

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “ГАЗПРОМ”

---

---

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ  
ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
ПРЕДПРОЕКТНОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
ОБЪЕКТОВ ОАО “ГАЗПРОМ”, ЕГО ДОЧЕРНИХ ОБЩЕСТВ  
И ОРГАНИЗАЦИЙ**

СТО Газпром РД 1.8-159-2005

*Издание официальное*

---

---

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “ГАЗПРОМ”

Общество с ограниченной ответственностью  
“Научно-исследовательский институт природных газов  
и газовых технологий – ВНИИГАЗ”

Общество с ограниченной ответственностью  
“Информационно-рекламный центр газовой промышленности”

Москва 2005

## Предисловие

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 РАЗРАБОТАН                       | Обществом с ограниченной ответственностью “Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – ВНИИГАЗ” (ООО “ВНИИГАЗ”) |
| 2 ВНЕСЕН                           | Отделом энергосбережения и экологии Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО “Газпром”                  |
| 3 УТВЕРЖДЕН И<br>ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Распоряжением ОАО “Газпром” от 24 февраля 2005 г. № 29 с 15 июля 2005 г.   |
| 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ                   |  |

© ОАО “Газпром”, 2005

© Разработка ООО “ВНИИГАЗ”, 2005

© Оформление ООО “ИРЦ Газпром”, 2005

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ОАО “Газпром”*

## Содержание

Введение .....	IV
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины, определения, сокращения .....	1
3.1 Термины и определения .....	1
3.2 Сокращения .....	3
4 Общие положения .....	4
5 Принципы составления отдельных видов тематических карт .....	12
5.1 Карта размещения источников загрязнений и физических воздействий .....	12
5.2 Ландшафтная карта .....	13
5.3 Геологическая карта .....	14
5.4 Гидрогеологическая карта .....	15
5.5 Структурно-тектоническая карта .....	16
5.6 Карта четвертичных отложений и распространения геологических процессов региона .....	16
5.7 Карта микросейсмического районирования (для сейсмически опасных районов) .....	19
5.8 Почвенная карта .....	19
5.9 Карта растительности .....	20
5.10 Карта землеустройства .....	24
5.11 Карта животного мира .....	27
5.12 Карта модулей стока и линий стекания болотных вод .....	29
5.13 Карта охраны природы .....	29
5.14 Карта размещения сети мониторинга за компонентами природной среды .....	30
5.15 Карта современного состояния территории .....	32
5.16 Карта прогнозируемого экологического состояния территории .....	33
6 Инструмент составления картографического блока .....	33
Приложение А (рекомендуемое). Перечень тематических карт в проектной документации .....	35
Приложение Б (рекомендуемое). Примеры тематических карт .....	38
Приложение В (рекомендуемое). Современный подход к использованию ДЗЗ .....	40
Библиография .....	49

## Введение

В настоящее время происходит ужесточение требований к предпроектной и проектной документации, предъявляемой на экологическую экспертизу. Одним из важнейших элементов разделов проектов по охране окружающей среды является картографический блок. Руководством по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации [1] предусмотрено представление в проектных материалах около 20 констатационных покомпонентных карт, а также прогнозных карт загрязнения территории и карт-схем размещения сети наблюдения (мониторинга) за компонентами природной среды. Определенные особенности картосоставления обуславливаются все более широким применением новых технических и программных средств географических информационных систем (ГИС).

Создание экологических карт представляет собой сложный и трудоемкий творческий процесс. Картографу впервые приходится решать многие неординарные методические и технические вопросы их составления. Составление экологических карт существенным образом отличается от аналогичных работ по географическим, топографическим, почвенным, геологическим и другим картам и имеет свои специфические особенности, обусловленные своеобразием проблем экологии и целевой направленностью на экологическое обоснование проектов. Это своеобразие связано прежде всего с тем, что экологические карты создаются на стыке нескольких наук и представляют собой произведения коллективного творчества специалистов различных смежных профессий: картографов, географов, химиков, геологов, биологов и др.

Опыт проведения экологической экспертизы уже более 100 проектов ОАО «Газпром» показывает недостаточность картографических материалов в разделах «Охрана окружающей среды». Упоминаемые в тексте природоохранные мероприятия и сооружения не находят в них адекватного отражения, что не позволяет оценить их эффективность. Причины такой недостаточности могут быть разными, включая и необеспеченность исходными материалами. Однако важнейшим из них является неполнота и нечеткость формулировок требований к картографическим материалам в нормативно-методических документах государственного уровня. Соответствующие документы Общества ранее не разрабатывались.

Учитывая вышеизложенное разработан настоящий документ «Основные положения по картографическому обеспечению предпроектной и проектной документации объектов газовой промышленности».

Руководящий документ разработан коллективом авторов в составе: Маркин С.В., Бухгалтер Э.Б., Будников Б.О., Пыстина Н.Б., Загородняя А.А.

**СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА  
“ГАЗПРОМ”**

---

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ  
ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРЕДПРОЕКТНОЙ  
И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОАО “ГАЗПРОМ”,  
ЕГО ДОЧЕРНИХ ОБЩЕСТВ И ОРГАНИЗАЦИЙ**

---

Дата введения 2005-07-15

### **1 Область применения**

Настоящие “Основные положения по картографическому обеспечению предпроектной и проектной документации объектов газовой промышленности” (далее – Основные положения) являются нормативным документом по разработке и экологической экспертизе картографического блока предпроектной и проектной документации (далее – проектов) и применяются в проектных, производственных и научно-исследовательских организациях ОАО “Газпром”, осуществляющих указанные виды деятельности.

### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21.204-93 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта

ГОСТ 21.206-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения трубопроводов

ГОСТ 21.302-96 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям

### **3 Термины, определения и сокращения**

#### **3.1 Термины и определения**

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **географическая информационная система, ГИС:** Организованный комплекс аппаратуры, программного обеспечения и пространственно (географически) организованных баз

данных, предназначенный для эффективного ввода, хранения, обновления, обработки, анализа и визуализации всех видов географически и хронологически привязанной информации;

**3.1.2 землеустройство:** Мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и усилению их границ на местности, т.е. территориального землеустройства, организации рационального использования физическими и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и лицами, относящимися к коренным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, для обеспечения их традиционного образа жизни (внутрихозяйственное землеустройство);

**3.1.3 измерительное звено, ИЗ:** Замкнутый автономный элемент, комплекс, модуль, предназначенный для реализации определенного типа измерений, наблюдений и передачи данных;

**3.1.4 карта тематическая:** Отображение на плоскости проекций совокупности определенным образом организованной пространственной информации, основное содержание которой определяется отображаемой конкретной темой;

**3.1.5 картоид:** Виртуальная карта географической информационной системы;

**3.1.6 ландшафт:** Генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ;

**3.1.7 местность:** Природный территориальный комплекс, представляющий собой часть ландшафта, отличающийся геологическим строением, рельефом и набором урочищ;

**3.1.8 объекты землеустройства:** Территории субъектов Российской Федерации, территории муниципальных образований и других административно-территориальных образований, территориальные зоны, земельные участки, а также части указанных территорий, зон и участков;

**3.1.9 планово-картографическая основа:** Карты и планы, составленные по материалам аэрокосмических и наземных топографических съемок, отвечающие требованиям национальных стандартов, отображающие топографическую (общегеографическую) часть содер-

жания тематических и специальных карт и планов, и служащие для нанесения на них специального содержания и ориентирования;

3.1.10 **подурочище**: Природный территориальный комплекс, занимающий какую-либо грань мезорельефа (например, днище или склон балки);

3.1.11 **пункт (зона) контроля**: Площадки, участки территории, специальным образом оборудованные и / или обозначенные на местности, предназначенные для периодического отбора проб, проведения наблюдений за природной средой или природно-техногенным процессом;

3.1.12 **урочище**: Природный территориальный комплекс, состоящий из генетически связанных между собой фаций и занимающий обычно целиком всю форму мезорельефа;

3.1.13 **урочище простое**: Урочище, состоящее только из фаций;

3.1.14 **урочище сложное**: Урочище, состоящее из фаций и подурочищ;

3.1.15 **фация**: Элементарная морфологическая единица ландшафта. Представляет собой простейший природный комплекс, на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, одна почвенная разность и один биоценоз.

## 3.2 Сокращения

В настоящем документе применяются следующие сокращения:

АФС – аэрофотоснимок;

БД – база данных;

ВЛ – высоковольтная линия электропередачи;

ГРС – газораспределительная станция;

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли;

ЗТВ – зона потенциального техногенного воздействия;

ИЗ – измерительное звено;

КС – компрессорная станция;

ЛПУМГ – линейное производственное управление магистральных газопроводов;

ММП – многолетнемерзлые породы;

ООПТ – особо охраняемая природная территория;

ПХГ – подземное хранилище газа;

ПТК – природный территориальный комплекс.

#### **4 Общие положения**

4.1 Важную роль в оценке воздействия на окружающую среду и планировании природоохранных мероприятий в соответствующих разделах проектов играет картографический блок. Он многократно упрощает описание различных природных и техногенных объектов и явлений, позволяет наглядно представить их размещение и территориальный охват. Унифицированность построения карт облегчает их практическое применение на местах и сравнительную характеристику различных проектных решений и проектов в целом. Карты дают возможность судить о средообразующих, средозащитных, материальных, рекреационных ресурсах местности, получать первичные (климат, распределение стока, циркуляционные процессы, геодинамическая активность и т.д.) и производные (морфометрические, лесистости, распаханности, закарстованности, заболоченности) характеристики. При целевом анализе разномасштабных карт выявляются типологические черты природы, уровень организации хозяйства, структуры и комплексы разного порядка, иерархически соподчиненные и встраивающиеся друг в друга, что ведет к теоретическим обобщениям и выводам.

Лицензирование картографических работ при проектировании не требуется. Это связано с низкими требованиями к математической точности карт экологической направленности. На практике можно использовать схемы с условной системой координат.

4.2 Нормативным документом по экологической экспертизе [1] предусматриваются следующие элементы картографического блока к текстовой части экологического обоснования проектов:

- ситуационный план зоны воздействия объекта с указанием промышленных, селитебных территорий, сельхозугодий, зон рекреационного использования, особо охраняемых территорий, зон ограниченного использования;
- генеральный план объекта;
- карта-схема размещения источников загрязнения;
- карта-схема размещения источников физических воздействий;
- карта существующей техногенной нагрузки в зоне воздействия намечаемого объекта;
- ландшафтная карта;
- карта инженерно-геологического районирования;
- геологическая карта;
- гидрогеологическая карта;
- структурно-тектоническая карта;



- карта четвертичных отложений и распространения геологических процессов региона;
- карта микросейсмического районирования (для сейсмически опасных районов);
- почвенная карта;
- карта растительности;
- картографические материалы лесоустройства;
- карты землеустройства;
- карта животного мира;
- карта размещения ценных биотопов и путей миграции;
- карта модулей стока и линий стекания болотных вод (на заболоченных территориях);
- карта охраны природы;
- карта (карта-схема) современного экологического состояния территории;
- карта (карта-схема) экологического состояния территории (перспектива) (при наличии в Росгидромете);
- прогнозные карты загрязнения территории (вследствие техногенного воздействия объекта):
  - 1) прогнозные карты концентрации загрязняющих веществ в ландшафтах (миграции техногенных потоков),
  - 2) прогнозные карты загрязнения воздуха, поверхностных вод, почв, геологической среды;
- карты-схемы размещения сети наблюдения (мониторинга) за компонентами природной среды.

