

# Интерактивная геоинформационная система (ГИС) планирования и поддержки объектов биоэнергетики

*в рамках реализации проекта технической помощи ПРООН/ГЭФ «Применение биомассы для отопления и горячего водоснабжения в Республике Беларусь»*

## Цели проекта:

- **Экономическая:** оценить эффективность использования отходов заготовки и переработки древесины в качестве топлива
- **Экологическая:** уменьшение нагрузок на окружающую среду

# ГИАС состоит из:

- топологическая основа – электронные карты
- базы данных с привязкой к конкретным географическим объектам на карте
- инструментарий обработки и анализа информации, а также моделирования ситуаций и генерации рекомендаций (программное обеспечение)

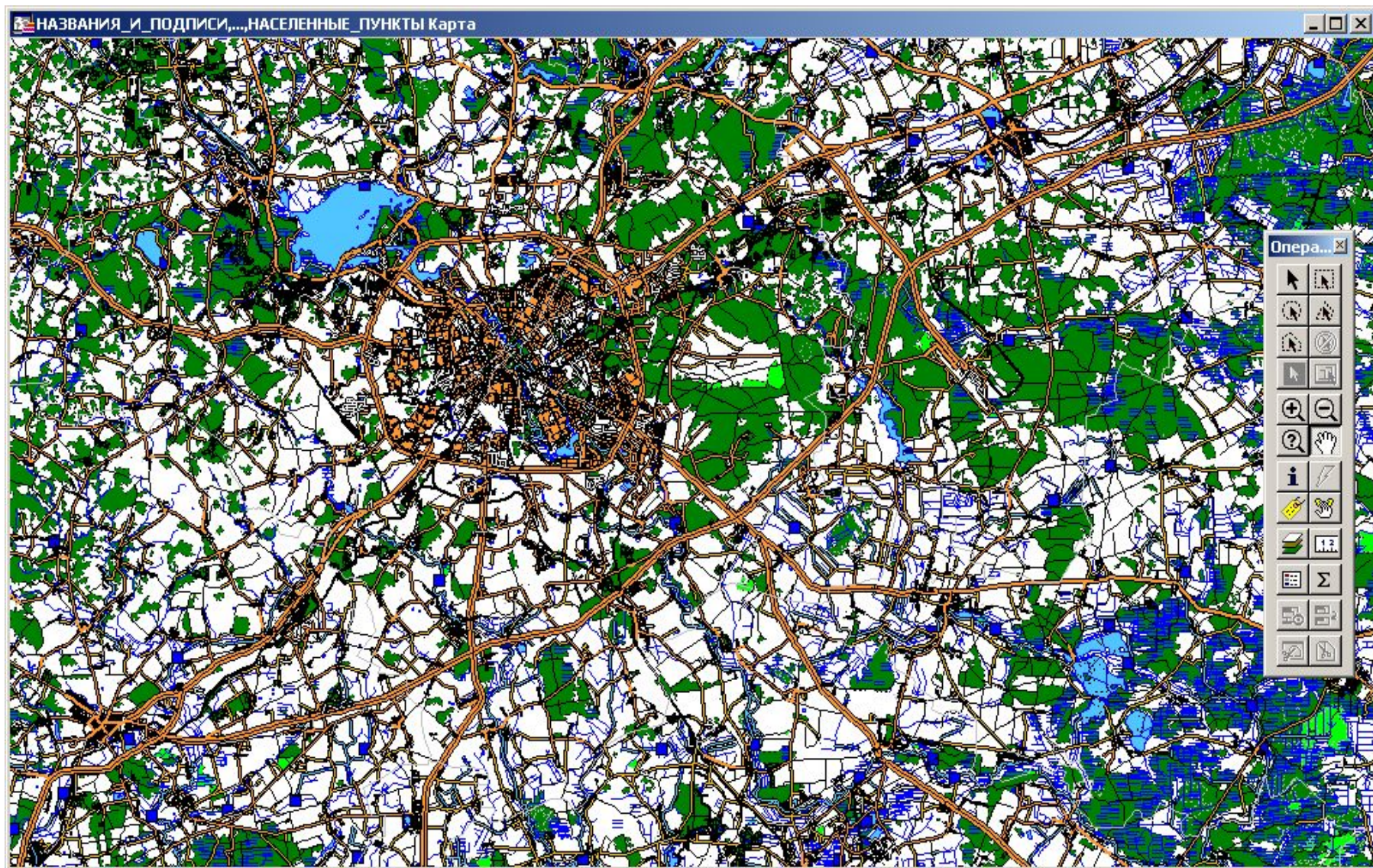
# ГИАС позволяет:

- Агрегировать различные типы данных по лесам, отходам, котельным
- Выполнить расчёт имеющихся ресурсов биомассы, которую можно использовать в качестве топлива
- Анализ транспортных затрат
- Анализ экологических нагрузок
- Сделать предварительное заключение о целесообразности перевода на древесное топливо того или иного объекта

# Структура ГИС:

- Слой котельных
- Слой лесных ресурсов
- Слой населённых пунктов
- Слой деревоперерабатывающих предприятий
- Слой дорожной сети
- Экологические слои (N, S, экосистемы)
- Структура лесосечного фонда
- Топографические слои (реки, озёра, контуры лесных массивов,...)

