

Тема: «Дорожные изыскания и проектирование сети местных дорог»



- **Цель лекции:**
- **ознакомить с видами дорожных изысканий, проводимых для разработки проекта строительства автомобильной дороги;**
- **изучить виды грузооборотных пунктов и их транспортные связи, особенности проектирования сети дорог;**
- **рассмотреть технические показатели автомобильной дороги;**
- **раскрыть последовательность обоснования проекта дорожного строительства и виды используемых природоохранных мероприятий при его осуществлении.**

Вопросы:

- **1. Виды дорожных изысканий, их содержание, экономические изыскания местных дорог.**
- **2. Технические изыскания и составление рабочего проекта дороги.**
- **3. Грузооборотные пункты и их транспортные связи.**
- **4. Выбор направления и размещение сети дорог.**
- **5. Особенности проектирования сети местных дорог.**
- **6. Установление технических показателей дорог.**
- **7. Понятие о плотности дорожной сети.**
- **8. Обоснование проекта и определение экономической эффективности дорожного строительства.**
- **9. Разработка природоохранных мероприятий при составлении и осуществлении проекта.**

Литература:

1. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. Технический кодекс установившейся практики. ТКП 45-3.03-19-2006. Минск: Мин-во архитектуры и строительства, 2006.
2. Дороги местного значения. / Под ред. Г.А. Кузнецова. – М.: Агропромиздат, 1986.
3. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. – М.: Автотранспорт, 1987.
4. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника. / Под ред. Г.А. Федотова. – М.: Транспорт, 1989.
5. Автомобильные дороги. Проектирование и строительство. / Под ред. В.Ф. Бабкова, В.К. Некрасова, Г. Щилиянова. – М.: Транспорт, 1983.
6. Бойчук В.С. Проектирование сельскохозяйственных дорог и площадок. – М.: Колос, 1996.

- **1. Виды дорожных изысканий, их содержание, экономические изыскания местных дорог**

Дорожные изыскания – работы по сбору информации, необходимой для разработки проекта строительства или реконструкции автомобильной дороги.

Цель изысканий – установить значение проектируемой сети или дороги для конкретного объекта или хозяйственной единицы, получить необходимые исходные материалы для разработки проекта и осуществления строительства в соответствии с установленными требованиями.

Виды изысканий:

- 1. Экономические**
- 2. Технические**

Классификация экономических изысканий

Экономические
изыскания

```
graph TD; A[Экономические изыскания] --- B[комплексные]; A --- C[титульные]
```

комплексные

титульные

- **Комплексные изыскания** – проводятся для изучения транспортной работы и рационального размещения сети дорог в пределах определенной территории (например, района, крупного хозяйства).
- **Титульные изыскания** – проводятся для определения перспективных размеров пассажирооборота и грузооборота, а также эффективности капиталовложений при постройке (или реконструкции) отдельного дорожного маршрута (титула)

Содержание стадий экономических изысканий

- **Подготовительный период:** устанавливают район изысканий, разрабатывают задание, план и программу работ, методику их выполнения, подбирают и изучают имеющиеся литературные и нормативные источники.
- **Полевой период:** выполняют сбор сведений об экономике и транспорте района, физико-географических условиях, наличии и возможности использования местных дорожно-строительных материалов и др .

2. Технические изыскания и составление рабочего проекта дороги

• **Технические изыскания** – работы, включающие изучение природных условий для выбора наиболее выгодного направления дороги, закрепление трассы на местности, получение исходных данных.

• **Задачи технических изысканий:**

- 1. Установление точного местоположения и закрепление на местности оси проектируемой дороги;
- 2. Получение необходимых данных для определения размеров и элементов дороги и ее сооружений;
- 3. Определение исходных данных для подсчета объемов работ, потребности в механизмах, транспорте, рабочей силе и составление сметы расходов на строительство;
- 4. Проведение грунтовых обследований для выяснения свойств подстилаемых грунтов;
- 5. Геологическое и гидрологическое обследование при проектировании водопропускных сооружений;
- 6. Изыскания месторождений естественных дорожно-строительных материалов.

Классификация технических изысканий

Технические
изыскания

```
graph TD; A[Технические изыскания] --- B[рекогносцировочные]; A --- C[подробные]
```

рекогносцировочные

подробные

Классификация работ при технических изысканиях

- **Подготовительные**
- **Полевые**
- **Камеральные**

Методы составления рабочего проекта строительства автомобильной дороги:

- Одностадийное проектирование
- Двухстадийное проектирование

3. Грузооборотные пункты и их транспортные связи

Классификация местных грузооборотных пунктов

- *Первая группа* - районный центр, железнодорожная станция, межхозяйственные производственные комплексы и базы, культурные и другие центры.
- *Вторая группа* - сельскохозяйственные и местные промышленные предприятия и организации, крупные населенные пункты.
- *Третья группа* - пункты, осуществляющие внутрихозяйственные перевозки между производственными подразделениями, селами, фермами и др.

Административно-территориальные

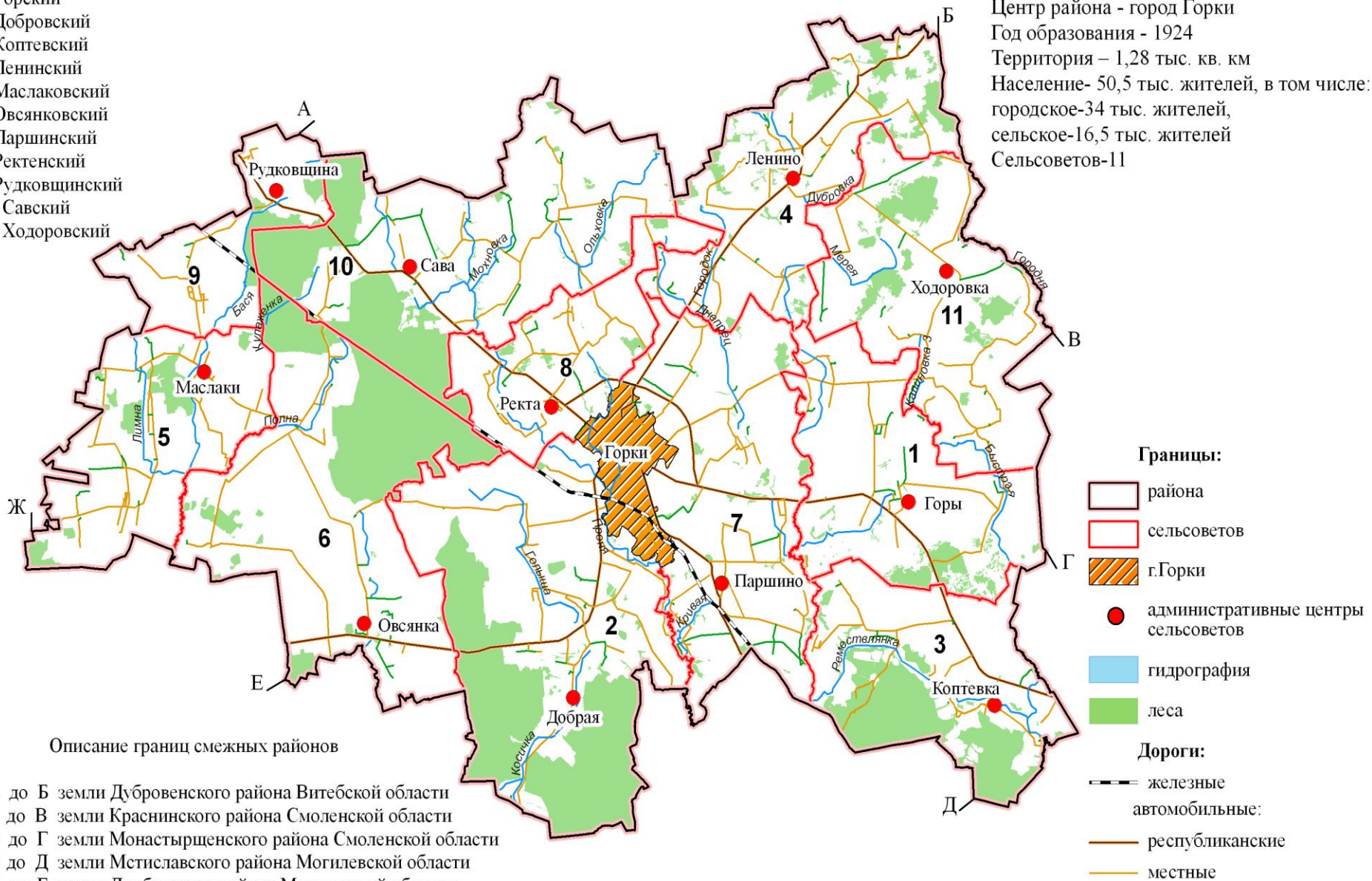
единицы:

сельсоветы

- 1 Горский
- 2 Добровский
- 3 Коптевский
- 4 Ленинский
- 5 Маслаковский
- 6 Овсянковский
- 7 Паршинский
- 8 Ректенский
- 9 Рудковщинский
- 10 Савский
- 11 Ходоровский

Административно-территориальное деление на 1 января 2009 года

Центр района - город Горки
 Год образования - 1924
 Территория – 1,28 тыс. кв. км
 Население- 50,5 тыс. жителей, в том числе:
 городское-34 тыс. жителей,
 сельское-16,5 тыс. жителей
 Сельсоветов-11



Описание границ смежных районов

- от А до Б земли Дубровенского района Витебской области
- от Б до В земли Краснинского района Смоленской области
- от В до Г земли Монастырщевского района Смоленской области
- от Г до Д земли Метиславского района Могилевской области
- от Д до Е земли Дрибинского района Могилевской области
- от Е до Ж земли Шкловского района Могилевской области
- от Ж до А земли Оршанского района Витебской области

Рис. 1.3. Административно-территориальное деление

- **Грузооборот экономического пункта** – количество грузов ввозимых в данный пункт или вывозимых из него за единицу времени: сутки, месяц, год (т/сут., т/мес., т/год).
- **Классификация грузов**: промышленные, сельскохозяйственные.

Объем товарной продукции растениеводство

$$M_p = \sum_{i=1}^n P_i U_i S_i$$

где M_p - товарная продукция растениеводства, т;
 P_i - процент товарности культуры (в долях единицы);
 U_i - урожайность данной культуры, т/га;
 S_i – посевная площадь под i – й культурой.

