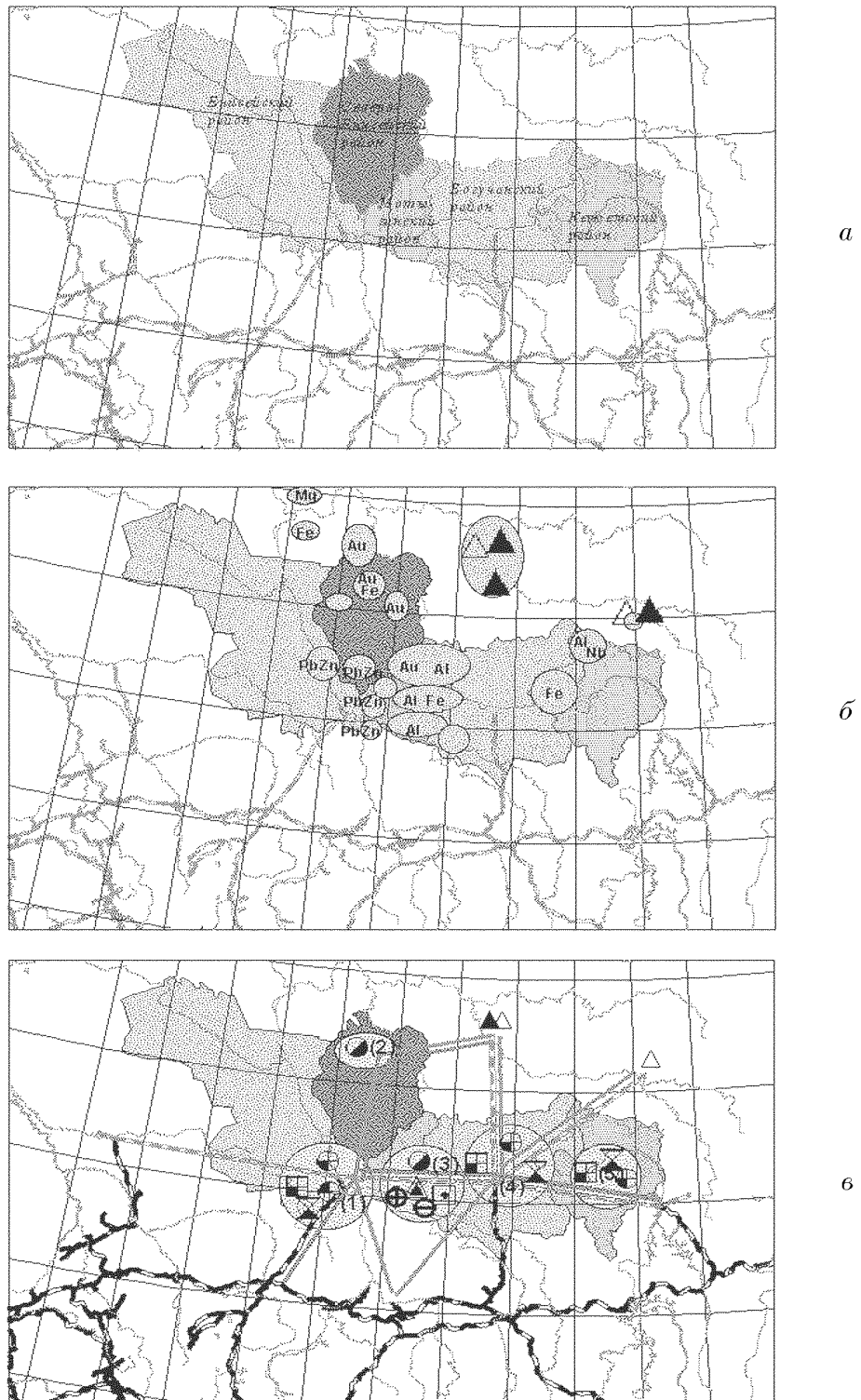


Рис. 1. Примеры формирования экономико-географической карты Нижнего Приангарья.

(по результатам расчетов) базы данных по Нижнему Приангарью дополнительной информацией. Основное внимание при этом уделялось уже геоинформационному анализу.

Проиллюстрируем более конкретно некоторые возможности использования геоинформационных технологий при прогнозировании освоения Нижнего Приангарья с учетом содержания задач, стоящих на различных этапах логической схемы исследований. Анализ путей освоения региона — это первый этап логической схемы. Он охватывает широкий круг разноплановых исследований, включающий

макроэкономический анализ и прогнозирование ситуаций, которые могут сложиться в российской экономике в целом и соответственно в Восточной Сибири;

формирование основных контуров разрабатываемых сценариев освоения проблемного региона при разных целевых приоритетах (индустриальный, социальный, экологический);

проработку конкретных вариантов освоения региона (эволюционный, радикальный, максимальный) [4, 5].

