

УДК 62.5.519.688

103

© А.И. Рюмкин, Г.Г. Кравченко

А.И. Рюмкин, Г.Г. Кравченко

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В период 90-х в России в развитие идей МНТК ГЕОС [1] была выполнена серия работ по созданию Банка данных геологической информации, на местах координируемых сетью РИКЦ [2-3]. Одновременно в связи с некоторым ослаблением властной вертикали и расширением полномочий субъектов федерации, осуществлялась разработка информационного обеспечения новых механизмов регионального управления [4-5] и создания региональных банков данных природопользования [6, 7]. В Томской области и ряде регионов Сибири работы по этим направлениям выполнялись НПО «Сибгеоинформатика» [8], продолжающем традиции Томской научной школы территориального управления [9-11] на базе новых геоинформационных технологий.

В последнее время в связи с улучшением экономической ситуации в стране появились возможности организации регионального развития, в которых могут эффективно использоваться ранее созданные в рамках указанных направлений информационные ресурсы.

Например, в период 1992 – 2002 гг. в НПО «Сибгеоинформатика» на основе системного анализа процесса управления недропользованием с учетом интересов его основных участников (органов власти субъектов РФ, органов профильного отраслевого ведомства Минприроды, компаний – недропользователей) был подготовлен ряд проектов создания информационного обеспечения такого управления для ряда регионов и типов задач [12-17]. На уровне субъекта федерации было разработано информационное обеспечение и реализованы информационные системы для органов власти Томской области и республики Алтай. Основу такого обеспечения составляет ГИС для управления фондом недр (рис. 1) с набором цифровых моделей местности (ЦММ) следующей структуры:

1. Топооснова и общегеографические характеристики территории:
 - гидрография;
 - рельеф;
 - растительность;
 - топографическая и геодезическая изученность и др.

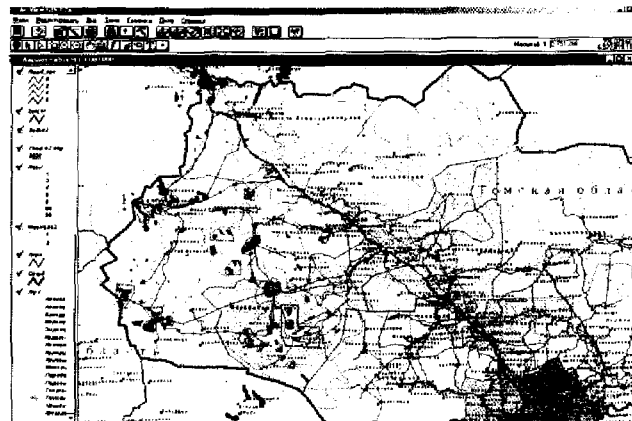


Рис. 1. ГИС для управления фондом недр Томской области

2. Геологическое описание:

- тектонические элементы – структуры I, II и III порядков;
- данные по геологической изученности;
- сетки сейсмических профилей;
- линии геологических разрезов;
- материалы аэромагнитной и гравиметрической съемки;
- скважины бурения (опорные, параметрические, поисково-разведочные);
- границы нефтегазового районирования (3 области, 11 нефтегазовых районов);
- обзорные структурные карты;
- месторождения и проявления;
- корреляционные схемы;
- каротажные кривые;
- литологические колонки.

3. Минерально-сырьевая база и недропользование:

- данные по балансам запасов;
- лицензионные участки;
- горные отводы;
- лицензионные паспорта;
- блоки перспективных участков нераспределенного фонда;
- реестр недропользователей;
- земельные участки недропользователей;
- данные мониторинга добычи;
- учет платежей.

4. Характеристики современного использования территории:
- населенные пункты;
 - границы административных образований;
 - магистрали и объекты внешнего транспорта;
 - трассы и объекты инженерного обеспечения (ЛЭП, ГРЭС, ТЭЦ, магистральные трубопроводы и т.п.);
 - границы земель различных категорий в пределах межселенных территорий;
 - земли лесного фонда;

- границы территорий объектов культурного наследия;
- границы зон с особыми условиями использования территорий;
- крупные базы стройиндустрии.