Рекомендуемый перечень карт приведен в Приложении А. Данный перечень карт не является исчерпывающим и должен уточняться в зависимости от природно-климатических зон и состояния окружающей среды в ЗТВ предприятия. Для газовой промышленности, где в последние годы более 90 % добычи осуществляется в районах Крайнего Севера, актуальны геокриологические карты. В целях снижения затрат на проведение предпроектных изысканий на разработку проектной документации не требуется составления:

- карты-схемы размещения источников физических воздействий — в проектных материалах объектов, не оказывающих заметных (превышающих нормативный уровень) физических воздействий на окружающую среду;
- карты существующей техногенной нагрузки в зоне воздействия намечаемого объекта — в проектных материалах объектов на неосвоенных территориях, мало измененных в результате антропогенных воздействий до начала реализации проекта;

- ландшафтной карты – в проектных материалах:
  - 1) небольших объектов на территории крупных промышленных узлов;
  - 2) реконструкции объектов, не связанных с выделением новых земель в постоянное или временное пользование;
- геологической карты – в проектных материалах объектов, не связанных с заметным влиянием на геологическую среду;
- гидрогеологической карты – в проектных материалах объектов, не связанных с заметным влиянием на геологическую среду;
- структурно-тектонической карты – в проектных материалах объектов, не связанных с заметным влиянием на геологическую среду;
- карты четвертичных отложений и распространения геологических процессов региона – в проектных материалах объектов, не связанных с заметным влиянием на геологическую среду;
- карты микросейсмического районирования – в проектных материалах объектов, размещаемых в сейсмически неопасных районах;
- почвенной карты – в проектных материалах:
  - 1) небольших объектов на территории крупных промышленных узлов;
  - 2) реконструкции объектов, не связанных с выделением новых земель в постоянное или временное пользование;
- карты растительности (геоботанической) – в проектных материалах:
  - 1) небольших объектов на территории крупных промышленных узлов;
  - 2) реконструкции объектов, не связанных с выделением новых земель в постоянное или временное пользование;
- картографических материалов лесоустройства – в проектных материалах объектов, не связанных с негативным воздействием на лесную растительность;
- карты землеустройства – в проектных материалах реконструкции объектов, не связанных с выделением новых земель в постоянное или временное пользование;
- карты животного мира – в проектных материалах небольших объектов на территории крупных промышленных узлов;
- карты размещения ценных биотопов и путей миграции – в проектных материалах небольших объектов на территории крупных промышленных узлов и в других случаях, когда проектируемый объект теоретически не может оказать негативного воздействия на ценные виды растительного и животного мира;

- карты охраны природы – в проектных материалах объектов, вблизи которых отсутствуют особо охраняемые природные территории;

- карты-схемы размещения сети мониторинга за компонентами природной среды – в проектных материалах небольших объектов на территории крупных промышленных узлов при наличии действующей системы производственного экологического мониторинга.

Допускается сокращение числа карт за счет совмещения на одном листе нескольких карт сходного тематического содержания (например, почвенных, растительности и животного мира, охраны природы; карт геологического ряда). При этом обязательным условием является умеренная нагрузка и сохранение читабельности карты. В качестве аналитических и результирующих карт могут быть использованы многомерные карты статистических показателей взаимосвязи группы компонентов (коэффициентов корреляции, кластеров, главных компонентов и т.д.). Карты статистических показателей целесообразно использовать для общей экологической оценки и построения некоторых видов прогнозных карт.

4.3 Источниками исходной информации для составления картографического блока являются:

- материалы специально уполномоченных государственных органов в области геодезии и картографии и их территориальных подразделений (с целью соблюдения требований национальных стандартов в области картосоставления – единая первичная подоснова, масштабы, условные знаки, разграфки, точность отображения информации, системы координат и высот);

- материалы специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений;

- опубликованные и фондовые материалы научных организаций, данные статистической отчетности, земельного кадастра, экологического мониторинга, в т.ч. имеющиеся региональные ГИС;

- результаты полевых маршрутных и стационарных исследований и наблюдений;

- материалы аэрокосмических съемок, отображающие топографическую и тематическую части картографического блока, служащие подосновой тематических карт;

- экологическое дешифрирование данных дистанционного зондирования;

- данные по объектам-аналогам, расчеты и модели прогноза.

Актуальность исходных материалов определяется возможностью их использования для экологического обоснования проектов в соответствии с существующей нормативной базой.

4.4 Масштабы карт, создаваемых на основе обработки хранящейся в базе данных ГИС-информации, устанавливаются в зависимости от их содержания, плотности информации, требований, предъявляемых к точности отображения отдельных элементов информации и их детальности, стадии проектирования.

Рекомендуется применение следующих масштабов и содержания карт на различных стадиях проектирования:

1) На прединвестиционной стадии составляются карты для оценки природно-хозяйственных условий районов обустройства. На карты наносятся данные земельного, лесного и других кадастров, магистральные инженерные коммуникации, выявляются районы распространения опасных природных и техногенных процессов, зоны с повышенным содержанием загрязняющих веществ. Карта имеет обзорный характер. Масштаб карты варьируется от 1:1 000 000 до 1:100 000 в зависимости от площади территории строительства.

2) На предпроектной стадии составляется серия покомпонентных карт для оценки природных территориальных систем: геологическая, инженерно-геологическая, геоморфологическая, инженерно-геокриологическая, почвенно-экологическая, гидроэкологическая, фитоэкологическая, оценки состояния животного мира, социально-экономических условий, кормовых угодий, лесохозяйственного устройства. На базе оценочных карт составляется карта современного экологического состояния и карта прогнозируемого экологического состояния территории обустройства. Масштаб карт может изменяться от 1:50 000 до 1:25 000 (в редких случаях 1:10 000) для площадных объектов. Для линейных объектов возможно уменьшение масштаба картографирования до 1:100 000 включительно;

3) На проектной стадии составляются карты современного и прогнозируемого экологического состояния на территорию строительства инженерных объектов. Масштаб карт варьирует в пределах 1:25 000 - 1:10 000. Для линейных сооружений допускается применение более мелких масштабов при соответствующем обосновании.

Не допускаются экологические обследования на топографической основе, полученной путем механического увеличения с карт и планов более мелкого масштаба. Масштаб контактных аэроснимков (космоснимков) может быть крупнее, равен или несколько мельче масштаба составляемой карты.

4.5 Радиус охвата целесообразно принимать в пределах ЗТВ предприятия. В тех случаях, когда рельеф местности равнинный, без ярко выраженных перепадов, радиус карты достаточно принять таким, чтобы на схеме расчетных точек наблюдалось устойчивое снижение негативных воздействий по мере их удаления от предприятия. При этом необходимо прове-

ритель наличие так называемой второй волны приземного загрязнения атмосферного воздуха, т.к. часто на некотором расстоянии от предприятия приземные концентрации могут вновь вырасти из-за влияния высоких труб. Радиус карты не следует принимать меньше 30 высот самой высокой трубы, устанавливаемой на предприятии.

В тех случаях, когда жилой район располагается на большом расстоянии от предприятия или необходимо выявить влияние предприятия на какой-либо особо охраняемый район, имеющий, например, историческую ценность, радиус карты выбирается из расчета, чтобы были охвачены все объекты, необходимые для проведения анализа.

Если предприятие расположено в местности со сложным рельефом, то радиус карты выбирают так, чтобы можно было оценить влияние изменения направления ветров от предприятия на окружающий район.

4.6 Общее содержание карт определяется в зависимости от масштаба следующим образом.

4.6.1 При мелкомасштабных эколого-геохимических оценках больших территорий наиболее важны показатели, отвечающие за зональные (преимущественно биоклиматические) различия ландшафтов: биоклиматический потенциал ландшафтов, классы водной миграции, окислительно-восстановительные условия среды. Они определяют количественные закономерности миграции, вероятные формы мигрирующих веществ, самоочищающую активность природных систем. Например, холодные и прохладные избыточно влажные ландшафты (тундровые и тундрово-таежные группы) с широким распространением болот и заболоченных территорий (преобладание плохого дренажа, восстановительных и окислительно-восстановительных обстановок) определяют очень низкую и низкую самоочищающую активность соответствующих ландшафтов. Превышение испаряемости над осадками при ограниченном или полностью отсутствующем поверхностном стоке активизирует разложение нефтепродуктов в супераквальных почвах, но увеличивает вероятность гудронизации и отакиривания почв в окислительных условиях. В результате в этих случаях самоочищающая активность ландшафтов от органических загрязнителей будет ниже, чем при оптимальном сочетании тепла и влаги.

4.6.2 При среднемасштабных эколого-геохимических исследованиях оцениваются следующие количественные показатели миграции и аккумуляции поллютантов, ответственных за внутриландшафтное перераспределение и метаболизм техногенных компонентов в природных комплексах:

1) геохимическая подчиненность природных систем: автономные, транзитные и аккумулятивные позиции;

2) интенсивность выноса поллютантов за пределы системы (крутизна склонов и уклоны русел водотоков, от чего зависят не только уровни механического перемещения вещества, но и степень аэрированности потоков, активность или замедленность водной миграции и водообмена);

3) потенциальная интенсивность накопления вещества, мерой чего выступают гранулометрический и минералогический состав субстратов, наличие органических коллоидов, оцениваемых по количеству гумуса в почвах;

4) степень дренированности и окислительно-восстановительный потенциал природных систем, определяющие активность перераспределения вещества, возможности его внутрипочвенного метаболизма и утилизации.

Перечисленные параметры характеризуют количественные характеристики возможного закрепления поллютантов или уровни их “сброса” в подчиненные системы, что должно находить отражение в содержании карт. Природные показатели, определяющие процессы выноса – аккумуляции – метаболизма поллютантов, неодинаковы для разных биоклиматических условий, их перечень меняется для разных территорий.

Для контроля за состоянием техногенно трансформированных природных систем необходимо создание серии карт:

1) оценок нарушенности структуры и функционирования ландшафтов (включая карты техногенных аномалий);

2) остаточной емкости или перегруженности ландшафтов.

4.6.3 При крупномасштабном картографировании техногенно трансформированных ландшафтов оценивается пространственная дифференциация форм изменений природных систем в зависимости от нагрузки, биоклиматических и ландшафтно-геохимических условий. Необходима оценка реальных взаимосвязей: техногенных факторов, исходных природных систем и характерных для них типов ответных реакций. Следует отразить формирование на трансформированных площадях особых природно-техногенных территориальных образований, их свойства, типологические признаки, критерии картографирования.

4.7 Способ представления легенд выбирается в зависимости от вида, масштаба и назначения карт. Различают следующие варианты:

- способ ранжированных характеристик – применяется в случае дифференциации поля карты на неповторяющиеся почвенно-экологические районы, каждому из которых присваивается определенный цветовой или штриховой фон, а также буквенный или цифровой индекс. Обозначения районов располагают в легенде сверху вниз по мере значимости;

- блоковый способ — предполагает наличие в ней нескольких блоков: естественного и антропогенного или собственно почвенного и экологического;

- матричный способ — наиболее распространенный.

При этом способе возможны следующие варианты реализации матрицы связи:

- объект — среда;

- объект — вид воздействия;

- объект — степень воздействия,

а также классификационные матрицы.

Матричный способ построения легенды удобен как при составлении аналитических, так и синтетических карт, особенно при использовании принципов детерминированных характеристик воздействия на почвенный покров.

4.8 Для удобства пользования необходимо соблюдать требования к оформлению карт [2].

4.8.1 На карты областного уровня из общетопографических элементов на составляемую карту рекомендуется переносить:

- границу соответствующего субъекта Российской Федерации;

- границы административных районов;

- населенные пункты;

- поверхностные водные объекты;

- дорожную сеть.

4.8.2 На карты районного уровня из общетопографических элементов на составляемую карту переносятся:

- граница соответствующего района;

- границы землепользований, которые могут быть отображены в выбранном масштабе;

- населенные пункты;

- поверхностные водные объекты;

- дорожная сеть;

- магистральные инженерные сети (трубопроводы, ВЛ 110 кВ и выше);

- рельеф (высота сечения рельефа или иная форма его отображения устанавливаются в зависимости от общей тематики карты).

4.8.3 Отображение элементов ситуации, перечисленных выше, осуществляется в соответствии с требованиями действующих инструкций для выбранных масштабов картографирования [3-5 и др.].

Если границы ареала картографируемого явления получены по косвенным признакам, либо каким-то иным приближенным методом, необходимо в легенде карты указать точность, с которой эта граница определена.