Другими словами, на этом этапе оцениваются перспективы региона с учетом различных тенденций развития территориальных систем разного иерархического уровня и возможностей изменения их взаимодействий и взаимосвязей в будущем. При этом постоянно в том или ином виде (как исходная база для экономико-математических задач, экзогенные данные и экспертные оценки, выходные данные моделей) обрабатываются и анализируются большие объемы разнородных данных. Сложность их обработки определяется даже не столько причинами чисто количественного характера, сколько тем, что по своей природе эти данные разноплановы и разнокачественны. Это объясняется следующими причинами:

неопределенность и стохастичность исходной экономической информации;

существенный временной лаг, с которым реализуются экономические взаимодействия в сложных иерархических территориальных экономических системах;

пространственная неоднозначность конкретных управляющих воздействий и мест проявления их последствий: истощение месторождений в одном регионе может подтолкнуть развитие региона в другом конце страны;

сложность и неоднозначность взаимодействий территориальных систем; изменение параметров территориальной системы одного уровня иерархии может проявиться (сказаться) через изменения совсем других характеристик территориальной системы иного уровня иерархии.

Использование геоинформационных технологий позволяет снять остроту некоторых из вышеперечисленных проблем. В геоинформационной системе в зависимости от степени агрегирования исходной экономической информации допустим разный уровень картографической генерализации. Разные же по природе экономические параметры интерпретируются отдельными слоями картографических данных с различной степенью детальности, уровень которой задается пользователем (исследователем).

При анализе путей освоения региона исходная база данных постоянно пополняется результатами модельных расчетов, которые имеют разный уровень агрегации и относятся к различным уровням территориальной иерархии и картографической генерализации. Самым высоким уровнем агрегации характеризуются данные по России в целом — это различные экспертные оценки темпов проводимых изменений и интенсивности экономических преобразований; прогнозы конъюнктурных ситуаций на российском и мировом рынках; разнообразные гипотезы развития индустриальной базы России. Такие данные либо имеют статистическую природу, либо генерируются на базе экспертных систем. Нередко эта информация дифференцирована по отдельным регионам России (как правило, субъектам Федерации или крупным экономическим регионам).

Самыми детализированными являются данные по региону — это разные гипотезы о месте восточных районов страны в территориальном разделении труда; набор экологических ограничений; уточненные количественные и качественные оценки места и значимости Нижнего Приангарья в стране в целом; разные варианты производственной (набор производственных объектов: основных, комплексирующих, инфраструктурных) и пространственной (схема размещения объектов производственного назначения по ареалам региона) структур Нижнего Приангарья; прогноз численности и условий жизни населения по ареалам и в регионе в целом; возможности создания разных уровней и качества жизни населения исследуемого региона. Перечисленные данные поступают в основном из оптимизационной территориально-производственной региональной мезомодели (сводная задача по Нижнему Приангарью) и дифференцированы по всем ареалам (административным районам): Лесосибирскому (Енисейский), Мотыгинскому, Северо-Енисейскому, Богучанскому, Козинскому (Кежемский).

Некоторое промежуточное положение занимает информация, поступающая из отраслевых моделей, в которых уточняются конкретные параметры развития межотраслевых комплексов: лесного, горно-металлургического, транспортного и др.

Геоинформационная система позволяет оперативно накапливать экономическую информацию, которая характеризует разнокачественные аспекты деятельности, относящиеся к территориальным системам разного уровня иерархии, и обеспечивает ее привязку к картографическому материалу. Из геоинформационной системы эта информация извлекается в интегрированном виде при разном уровне картографической генерализации, отвечающем требованиям используемого аппарата экономико-математического моделирования.

Так, при подготовке обосновывающих материалов по Нижнему Приангарью возникла потребность переосмысления значения рудной базы региона с позиции складывающегося экономического положения России. Еще в более ранних работах по региону отмечалось, что Нижнее Приангарье при низком исходном экономическом потенциале обладает ресурсным потенциалом (состав, масштабы и сочетание ресурсов): значительными запасами растительных, минеральных, гидроэнергетических и локальных ресурсов (вода, территория). Однако этот ресурсный потенциал по ряду причин (отдаленное положение, конкуренция других регионов и республик Союза и пр.) оставался невостребованным. В настоящее время произошло изменение экономико-географического положения Нижнего Приангарья (рис. 2).