Ранние версии системы были реализованы на базе ArcView, MS Office, MS Access, а затем на основе архитектуры «клиент-сервер» с использованием внешней СУБД Oracle. В системах широко используется привычный для пользователей картографический интерфейс (рис. 2-4).

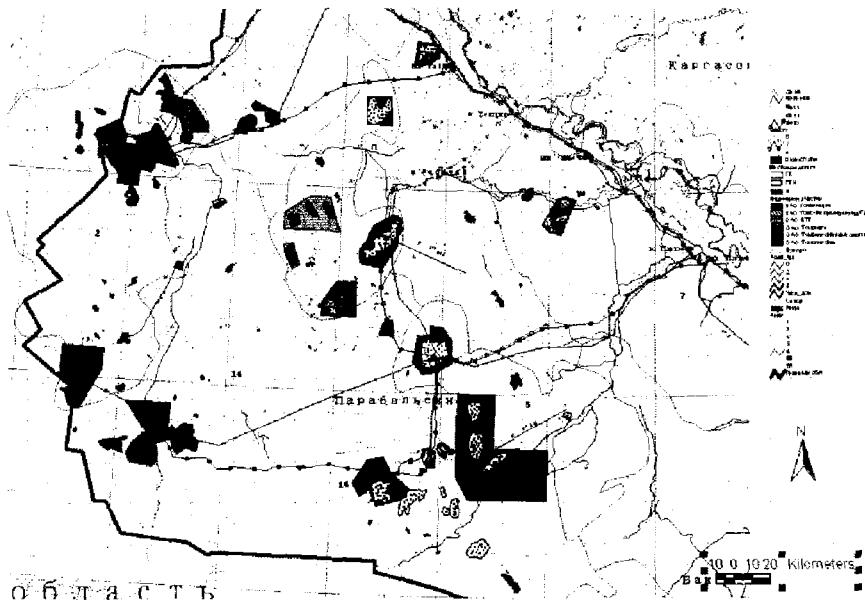


Рис. 2. Участки недропользователей на западе Томской области

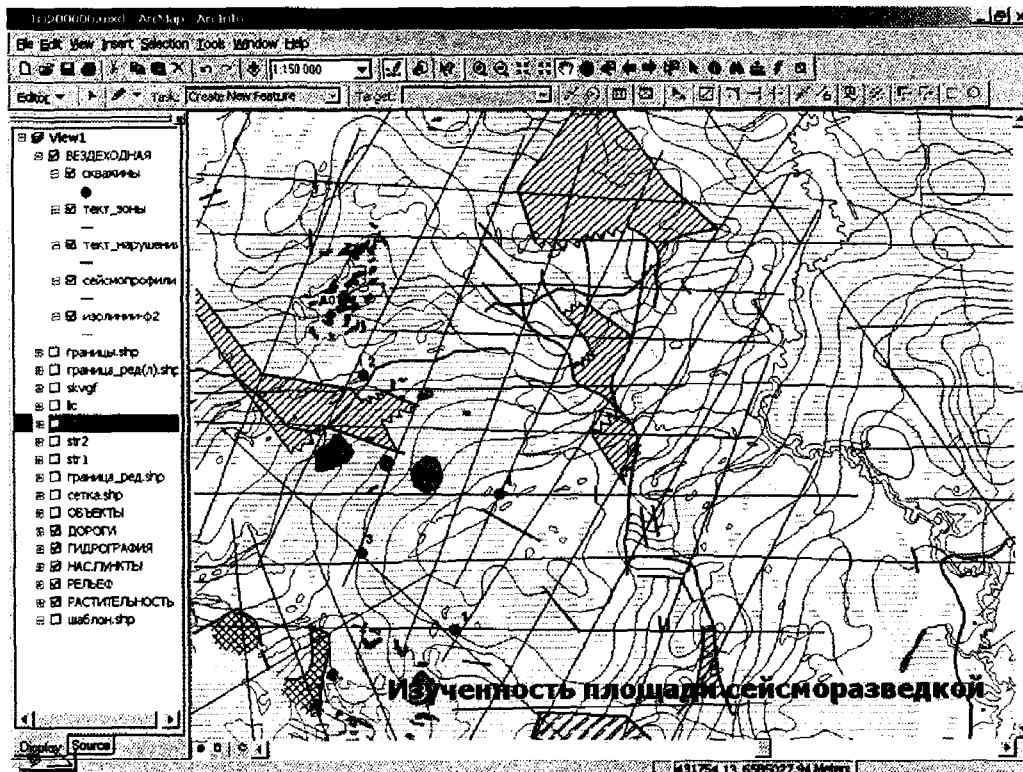


Рис. 3. Сейсмоизученность и структурная карта площади

Использование подобного информационного обеспечения можно показать на примере организации инвестиционного описания территории крупного перспективного нефтегазового района «Правобережье», расположенного в междуречье Оби и Енисея.

В настоящее время сложилась структура описания территории в инвестиционных проектах, требования к которой определяются международными стандартами ЮНИДО и инвестиционных межправительственных (МБРР, ЕБРР, Азиатского БР) и коммерческих банков [18]. Ввиду неуклонного движения российской экономики в сторону рыночной, подобные правила игры становятся все более необходимыми, тем более, что подобные описания во многом похожи на прежние отечественные документы планирования, обоснования размещения производительных сил.

В таких проектах выделяются главы, характеризующие факторы местоположения и связанные с пространственным описанием объектов хозяйствования на основе соответствующих карт и планов. В составе такого описания обязательно включаются: топооснова нужных масштабов, современное описание территории, включающее картографические и численные данные по расселению, инженерно-геологическим условиям, транспортной сети, инженерной инфраструктуре, природным ресурсам, землепользованию, экологии, правовому зонированию. Для крупных проектов на обширных территориях обычно требуются документы «физического» (у нас градостроительного) планирования, специальные планы развития регионов. Близкое предварительное описание территории используется и при формировании корпоративных планов и программ. В привязке к нашим условиям требуется согласованное представление данных градостроительного, земельного, природоресурсного кадастров, имеющейся проектно-планировочной документации, на основе которых производится предпроектный анализ вариантов решений, прогнозные оценки и осуществляется более детальное проектирование. В условиях региональной инициативы проекта тем более актуально учесть интересы комплексного развития территории, которые обычно недостаточно учитываются на государственном и коммерческом уровне.