ЖИВОТНОВОДСТВО

$$M_{жс} = \sum_{j=1}^m n_j P_j$$

где $M_{жс}$ - товарная продукция животноводства, т;
 n_j - валовая животноводческая продукция j -го вида, т;
 P_j - процент товарной продукции (в долях единицы).

Схема транспортных связей

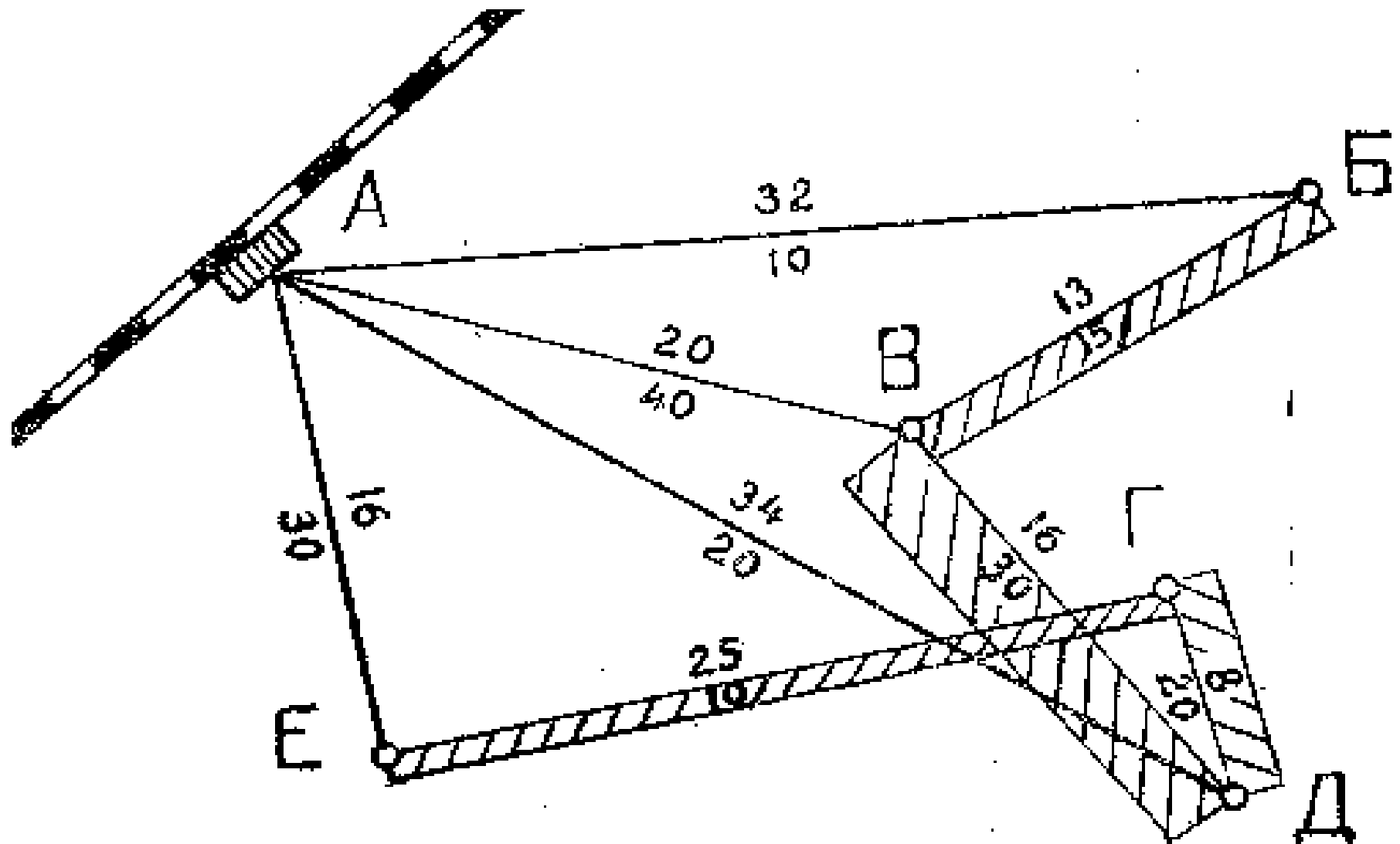
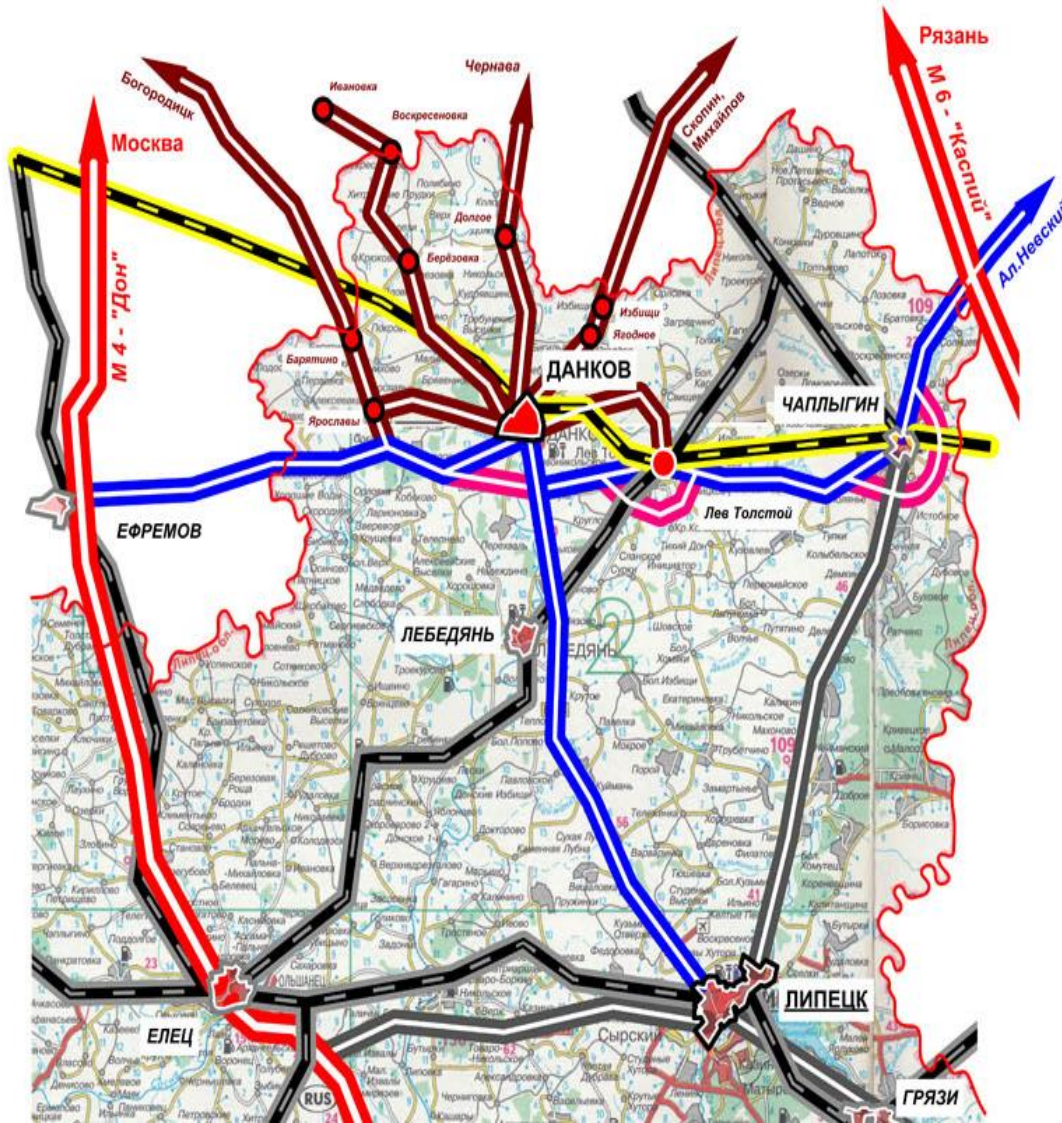