4.8.4 Для изображения границ картографируемого явления используют следующие условные обозначения:

- если картографируется несколько явлений, то для изображения границ каждого из них выбирается свой цвет, что указывается в легенде карты;

- если границы картографируемого явления обследованы и выявлены в натуре, то на карте они изображаются сплошной линией выбранного цвета;

- если на местности выявлены границы определенной степени проявления картографируемого явления, то они также изображаются сплошной линией выбранного цвета, а внутри соответствующей области указывается степень проявления цифрой того же цвета;

- если граница ареала картографируемого явления или степени его проявления получены приближенными методами, то они изображаются пунктирной линией выбранного цвета (длина штриха ~ 5 мм, расстояние между соседними штрихами ~ 2 мм);

- если картографируется только одно явление, но с отображением степеней его проявления, рекомендуется границы первой степени (уровня) изображать зеленым цветом, второй – желтым, третьей – оранжевым, четвертой – красным. Для большей наглядности допускается штриховка ареала одной степени (уровня) явления указанным цветом;

- если картографируемое явление не может быть отображено в выбранном масштабе, то оно должно быть представлено на карте внемасштабным условным знаком в виде кружка соответствующего цвета.

4.8.5 Условные обозначения конкретных производственных и природных объектов регламентируются ГОСТ 21.204, ГОСТ 21.206, ГОСТ 21.302. и другими соответствующими национальными стандартами, а также нормативными документами специально уполномоченных государственных органов в области геодезии и картографии. Для обозначения объектов, не регламентируемых утвержденными условными знаками, можно использовать рекомендации, приведенные в [6].

## **5 Принципы составления отдельных видов тематических карт**

### **5.1 Карта размещения источников загрязнений и физических воздействий**

5.1.1 Карта источников воздействия дает их качественную и количественную характеристику и позволяет определить участки концентрации антропогенных нагрузок на окружающую среду территории.



5.1.2 Основными источниками химического загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на окружающую среду в газовой промышленности являются технологические объекты, которые производят:

- организованные постоянные и залповые выбросы системами вентиляции, дымовыми трубами, факелами, дыхательными клапанами емкостей горюче-смазочных материалов, метанола и других реагентов;

- неорганизованные выбросы площадных источников (в т.ч. полигонов промышленных и твердых бытовых отходов), запорно-регулирующей арматурой.

Также источниками выбросов в атмосферу являются передвижные источники (автотранспорт и др.).

Источниками шума и вибрации являются здания с установленным в них технологическим оборудованием, всасывающие и выхлопные отверстия энергетических установок, вентиляционное оборудование и т.д.; автотранспорт.

5.1.3 На карте приводятся места образования, временного хранения и постоянного складирования отходов производства и потребления на период строительства и эксплуатации. Основными источниками загрязнения являются нефтесодержащие отходы, металлолом и остатки лакокрасочных материалов.

В легенде к карте даются общепринятые характеристики источников воздействий.

***Пример***

*Для дымовых труб указываются высота, диаметр труб; состав и температура выбросов.*

5.1.4 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.1.5 Рекомендуемый масштаб карты в проектах – 1:5 000 - 1:10 000. Для крупных объектов, занимающих значительную территорию (более 10 км<sup>2</sup>), и предпроектных материалах допускается более мелкий масштаб.

## **5.2 Ландшафтная карта**

5.2.1 Ландшафтные карты и их легенды отображают размещение ПТК от фаций и урочищ до ландшафтных районов и их пространственное соотношение в соответствии со схемой: фация – урочище – местность – ландшафт.

5.2.2 Ландшафтная карта служит основой для всего ряда карт природных условий, обобщает их и составляется одновременно с ними. Уровень картографирования определяется

масштабом исследований. В легенде ландшафтной карты приводятся геологическая основа, рельеф, почвы, растительность, хозяйственное использование ландшафтов.

### ***Примеры***

*1 Нижние надпойменные террасы с борами-белошниками на дерново-слабоподзолистых песчаных почвах.*

*2 Слабодренированные плоские междуречья, сложенные покровными суглинками, преимущественно распахиваемые (в прошлом под широколиственными лесами).*

5.2.3 Картографирование ландшафтов проводится в соответствии с [7].

Для районов, освоение которых началось сравнительно недавно, рекомендуется, кроме составления карт современного состояния ландшафтов, составлять карты исходных ландшафтов, существовавших до начала техногенного воздействия. Наиболее информативны для составления карт исходных ландшафтов аэро- (или космо-) фотоснимки, полученные до начала техногенных воздействий. При отсутствии соответствующих материалов выполняется моделирование природно-территориальных систем по остаточным признакам: фрагментам сохранившейся растительности, почв, приуроченности к определенным формам и элементам рельефа (и с учетом остаточных форм мезо- и микрорельефа) и др. Можно выявить урочища, различающиеся степенью дренированности (обводненности); формами и активностью окислительно-восстановительных процессов; сорбционной емкостью твердофазных субстратов; биологическими процессами. Более мелкие ландшафтные единицы при глубокой техногенной трансформации ландшафтов выделить, как правило, не удастся. Исходные свойства объектов более низких таксономических рангов обычно нарушаются до такой степени, что уже практически не оказывают влияния на последующую судьбу трансформированной территории. В тех случаях, когда более мелкие системы сохраняются хотя бы фрагментами, они должны быть обязательно вынесены на карту восстановленных ландшафтов.

5.2.4 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.2.5 Рекомендуемый масштаб карт – 1:50 000 - 1:200 000.

## **5.3 Геологическая карта**

5.3.1 Карта составляется в проектной документации объектов, оказывающих значительное воздействие на окружающую природную среду.

5.3.2 Карта геологического строения территории содержит следующие типы объектов (в соответствии с инструкцией [8]):

- базовые;
- образования, перекрытые вышележащими отложениями;
- вещественно-генетическая принадлежность;
- фации регионального метаморфизма;
- вторичные изменения;
- разрывные нарушения;
- вулканические структуры;
- техногенные объекты;
- элементы залегания;
- палеонтологические и археологические находки;
- пункты определения палеомагнитных и радиологических характеристик;
- объекты наблюдения;
- петротипические массивы;
- линии геологических разрезов.

5.3.3 Условные обозначения карт должны соответствовать ГОСТ 21.302, а также рекомендациям специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.3.4 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

#### **5.4 Гидрогеологическая карта**

5.4.1 Гидрогеологическая карта составляется, если в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой распространены или могут формироваться подземные воды, возможно загрязнение или истощение водоносных горизонтов при эксплуатации объекта, прогнозируется процесс подтопления, или подземные воды оказывают существенное влияние на изменение свойств грунтов, а также на интенсивность развития геологических и инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, оползни, пучение и др.) в соответствии с СП 11-105 [9].

5.4.2 Гидрогеологическая карта должна содержать следующую информацию в соответствии с Пособием [10]:

- простираие и мощность водоносных горизонтов и водоупорных пластов;
- область питания и разгрузки каждого горизонта;

- запасы подземных вод;
- характер уровней подземных горизонтов (напорный, безнапорный);
- средний многолетний уровень грунтовых вод;
- минимальный и максимальный уровни грунтовых вод;
- химический состав подземных вод, виды и концентрация загрязняющих веществ в подземных водах;
- взаимосвязь между поверхностными и подземными водами;
- агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлическим конструкциям.

5.4.3 Условные графические обозначения элементов гидрогеологии должны соответствовать ГОСТ 21.302.

5.4.4 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

## **5.5 Структурно-тектоническая карта**

5.5.1 Структурно-тектонические карты создаются в соответствии с инструкцией [11]. Они являются моделью рельефа поверхности геологических границ и представлены в виде изолиний абсолютных отметок глубин залегания данной поверхности, т.е. изогипс.

5.5.2 На картах отображаются параметры, характеризующие рельеф или внутренние свойства геологических тел, также отображаемых в виде карт изолиний какого-либо параметра. В зависимости от этапа работ меняется набор видов карт, состав используемой и отображаемой на картах информации, масштабы карт, состав дополнительной нагрузки, выносимой на карты, такой как тектонические нарушения, их тип и ранг, геологические границы, линии выклинивания геологических комплексов и т.д.

5.5.3 Условные обозначения карт должны соответствовать ГОСТ 21.302, а также рекомендациям специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.5.4 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

## **5.6 Карта четвертичных отложений и распространения геологических процессов региона**

5.6.1 Карта составляется в соответствии с инструкцией [12].

5.6.2 Основным элементом содержания карты являются четвертичные стратиграфические образования, расчлененные по стратиграфо-генетическому принципу. В качестве гра-

ниц могут выступать как границы стратиграфо-генетических подразделений между четвертичными и дочетвертичными отложениями (достоверные и предполагаемые), так и самостоятельные линейные геолого-картографические объекты (тектонические контакты и т.д.), элементы топоосновы и рамка карты. На карте изображается литологический состав четвертичных отложений.

К тектоническим (главным образом неотектоническим) нарушениям, влияющим на распределение четвертичных образований, относятся:

- тектонические разрывы четвертичного возраста (достоверные и предполагаемые);
- тектонические уступы четвертичного возраста.

К покровным образованиям относятся однородные по составу маломощные покровные отложения неясного генезиса, залегающие на более древних четвертичных отложениях.

На карте описываются геоморфологические элементы (уступы, овраги, ледниковые, мерзлотные, водные, эоловые и другие характерные формы), генетически связанные с четвертичными отложениями и палеографическими или геодинамическими особенностями четвертичного периода. В зависимости от размеров и масштабов некоторых объектов (озы, кары, цирки, наледи, отторженцы, звонцы и т.д.) изменяется характер их локализации (площадные, линейные, точечные).

5.6.3 На карте отражаются:

- палеографические элементы отдельных этапов четвертичного периода (контуры бассейнов, направления движения льдов и др.), необходимые для понимания истории развития района в четвертичном периоде;

- площади развития (или конкретные образования и объекты) активных в четвертичное время экзогенных и эндогенных процессов (карст, оползни, обвалы, лавины, сели, наледи, подмываемые берега, фумаролы, сольфатары, грязевые вулканы и т.п.);

- подземные льды, мерзлые и талые породы (площади распространения и мощность);
- памятники природы геологического происхождения.

Обозначаются также генетические типы четвертичных отложений: речные, озерно-речные, озерные, органогенные (болотные), озерно-болотные, морские, ледниковые, водно-ледниковые, эоловые, пролювиальные, делювиальные, делювиально-пролювиальные.

5.6.4 Характерные типы и формы рельефа, обуславливающие распространение и состав четвертичных отложений, обычно изображаются на карте в виде площадей, покрытых красным крапом. К ним относятся:

- холмисто-моренный, камовый, холмисто-напорный рельефы, равнины, конечные морены, морены напора, участки размывов краевых образований, современные дель-

ты, древние дельты и долины, ледниковые отторженцы, наледи, границы дочетвертичных долин.

- более мелкие формы: звонцы, озы, моренные гряды и береговые валы, камовые холмы, друмлины, участки интенсивного карстообразования и карстовые воронки, оползни, сели, лавинные конуса, выраженные в масштабе карты, валунные поля, эрратические скопления валунов.

Элементы палеогеографии включают: затопленные береговые линии, русла и долины, границы оледенений, границы стадий оледенений (ледникового покрова), контуры палеобассейнов, границы осцилляций края ледника и морских трансгрессий, границы многолетней мерзлоты, затопленные береговые линии и русла.

5.6.5 К протяженным геоморфологическим объектам, мощность которых не выражается в масштабе карты, относятся:

- береговые валы, приустьевые валы, валы подводные, озы, уступы террас, эрозионные, абразионные уступы, скаты, склоны, боковые подмывы склонов, линии ограничивающие карстовые долины, тальвеги погребенных долин, границы подледниковых каналов, знаки предполагаемых направлений движения льдов и направлений разноса ледниковых валунов;

- знаки мерзлотных клиновидных структур, подземный пластовый лед, показанные только на разрезах;

- участки размытых краевых ледниковых образований, изображаемые на карте лишь линией в виде чередования больших и малых красных точек.

5.6.6 К немасштабным геоморфологическим объектам, изображаемым ориентированными знаками, относятся: дюны, барханы, кары и цирки, оползни, морены, моренные гряды, сели, конуса выноса, баранкосы, пороги речные, перехваты, ригели, уступы водопадов и висячих долин, друмлины, валы, ледниковые шрамы и борозды, одиночные камы; отторженцы дочетвертичных отложений, не выраженные в масштабе карты; гляциодислокации, ледниковые отторженцы, холмы, байдаржахи; болотная руда, изображенная в легенде карты не в знаках полезных ископаемых; палеолитические, неолитические стоянки и т.д.