В работах [12-17] рассматривалась организация такого описания с учетом результатов предыдущей деятельности НПО «Сибгеоинформатика» для органов государственной власти субъектов федерации центральной Сибири, их структурных подразделений названного профиля и предпринимательских структур. При этом сводный ГИС-проект

формируется с помощью проекционного преобразования имеющихся ЦММ с тематическими слоями, созданными нами ранее для территорий Российской Федерации, Западной Сибири, Томской области и соседнего Красноярского края.

Для изучаемого региона необходимо показать его расположение относительно существующей сырьевой базы, транспортной инфраструктуры, объектов переработки и районов потребления. Такое описание составляет верхний обзорный уровень. Здесь интересно проанализировать размещение района между староосвоенными территориями Западной Сибири и перспективной Юрубчено-Тохомской зоной, а также по отношению к хозяйственно освоенным территориям Томской области и Красноярского края. Из такого анализа сразу вытекает необходимость перспективной организации транспортной схемы, энергообеспечения, определяющих варианты выхода на перспективные площади и месторождения. Потребуется анализ вариантов доступа на новом уровне из опорных пунктов районов Белого Яра, Стрежевого – Нижневартовска, Енисейска-Лесосибирска, Ачинска, а также по широтному направлению вдоль бывшего Обь-Енисейского канала. Из ранее проработанных вариантов следует рассмотреть трассы Северной широтной автодороги (Нижневартовск – Томск – Мариинск), железных дорог «Асино – Белый Яр – Стрежевой – Нижневартовск» с рассматривавшимся ранее ответвлением на Енисейск. Такой анализ обязательно должен быть многоуровневым. На верхнем уровне определяются принципиальные направления трасс между конечными и ограниченным числом промежуточных пунктов, намечается общий контур коридоров (рис. 4).