Схема внешних транспортных связей г. Данкова Липецкой области

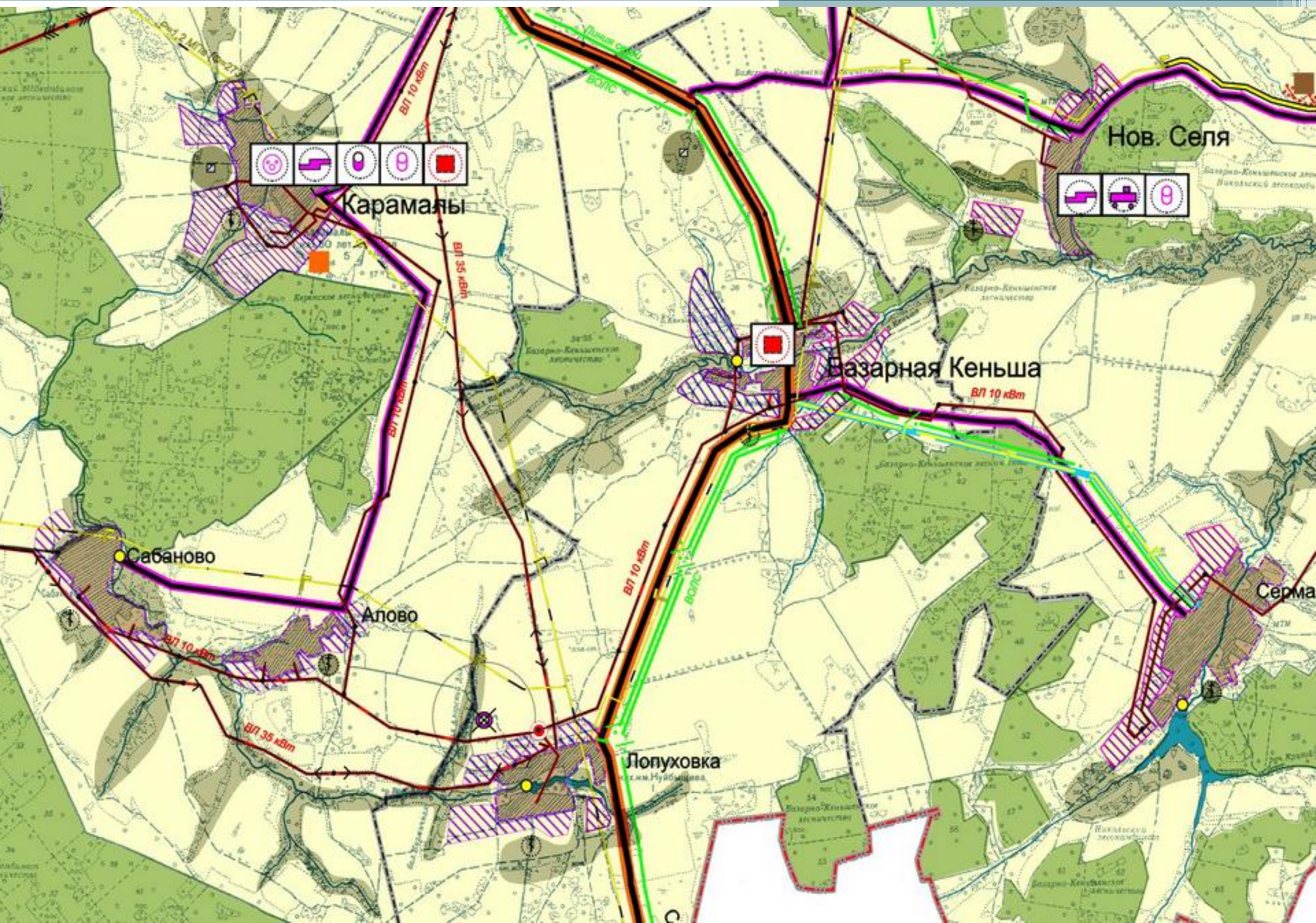


Условные обозначения

-  граница липецкой области
-  федеральные магистральные дороги (М 4 - "Дон", М 6 - "Каспий")
-  проектируемые дороги
-  реконструируемые дороги IV категории
-  реконструируемые дороги III категории
-  существующие областные дороги
-  существующие железнодорожные пути
-  реконструируемые железнодорожные пути

Перечень внешних автодорог и их характеристика (Генплан 2006 г.)

№ п/п	Наименование автодорог	Протяженность, км	Ширина проезжей части, м	Техническое состояние
1	Липецк - Данков	82	7,0 - 8,0	Удовлетворительное
2	Алекса́ндро-Невский - Ефремов	150	7,0	Неудовлетворительное
3	Ивановка-Воскресеновка-Берёзовка-Данков	60	7,0	В стадии реконструкции
4	Барятинно-Ярославы-Данков	35	6,0	25% неудовлетворительное состояние
5	Долгое-Данков	30	6,0	Удовлетворительное
6	Избищи-Язодное-Данков	22	6,0	Удовлетворительное



4. Выбор направления и размещение сети дорог

Условия выбора направления дорог

- проектировать дороги по кратчайшему направлению между заданными конечными и промежуточными грузооборотными пунктами;
- не занимать особо полезных и ценных земель;
- пересекать водотоки под прямым углом и в наиболее узких местах, учитывать сложившуюся ситуацию;
- избегать мест с тяжелым рельефом, в которых дорога может получиться с большими извилинами или крутыми подъемами и спусками;
- обходить по возможности болота, действующие овраги и избегать спуска в них вод из придорожных канав;
- не допускать затопления земель и заболачивания низких мест путем создания подпора воды у дорожных сооружений или преграждения спуска воды из пониженных мест.

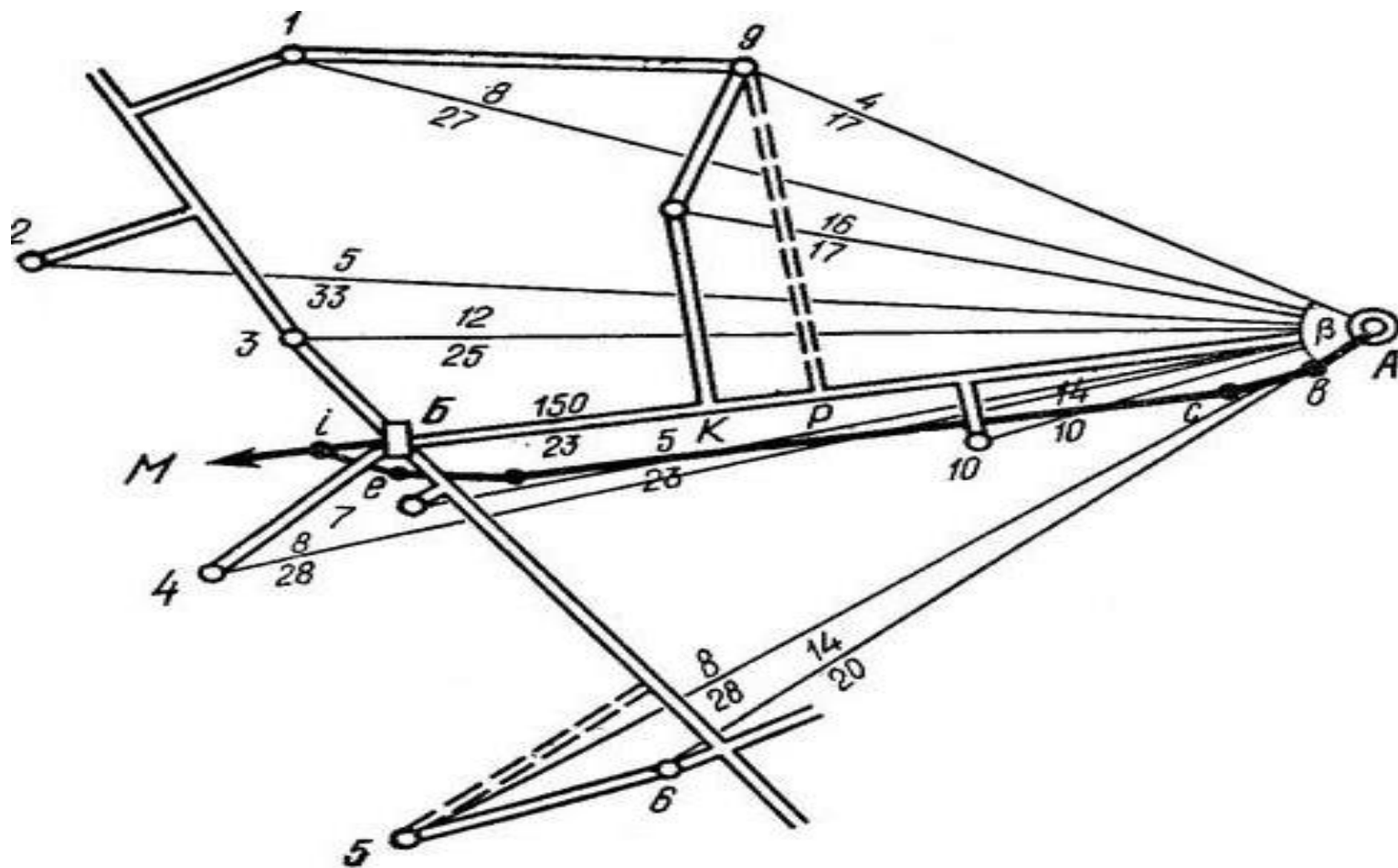
Группы требований к размещению автомобильных дорог:

- Социальные
- Технические
- Экономические
- Экологические

Методы выбора направления дорог

- Комбинаторный
- Многоугольника сил
- Графический

Метод комбинаторный и многоугольника сил



Проектируемая сеть дорог в районе

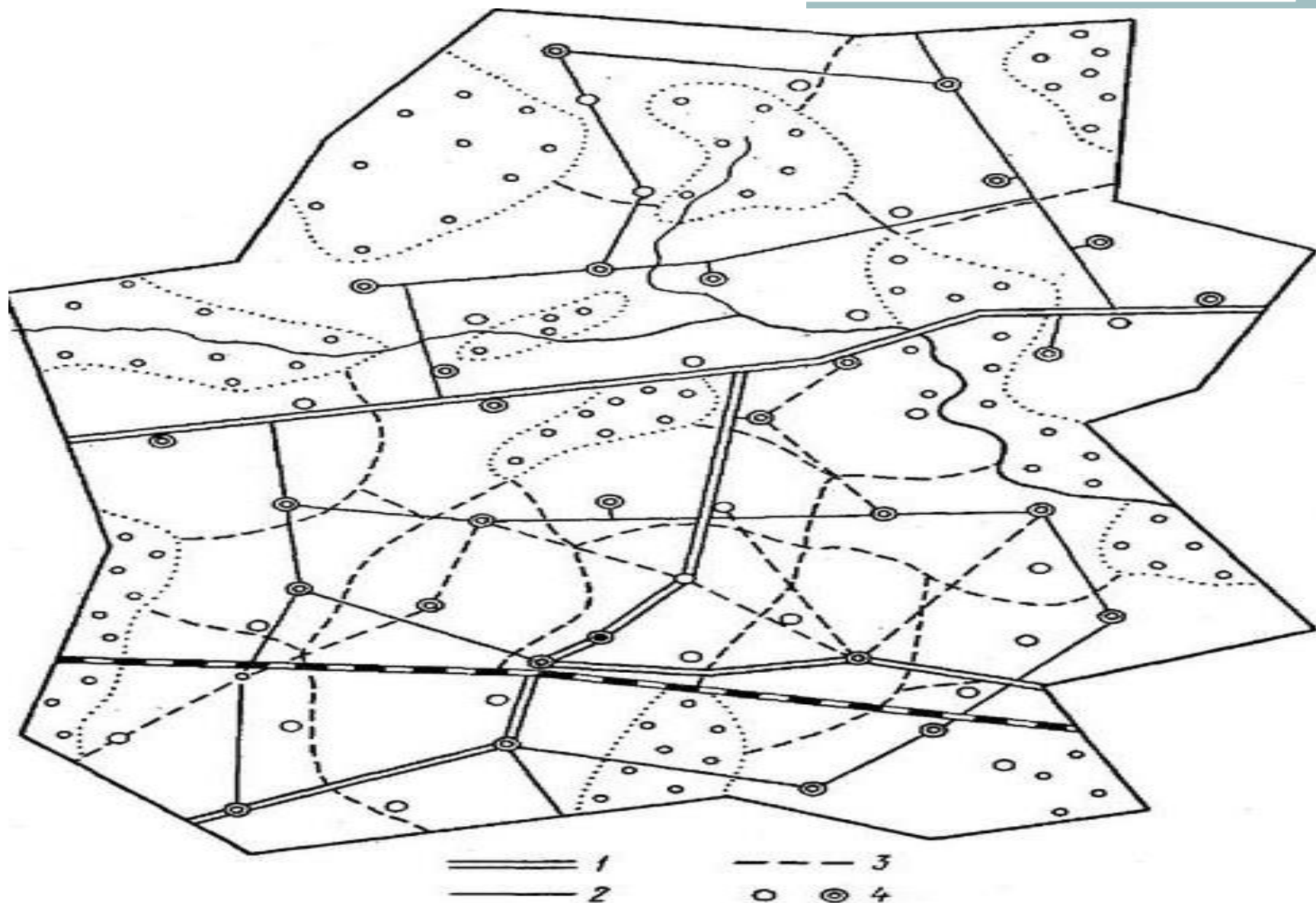


Схема дорожной сети района

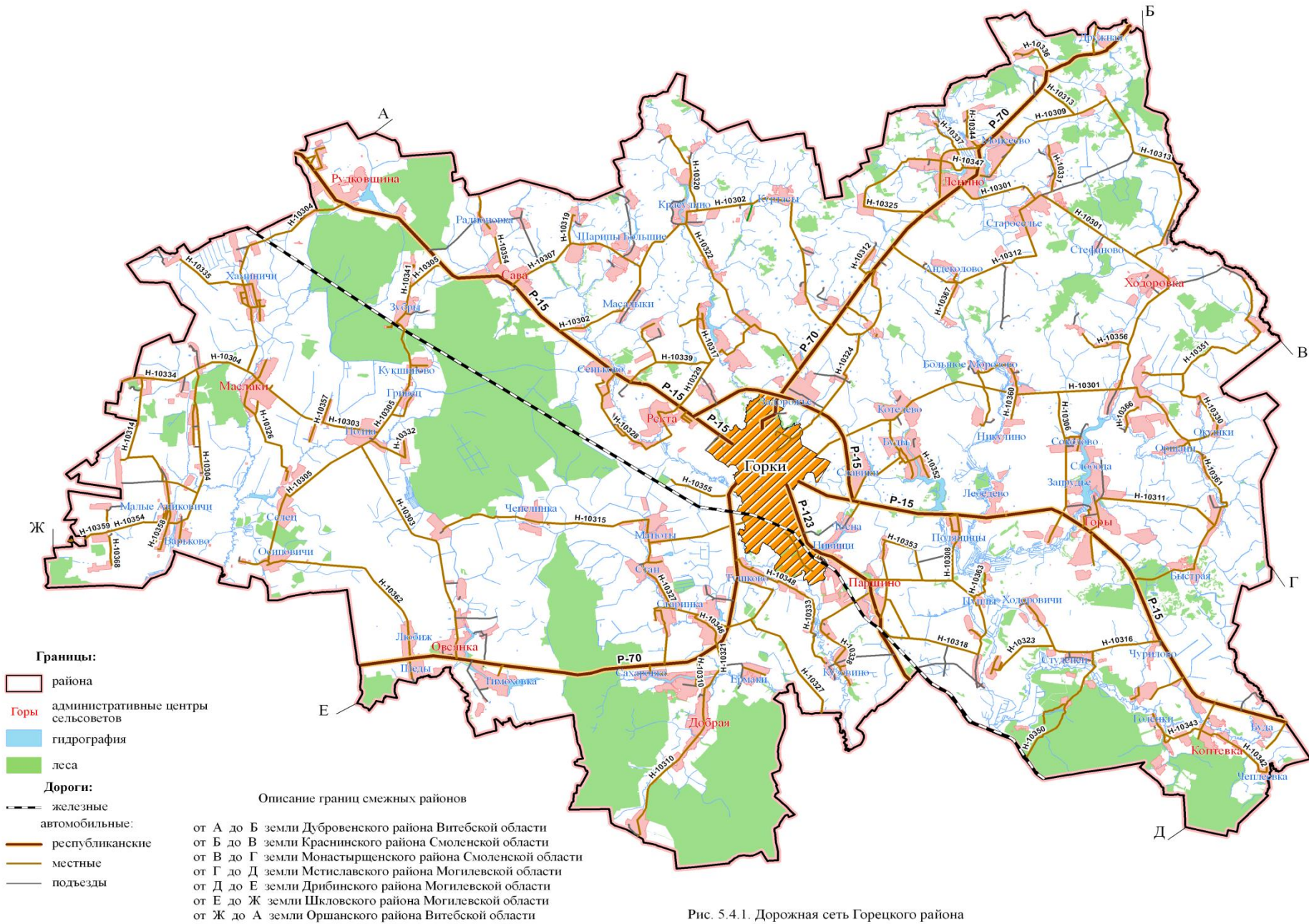
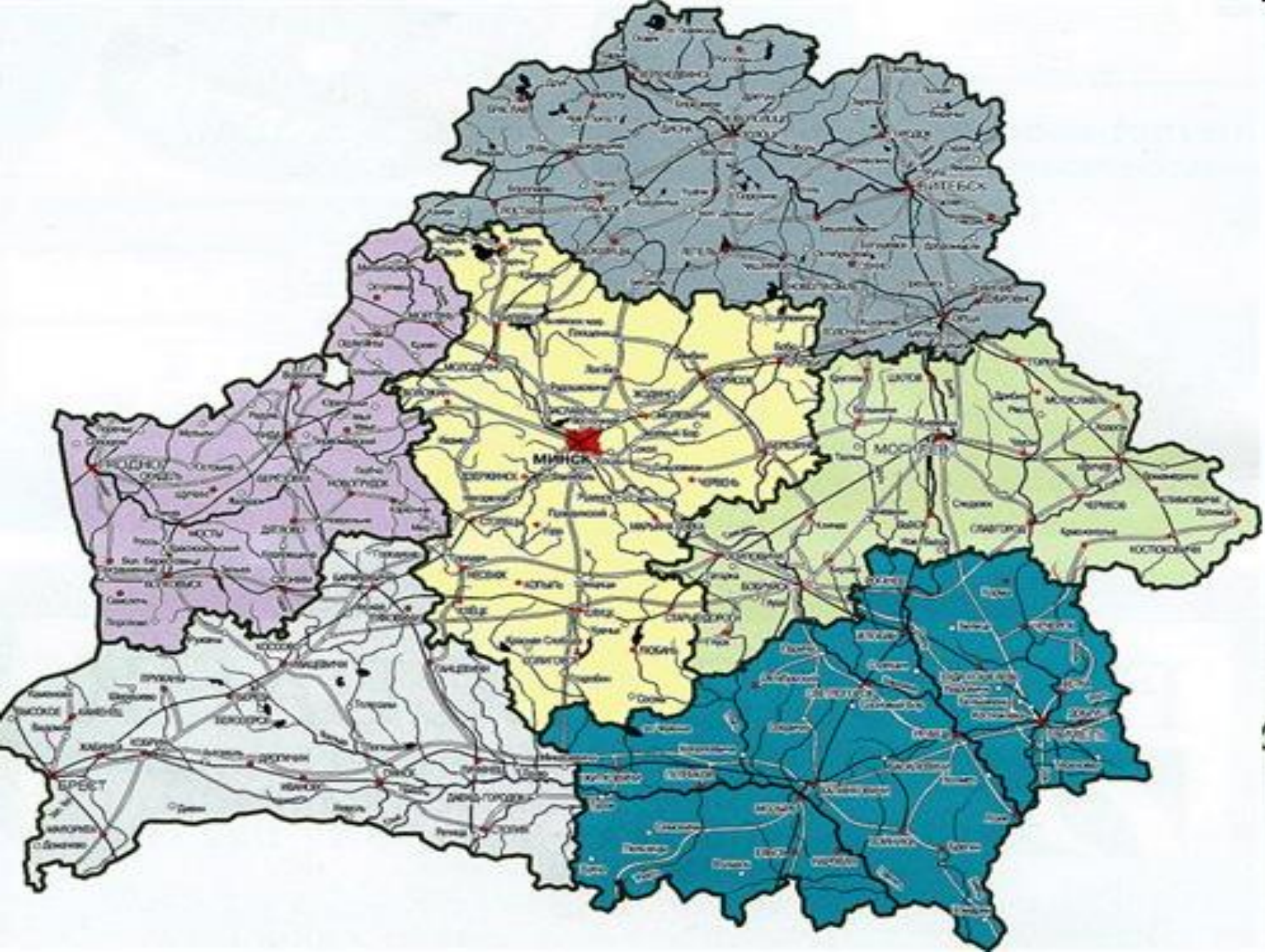