5.6.7 На карте также изображаются:

- дочетвертичные отложения, перекрытые четвертичными породами (отложения погребенных террас, свит и пр.);

- погребенные ледниковые образования;

- погребенные краевые ледниковые образования.

5.6.8 На территориях, сложенных ММП, вместо карты четвертичных отложений рекомендуется приводить комплексную инженерно-геокриологическую карту, на которой отображаются:

- типы местности;
- типы распространения ММП;
- генезис и литологический состав грунтов;
- температура ММП;
- льдистость мерзлых грунтов;
- мощности сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев;
- распространенные физико-геологические процессы и явления;
- категория сложности инженерно-геокриологических условий.

5.6.9 Условные обозначения карт должны соответствовать ГОСТ 21.302, а также рекомендациям специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.6.10 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

### **5.7 Карта микросейсмического районирования (для сейсмически опасных районов)**

5.7.1 Карта микросейсмического районирования включает информацию об:

- эпицентрах землетрясений, дифференцированных по силе в баллах, глубине и времени;
- активных разломах;
- границах районов уровней сейсмической опасности для разных значений вероятности (1 %, 2 %, 5 %) и времени ожидания 50 лет.

5.7.2 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.7.3 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:50 000 до 1:50 0000.

### **5.8 Почвенная карта**

5.8.1 Легенда почвенной карты должна соответствовать классификациям [13] или [14]. Классификация [14] рекомендуется при большой доле антропогенно нарушенных земель. Обследование почв проводится в соответствии с инструкцией [15].

5.8.2 При составлении почвенных карт формируется систематический список почв на территорию земельного отвода, буферной зоны и зоны потенциального влияния объекта, указывается характер почвенного покрова для зоны влияния объекта с указанием и характеристикой основных почвенных разностей (с указанием на свойства, определяющие характер миграционных потоков и геохимических барьеров). На карте выделяют все генетические подразделения почв (типы, подтипы, роды, виды, разновидности и группы), их пространственное расположение и сочетание. В пределах определенной территории сочетание почв, взятое в совокупности, характеризует почвенный покров. Определяются свойства почвенной массы в профилях, представляющих основные почвенные таксоны, на фоновом участке и в локализациях, наиболее подверженных техногенной трансформации (реакция почвенного раствора, содержание гумуса, емкость и состав почвенного поглощающего комплекса, механический и микроагрегатный составы, валовой состав; содержание подвижного железа, содержание нефтепродуктов, тяжелых металлов, карбонатов – при их наличии, водорастворимых солей).

5.8.3 Для расшифровки какого-либо одного признака или свойства почвы составляют вспомогательные картографические документы – картограммы. Набор картограмм зависит от того, какие свойства почв имеют наибольшее практическое значение или нуждаются в изменении. На практике наиболее распространены агрохимические картограммы (кислотности, содержания фосфора и калия). Если почвы подвержены водной эрозии, то составляют картограмму эродированности почв. При необходимости составляют картограммы каменистости, заболоченности, засоленности, солонцеватости почв и т.д [16].

5.8.4 Почвенные карты должны содержать сведения [10]:

- по мощности почв с указанием ареалов их залегания, механического состава и степени эрозионного поражения;
- по существующему уровню загрязнения почв тяжелыми металлами, пестицидами, радиоактивными веществами.

5.8.5 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.8.6 Рекомендуемый масштаб карты 1:50 000 до 1:100 000.

## **5.9 Карта растительности**

5.9.1 Различаются карты современного растительного покрова и восстановленного растительного покрова.



На карты современного растительного покрова наносят фактическое распределение растительности, какое имеет место в настоящее время.

На карты восстановленного растительного покрова наносят распределение коренной растительности, имевшее место до ее видоизменения хозяйственной деятельностью. Для ее составления используют следующие данные: характеристики участков сохранившейся девственной растительности, сравнение почв целинных и культурных земель, характер рельефа, наименования отдельных местностей, архивные и исторические материалы.

5.9.2 Карты растительности составляются на основе:

- топографических карт района;
- материалов землеустроительных и лесоустроительных работ;
- полевых наблюдений с построением геоботанических профилей, сплошной контурной съемкой, использованием метода ключевых участков;
- аэро- и космофотосъемки.

5.9.3 Высшей единицей картографирования является геоботанический район, который обычно совпадает в своих границах с ландшафтным (физико-географическим) районом. Геоботанический район разделяется:

- на растительные зоны и подзоны (в широтном направлении);
- геоботанические провинции (с востока на запад);
- геоботанические районы.

*Пример – Геоботаническая область Восточно-Европейской равнины – степная зона – северная подзона на ковыльно-разнотравных (луговых) и ковыльных степей – Волжско-Донская провинция – Богучарский волнисто-балочный степной район.*

5.9.4 В горных районах при выделении геоботанических единиц указываются:

- геоботанический район (один или несколько горных поясов);
- геоботаническая провинция;
- геоботанический округ;
- геоботанические район и микрорайон.

При этом учитывается высотная поясность.

*Пример – Кавказская геоботаническая область – Центральная провинция Большого Кавказа - Терский геоботанический округ – Приэльбрусский геоботанический район – субальпийский лесо-луговой микрорайон с отдельными урочищами разреженных сосняков, березового криволеся и рододендроново-можжевельных стлаников.*

5.9.5 На карте должна получить отражение характеристика растительности района строительства в соответствии с Пособием [10]:

- зональные особенности распределения растительности, типы лесов, кустарников, луговой и травянистой растительности;
- площади, занимаемые лесами, кустарниками, лугами, болотами, неудобьями;
- породный состав лесов, средняя высота, диаметр и плотность деревьев на 1 га;
- промышленная ценность леса, его санитарное состояние;
- характер (интенсивность) и формы существующего лесопользования;
- породный состав кустарников, средняя высота и плотность кустарников на 1 га, их хозяйственная ценность;
- породный состав луговой растительности, ее хозяйственная ценность;
- наличие редких и реликтовых видов растительности; деревьев, занесенных в Красную книгу;
- наличие и площади лесонасаждений, садов, парков, заказников, растительных памятников природы;
- существующее техногенное воздействие на растительность (поражение лесов, кустарников, лугов кислотными дождями, загрязнение атмосферы и поверхностных вод, подтопление или иссушение территории).

В тех случаях, когда в районе размещения объекта имеются редкие и исчезающие виды растений, уникальные деревья и растительные сообщества, для них в легенде должны быть определены ареалы распространения (местоположение), статус вида, характер произрастания, необходимые меры охраны.

При наличии на рассматриваемой территории лекарственных растений, ягодников, кедровников и других промысловых культур в легенде должны быть определены их перечень, ареал распространения, сырьевые запасы, форма заготовки и применения.

5.9.6 Для обозначения растительности используют цвета, общепринятые для легенд геоботанических карт, а также значки и штриховку. Примерные легенды карт растительности приведены в таблицах 1-3.

5.9.7 Рекомендуемый масштаб карт - 1:50 000 - 1:100 000.

**Примеры легенд карт растительности**

Таблица 1 – Характеристика растительности в районе размещения проектируемого объекта

Местоположение (район, область)	Наименование растительности (виды деревьев, кустарников, луговой растительности)	Площади, ареалы распространения, га	Почвы (типы и подтипы почв, основные характеристики)	Хозяйственная ценность растительности (режим лесопользования, характер использования лугов)	Средняя высота, диаметр, плотность деревьев и кустарников на 1 га	Рельеф и его особенности (крутизна и протяженность склонов, наличие овражно-балочной сети и т.п.)	Существующее воздействие на растительность (кислотные дожди, подтопление, иссушение территории и т.п.)	Источники техногенных воздействий	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 2 – Характеристика редких и исчезающих видов растительности

Вид растительности	Статус вида	Ареал распространения (га)	Плотность (количество) растений на 1 га	Характеристика произрастания	Необходимые меры охраны
1	2	3	4	5	6

Таблица 3 – Характеристика лекарственных и промысловых видов растений

Наименование вида растений	Ареал распространения, га	Вид сырья (молодые побеги, листья, ягоды, корневища, плоды и т.п.)	Ориентировочные запасы (много, мало, кг/га)	Форма заготовки (прохозом, населением)	Форма применения
1	2	3	4	5	6

## 5.10 Карта землеустройства

5.10.1 В результате проведения землеустройства, в соответствии с Постановлениями [17-19] и Рекомендациями [20], составляется землеустроительная документация, включающая:

- генеральную схему землеустройства территории Российской Федерации, схемы землеустройства территории субъектов Российской Федерации, схемы землеустройства муниципальных образований и других административно-территориальных образований, схемы использования и охраны земель;

- проекты территориального землеустройства;

- материалы межевания объектов землеустройства;

- карты объектов землеустройства - документы, отображающие в графической форме местоположение, размер, границы объекта землеустройства, границы ограниченных в использовании частей объекта землеустройства, а также размещение объектов недвижимости, прочно связанных с землей;

- проекты внутрихозяйственного землеустройства;

- проекты улучшения сельскохозяйственных угодий, освоения новых земель, рекультивации нарушенных земель, защиты земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий;

- материалы геодезических и картографических работ, почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий, оценки качества земель, инвентаризации земель;

- тематические карты и атласы состояния и использования земель.

Порядок согласования и утверждения землеустроительной документации устанавливается Правительством Российской Федерации. На основе сбора, обработки, учета, хранения и распространения документированной информации о проведении землеустройства формируется Государственный фонд данных.

Порядок создания и ведения государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства, а также порядок их использования определяются Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации. Могут устанавливаться другие виды землеустроительной документации.

5.10.2 Состав, содержание и правила оформления каждого вида землеустроительной документации регламентируются документами [17-20].

Карты объектов землеустройства составляются при образовании новых и упорядочении существующих объектов землеустройства. При этом используются сведения государственного земельного кадастра, имеющегося картографического материала, материалы дистанционного зондирования, а также данные измерений, полученных при съемке объекта землеустройства на местности или при его межевании. Карта (план) объекта землеустройства используется при нанесении его границ на соответствующую дежурную кадастровую карту.

Тематические карты и атласы состояния и использования земель составляются для отображения в них характеристик состояния и использования земель, данных природно-сельскохозяйственного районирования земель, определения мероприятий по организации рационального использования земель и их охраны.

5.10.3 На кадастровой карте в графической и текстовой формах воспроизводятся сведения, содержащиеся в государственном земельном кадастре. В зависимости от состава воспроизведенных сведений и целей их использования они могут быть кадастровыми картами (планами) земельных участков, дежурными кадастровыми картами (планами) и производными кадастровыми картами.

Кадастровая карта земельного участка воспроизводит в графической и текстовой формах сведения о земельном участке.

Дежурные кадастровые карты воспроизводят в графической и текстовой формах сведения о местоположении земельных участков и территориальных зон.

Производные кадастровые карты воспроизводят в графической и текстовой формах обобщенные сведения о земельном фонде, об экономических, социальных, природных и иных связанных с землей процессах.

5.10.4 Карты (карты-схемы) землеустройства, которые целесообразно использовать при проектировании объектов газовой промышленности, входят в состав схем землеустройства административных единиц (районов). Схема землеустройства района представляет собой основной предпроектный и предплановый документ, определяющий наиболее эффективные направления использования и охраны земельных ресурсов на перспективу (не менее 12-15 лет) в увязке с основными путями развития землевладения, землепользования, агропромышленного комплекса и других отраслей. Первая очередь схемы (этап) имеет, как правило, предпроектный характер и разрабатывается на 5-летний срок. Карта составляется с использованием Инструкции по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов [21].