Вследствие значительного сходства структуры «физических планов» рыночной экономики и российской проектно-планировочной документации возможно

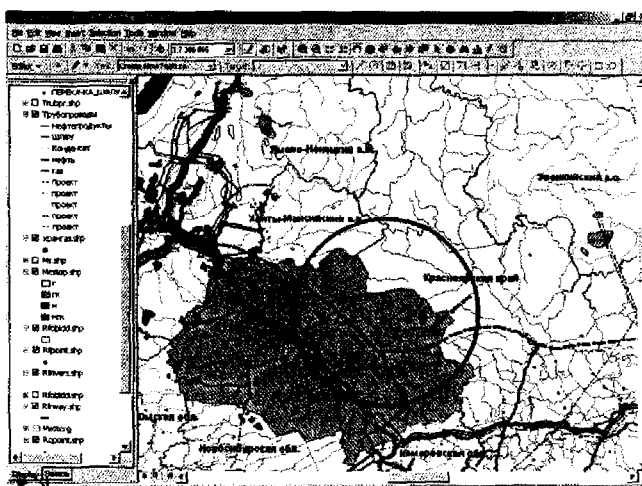


Рис. 4. Местоположение района и варианты транспортного обеспечения

воспользоваться большей частью данных проектов районной планировки на соответствующие районы Томской области и Красноярского края с поправкой на необходимость их обновления. Эти документы организуются территориальными органами архитектуры и градостроительства. Нами создавались информационные системы для таких органов управления Томской области и Красноярского края по ряду административных районов. Эти результаты демонстрируются сводной ГИС с блоком минеральных ресурсов (изученность – минерально-сырьевая база – недропользование), блоком системы расселения (с вариантами ее развития), блоками землепользования и других природных ресурсов, транспортной сети рассматриваемого перспективного и прилегающих районов.

Следует отметить ряд проблемных моментов в формировании описания территории региона. Прежде всего, он является крайне малоизученным. Эта территория в отношении топографо-геодезической и картографической изученности характеризуется, за исключением отдельных районов, как некондиционная и устаревшая. За последние тридцать лет на ней произошли весьма существенные изменения ситуации, в результате природных процессов и хозяйственной деятельности. Актуальность и качество имеющихся данных очень неоднородны. Так, по расселению сведения сравнительно свежие, полученные в результате разработки градостроительного кадастра Томской области и проекта развития системы расселения Красноярского края (рис. 5).