Рис. 5.4.1. Дорожная сеть Горьковского района





5. Особенности

проектирования сети

местных

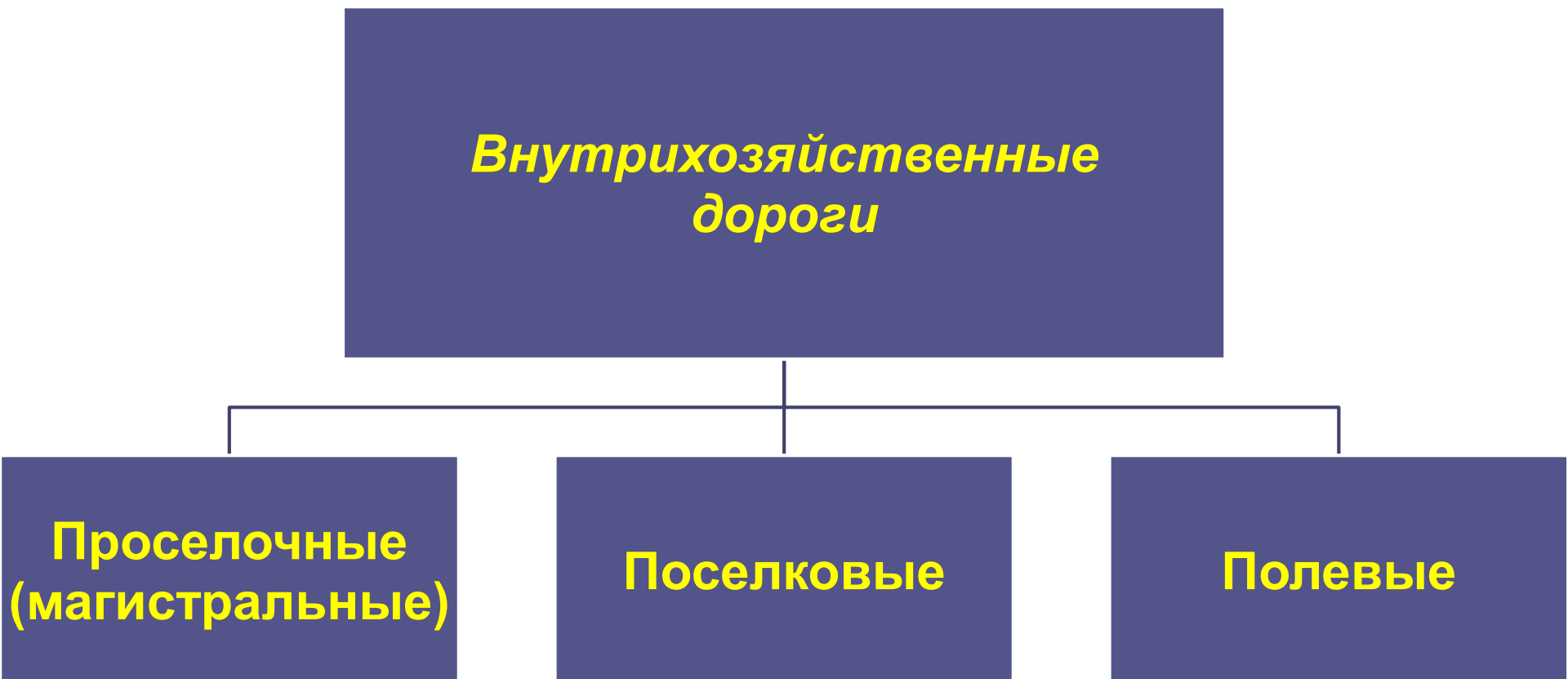
(внутрихозяйственных)

дорог

Внутрихозяйственные дороги –

дороги, расположенные на территории сельскохозяйственных организаций, обеспечивающие внутренние производственные перевозки грузов, рациональное культурно-бытовое обслуживание сельского населения и передвижение людей.

Классификация внутрихозяйственных дорог



Проселочная дорога



Проселочная дорога



Проселочная дорога





дор. на Каменку

Поселковая дорога



Поселковая дорога



Поселковая дорога



Полевая дорога



Полевая дорога



Полевая дорога



Полевая дорога



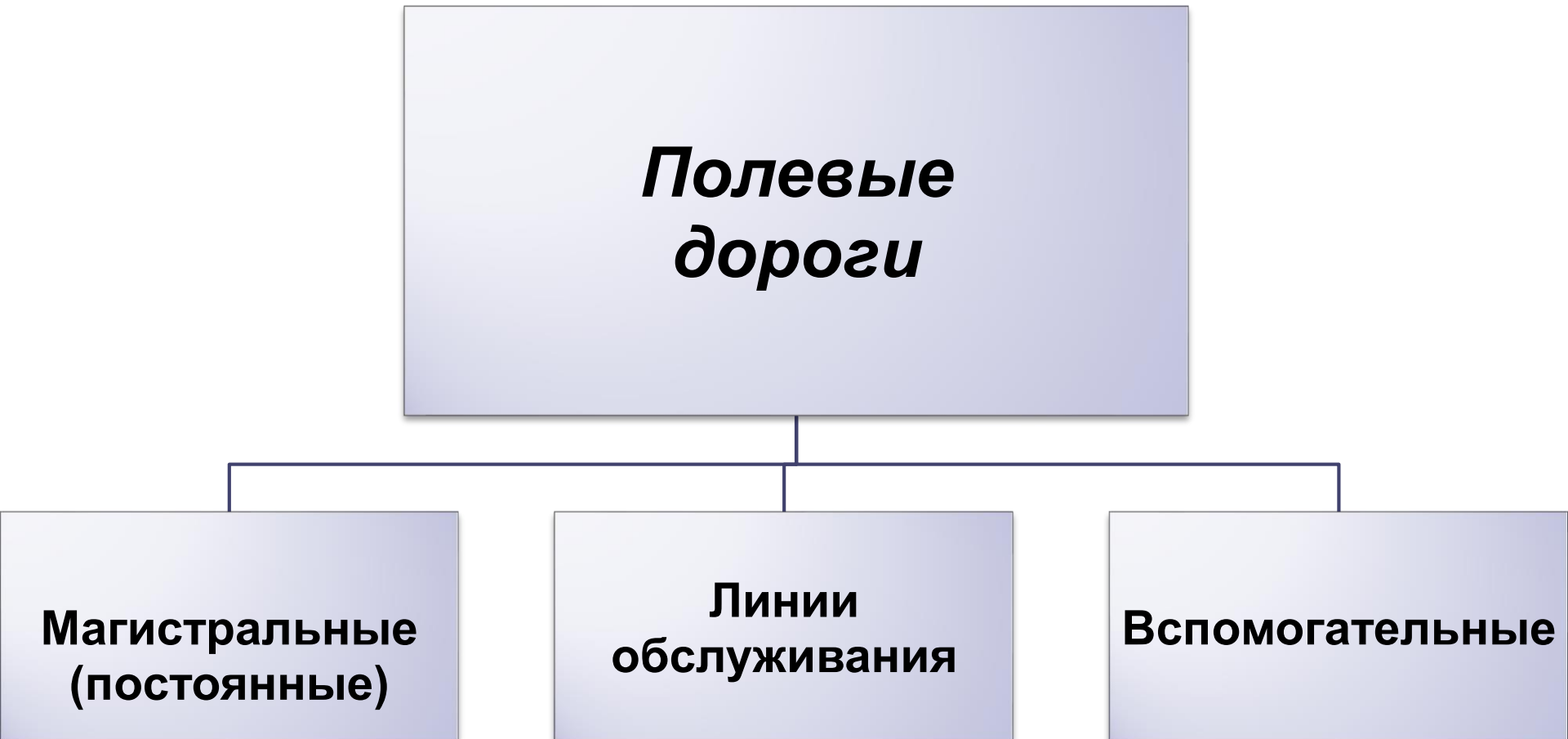
Полевая дорога



Требования, учитываемые при проектировании проселочных дорог

- целесообразность перемещения по ним не только автомобилей, но и тракторов, сельскохозяйственных машин и гужевого транспорта;
- резкое увеличение движения в период посевной и уборочной;
- необходимость транспортного обслуживания грузообразующих и грузополагающих пунктов (ж.-д. станций, хозцентров, ферм и т.д.) и больших площадей;
- необходимость максимальной экономии средств, в связи с ограниченностью возможностей с.-х. предприятий.