5.10.5 На карты землеустройства наносятся следующие сведения:

- границы субъектов Федерации, районов, городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов и земель государственного запаса, орошаемых и осушенных земель, землепользований, в т.ч. частных владений, сельскохозяйственных и других предприятий;

- в сельских населенных пунктах: улицы, площади, переулки, проезды и тупики (без указания покрытия), приусадебные земли, сельскохозяйственные угодья различных типов пользования, участки хозяйственных построек, предприятий, организаций и учреждений (школ, больниц, заводов и др.), реки, ручьи, арыки, пруды, родники, колодцы, сады общественные, парки, овраги, мочажины, леса, кустарники, газоны;

- дороги, имеющие полосы отвода, и дороги без полос отвода, включая строящиеся: железные (включая узкоколейные), улучшенные грунтовые, дороги с деревянным покрытием, грунтовые проселочные, полевые, караванные пути и выючные тропы, пешеходные тропы, зимние дороги, дороги по садам и другим многолетним насаждениям (с указанием их ширины);

- транспортные мосты всех видов, водопропускные трубы под дорогами, в местах пересечения дорог с каналами и канавами на орошаемых или осушенных землях, пешеходные мосты через каналы и реки, обсадки по дорогам с подразделением на древесные, кустарниковые, плодовые и тутовые;

- скотопрогоны, межки (чистые, с камнями, с отходами корчевания и камнями);

- береговые линии морей, водохранилищ, рек, озер, прудов и других водоемов; реки со всеми рукавами, протоками и старицами, ручьи, каналы (в т.ч. строящиеся), коллекторы, водоводы и желоба для подачи воды, каналы и арыки, ключи и родники, сухие канавы, водопроводы (наземные и подземные - в районах орошаемого земледелия);

- плотины проезжие и непроезжие прорванные, у пересохших водоемов; дамбы, берега обрывистые с пляжем и без пляжа, броды, паромы, перевозы;

- площадки поверхностных и подземных водозаборов, водораспределительные устройства (регуляторы), водовыпуски, водосливы, поворотные и концевые колодцы (наблюдательные водозаборные, дренажные), акведуки, дюкеры, шлюзы, поворотные и концевые гидранты, водопойные пункты;

- колодцы (шахтные, артезианские, трубчатые), копани, хаузы, сардобы; расположенные вне населенных пунктов чигири, водоразборные колонки, стационарные насосы; бассейны, дождевые ямы, пруды и водоотстойники;

- орошаемые земли с оросительной сетью, земли лиманного орошения, осушенные земли (в т.ч. с открытым и закрытым дренажем, с двусторонним регулированием водного режима);

- пашня, в т.ч. орошаемая и осушенная, заливная, чистая и засоренная камнями, занятая посевами риса);

- многолетние насаждения: сады фруктовые и цитрусовые, ягодники, сады фруктово-ягодные, виноградники, тутовники, хмельники, чайные плантации, питомники и др.;

- залежи, в т.ч. засоренные камнями, заросшие кустарником или порослью леса;

- сенокосы заливные, суходольные, заболоченные, в т.ч. заросшие кустарником или порослью леса, покрытые кочками и др.;

- пастбища пойменные, суходольные, заболоченные и др.;

- леса (без подразделения по породам), леса карликовые и низкорослые, лесные культуры, горелые и сухостойные (погибшие) леса, поросль леса, кустарники, полезащитные и садозащитные лесные полосы и др.;

- просеки; дороги, каналы и изгороди по просекам;

- болота низинные, верховые и переходные;

- элементы рельефа: сухие русла и водородины (рытвины), овраги и промоины, обрывы, осыпи, скалистые обрывы и скалы, дайки, оползни, карстовые воронки, лавовые потоки, морены;

- земли, не используемые в сельском хозяйстве: пески, галечники, меловые обнажения, каменистые россыпи, щебеночные и каменистые поверхности, каменные реки, скопление камней, такыры, глинистые поверхности, солончаки, блюдца и западинки, загрязненные промышленными отходами участки, отвалы и терриконы, места добычи полезных ископаемых, открытые соляные разработки, мочажины, нерекультивированные земли, снежники, наледи и ледники;

- земли несельскохозяйственного назначения, в т.ч. земли лесного фонда;

- техногенно-нарушенные земли.

5.10.6 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с инструкцией [21], рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных.

## 5.11 Карта животного мира

5.11.1 На картах животного мира должны отражаться следующие характеристики в соответствии с пособием [7]:

- видовой состав диких животных, птиц, пресмыкающихся и др.;

- численность и ареалы обитания по видам и семействам животного мира, кормовая база;
- пути миграции животных;
- места гнездовой боровой и болотной дичи;
- промысловая ценность различных видов животных и птиц;
- наличие редких и исчезающих видов животных, птиц, рыб, занесенных в Красную книгу;
- наличие и расположение звероферм, хозяйств по разведению диких животных, их виды и поголовье, кормовая база;
- подверженность животного мира антропогенному воздействию и его трансформация.

Характеристики состояния животного мира определяются в зависимости от сложившихся эколого-фаунистических комплексов, свойственных различным ландшафтам и географическим зонам. Для диких животных в легенде должны быть определены статус вида, ареалы распространения, характеристики местообитания, среднее количество особей, промысловая ценность и необходимые меры охраны.

Плотность промысловых животных следует определять с учетом структуры лесных угодий, затрагиваемых строительством, состояния водных объектов, наличия кормовой базы, гнездовой и других факторов, влияющих на размеры популяций животного мира.

5.11.2 Примерная легенда карты приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика животных и птиц, обитающих в районе размещения объекта

Вид животных и птиц	Статус вида	Ареал распространения, га	Размер популяции (количество особей), тыс. шт.	Характеристика местообитания	Промысловая ценность вида	Необходимые меры охраны
1	2	3	4	5	6	7

5.11.3 В тех случаях, когда в зону воздействия проектируемого объекта попадают реки и водоемы, имеющие рыбопромысловое значение, составляются ихтиологические (рыбохозяйственные) карты. Они включают физико-географический, кормовой и промыслово-биологический разделы [19].

Физико-географический раздел содержит карту дна и грунтов, температурного режима на горизонтах 0, 10 и 25 м по месяцам (1, 3, 4, 6, 11, 12), распределения кислорода, рН воды, щелочности воды, содержания фосфора, нитритов, нитратов в июне на горизонтах 0, 10, 25 м, аммонийного азота, сероводорода, составляемых по результатам многолетних наблюдений. Масштаб раздела в 3 раза мельче основного масштаба карты промыслово-биологического раздела.



Раздел “Кормовая база” состоит из пояснительного текста, карты зон “цветения” фитопланктона в июне, распределения биомассы фитопланктона, зоопланктона, зообентоса в июне на горизонтах 0 и 25 м. Масштаб раздела в 2 раза мельче масштаба карты промыслово-биологического раздела.

Промыслово-биологический раздел содержит карту средних многолетних данных начала нереста отдельных видов рыб, распределения икры, личинок, сеголетков рыб; промысловой характеристики, промыслово-биологических характеристик отдельных видов рыб, акклиматизации и интродукции промысловых видов рыб; диаграмму прогноза уловов отдельных видов рыб. Выбор масштаба зависит от площади и конфигурации водного объекта.

5.11.4 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.11.5 Рекомендуемый масштаб карт – 1:50 000 - 1:100 000.

## **5.12 Карта модулей стока и линий стекания болотных вод**

5.12.1 Для построения карты модулей стока и линий стекания используются топографические карты (масштаб 1:10 000 - 1:25 000) и структурные признаки ландшафтов по материалам камерального дешифрирования аэрофотоснимков (масштаб 1:25 000).

Используя карту модулей стока и линий стекания при проектировании обустройства месторождения можно определять места возможного подтопления, подпора и размыва почвогрунтов.

Данные, полученные в результате анализа карты модулей стока и линий стекания, могут быть использованы при рабочем проектировании линейных и площадных сооружений для организации дренажа, а также для разработки противоэрозионных мероприятий.

5.12.2 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.12.3 Рекомендуемый масштаб карт – 1:10 000 - 1:50 000.

## **5.13 Карта охраны природы**

5.13.1 На карте обозначаются особо охраняемые природные территории (ООПТ) и отдельные природоохранные сооружения. В соответствии с Федеральным Законом [22] различаются следующие категории ООПТ:

- государственные природные заповедники, в т.ч. биосферные;

- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады;
- лечебно-оздоровительные местности и курорты.

В легенде к карте приводится краткая характеристика ООПТ: год создания, площадь, охраняемые виды флоры и фауны, ландшафтов, геологических памятников и т.д.

5.13.2 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.13.3 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

#### **5.14 Карта размещения сети мониторинга за компонентами природной среды**

5.14.1 Сеть мониторинга включает два основных типа элементов: измерительные звенья и пункты (зоны) контроля.

Карты размещения сети производственного экологического мониторинга должны содержать информацию о следующих элементах сети:

- измерительных звеньях;
- пунктах (площадках) контроля;
- местах базирования средств дистанционного зондирования (авиатехники) и предполагаемом охвате территории соответствующими видами съемки.

5.14.2 Отдельными условными знаками обозначаются следующие ИЗ, имеющие различное назначение:

а) для наземных территорий:

- технические средства контроля выбросов;
- автоматические посты контроля загазованности атмосферного воздуха;
- автоматические метеопосты;
- стационарные посты мониторинга опасных геологических процессов;
- стационарные посты мониторинга опасных экзогенных процессов;
- стационарные посты мониторинга подземных вод;
- стационарные экологические лаборатории;
- маршруты передвижных экологических лабораторий и др.

б) для морских акваторий:

- технические средства контроля выбросов;
- автоматические посты контроля загазованности атмосферного воздуха;
- автоматические метеопосты;
- стационарные экологические лаборатории;
- маршруты плавучих экологических лабораторий;
- технические средства для контроля воздуха рабочей зоны;
- технические средства контроля взрывоопасности и токсичности газов;
- автоматические буйковые станции и др.

5.14.3 Отдельными условными знаками обозначаются следующие пункты (зоны) контроля, имеющие различное назначение:

а) для наземных территорий:

- пункты контроля атмосферного воздуха;
- пункты периодического контроля выбросов;
- пункты контроля сточных вод;
- пункты контроля поверхностных вод;
- пункты контроля питьевых вод;
- пункты контроля геологической среды, в т.ч. подземных вод;
- пункты контроля почвенного покрова;
- пункты контроля растительного покрова и др.

б) для морских акваторий:

- пункты контроля атмосферного воздуха;
- пункты контроля сточных вод;
- пункты (станции) контроля морских вод, донных отложений и биоты;
- пункты контроля абразионных процессов морских берегов и др.

5.14.4 В случае совмещения ИЗ и пунктов (зон) контроля различного назначения вводятся дополнительные условные знаки или используются индексы с перечислением.

Цветом выделяются элементы сети мониторинга, функционирующие на различных стадиях мониторинга: предстроительной (фоновый мониторинг), строительной и эксплуатационной.

5.14.5 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с обозначениями элементов, принятыми в Единой государственной системе экологического мониторинга Российской Федерации, рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.14.6 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:100 000.

### **5.15 Карта современного экологического состояния территории**

5.15.1 Карта современного экологического состояния территории является одной из результирующих карт и отражает существующее состояние окружающей природной среды и уровень антропогенного воздействия. Источниками исходных данных являются все доступные источники экологической информации, а также ранее составленные тематические карты.

5.15.2 На карте современного экологического состояния следует отображать:

- распространение различных типов ландшафтов;
- функциональное зонирование территории;
- расположение основных источников загрязнения и их характеристики;
- возможные пути миграции и участки аккумуляции загрязнений;
- расположение особо охраняемых участков и зон ограниченного использования,
- расположение участков особой чувствительности к воздействиям опасных природных и техноприродных процессов;
- расположение объектов историко-культурного наследия;
- результаты геохимических, гидрохимических и радиационных исследований (в виде изолиний коэффициентов концентрации токсичных веществ в почвах, диаграмм концентрации загрязняющих компонентов в пробах поверхностных, подземных и сточных вод и т.п.);
- оценку современного экологического состояния территории и районирование по условиям экологического благополучия природной среды.

5.15.3 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.15.4 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

### **5.16 Карта прогнозируемого экологического состояния территории**

5.16.1 Карта прогнозируемого экологического состояния территории является одной из результирующих карт и отражает состояние окружающей природной среды и уровень антропогенного воздействия на период функционирования проектируемого объекта. Источниками исходных данных являются все доступные источники экологической информации, а также ранее составленные тематические карты.

5.16.2 На карте в зависимости от видов и характера воздействий и особенностей местных условий следует отображать:

- ожидаемые изменения в ландшафтной структуре территории (деградация почв, трансформация растительных сообществ, сокращение лесных площадей и т.п.);
- ожидаемые изменения отдельных компонентов окружающей природной среды (подъем уровня грунтовых вод, развитие заболачивания, подтопления, засоления, дефляции и других опасных процессов);
- динамику предполагаемого распространения различных типов и видов загрязнений;
- ожидаемые изменения общих оценок территории по степени экологического благополучия природной среды.