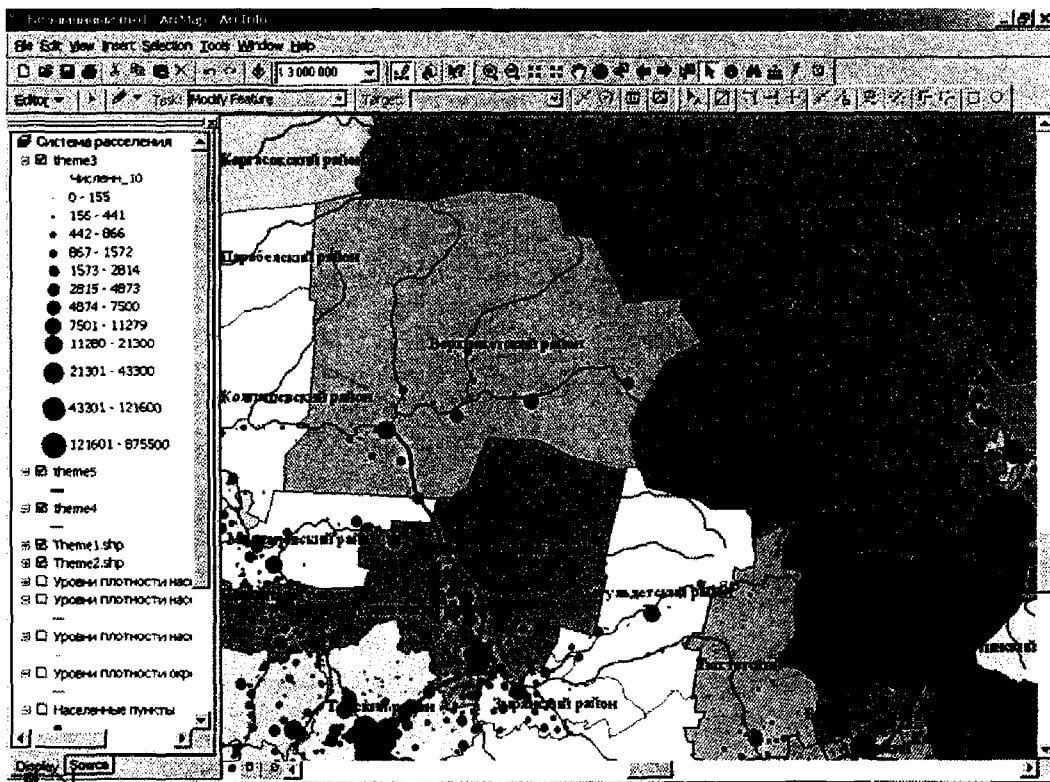


Рис. 5. Фрагмент совмещенной системы расселения

По геологическим данным регион характеризуется как малоизученный с предварительной характеристикой структур и оценок перспективности (рис. 6-8).

С помощью ГИС возможна организация предпроектного анализа вариантов выбора площадок для размещения промышленных объектов и трасс коммуникаций с оценкой возможного ущерба при наличии базы данных по природным ресурсам и инженерной геологии региона. Для этого соответствующий контур проектируемого промышленного участка накладывается на контура лесных выделов, характеризуемых определенным составом лесных пород или соответствующих почвенных контуров.

Например, пусть имеется граф границ лесных выделов $G1$, с помощью которого формируется множество полигонов P_j с набором геометрических и таксационных параметров $X_j = (x_{ij})$ каждый: $P_j = P_j(X_j)$. При этом геометрические параметры полигона содержат его площадь $S_j = x_{1j}$. Пусть также A – полигон размещаемой площадки. Тогда объем выбываемых ресурсов определяется их взаимным наложением с вычислением полигона перекрытия:

$$\forall j : B_j = A \cap P_j.$$

Непосредственная оценка затрат компенсации определяется далее пропорционально величине отчуждаемой площади $s_j = S_j(B_j) / S(P_j)$ с учетом не-