Безусловно, за несколько последних лет принципиально не изменились ни оценка запасов и качества полезных ископаемых, ни их положение по отношению друг к другу; стало иным главным образом положение по отношению к сложившимся промышленным центрам России. После распада Союза целый ряд крупных источников минерального сырья (марганца, свинца, цинка) и центров его переработки оказались в Ближнем зарубежье. Разрабатываемые же месторождения России, расположенные в освоенных районах, после эксплуатации в течение нескольких десятилетий оказались в значительной мере истощены. Для России как государства, стабильность развития которого невозможна без соответствующей ресурсной поддержки, весьма актуальна проблема формирования новых сырьевых баз (рис. 2, а). В этих условиях у Нижнего Приангарья появился шанс перейти из категории потенциально привлекательных территорий в регион первоочередного освоения его минерально-сырьевой базы.

Схожая ситуация сложилась и в народно-хозяйственном комплексе обрабатывающих предприятий России. Техническое состояние ряда предприятий, их экологическая обста-

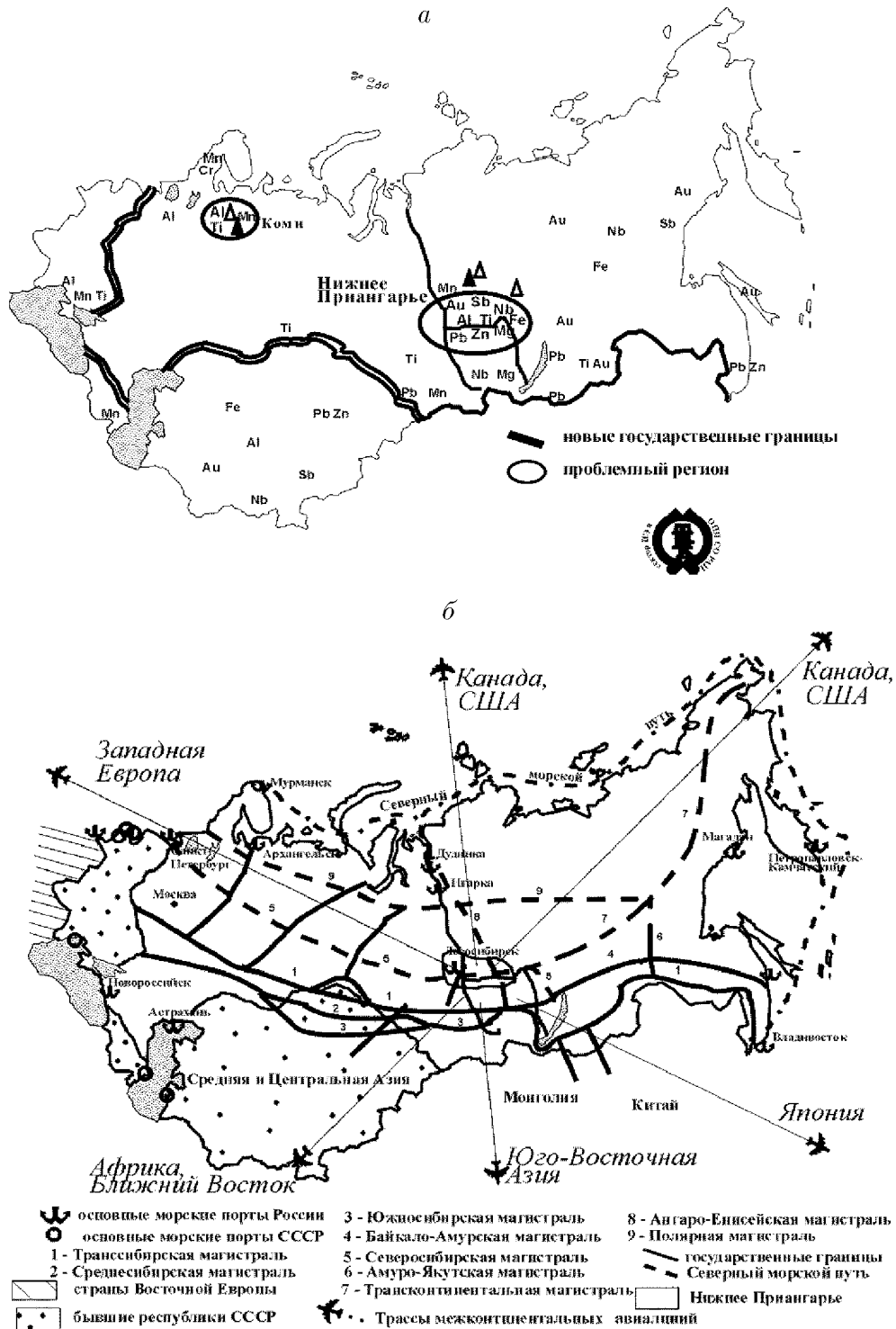


Рис. 2. Современное состояние экономико-географического положения Нижнего Приангарья. а — Нижнее Приангарье в новых условиях ресурсной обеспеченности России; б — положение региона в системе транспортных магистралей Востока России.