5.16.3 Условные обозначения карт выбираются в соответствии с рекомендациями специально уполномоченных государственных природоохранных органов и специализированных научных организаций.

5.16.4 Масштаб карты определяется размерами проектируемого объекта, стадией проектирования, также наличием исходных данных и варьирует от 1:10 000 до 1:200 000.

Примеры тематических карт приведены в Приложении Б.

## **6 Инструмент составления картографического блока**

6.1 ГИС является инструментом создания картографического блока проекта и предоставляет возможность накопления, хранения и обработки (анализа) информации, одновременного использования в качестве исходной планово-картографической основы разномасштабного картографического материала.

Реализация информационных технологий в природоохранной области показала, что ГИС – оптимальный инструмент для работы с пространственно распределенными данными при оценке и прогнозировании экологического состояния ЗТВ предприятий и промышленных узлов.

6.2 Типологически ГИС относятся к классу научно-производственных систем локального (для небольших объектов) и регионального (для магистральных трубопроводов и других линейно протяженных объектов) уровней, охватывающих территорию до нескольких сотен квадратных километров.

6.3 Использование ГИС для разработки картографического блока проектов является начальной стадией их последующего функционирования и увязывается с проектом экологического мониторинга объекта. ГИС дочерней компании интегрируется с системой управления природоохранной деятельностью ОАО “Газпром”, а также с территориальным отделе-

нием Единой государственной системы экологического мониторинга Российской Федерации при помощи Internet или локальных компьютерных сетей типа Intranet.

6.4 ГИС используется для:

- создания серии инвентаризационных картоидов с базой данных (БД) по всем компонентам экосистем и геосистем, в т.ч. по оценке природных ресурсов;

- создания картоидов устойчивости эко- и геосистем и их отдельных компонентов к видам антропогенного воздействия на основе балльных оценок;

- оценки экологического риска – выделения потенциально опасных и особо уязвимых при освоении участков территории на основе наложения картоидов устойчивости и картоидов объектов обустройства;

- оформления и печати картографического блока проектов.

6.5 Для создания ГИС рекомендуется применять программные продукты ESRI Inc., изначально ориентированные на работу с географическими (территориальными) объектами. Минимальный необходимый комплект программного обеспечения включает ArcView GIS с модулями Spatial Analyst и 3D Analyst.

Работы с данными дистанционного зондирования (растровыми изображениями) осуществляются при помощи программного продукта ERDAS Imagine (ERDAS Inc.), позволяющего осуществлять территориальную привязку (геокодирование), улучшение качества и математическую обработку изображений.

Современные подходы к работе с данными ДЗЗ и ГИС приведены в Приложении В.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Перечень тематических карт в проектной документации**

Таблица А.1 – Объекты, размещаемые в местностях с малонарушенной окружающей средой

Название карты	Объекты обустройства промыслов	Магистральные трубопроводы	КС, ГРС и другие точечные объекты*	ПХГ	Объекты переработки	Объекты инфраструктуры
Ситуационный план	+	+	+	+	+	+
Карта-схема размещения источников загрязнений и физических воздействий	+	+	+	+	+	+
Ландшафтная карта	-	-	-	-	-	-
Карты геологического ряда	+	+	-	+	-	-
Сейсмическая карта	в сейсмически опасных районах					
Почвенная карта	-	-	-	-	-	-
Карта растительности	-	-	-	-	-	-
Карта землеустройства	при наличии в местных землеустроительных органах					
Карта животного мира	-	-	-	-	-	-
Карта модулей стока и линий стекания	при необходимости проведения противоэрозионных мероприятий					
Карта охраны природы (особо охраняемых природных территорий)	при возможном негативном воздействии проектируемого объекта на особо охраняемые природные территории					
Карта размещения сети мониторинга за компонентами природной среды	при проектировании сети мониторинга или ее отдельных звеньев					
Карта современного экологического состояния территории	при наличии в территориальных органах МПР России					
Карта прогнозируемого экологического состояния территории	при значительном изменении экологического состояния территории по сравнению с существующим					

\* площадь земель, отводимых в постоянное и временное пользование, не более 10 га.

Таблица А.2 – Объекты, размещаемые в составе производственных узлов

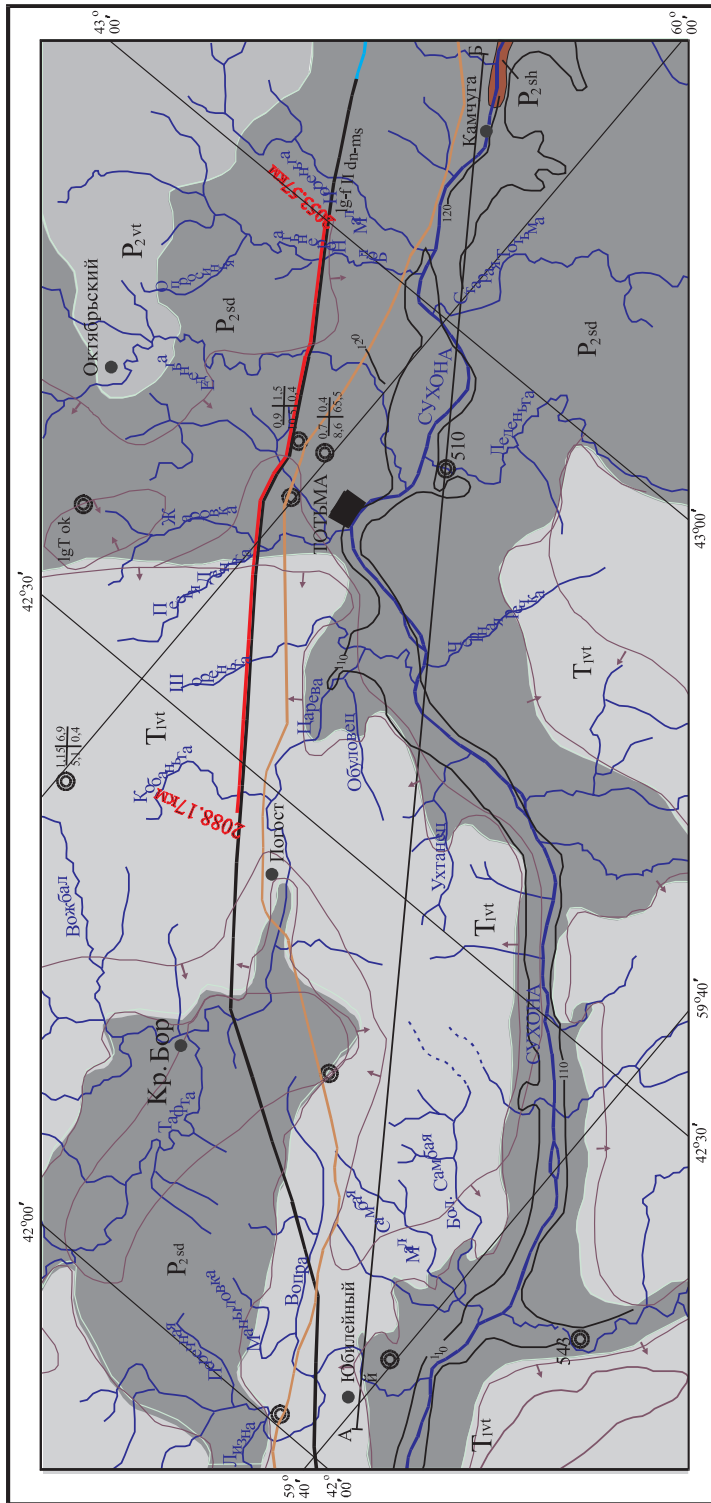
Название карты	Объекты обустройства промыслов	Магистральные трубопроводы	КС, ГРС и другие точечные объекты*	ПХГ	Объекты переработки	Объекты инфраструктуры
Ситуационный план	+	+	+	+	+	+
Карта-схема размещения источников загрязнений и физических воздействий	+	+	+	+	+	+
Ландшафтная карта	+	+	-	+	+	+
Карты геологического ряда	+	+	-	+	-	-
Сейсмическая карта	в сейсмически опасных районах					
Почвенная карта	-	-	-	-	-	-
Карта растительности	-	-	-	-	-	-
Карта землеустройства	при наличии в местных землеустроительных органах					
Карта животного мира	-	-	-	-	-	-
Карта модулей стока и линий стекания	при необходимости проведения противозерозионных мероприятий					
Карта охраны природы (особо охраняемых природных территорий)	при возможном негативном воздействии проектируемого объекта на особо охраняемые природные территории					
Карта размещения сети мониторинга за компонентами природной среды	при проектировании сети мониторинга или ее отдельных звеньев					
Карта современного экологического состояния территории	при наличии в территориальных органах МПР России					
Карта прогнозируемого экологического состояния территории	при значительном изменении экологического состояния территории по сравнению с существующим					



Таблица А.3 – Реконструируемые и ликвидируемые объекты

Название карты	Объекты обустройства промыслов	Магистральные трубопроводы	КС, ГРС и другие точечные объекты*	ПХГ	Объекты переработки	Объекты инфраструктуры
Ситуационный план	+	+	+	+	+	+
Карта-схема размещения источников загрязнений и физических воздействий	+	+	+	+	+	+
Ландшафтная карта	+	+	-	+	+	+
Карты геологического ряда	+	+	-	+	-	-
Сейсмическая карта	в сейсмически опасных районах					
Почвенная карта	-	-	-	-	-	-
Карта растительности	-	-	-	-	-	-
Карта землеустройства	при наличии в местных землеустроительных органах					
Карта животного мира	-	-	-	-	-	-
Карта модулей стока и линий стекания	при необходимости проведения противоэрозионных мероприятий					
Карта охраны природы (особо охраняемых природных территорий)	при возможном негативном воздействии проектируемого объекта на особо охраняемые природные территории					
Карта размещения сети мониторинга за компонентами природной среды	при проектировании сети мониторинга или ее отдельных звеньев					
Карта современного экологического состояния территории	при наличии в территориальных органах МПР России					
Карта прогнозируемого экологического состояния территории	при значительном изменении экологического состояния территории по сравнению с существующим					

Приложение Б (рекомендуемое)  
Примеры тематических карт



Условные обозначения:

- - Нижний триас. Велужская серия. Глины, известняки, песчаники.
- - Верхняя пермь. Северодвинский горизонт. Алевролиты, мергели, доломиты, глины, песчаники.
- - Верхняя пермь. Вятский горизонт. Алевролиты, глины, мергели.
- - Верхняя пермь. Сухонская свита. Мергели, алевролиты оолитованные, доломиты, песчаники.
- 110 — Гидроизогипсы.
- ↑ - Границы первого от поверхности артезианского горизонта.
- ◎ - Гидрогеологические и геологические скважины.
- 0,7/0,4 - В скважинах: сверху слева — дебит, л/с; справа — установившееся понижение, м; снизу слева — глубина до уровня воды, м; справа — минерализация, г/л.