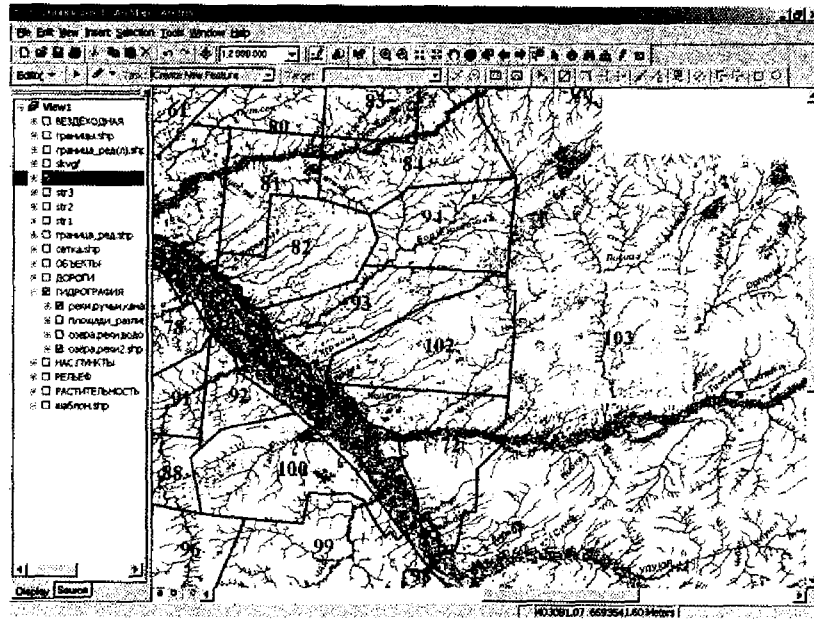


Рис. 6. Блоки перспективные на нефть и газ

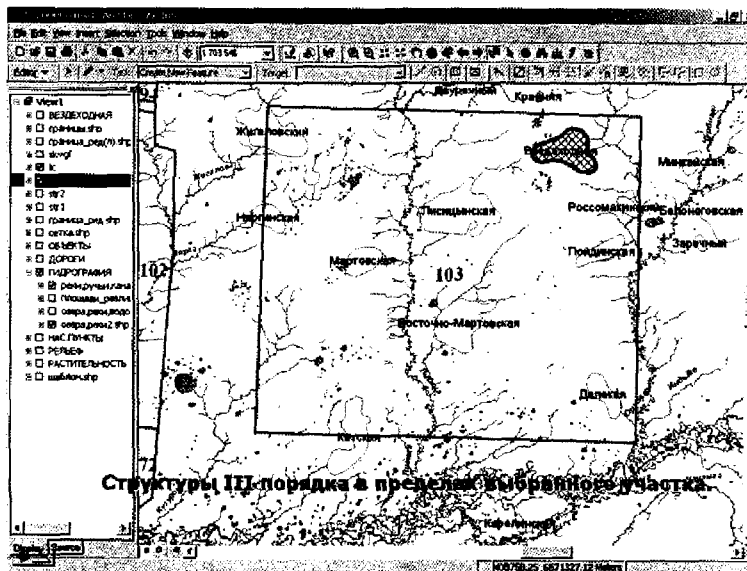


Рис. 7. Перспективные структуры в пределах блока

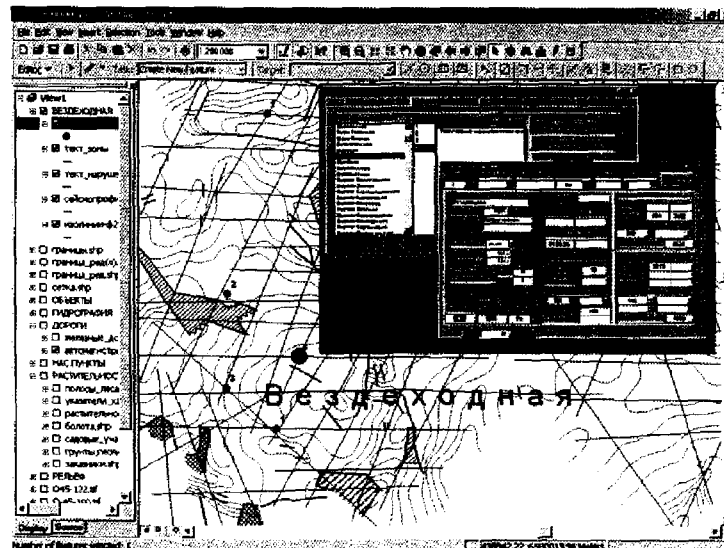


Рис. 8. Данные по бурению (поисковая скважина)

однородности ресурсов и согласно оценке средних параметров таксации [19]:

$$Z = \sum_j c_k s_j x_{kj},$$

где s_{kj} – величина k -го таксационного параметра j -го контура;

c_k – удельная оценка стоимости ресурса по k -му параметру.

Эти отношения иллюстрируются на рис. 9, где на фоне зеленых лесных выделов оттенками красного показаны их участки, попадающие в зону отвода площадки с интенсивностью раскраски пропорциональной величине запаса древесины (таксационный параметр, выделенный в таблице).