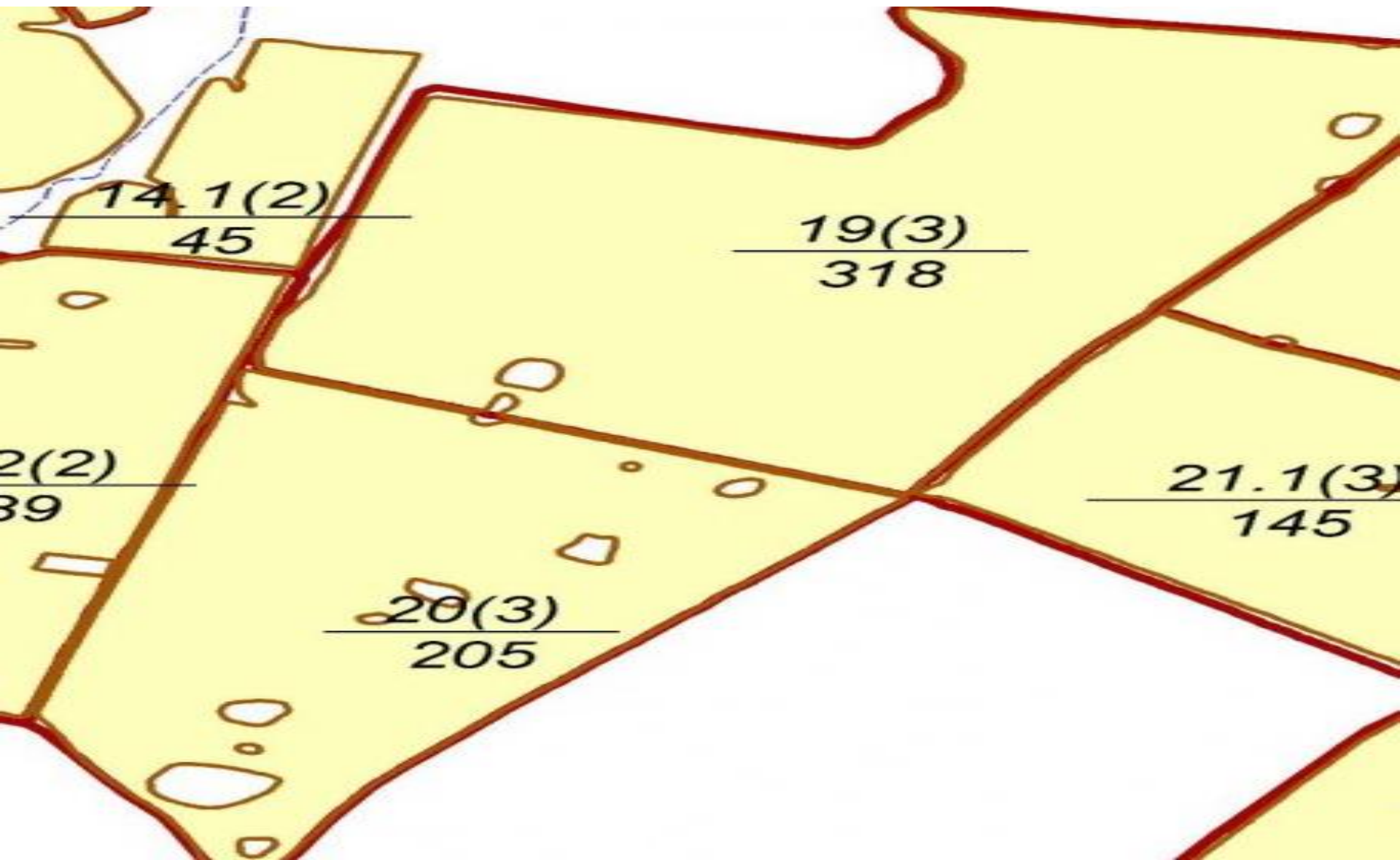
Классификация полевых дорог

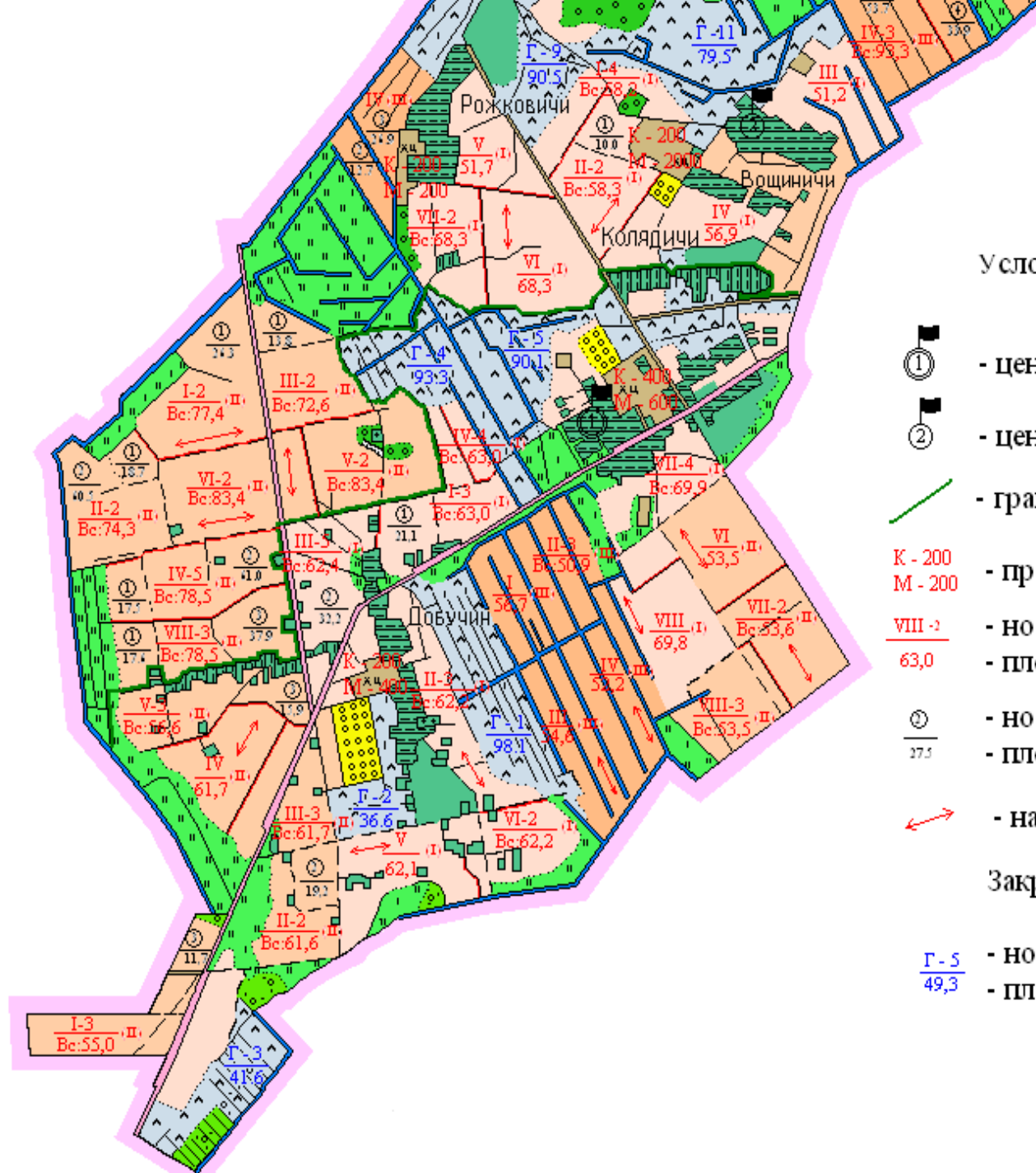


Размещение полевых дорог











Полевые дороги






Условные обозначения

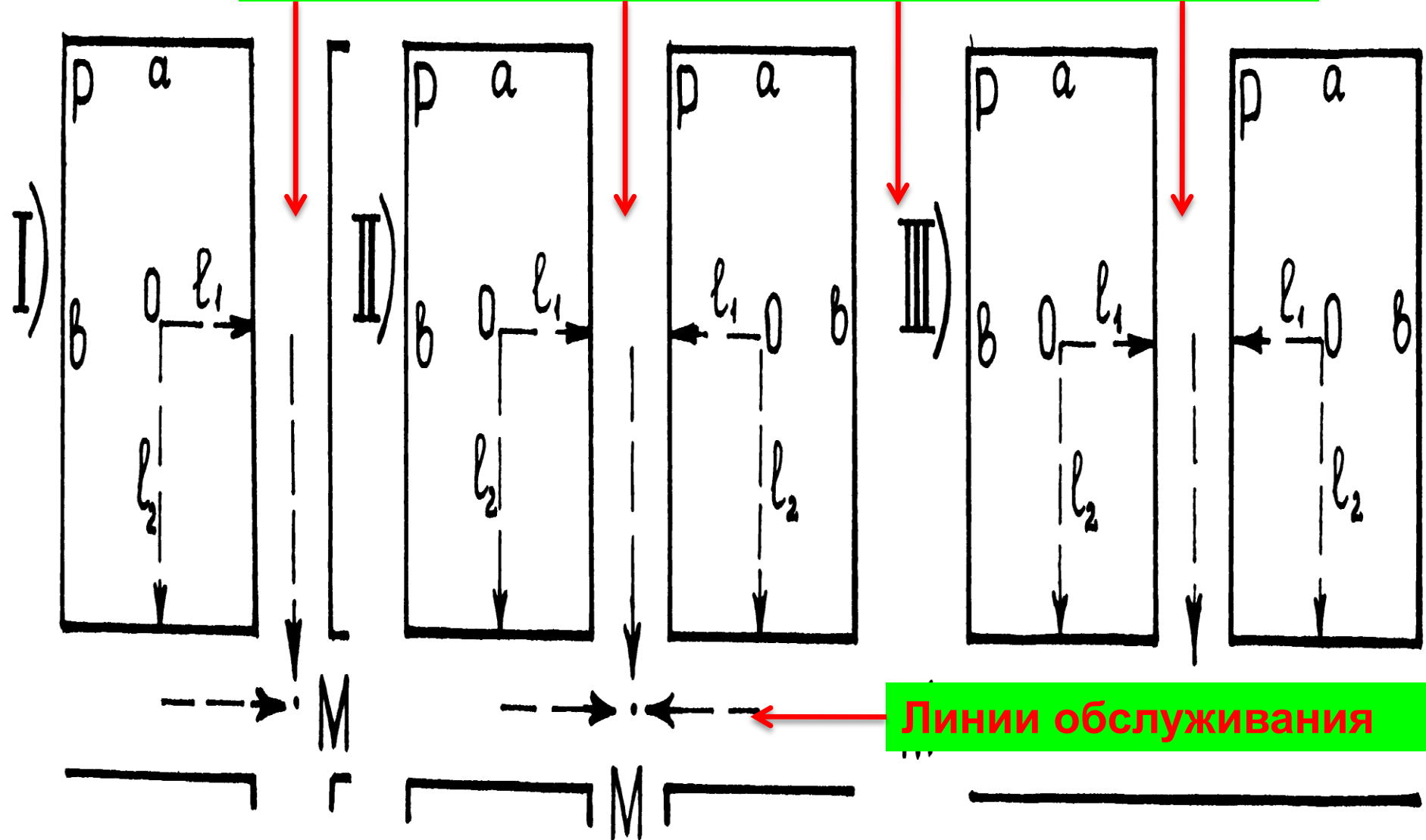
-  - центральная усадьба
-  - центр производственного подразделения
-  - граница производственных подразделений
-  К - 200
М - 200 - проектное поголовье скота
-  VIII - 3
63,0 - номер поля, количество рабочих участков
- площадь поля, га
-  - номер рабочего участка
-  27,5 - площадь рабочего участка, га
-  - направление обработки пашни

Закрепление пастбищных земель за скотом:

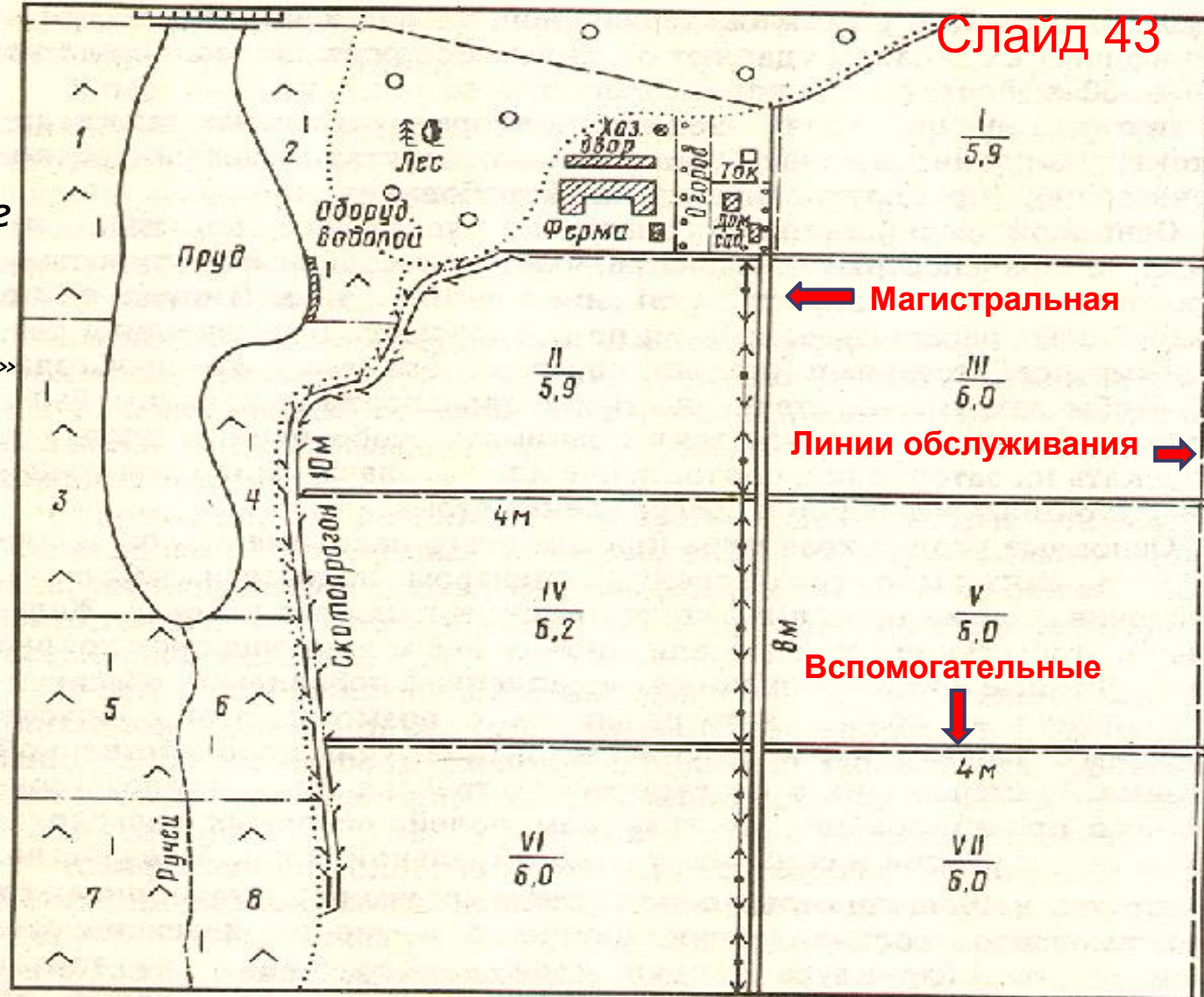
-  Г - 5
49,3 - номер гуртового участка
- площадь гурта, га