Рис. Б.1. Гидрогеологическая карта

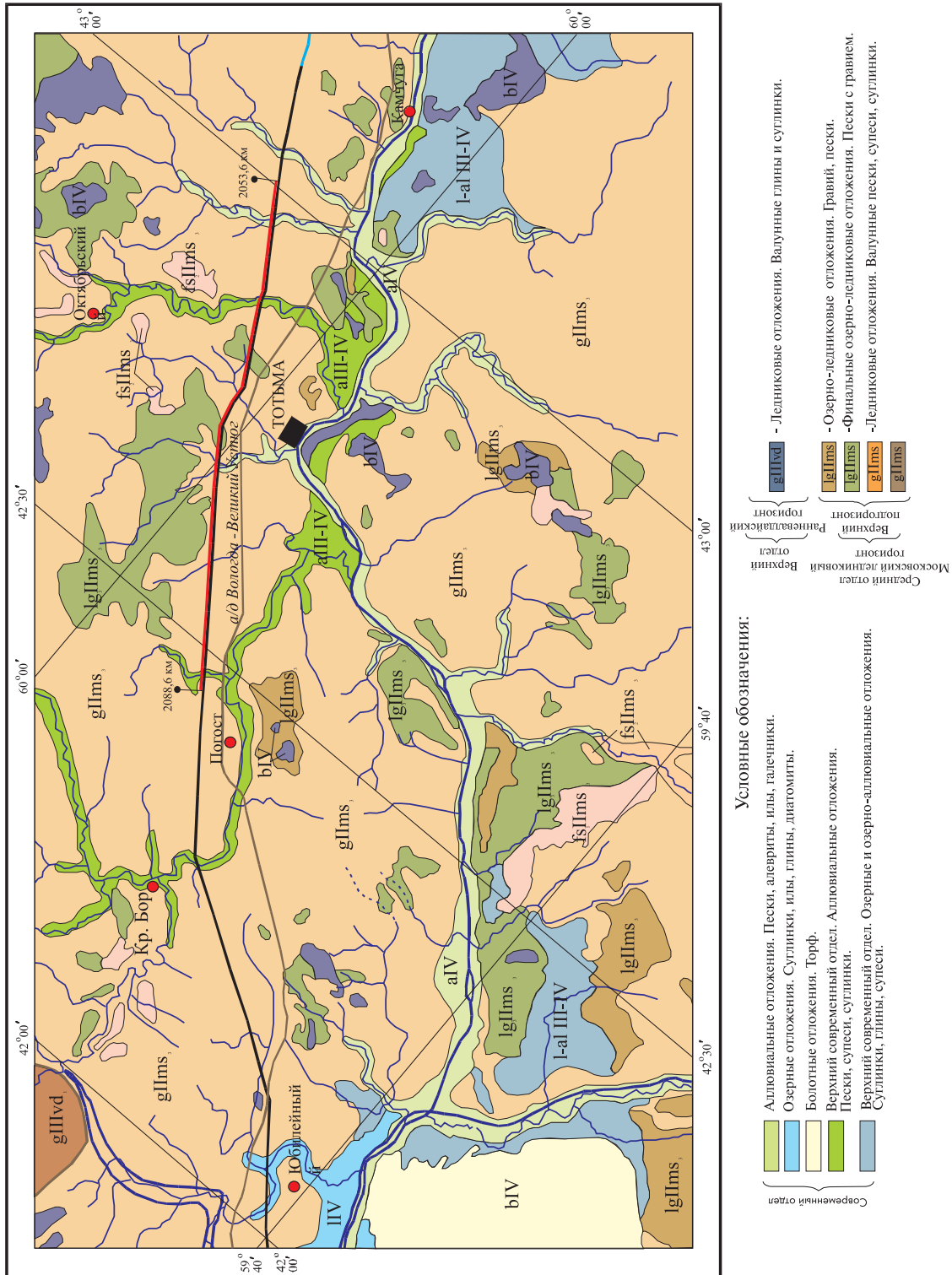


Рис. Б.2. Карта четвертичных отложений

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Современный подход к использованию ДЗЗ**

В.1. Современная методология использования ДЗЗ включает следующие положения:

1) Вся обработка и практически все использование ДЗЗ производится в цифровом виде с помощью компьютеров. Работа с ДЗЗ – это одна из областей компьютерных технологий, а именно – геоинформационных технологий.

2) Все материалы дешифрирования ДЗЗ и другие получаемые из них данные готовятся для использования в составе пространственных баз данных геоинформационных систем.

3) В процессе использования ДЗЗ дополнительно привлекаются самые различные данные другого типа, организованные в виде баз данных ГИС. Используются данные полевых обследований, при этом при отработке дешифровочных признаков очень эффективным оказывается применение результатов аэровизуальных обследований (рисунки В.1-В.3), различные карты, другие данные дистанционного зондирования.

4) Эти данные используются непосредственно в процессе дешифрирования ДЗЗ или вовлекаются в совместную обработку с ними. Процесс использования ДЗЗ, в т.ч. дешифрирование, рассматривают не как отдельный изолированный процесс, а как часть технологии комплексной интерпретации и использования данных при экологическом мониторинге и экологическом картографировании.

5) Как правило, работа с данными ДЗЗ производится не с отдельными снимками, а с фотокартами.

6) Обработка изображения с целью повышения его качества – дополнительный процесс в ходе тематической обработки и дешифрирования. Она не выделяется в отдельную стадию с четкими границами, а входит в процесс тематического использования снимка. Она выполняется, как правило, непосредственно при тематической обработке снимков, но наряду с этим также должна широко внедряться для оперативного использования конечным пользователем – Заказчиком работ. Для чего рабочее место Заказчика должно быть оснащено необходимым программным обеспечением.

7) В основном тематическую обработку ДЗЗ для целей экологического картографирования ведут с трансформированными и привязанными снимками к цифровой карте трассы в масштабе 1:25000 (MapInfo) в геодезических системах координат (рисунок В.4).

8) Картографические проекции и системы координат преобразуются по мере необходимости, как для отдельных точек или объектов, так и для целого изображения ДЗЗ. Современные средства ГИС, в частности Mapinfo, позволяют делать преобразования координат более чем в 40 систем координат (СК), в том числе в СК, принятую в России.

9) В ОАО “Газпром” отрабатывается методика тематической обработки растровых изображений с помощью нейронных сетей с самоорганизацией на основе конкуренции по алгоритму Кохонена (ПО NeRis, фирмы “СканЭкс”, Москва).

10) Автоматизированная обработка не является методом получения окончательного результата, а служит инструментом исследования снимков и позволяет получать множество промежуточных исследовательских данных, являющихся основой для принятия окончательных решений специалистами – интерпретаторами.

11) Для комплексного анализа данных, включающих ДЗЗ, часто применяются технологии экспертных систем, объединяющие неформальные знания экспертов и формальные методы анализа.

12) На современном уровне программно-технических средств из процесса использования ДЗЗ исключен, как самостоятельная стадия, процесс сбора результатов дешифрирования отдельных снимков и перенос их на единую топооснову.

13) Значительная часть обработки, особенно преобразований по улучшению качества изображения, проводится без внесения изменений в файлы данных на диске (в оперативной памяти или временных файлах), поэтому не происходит накопления промежуточных результатов обработки, и возможна отмена выполненных преобразований.

В.2. В настоящее время принципиально изменились позиции и взаимоотношения основных участников процесса использования данных дистанционного зондирования. Понятие “обработка ДЗЗ” все более заменяется понятием “работа с ДЗЗ”. Это отражает тот факт, что в процессе использования ДЗЗ отдельные стадии и эпизоды формальных преобразований снимка переплетены с применением неформальных методов, таких как ручное дешифрирование. Процесс использования снимка конечным пользователем является интерактивным и многоступенчатым.

Все это связано с тем, что во-первых, стали очевидны недостатки прямой линейной методологии по мере накопления практического опыта и выхода на реальные производственные задачи, а не на демонстрацию принципиальных возможностей методов ДЗЗ на специально подобранных примерах.

Во-вторых, возможности и степень доступности компьютерной техники возросли настолько, что сделали реальным рассредоточенное использование ДЗЗ с применением всего арсенала методов обработки на местах, приближенных к конечному пользователю.

Современные пакеты цифровой обработки данных позволяют извлекать необходимую тематическую информацию специалистам конкретных прикладных областей, использующих ДЗЗ: геологам, топографам, специалистам по охране окружающей среды, специалистам лесного хозяйства, географам и т.д.

В.3. Подходы к извлечению из снимков полезной информации заключаются в следующем.

При проведении экологических изысканий и экологическом картировании можно выделить группу ситуаций, когда извлечение полезной информации в явном виде в какой-то фиксированный в технологической цепочке определенный момент времени вообще не происходит. Не создается никакого нового отдельного продукта, содержащего эту информацию. Например, ДЗЗ используются в компьютере просто как растровая подложка для векторной базы данных ГИС для увеличения наглядности этой базы.

Извлечение полезной информации происходит в неявном виде по мере пользования ГИС, неоднократно и постоянно, и зафиксировать какой-то момент времени, когда полезная информация извлекается, оценить ее количество и степень полезности в формальных категориях достаточно сложно.

Вновь образующаяся полезная информация может как-то фиксироваться (например, в сознании и памяти пользователя ГИС), а может и не фиксироваться вовсе. Подобная ситуация имеет место, когда при проектировании полевых работ используют снимок в целях ориентирования на местности и поиске подходящих путей подъездов к определенным участкам трассы, разработке пеших маршрутов или выявления наличия или отсутствия вдоль-трассовых проездов в коридоре трассы, интенсивности ее зарастания, оценке протяженности заболоченных непроезжих участков и др.

Несмотря на тривиальность таких вариантов использования ДЗЗ, иногда полное отсутствие приложения формальных методов для извлечения информации, роль подобных

подходов и получаемая при этом в итоге практическая польза и широкая распространенность таких ситуаций в практической работе не должны недооцениваться.

При беглом визуальном просмотре снимка из данных извлекается очень малая доля содержащейся в них полезной информации. Критерием является не объем извлекаемой информации, а ее практическая полезность - в данном месте и в данное время.

До последнего времени практически значимым в таких применениях было только использование данных аэросъемки и в основном в виде твердых копий (отпечатков или негативов) без применения компьютера. Во взаимосвязи с векторными ГИС или самостоятельно начинает развиваться применение этого подхода в компьютерном варианте, в том числе, и в первую очередь, для полевых условий с использованием портативных компьютеров, часто в сочетании с приемниками спутникового позиционирования (GPS).

Данная технология полевых работ требует соответствующей квалификации специалистов, наличия программного и аппаратного обеспечения (компьютер Notebook класса Пентиум 4).

Стоимость и оперативность данных достаточного пространственного разрешения – главные ограничивающие факторы применения ДЗЗ.

В.4. В других подходах происходит извлечение полезной информации из ДЗЗ в явном виде. Выделяются методы дешифрирования (полностью автоматизированные и полностью ручные со всей гаммой промежуточных вариантов), когда в результате использования ДЗЗ появляется информация об индивидуализированных техногенных или природных объектах, и методы построения на основе ДЗЗ актуализированных цифровых топографических карт (дополнение со снимков не существующих на картах дорог, карьеров, линейных коммуникаций, вновь построенных объектов, вырубок), как основы тематических экологических карт (рисунки В.5-В.7).

На рисунке В.5 (А) представлен фрагмент аэрофотоснимка (АФС) масштаба 1:12 000, залета 1988 г на участок Нюксенского ЛПУ МГ 592-595 км, геопривязанный к цифровой карте MapInfo, масштаба 1:25 000.

На рисунке В.5 (Б) на этом же фрагменте отдешифрированы основные урочища по состоянию на 1988 г: массивы первичных елово-березовых лесов с примесью сосны (светло-зеленый цвет на рисунке); участки вырубок (желтый цвет); болота (голубой цвет).

Общая площадь первичных лесов составляла 815 га, вырубок – 60 га.

На рисунке В.5 (В) дан фрагмент цифрового, цветосинтезированного (4-3-5 каналы) космоснимка Landsat с разрешением на местности 30 метров, съемка 2001 г (лето), геопривязанный (проекция Гаусса-Крюгера (Пулково 1942, зона 9)). На данный космоснимок с топокарты вынесены: высотные отметки; трасса магистрального газопровода с километровыми отметками; гидросеть; просеки; дороги.

На рисунок В.5 (Г) вынесены результаты дешифрирования. Ретроспективный анализ показал, что за прошедшие 13 лет общая площадь коренных лесных массивов сократилась до 454 га, а площадь вырубок возросла до 350 га (включая вырубки по снимку 1988 г.). Вырубке подвергся коренной лес вдоль трассы (590-593 км и 594,9-595,3 км), что может повлечь изменение водного баланса в коридоре трассы и вдоль нее в сторону заболачивания.

По космическому снимку (рисунок В.5 (В)) можно оперативно оценить относительный возраст вырубок, степень и интенсивность зарастания территории мелколиственными породами (вторичные березняки, осинники с примесью сосны, ели). На снимке участки самых старых рубок выделяются зелено-желтым крапом, более молодые – на желтом фоне редкий желтый крап, а свежие вырубки отображаются ярко-желтым цветом.