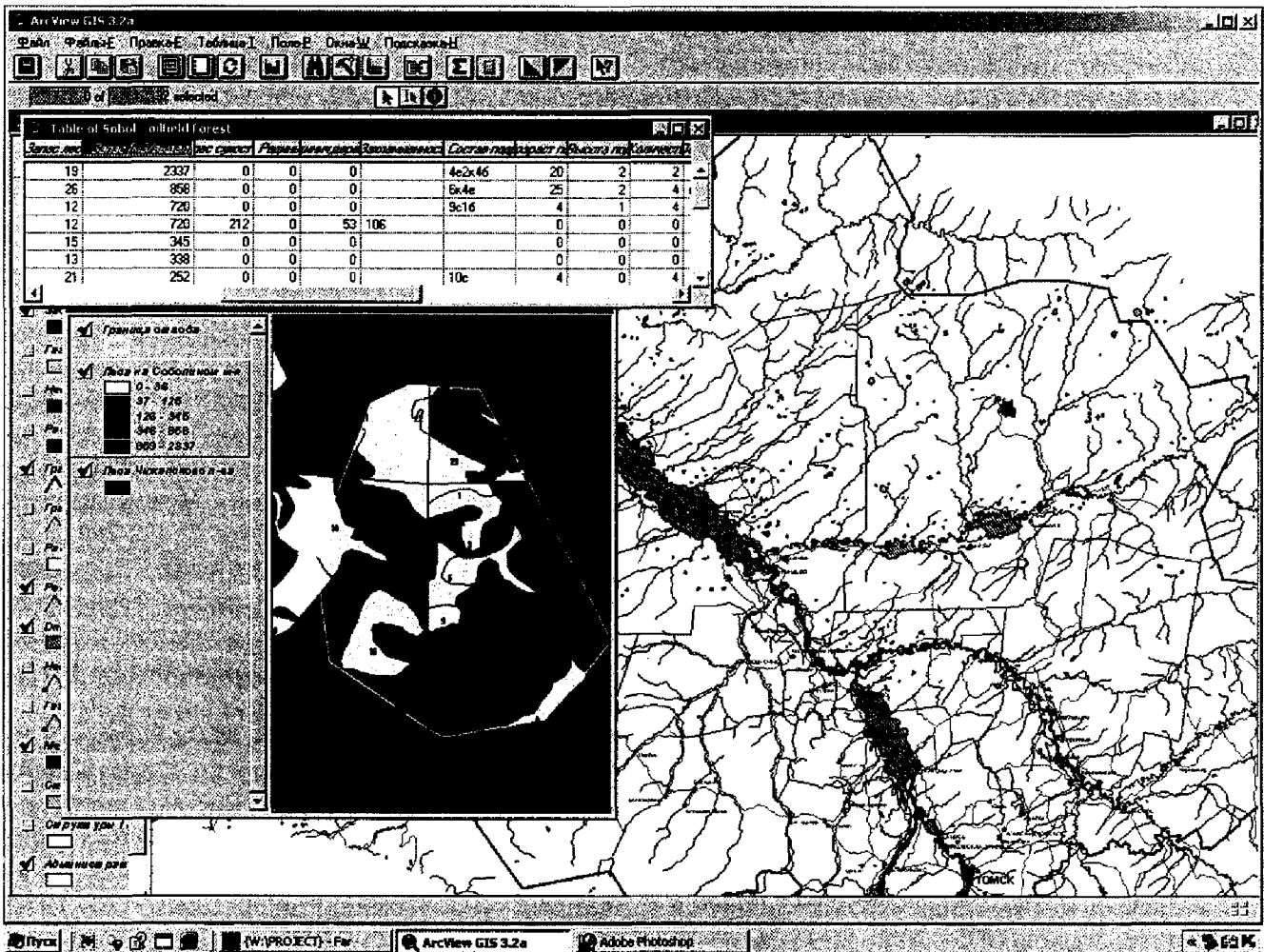


Рис. 9. Пространственный анализ для оценки затрат компенсации

Подобным же образом производится оценка затрат при переводе земель из лесных в нелесные. При более подробном описании территории и обновлении данных с помощью аэрокосмической съемки возможно оперативное получение исходных данных для проектирования и выполнение значительного объема проектных работ, например формирование планово-картографических материалов проектов ОВОС.

Для успешного решения указанных задач исключительное значение имеет применение операций пространственного анализа, возможного при корректном представлении топологии в ЦММ. Приемлемый уровень топологического описания поддерживается

далеко не во всех ГИС, используемых в геологии и недропользовании, и это надо учитывать при последующем выборе базовых программных средств.

Известны достаточно формализованные постановки задач подобного типа, связанные с оптимизацией проектов районной планировки [20]. Не оспаривая необходимости проработки методов их решения, заметим, что реальная сложность этих задач вряд ли допускает подобную автоматизацию решений. Гораздо полезнее на современном этапе разработки средств информационной поддержки отдельных элементов проектных решений, которые гораздо эффективнее выполняются квалифицированным экспертом в диалоге со специализированной

системой на базе ГИС, использующей описанное нами информационное обеспечение.