Размещение полевых дорог

Вспомогательные дороги



Проект
внутрихозяйственного
о землеустройства
фермерского
хозяйства «Спадчына»
Глубокского района



← **Магистральная**

Линии обслуживания →

Вспомогательные ↓

$\frac{VI}{5,0}$ Номер и площадь поля севооборота

1 Номер загона очередного стравливания

8м Магистральная дорога

↔ Энергосеть

• Артезианская скважина

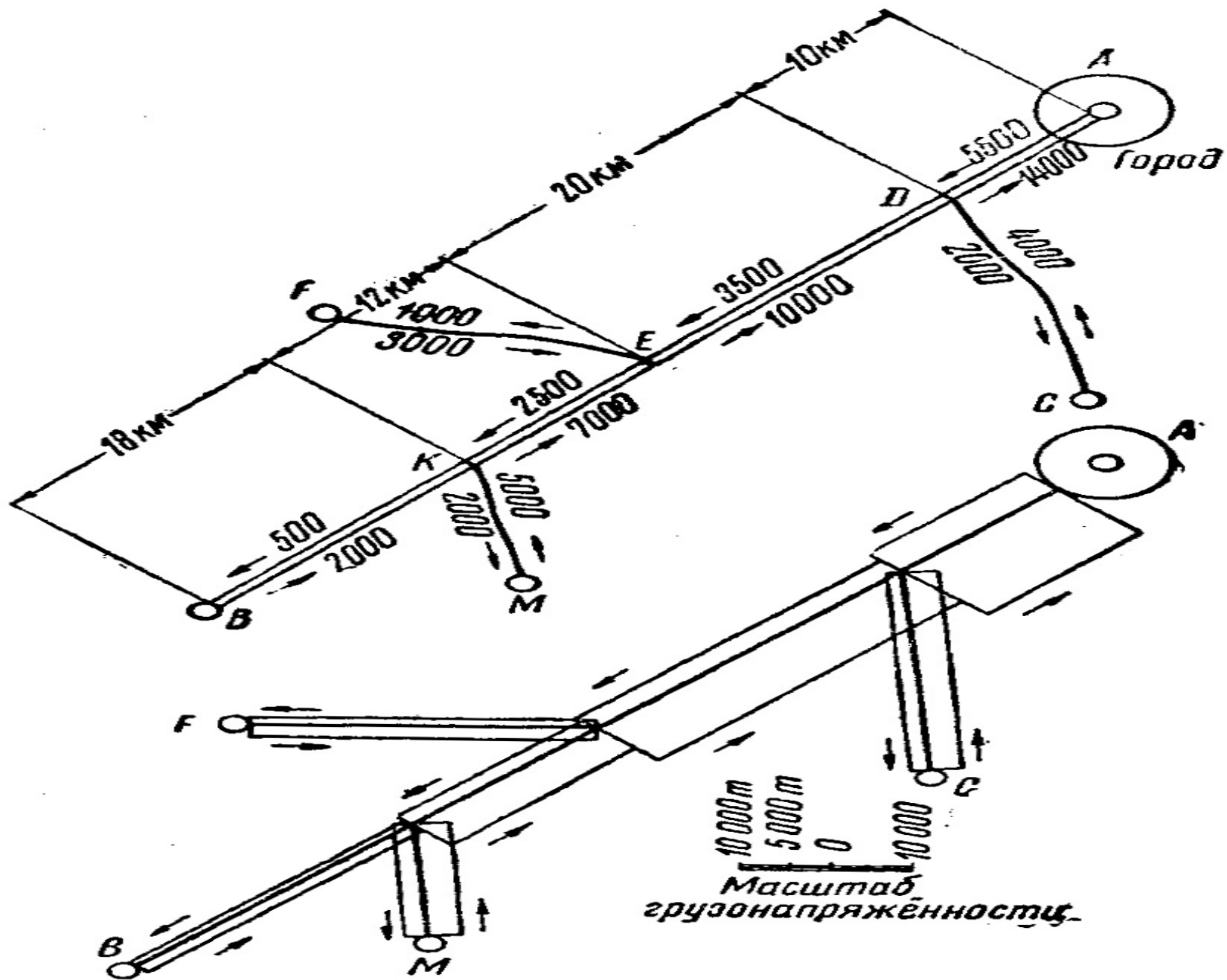
Требования к размещению полевых дорог

- 1. Обеспечить удобную связь населенных пунктов и хозяйственных центров хозяйств с полями севооборотов, полевыми станами, летними лагерями, токами, различными предприятиями данного хозяйства, а также возможность переездов и передвижения сельскохозяйственных машин с поля и на поле и наименьшую себестоимость перевозки грузов автомобилями;
- 2. Дороги, как правило, следует совмещать с границами полей севооборотов и отдельно обрабатываемых участков; недопустимо дробить поля дорогами на участки, неудобные для обработки;
- 3. Сеть полевых дорог должна быть удобна для обслуживания машинно-тракторных агрегатов при выполнении полевых работ и экономична с точки зрения транспортных работ;
- 4. Расположение дорог на полях необходимо согласовать с размещением защитных лесных полос.

6. Установление технических показателей дорог

Факторы, влияющие на технические показатели дорог

- значение дороги для развития экономики района;
- значение связываемых ею населенных пунктов, предприятий и хозяйств в экономической, административной и культурной жизни;
- интенсивность и состав движения по дорогам;
- природные условия, наличие местных дорожно-строительных материалов



**Формулы расчета
интенсивности движения
транспорта**

$$N_u = \frac{Qfk}{t \beta \varphi P}$$

$$N_p = N_u (1 + K)^t, \text{ авт/сут.}$$

Основные технические нормативы для местных дорог (ТКП 45-3.03-19-2006)

Показатель	Дороги общего назначения		
	Категория		
	III	IV	V
Расчетная интенсивность движения, авт/сут.	3000-7000	400-3000	до 400
Расчетная скорость движения, км/ч	100	80	60
Ширина земляного полотна поверху, м	12	10	8
Ширина проезжей части, м	7	6	5,5
Ширина обочин, м	2,5	2	1,25
Ширина полосы отвода, м	28	26	24
Наименьший радиус кривых в плане, м	400	250	125

7. Понятие о плотности дорожной сети

- **Густота дорожной сети** - отношение ее протяженности к площади на которой размещается дорожная сеть, км/км², или м/га.

$$K_r = \frac{L_\partial}{S_T},$$

- **Коэффициент протяженности** дорог с твердым покрытием

$$K = \frac{L_T}{L_\partial}$$

Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием

Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием общего пользования:

- Республика Беларусь – **0,25** км/км² ;
- Брестская – **0,20** км/км² ;
- Витебская – 0,23 км/км² ;
- Гомельская – **0,20** км/км² ;
- Гродненская – 0,27 км/км² ;
- Минская – **0,33** км/км² ;
- Могилевская – 0,27 км/км².

Плотность внутрихозяйственных Слайд 51 *автомобильных дорог*

*Плотность внутрихозяйственных
дорог, км/км² с.-х. земель:*

- Брестская – 1,08 км/км² ;
- Витебская – 1,39 км/км² ;
- Гомельская – 1,48 км/км² ;
- Гродненская – **1,94** км/км² ;
- Минская – 1,22 км/км² ;
- Могилевская – **1,04** км/км² ;
- Республика Беларусь – **1,34** км/км².

Плотность сети автомобильных дорог

Страна	Плотность дорожной сети	
	км/1000 км ²	км на 1000 жителей
Беларусь	0,39	6,0
Россия	0,03	4,3
Литва	1,04	-
Украина	0,27	-
Франция	1,62	14,4
Германия	1,77	8,1
США	0,64	22,2

8. Обоснование проекта и определения эффективности дорожного строительства

Основные эксплуатационно-технические показатели

- Длина трассы;
- Коэффициент развития трассы;
- Количество углов поворота;
- Минимальный радиус угла поворота;
- Максимальный продольный уклон;
- Количество пересечений дороги с водотоками, линейными объектами;
- Протяженность участков дороги в сложных природных условиях.