новка, ресурсная обеспеченность, энергообеспечение и транспортное обслуживание значительно осложнены. И с этих позиций (возможностей развития индустриальной базы) Нижнее Приангарье также имеет выгодные условия. Экологическая обстановка позволяет создать в регионе (при соблюдении ряда ограничений) достаточно развитый индустриальный потенциал. Проблем с энергообеспечением не просматривается: достраивается Богучанская ГЭС, давно уже функционирует мощный каскад ангарских и енисейских ГЭС. Уникальный ресурсный потенциал Нижнего Приангарья с народно-хозяйственной точки зрения привлекателен прежде всего по комплексному сочетанию крупных запасов цветных, черных, редких и благородных металлов, угля, нерудных полезных ископаемых и близкому расположению углеводородного сырья.

Очень большое влияние на изменение экономико-географического положения Нижнего Приангарья стало оказывать его положение по отношению к транспортным магистралям (как внутрисоюзным, так и мировым торговым путям) (рис. 2, б). Сейчас очевидно, что ослабление экономических связей между Центром и Дальним Востоком может привести не только к ослаблению интеграционных процессов, но и к потере единства экономического пространства России. В этих условиях Нижнее Приангарье может оказаться в центре новых транспортных коммуникаций федерального и международного значения [6]. Последнее подтвердил геоинформационный анализ исходных данных по Нижнему Приангарью, которые были дополнены объектами транспортной сети (основные железнодорожные линии, авиалинии). Как видно из рисунка, будущая Северо-Сибирская магистраль, проходящая по территории Нижнего Приангарья, имеет все возможности стать главной транзитной дорогой, связывающей Центр России с Сибирью и Дальним Востоком. А это будет способствовать стабилизации транспортной ситуации, обострение которой произошло в связи с утратой для России ряда участков Средне-Сибирской и Южно-Сибирской магистралей.

Дополнение исходной базы данных информацией о проектируемых железнодорожных магистралях и Северном морском пути также позволило получить комплексную картографическую картину и спрогнозировать возможные изменения направления грузопотоков на некоторых торговых путях. Как показывает анализ картографического материала на фоне информации общеэкономического характера, Нижнее Приангарье может оказаться в центре большого грузообразующего района — всей Средней Сибири, для которого Енисей и Северный морской путь станут главным выходом на мировой рынок. Ибо Россия (после распада Союза) “потеряла” также несколько крупных морских портов. Сейчас даже для грузов европейской части РФ (не говоря уже о далеких внутриматериковых регионах Западной и Восточной Сибири) существенно усложнился выход на мировые рынки. В дополнение к этому, Нижнее Приангарье находится в месте пересечения межконтинентальных воздушных трасс Европа — Северная Америка, Европа — Юго-Восточная Азия и Северная Америка — Азия через Северный полюс.

В целом при подготовке обосновывающих материалов по Нижнему Приангарью использование ГИС технологий дало возможность подготовить несколько типов экономико-географических карт, позволяющих динамически отслеживать:

1 — значимость ресурсов Нижнего Приангарья для России при разных гипотезах налаживания хозяйственных связей и других контактов между государствами бывшего Союза (см. рис. 2, а);

2 — возможность изменения оценки экономико-географического положения региона при смене основных парадигм развития отдельных отраслей и страны в целом (см. рис. 2, б);

3 — поэтапное изменение экономического потенциала региона при реализации различных вариантов компромиссного сценария освоения Нижнего Приангарья (см. рис. 1, в); и др.

Как уже отмечалось, инструментарий первого этапа исследований был достаточно разработан задолго до начала подготовки обосновывающих материалов по Нижнему Приангарью [4, 5, 7–9]. При проведении второго этапа необходимо было провести весь комплекс работ начиная от структуризации целей исследования, содержательной постановки задач, поиска или разработки новых типов экономико-математических моделей [3, 10–14]. Второй этап предложенной логической схемы исследований — анализ экономической среды реализации программы — представляет собой в принципе новый этап подготовки программ развития проблемных регионов. Раньше научные работы по подготовке программ заканчивались завершением первого этапа исследования, т.е. подготовкой такого проекта программы освоения ресурсов региона, когда безусловно будут выполнены все государственные заказы и удовлетворены все народно-хозяйственные запросы и требования. В настоящее время подготовка проектов программ исходя из интересов одного участника (государства), не говоря уже о безусловном приоритете только одного народно-хозяйственного интереса, недопустима. Многообразие форм собственности и множественность возможных (потенциальных) инвесторов выдвигают новые требования к оценке интересов каждого из участников процесса освоения (или развития) региона. Сегодня они рассматриваются как равноправные партнеры, и прогнозы необходимо строить с учетом паритета их интересов, возросшей неопределенности в поведении субъектов, а также степени риска тех или иных решений.