Поскольку действующим законодательством предусматривается обязательная разработка для проектов такого ранга соответствующей градостроительной документации, то целесообразна разработка необходимой для данной территории консолидированной схемы территориального планирования территории «Белоярско-Енисейского» региона с помощью современных геоинформационных технологий с возможностью использования в последующем создаваемого банка данных в интересах развития региона и разработки документации последующих стадий проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин А.А. Становление и развитие геоинформатики в СССР и России // Геоинформатика, 1998. – № 3. – С. 55-56.
2. Любимов Г.А., Ткаченко В.В., Костяков В.С. Концепция создания и развития Государственного банка цифровой геологической информации // Разведка и охрана недр. 1995. – С. 2-4; Коротков А.В., Немынов М.П. Геоинформационная система по геологии и минеральным ресурсам России // там же, с. 27-29.
3. Ткаченко В.В. Региональные информационные компьютерные центры // Разведка и охрана недр. 1995. – С. 38-39.
4. Новиков В.А. Приоритеты развития Красноярского края // Современное российское общество. – Красноярск, 1995. – С. 16-28.
5. Регион: управление и информатизация. Кемерово. – 1995. – 190 с.
6. Карасев В.И., Шпильман В.И. Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе // Минеральные ресурсы России. -1995.- № 2 – С. 15-26.
7. Территориальный комплексный кадастр природных ресурсов Красноярского края: состояние и перспективы развития / Под ред. Сибгатуллина В.Г., Грищенко В.А., Мирошникова А.Е., Красноярск : КНИИГиМС, 2004. – 196 с.
8. Рюмкин А.И. О геоинформатике в Томском государственном университете и научно-производственном объединении «Сибгеоинформатика» // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 275. – С. 33-40.
9. Системное проектирование АСУ хозяйством области // Под общ. ред. Ф.И. Перегудова. – М.: Статистика. – 1977. – 159 с.
10. Рюмкин А.И. О моделировании взаимодействий населения и производства в задачах территориального планирования // Экономика и математические методы. – 1987. – Т. XXIII. – Вып. 5. – С. 852-854.
11. Рюмкин А.И. Исследование задач управления межрайонной миграцией с помощью моделей обмена // Автоматика и телемеханика. – 1987. – № 5. – С. 121-130.
12. Рюмкин А.И., Базанов В.А. Тябаев Е.С. Черноривов П.П., О. В. Лукьянов, Зверев А.А. Интегрированная информационная система о биологических ресурсах региона // Проблемы экологии Томской области. Общие вопросы экологии, экологии человека, экологических комплексов: Тез. докл. региональной конф. – Томск, 1992. – Т. 1. – С. 44-46.
13. Танзыбаев М.Г., Рудченко В.В., Рюмкин А.И. Опыт использования геоинформационных систем в почвоведении // Почвоведение. – 1996. – № 12. – С. 1530-1534.
14. Рюмкин А.И., Чумичев И.И. Интеграция геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования в задачах управления устойчивым развитием области // Интеркарто-4. ГИС для оптимизации природопользования в целях устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. – Барнаул. – 1998. – С. 232-240.
15. Ермак П.Г., Тэбырцэ М.Г., Кравченко Г.Г., Рюмкин А.И., Малых И.Г. Этапы формирования геоинформационных технологий в нефтегазодобывающих компаниях // Геоинформатика. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1999. С. 296-314.
16. Кравченко Г.Г., Паровинчак М.С., Рюмкин А.И. Геоинформационные технологии – инструмент реализации концепции ОАО «Востокгазпром» по развитию восточных регионов страны // «Геоинформатика-2000», Труды международной научно-практической конференции. Томск, ТГУ, НПО «Сибгеоинформатика», 2000. – С. 161-163.
17. Лютых Ю.А., Поляков В.И., Рюмкин А.И., Сальников С.П. Информационная система управления землепользованием Красноярского края // Вестник Томского государственного университета. 2002. – № 275. С. 47-53.
18. Беренс В., Хавранек П. Руководство по оценке эффективности инвестиций. М.: ИНФРА-М, 1995. – 528 с. (перевод на рус.: Manual for the Preparatory of Industrial Feasibility Studies. UNIDO, Vienna, 1991).
19. Анучин Н.П. Лесоустройство. 2-е изд. – М.: Экология, 1991. – 400 с.
20. Территориально-производственные комплексы: предплановые исследования./ Бандман М.К., Воробьева В.В., Малов В.Ю. и др. – Новосибирск, Наука, 1988. – 270 с.