Показатели экономической оценки вариантов

• Капитальные затраты:

1. Стоимость строительства дороги

$$K_1 = L_n C_1$$

2. Стоимость строительства инженерных сооружений

$$K_2 = L_2 C_2$$

3. Затраты, связанные с отводом земель под дорогу

$$K_3 = S_n n k$$

4. Суммарные капитальные затраты

$$K_c = K_1 + K_2 + K_3$$

Показатели экономической оценки вариантов

• Ежегодные затраты:

1. На эксплуатацию дорог

$$R = \sum_{i=1}^n l_i r_i$$

2. На перевозки грузов

$$P = \sum_{i=1}^n Q_i l_i c_i$$

3. Амортизационные отчисления

$$A = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2$$

4. Суммарные ежегодные затраты

$$C_c = R + P + A$$

Показатели экономической оценки

вариантов

• Ежегодные сбережения:

1. На перевозку грузов

$$\mathcal{E}_1 = \sum_{i=1}^n Q_i l'_i c_i - \sum_{i=1}^n Q_i l_i c_i$$

2. На эксплуатацию дорог

$$\mathcal{E}_2 = \sum_{i=1}^n l'_i r_i - \sum_{i=1}^n l_i r_i$$

3. Уменьшения площади сельскохозяйственных земель под дорогами

$$\mathcal{E}_3 = (S_c - S_n)D$$

4. За счет улучшения транспортных связей - в размере 20 –30% от общей экономии (\mathcal{E}_1) и (\mathcal{E}_2)

$$\mathcal{E}_4 = 0,3(\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2)$$

5. Общие сбережения

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_4$$

Показатели экономической оценки вариантов

- **Суммарные приведенные затраты**

$$Z_n = E_n K_c + C_c \Rightarrow \min$$

- **Срок окупаемости капиталовложений**

$$t = \frac{K_c}{\dot{\mathcal{E}}_{\text{общ}}}$$

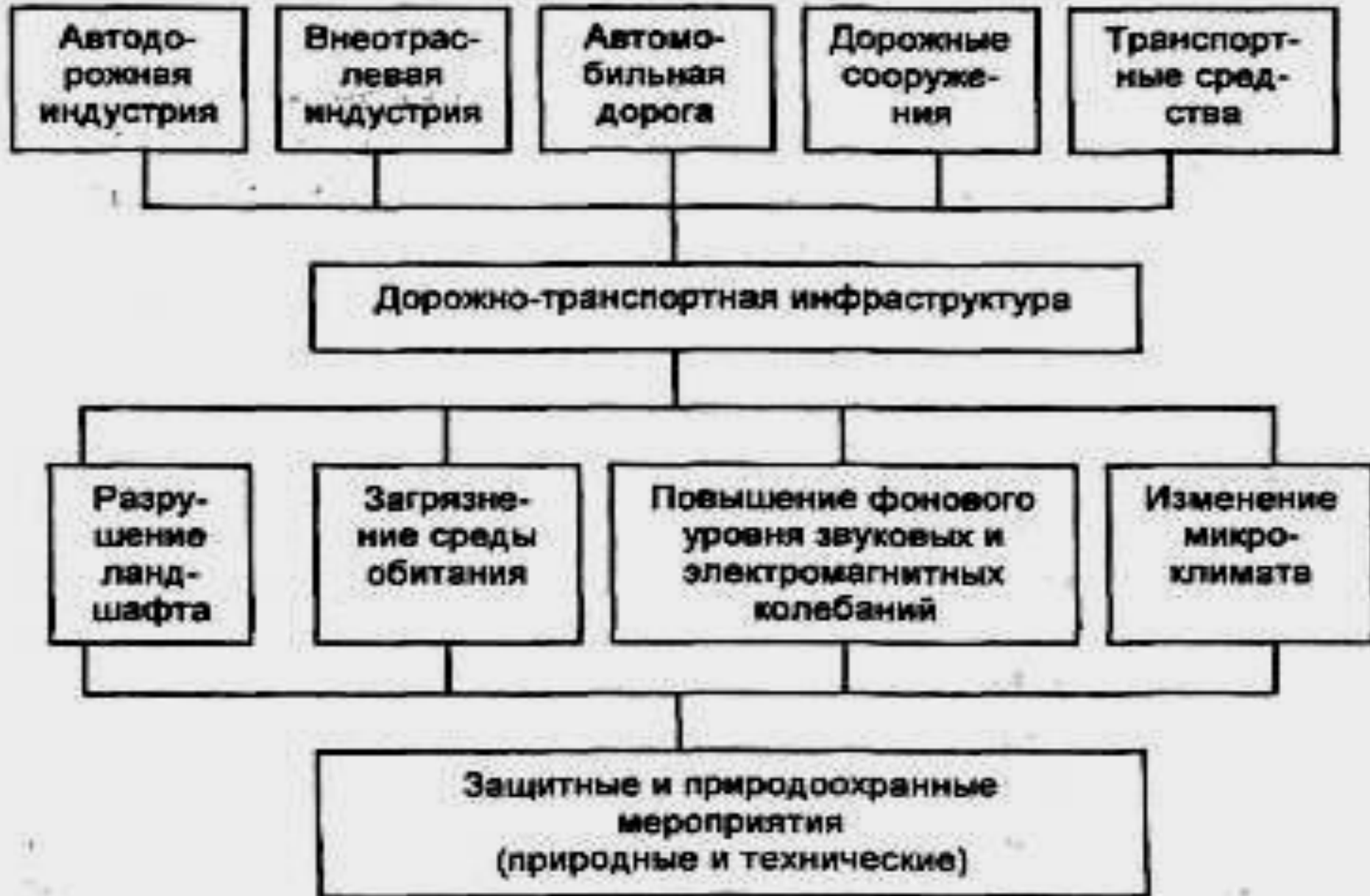
9. Разработка природоохранных мероприятий при составлении и осуществлении проекта

Природоохранные мероприятия

- **1.1. Выбор оптимального варианта трассы**

Автотрасса должна проходить так, чтобы наносить минимальный вред окружающей среде. Трасса не может проходить по особо охраняемым территориям (ООПТ). Прокладывать трассу следует с наименьшими потерями лесных ресурсов (особенно ценных пород древесины и местах с большой численностью животных). Желательно, чтобы трасса содержала минимум переходов через водные объекты.

Схема взаимодействия дорожно-транспортной инфраструктуры с окружающей средой



- **Экологические критерии с точки зрения снижения уровней воздействий:**

- на атмосферный воздух (химического характера),
- на водную среду,
- на атмосферный воздух (акустического характера),
- на растительный мир,
- на животный мир,
- на почвы.

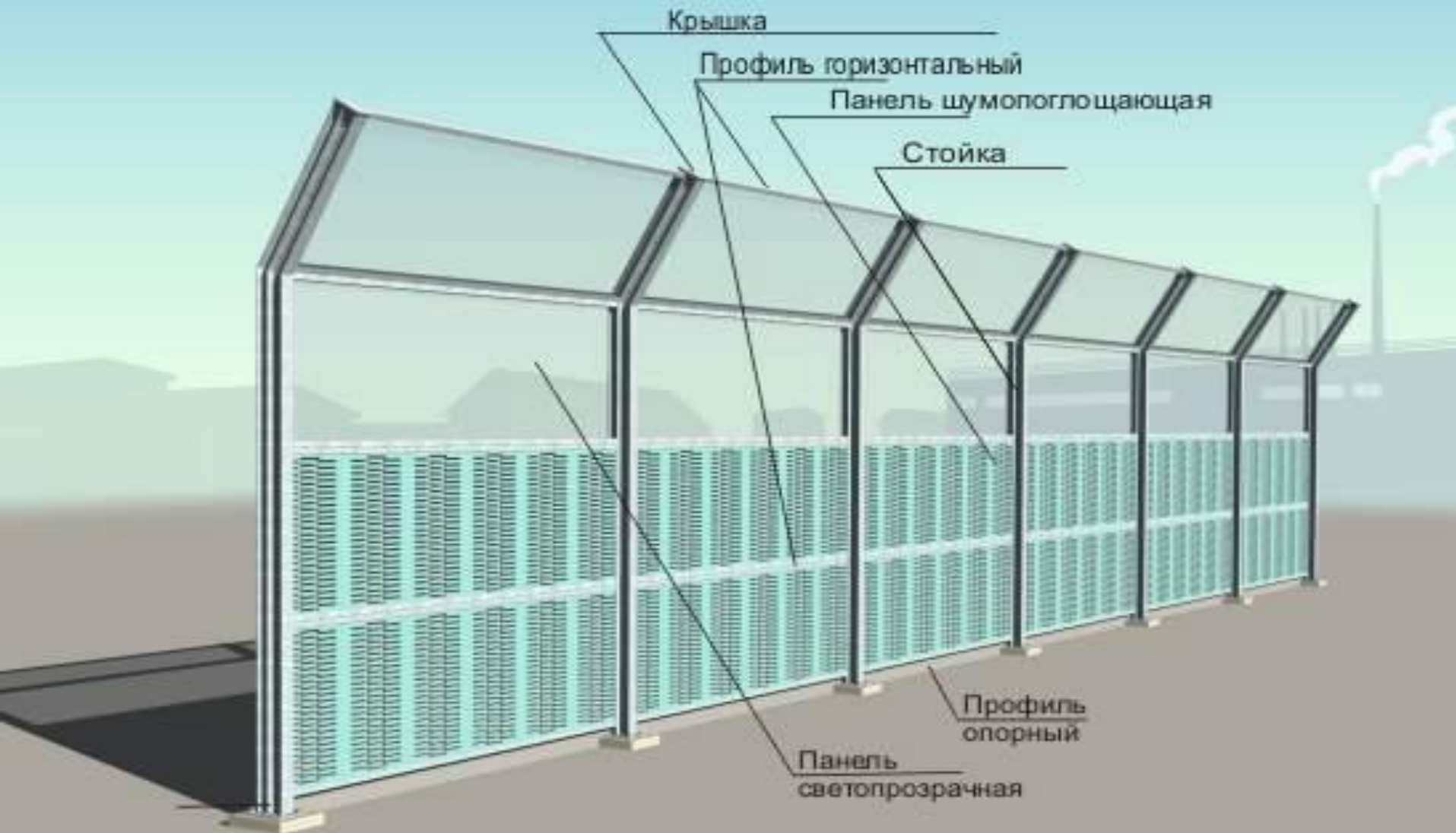
- **Экономические критерии:**

- минимизация приведенных суммарных затрат,
- инвестиционная привлекательность придорожных территорий,
- развитие корреспонденций между объектами хозяйственной деятельности,
- минимизация изъятия используемых земель и сноса сооружений.

Защитное ограждение автодороги



Шумозащитное ограждение автодороги





Спасибо за внимание !