При проведении этого этапа исследования элементы ГИС технологий были использованы при формировании взаимоприемлемого (с позиции разных субъектов-участников) варианта освоения Нижнего Приангарья. Формирование такого варианта (в том числе его дальнейший анализ) проводилось на базе итерационных расчетов. Несмотря на то что на этом подэтапе расчетов используется только одна экономико-математическая модель (имитационная модель “координации интересов”), объем информационных потоков не только не ослабевает, а, наоборот, возрастает, поскольку расчеты в этом случае производятся в интерактивном режиме. Новая серия расчетов осуществляется каждый раз, когда приходит уточняющая информация от любого из субъектов-участников программы. Проведение любой серии расчетов включает в себя следующие этапы:

моделирование и формализованное описание возможных условий рынка (отличающихся разными ценовыми пропорциями), стратегий финансирования (отличающихся ориентацией на тот или иной источник финансовых ресурсов) и статусов региона (определяющих условия экономической и хозяйственной деятельности на его территории);

прогнозирование и анализ финансовых аспектов реализации каждого варианта освоения при разных условиях рынка, стратегиях финансирования и статусах региона;

выявление и анализ недостатков компромиссного сценария при изменении условий рынка, стратегий финансирования и статусов региона с позиции интересов субъектов-участников освоения.

Необходимость применения элементов ГИС технологий на этом подэтапе исследований обуславливается главным образом целевым назначением информации, получаемой в модельных расчетах. На этой стадии работы над программой необходимо организовать постоянную передачу огромных потоков получаемой информации на базе модельных расчетов конкретным участникам программы. Без получения откликов со стороны всех заинтересованных сторон (что их не устраивает, чем они могли бы поступиться и пр.) невозможно

формирование взаимоприемлемого варианта освоения региона. Последний должен обеспечивать некоторый компромисс интересов всех субъектов-участников. Только в этом случае может появиться реальный шанс на успешную реализацию предложенной программы развития региона. Очевидно, что для этих целей всем основным участникам программы (или их полномочным представителям) информацию необходимо предоставлять не только в достаточном объеме, но и в “читабельном” виде. Именно эта функция возлагается на геоинформационную систему на данной стадии исследований.

В соответствии с логикой исследований основным субъектам-участникам программы представляется как детализированная, так и агрегированная информация. Детализированные данные прогнозов предназначены для того, чтобы каждый участник программы мог наиболее точно представить себе все последствия, связанные с реализацией выбранного варианта развития региона при том или ином статусе территории либо при той или иной стратегии финансирования. Агрегированные показатели целесообразно использовать при принятии окончательных решений. Ориентируясь на значения этих показателей, можно оценить максимальный и минимальный возможные уровни удовлетворения частных интересов каждого субъекта при разных условиях реализации. Значения агрегированных показателей могут быть ориентирами при сопоставлении “потерь или приобретений” всех участников программы. Использование геоинформационного анализа полезно как в первом, так и во втором случае.

Набор детализированных показателей, отражающих прямые интересы того или иного участника программы (значения которых оцениваются в модели), весьма обширен (15–20 показателей). Среди них такие экономические показатели, как денежные доходы и фонд потребления населения, прогнозируемый уровень рентабельности, отчисления в федеральный бюджет и централизованные фонды, доходы местного бюджета, амортизация и прибыль, направляемая на накопление, и др. Сами эти показатели безусловно точечной природы, но так как используемые модели по своей природе пространственные, то и получаемые в расчетах данные имеют пространственную (территориальную) привязку. Они либо изначально дифференцированы по ареалам (административным районам), либо относятся к конкретным производственным объектам, ареал размещения которых определен. Все это значительно облегчает геоинформационную поддержку данного этапа исследований. Причем, если изначально информацию для каждого субъекта-участника программы оформлять как отдельный слой картографических данных, то в дальнейшем возможно практически автоматизированное создание цифровых компьютерных карт, в том числе карт, отображающих:

по каждому субъекту-участнику программы степень удовлетворения его частных или базовых интересов дифференцированно по ареалам с учетом конкретных условий реализации программы (стратегии финансирования, статуса региона и др.). Такой срез информации позволяет на качественном уровне вскрыть следующие проблемы: какие ареалы (административные районы) окажутся наиболее привлекательными или, наоборот, не привлекательными при ориентации на тот или иной частный (текущий) интерес участника, а какие станут наиболее притягательными в конечном счете (при интегральном учете всех показателей развития);

по группе субъектов-участников программы (состав которой может меняться в зависимости от текущих задач исследования) степень удовлетворения их интересов не только в целом (как следствие реализации всей программы для определенного типа участников), но и дифференцированно по ареалам. Такой срез информации позволяет, например, показать, что произойдет при изменении состава субъектов-участников, интересы которых

будут приниматься во внимание при принятии решений по региону, или заранее вскрыть ареалы возможных срывов при реализации программы в связи с недоучетом интересов той или иной группы участников;

интегрированное представление привлекательности ареалов для основных субъектов-участников программы (по каждому ареалу).

Поскольку агрегированных показателей существенно меньше (для каждого субъекта-участника не более двух), то в принципе они могут быть легко проанализированы вручную. Однако образное представление этой информации, поступающей в исходную базу данных по Нижнему Приангарью, только облегчит принятие окончательного решения по формированию взаимоприемлемого варианта. Геоинформационная система позволяет формировать на этом этапе следующие тематические карты:

изменения социально-экономических последствий с позиции каждого субъекта-участника в зависимости от выбранных путей реализации программы;

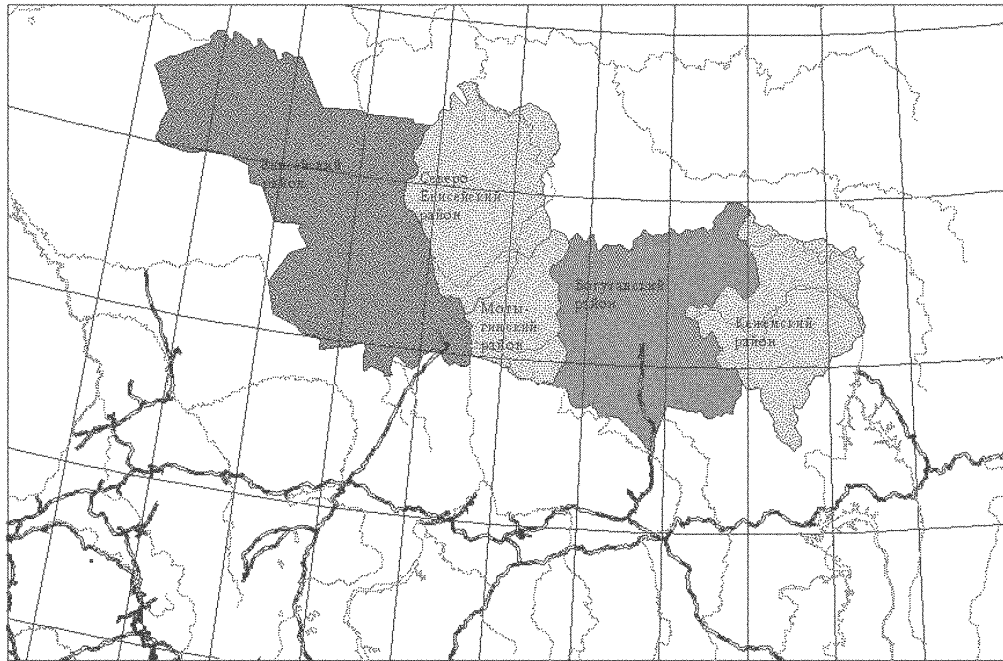
конфликтов и противоречий между территориями при различных тактиках реализации программы; и др.

Традиционный анализ результатов модельных расчетов позволяет предоставлять любой заинтересованной стороне полный перечень всех данных и показателей либо в табличной форме, либо в виде графиков и диаграмм. ГИС технологии позволяют дополнить эту информацию картографическими образами, которые в ряде случаев более наглядны. Например, результаты расчетов показали недопустимость унифицированного подхода при инвестиционной поддержке государством программных мероприятий в различных административных районах Нижнего Приангарья. Если ограниченные государственные инвестиции распределять по принципу “всем сестрам по серьгам”, то это далеко не будет гарантировать равномерность и устойчивость процесса реализации программы в целом. Наоборот, такой подход может привести к возникновению конфликтов между отдельными административными районами. Последнее порождается тем, что при унифицированном подходе к распределению ограниченных государственных инвестиций происходит все более усиливающаяся дифференциация в уровне жизни между отдельными ареалами Нижнего Приангарья (рис. 3, а), при этом, чем меньше выделяется государственных инвестиций, тем сильнее возрастают противоречия между административными районами. Повышение и выравнивание уровня жизни возможно только при продуманной политике распределения ограниченных ресурсов и дифференцированном подходе к административным районам региона (рис. 3, б). Картографическая форма представления этих результатов делает наглядным анализ последствий разных стратегий финансирования процесса реализации программы развития региона.