В.5. Результаты дешифрирования могут быть выражены в виде карты или в виде базы пространственных данных, где присутствуют индивидуализированные объекты - новые, выделенные впервые при дешифрировании, или прежние, с вновь полученными путем дешифрирования характеристиками.

Эти вновь полученные характеристики объектов могут быть принципиально нового рода, такие, которые ранее вообще не фиксировались или не изучались у этих объектов, или прежние, но изменившие свои значения (рисунки В.8, В.9).

На рисунке В.8 (А) – аэрофотоснимок на бумажной основе, масштаб 1:12 000, залет лета 1993 года. Сканирован, повернут и привязан к топографической карте, выполненной в MapInfo, масштаба 1:25 000 (долгота/широта Пулково 1942). На АФС с топокарты вынесены: горизонталы; высотные отметки; трасса магистрального газопровода с километровыми отметками; гидросеть; просеки; контуры – сельхозугодий, молодой поросли леса, лесных питомников и молодых посадок высотой до 4 м (выделенные по космоснимку 2001 г.).



На рисунке В.8 (Б) - фрагмент цифрового, цветосинтезированного (3-4-5 каналы) космоснимка Landsat с разрешением на местности 30 метров, съемка 18 июня 2001 года, геопривязанный (проекция Гаусса-Крюгера (Пулково 1942), зона 9). На данный космоснимок с топокарты вынесены: горизонтали; высотные отметки; трасса магистрального газопровода с километровыми отметками; гидросеть; просеки; контуры – сельхозугодий, молодой поросли леса, лесных питомников и молодых посадок высотой до 4 м; а также контур вырубок (выделенный по АФС 1993 г.). На КС сельхозугодия выделяются по светлому желтовато-оранжевому цвету, молодая поросль выделяется по яркому оранжево-коричневому цвету, голубой цвет указывает на отсутствие растительного покрова.

На рисунке В.8 (В) – фрагмент цифровой топографической карты, выполненной в MapInfo, масштаба 1:25 000 (долгота/широта Пулково 1942). На основе ретроспективного дешифрирования проведено обновление топокарты. Показано изменение площадей сельхозугодий и т.д.

Таким образом, данный рисунок демонстрирует динамику увеличения площадей сельхозугодий с 32,54 га в 1993 г. до 69,49 га в 2001 г., а также увеличение площадей вырубок и молодой поросли мелколиственных пород – на 87,05 га.

На период 1993 г. сельхозугодья граничили с трассой на участке 353,3 - 353,7 км лишь с юго-востока. За период, прошедший до 2001 г., произошло смыкание поля с границей трассы и с северной стороны на участке 352,9-353,7 км.

На рисунке В.9 (А) – аэрофотоснимок на бумажной основе, масштаб 1:12 000, съемка лета 1993 года. Сканирован, повернут и привязан к топографической карте, выполненной в MapInfo, масштаб 1:25 000 (долгота/широта – Пулково 1942). На аэрофотоснимок с цифровой карты вынесены: горизонтали, высотные отметки, трасса магистрального газопровода с километровыми отметками, гидросеть, дороги, просеки, а также контуры открытых песчаных участков. Полностью сведены сосновые леса и участков леса с преобладанием мелколиственных пород (выделены по космоснимку).

На рисунке В.9 (Б) – часть цифрового, цветосинтезированного космоснимка (3-4-5 каналы) с Landsat и разрешением на местности 30 метров, съемка 18 июня 2001 года, геопривязанный фирмой-продавцом “СканЭкс” (проекция Гаусса-Крюгера (Пулково 1942), зона 9). Помимо топографической информации, вынесенной на АФС, привязан контур продувочного котлована нефтепровода (выделен по АФС).

На рисунке В.9 (В) – участок цифровой топографической карты, выполненной в MapInfo, масштаба 1:25 000 (долгота/широта – Пулково 1942). На основе дешифрирования АФС и КС проведено обновление карты с координатной привязкой открытых песчаных участков, участков леса с преобладанием мелколиственных пород. Дешифрированы участки с редколесьем и отдельностоящими деревьями, продувочный котлован.

При сопоставительном дешифрировании АФС 1993 г. и космоснимка 2001 г. установлено, что на отрезке трассы 311,3 - 311,6 были полностью уничтожены сосновые леса на общей площади 27,44 га. Возможно на территории, прилегающей к этому участку трассы, брали песок для подсыпки обваловок. На космоснимке этот участок дешифрируется по светло-голубому цвету. Хорошо выделяются так же участки с редколесьем и отдельно стоящими деревьями по мозаике цветов от голубого до темно-серого. По космоснимку подтверждается наличие продувочного котлована, хорошо читаемого на аэрофотоснимке. Интенсивность цвета показывает, что котлован не глубокий, уровень воды до 1 м. На космоснимке по оттенкам оранжево-коричневой гаммы выделяются участки вторичных лесов с преобладанием мелколиственных пород.

Таким образом, в результате автоматизированной обработки и интеграции результатов в ГИС выполняется векторизация растровых изображений, что позволяет фиксировать динамику площадных и линейных объектов с оперативным подсчетом площадей и протяженности, а также актуализировать цифровые карты трассы.

В.6. При проведении наземного мониторинга получают описательные характеристики непосредственно на местности.

Например, фиксируем на трассе начало участка реконструкции трубопровода с проведением земляных работ, в камеральных условиях по установленным дешифровочным признакам уточняем положение границ (протяженность) ремонтных участков и их количество на определенном участке трассы, мест подтоплений, определяем границы вырубок, которых нет на цифровой карте (рисунки В.10, В.11).

Такое дешифрирование иногда называют контурным дешифрированием. Можно, напротив, говорить об идентификационном дешифрировании, когда ставится задача максимально полно извлечь описательную информацию об объекте, получить его характеристики, индивидуальные или позволяющие отнести его к какому-то классу, классифицировать (рисунок В.12).

Идентификационное дешифрирование смыкается по задачам с дешифрированием обнаружения.

В последнем случае нам важно выделить, зафиксировать наличие объектов определенного типа, например, размытых или затопленных участков вдольтрассовых проездов, а задача получения его дополнительных индивидуальных характеристик или не стоит вообще или решается другими методами например, аэровизуальными или наземными работами (пример с подтопленными участками на майском снимке и сравнение его с июльским).

Все вышеупомянутые разновидности дешифрирования ориентированы на индивидуальные объекты с их уникальными индивидуальными характеристиками, поэтому их объединяют под названием объектного дешифрирования.

В.7. Результаты объектного дешифрирования наиболее логично и просто представляются в виде базы данных векторной ГИС как точечные, линейные и площадные объекты. Напротив, когда нас интересуют не столько индивидуальные объекты (чаще площадные), сколько классы, категории объектов, не столько конкретное положение каждого из них, сколько покрытие ими территории в целом, говорится о тематическом дешифрировании.

Например, задача выделения типов лесов, типов почв, ландшафтов, отдельно болот или протяженности беломошных сосновых боров по трассе, которые индицируют развитие песчаных отложений с глубоким уровнем залегания грунтовых вод – это задача тематического дешифрирования.

Рисунок В.10 (А) – фрагмент цифрового, цветосинтезированного (3-4-5 каналы) космоснимка Landsat с разрешением на местности 30 метров, съемка 18 июня 2001 года, геопривязанный (проекция Гаусса-Крюгера (Пулково 1942), зона 9). На космоснимок с цифровой карты вынесены: горизонталы, высотные отметки, трасса магистрального газопровода с километровыми отметками, гидросеть, просеки, дороги, контуры поросли леса, лесных питомников и молодых посадок высотой до 4 м.

Рисунок В.10 (Б) – фрагмент цифровой топографической карты, выполненной в MapInfo, масштаб 1:25000 (долгота/широта – Пулково 1942). После тематической обработки космоснимка проведена векторизация выделенных объектов. На карту вынесены участки ремонтных работ, размываемые увлажненные участки трассы магистрального газопровода,

заросший мелколесьем участок трассы, вырубки с молодой порослью мелколиственных пород в их контурах.

Участки ремонтных работ индицируются по незаросшим обваловкам (открытый грунт), на космоснимке отображаются светло-голубым цветом, их общая площадь составляет 16,91 га. В их пределах, по пятнам темно-синего цвета индицируются подтопленные размываемые участки незакрепленных растительностью обваловок, их площадь 3,38 га.

Наиболее интенсивно процесс проседания и размывания обваловок может проявиться в весенне-осенний период и во время затяжных летних дождей.

С 333,24 км по светло-оранжевому цвету прослеживается заросший мелколесьем и кустарником участок трассы. По снимку также выявлено увеличение площадей вырубок и молодой поросли мелколиственных пород в их контурах – на 50,04 га (выделяются оранжево-коричневым цветом). На снимке контуры оливково-темно-зеленого цвета индицируют коренные хвойные леса.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] Руководство по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации. М.: Минприроды России, 1993.
- [2] Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. М.: Минприроды России, 1995.
- [3] Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:10 000-1:5 000. Голицын М.С., Островский В.М., Островский Л.А. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.
- [4] Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:50 000-1:25 000. Голицын М.С., Островский В.М., Островский Л.А. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.
- [5] Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:200 000-1:100 000. Голицын М.С., Островский В.М., Островский Л.А. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.
- [6] Верещака Т.В. Топографические карты: научные основы содержания. М.: МАИК “Наука / Интерпериодика”, 2002. – 319 с.
- [7] Методическое руководство по картографированию и оценке современных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1991. – 37 с.
- [8] Инструкция по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания. ГлавНИВЦ МПР России, Специализированный информационно-компьютерный центр по региональной геологии. 1999.
- [9] СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ.
- [10] Пособие по разработке раздела проектной документации “Охрана окружающей среды” к “Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений”, СНиП 11-01-95. М.: ГП “ЦЕНТРИНВЕСТпроект”. 2000.
- [11] Инструкция по созданию и представлению и ГБЦГИ цифровых моделей структурно-тектонических и других тематических карт нефтегазоносных территорий. М.: ГлавНИВЦ МПР России, 1999.
- [12] Инструкция по созданию цифровых моделей Государственных геологических карт четвертичных образований масштабов 1:200 000 и 1:500 000. М.: ГлавНИВЦ МПР России.
- [13] Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977.

[14] Классификация почв России. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000.

[15] Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГИЗР, Минсельхоз СССР, 1973.

[16] Почвоведение с основами геоботаники / Л.П.Груздева, А.А.Яскин, В.В.Тимофеев и др. Под ред. Л.П.Груздевой. – М.: Агропромиздат, 1991. 448 с.

[17] Постановление Правительства Российской Федерации “Об утверждении Положения о согласовании и утверждении землеустроительной документации, создании и ведении государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства” от 11.07.2002 г. № 514.

[18] Постановление Правительства Российской Федерации: “Об утверждении Положения о государственной экспертизе землеустроительной документации” от 04.04.2002 г. № 214.

[19] Постановление Правительства Российской Федерации: “Об установлении единых государственных систем координат” от 28.07.2000 г. № 568.

[20] Методические рекомендации по проведению землеустройства при образовании новых и упорядочении существующих объектов землеустройства. Росземкадастр, 2003.

[21] Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. М.: Минсельхоз СССР, 1978. - 142 с.

[22] Федеральный Закон “Об особо охраняемых природных территориях” от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (ред. от 30.12.2001 г.)

[23] Едский Б.Л., Едский Л.Б. Рыбохозяйственное картографирование биоресурсов внутренних водоемов СССР // Экологическое картографирование на современном этапе. Тез. докл. X Всесоюз. конф. по тематич. картогр. Кн. 2. Л.: Изд-во ГО СССР, 1991. С. 47-48.

---

ОКС 13.020.70

Ключевые слова: охрана окружающей среды, картография, тематические карты, геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, экологическая экспертиза, мониторинг, проектирование.

---

Корректор *Т.Е. Алексеева*  
Компьютерная верстка *А.И. Шалобановой*

---

ИД № 01886. Подписано в печать 08.11.2005 г.  
Формат 60x84/8. Гарнитура “Ньютон”.  
Усл. печ. л 7,86. Уч.-изд. л. 7,2. Тираж 100 экз. Заказ 000.

---

ООО “ИРЦ Газпром” 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2.  
Тел. (095) 719-64-75, факс (095) 411-58-30

Отпечатано в ЗАО “Издательский Дом Полиграфия”