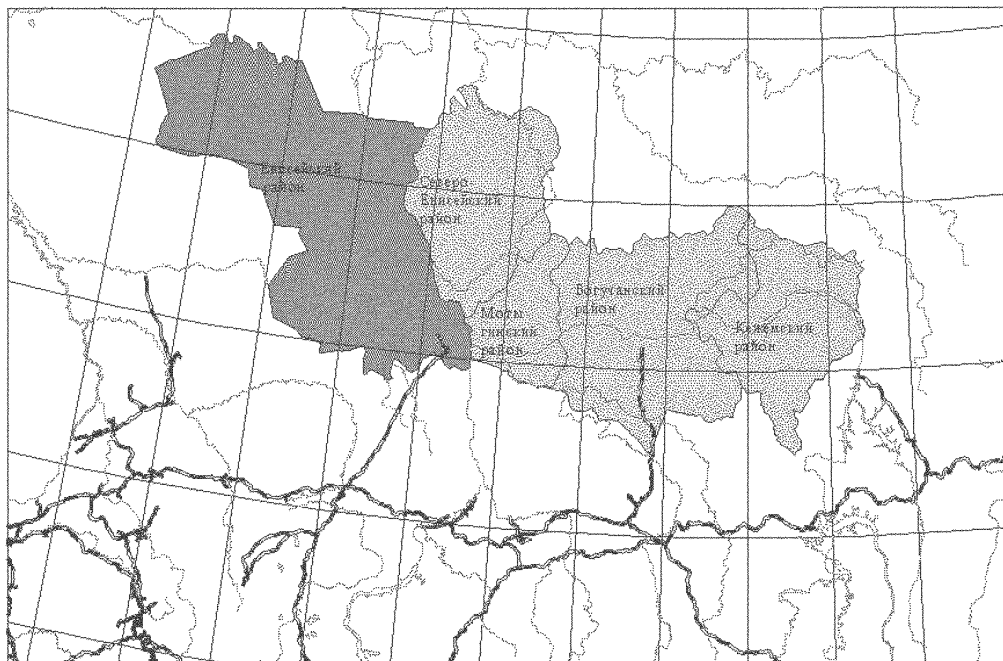
Использование геоинформационных технологий при подготовке и разработке программы развития территориальной системы на примере Нижнего Приангарья позволило существенно расширить формы представления документов по программе развития региона, сделать их более наглядными, иллюстративными и оперативно обновляемыми в зависимости от происходящих изменений. В дальнейшем с учетом созданного картографического материала были подготовлены слайд-фильмы для маркетинга программы.

Второе направление использования ГИС технологий для прогнозирования экономических систем сопряжено с работами по типизации субъектов Российской Федерации.

Все субъекты Российской Федерации расположены не только в различных географических условиях, но и занимают разные места в ее экономическом пространстве. В зависимости от конкретных целей исследования и соответственно от выбранной системы экономических индикаторов иерархическое положение регионов в общей экономической



а



б

Рис. 3. Стратегии экономического развития Нижнего Приангарья.

системе может изменяться. Проведение взвешенной государственной региональной политики невозможно без тщательного отбора действительно проблемных регионов и четкого учета запросов отдельных регионов и возможностей государства.

При этом не менее важным является выбор метода и меры оказания государственной поддержки, отвечающих рангу проблемы, стоящей перед регионом (локального, регионального или федерального значения). Однако не требует специального доказательства тот факт, что государственная поддержка должна оказываться не только отсталым и депрессивным регионам, но и тем, в которых реализуются федеральные интересы, как-то: стратегические, ресурсные и т. п. Поэтому общую схему типизации субъектов следует дополнить “проблемным” аспектом, позволяющим рассматривать соответствие “тип проблемного региона — методы государственной поддержки”. Предложенная схема дополнительного анализа результатов типизации субъектов (на отсталые и депрессивные) также включает в себя несколько шагов:

уточнение перечня параметров, позволяющих учесть такие немаловажные аспекты экономической жизни, как возможности саморазвития региона, его опоры на собственные резервы, другие качественные, не поддающиеся строгой количественной оценке факторы и условия развития;

упорядочение всех субъектов Российской Федерации по каждому из показателей (из предложенной дополнительной группы параметров, отражающих качественные отличия) в отдельности. На основании такого анализа каждый из регионов — субъектов Федерации получает определенное место, характеризующее его позиции по данному источнику саморазвития среди всех других субъектов. Это позволило оценить для каждого субъекта возможности использования тех или иных условий для подъема хозяйства региона и решения узких вопросов его развития;

оценка места субъектов Федерации с учетом факторов саморазвития. На основании последней было проведено совокупное упорядочивание субъектов Российской Федерации и получен совокупный рейтинг регионов. Минимальное значение совокупного рейтинга характеризует наиболее скромные, весьма ограниченные возможности для саморазвития субъектов Федерации.

Реализация предложенной схемы потребовала проведения серии расчетов на базе статистической и экспертной информации, состав и структура которой в процессе работы неоднократно менялись. Геоинформационная поддержка этих исследований позволила оперативно получать тематические карты, иллюстрирующие получаемые результаты (в том числе текущие, носящие промежуточный характер). На начальных этапах работы такая наглядная образная форма представления результатов позволила в значительной степени облегчить этап верификации индикаторов моделей, оценить достаточность (или недостаточность) включенных в анализ параметров развития. На заключительных этапах было подготовлено несколько тематических карт, отображающих разный уровень исходного экономического потенциала, разные основополагающие проблемы, разную значимость отдельных субъектов в решении ряда федеральных задач и т. д.

Имеющийся опыт использования ГИС технологий при прогнозировании развития территориальных систем полезен и весьма продуктивен. Во-первых, по результатам исследований можно дать предварительную оценку достаточности имеющейся информационной базы, а также уточнить круг экономических показателей, который целесообразно вводить и оперативно отслеживать в специально структурированных базах данных. Во-вторых, был отработан ряд общих приемов использования современных информационных технологий для прогнозирования развития территориальных систем.

Список литературы

- [1] ArcView GIS. *Руководство пользователя*. Институт исследований систем окружающей среды (США), 1996.
- [2] КОШКАРЕВ А. В., ТИКУНОВ В. С. *Геоинформатика*. Картгеоцентр — Геодезиздат, М., 1993.
- [3] БАНДМАН М. К., ЕСИКОВА Т. Н., МАЛОВ В. Ю. *Логическая схема разработки программы (препринт №136)*. ИЭиОПП СО РАН, Новосибирск, 1995.
- [4] БАНДМАН М. К. *Территориально-производственные комплексы: теория и практика предплановых исследований*. Наука, Новосибирск, 1980.
- [5] БАНДМАН М. К., ИОНОВА В. Д., МАЛОВ В. Ю. и др. *Территориально-производственные комплексы: Нижнее Приангарье*. Наука, Новосибирск, 1992.
- [6] БАНДМАН М. К. *Место Транссиба в экономике России после распада СССР (препринт)*. ИЭиОПП СО РАН, Новосибирск, 1996.
- [7] МАЛОВ В. Ю. *Локальные территориальные системы*. Наука, Новосибирск, 1992.
- [8] *Моделирование формирования территориально-производственных комплексов*. Отв. ред. М. К. Бандман. Наука, Новосибирск, 1976.
- [9] БАНДМАН М. К., ВОРОБЬЕВА В. В., МАЛОВ В. Ю. и др. *Территориально-производственные комплексы: предплановые исследования*. Наука, Новосибирск, 1988.
- [10] БАНДМАН М. К., БАНДМАН О. Л., ЕСИКОВА Т. Н. *Территориально-производственные комплексы: прогнозирование процесса формирования с использованием сетей Петри*. Наука, Новосибирск, 1990.
- [11] БАНДМАН М. К., ЕСИКОВА Т. Н., МАЛОВ В. Ю. Координация интересов в программе освоения региона. *Регион: экономика и социология*, №4, 1994, 42–60.
- [12] ЕСИКОВА Т. Н. Разработка гипотез развития территориальных систем с использованием аппарата сетей Петри. *Изв. СО АН СССР. Сер. Регион: экономика и социология*, вып. 3, 1990.
- [13] ЕСИКОВА Т. Н., МАЛОВ В. Ю. *Анализ результатов расчетов по задаче координации интересов (препринт №108)*. ИЭиОПП СО РАН, Новосибирск, 1993.
- [14] *Lower Angara region: a new approach to regional development in Russia*. Ed. M. K. Bandman. Utrecht: The Royal Dutch Geographical Society, Utrecht: Faculty of Geographical Sciences Utrecht University, Rotterdam: Economic Geographical Institute Rotterdam, 1995.