Фрагмент карты (г.Минск и Минский район)  
- топологическая основа для дальнейшей привязки информации



### Структура таблицы «ХМР123» (прочие хоз. мероприятия)

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| LESHOS  | Лесхоз                    |
| LESNICH | Лесничество               |
| KV      | Квартал                   |
| KZAS    | Категория защитности леса |
| VYDEL   | Выдел                     |
| PL      | Площадь выдела            |
| POR_M3  | Порода                    |
| ZAPV    | запас на выделе           |
| XMER1   | Код хозмеропр1            |
| XMER1P  | %выборки                  |
| XMER2   | Код хозмеропр2            |
| XMER3   | Код хозмеропр3            |

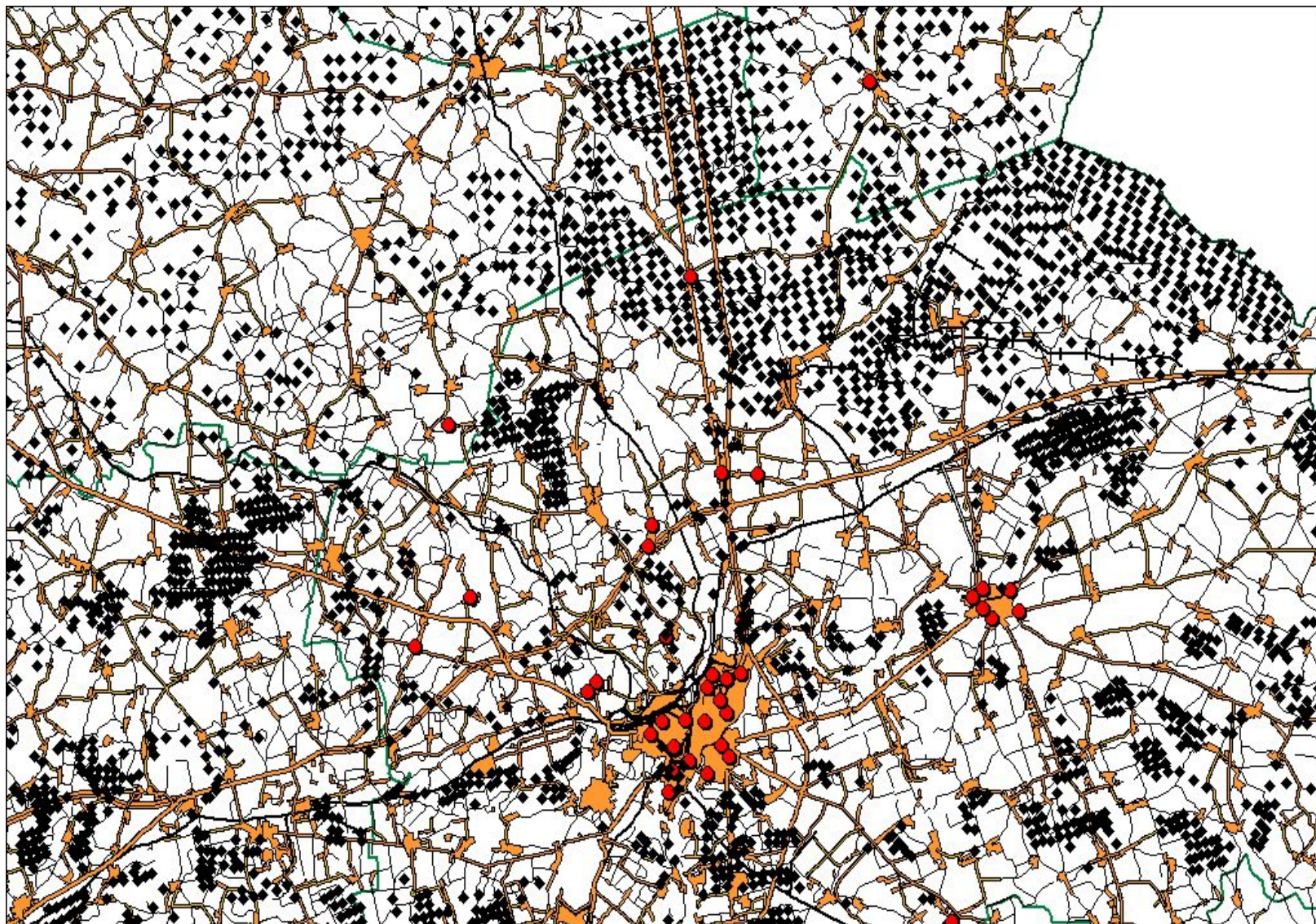
### Структура таблицы «Сухостой»:

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| LESHOS  | Лесхоз                       |
| LESNICH | Лесничество                  |
| KZAS    | категория защитности (леса)  |
| KV      | Квартал                      |
| VYDEL   | выдел                        |
| PL      | площадь выдела               |
| POR_M3  | порода                       |
| ZAPV    | Запас на выделе              |
| SUX     | Запас сухостоя на 1Га        |
| ZAXLO   | Запас захламлиенности на 1Га |
| ZAXLL   | в т.ч. ликвида на 1Га        |

### Структура таблицы «РГП» (Рубки главного пользования):

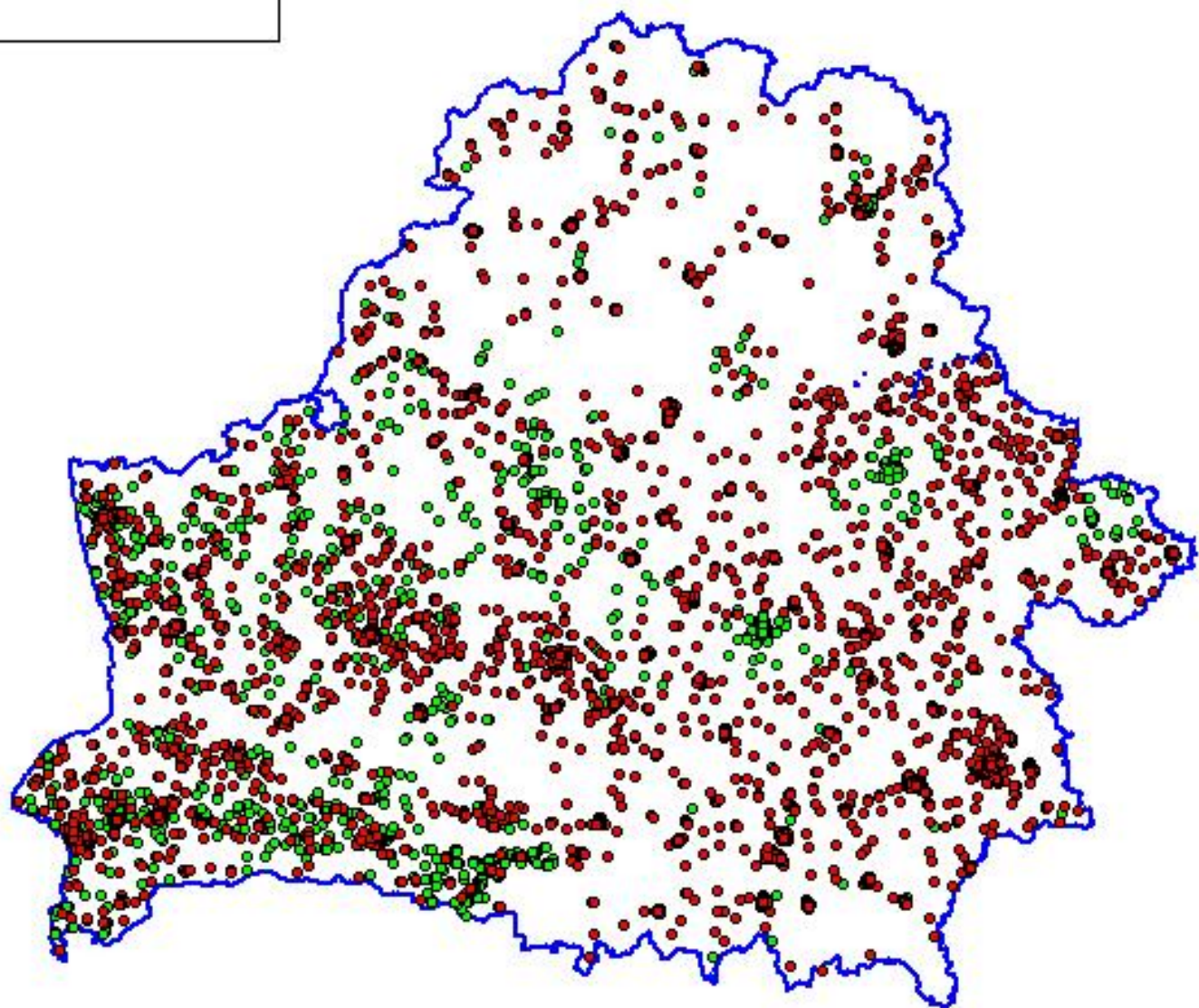
|         |                           |
|---------|---------------------------|
| LESHOS  | Лесхоз                    |
| LESNICH | Лесничество               |
| KZAS    | Категория защитности леса |
| OZU     | Особо Защищенные участки  |
| KV      | Квартал                   |
| VYDEL   | Выдел                     |
| PL      | Площадь выдела            |
| POR_M3  | Порода                    |
| ZAPV    | Запас на выделе           |

Фрагмент карты с нанесением котельных и лесничеств  
(в районе г.Орша)





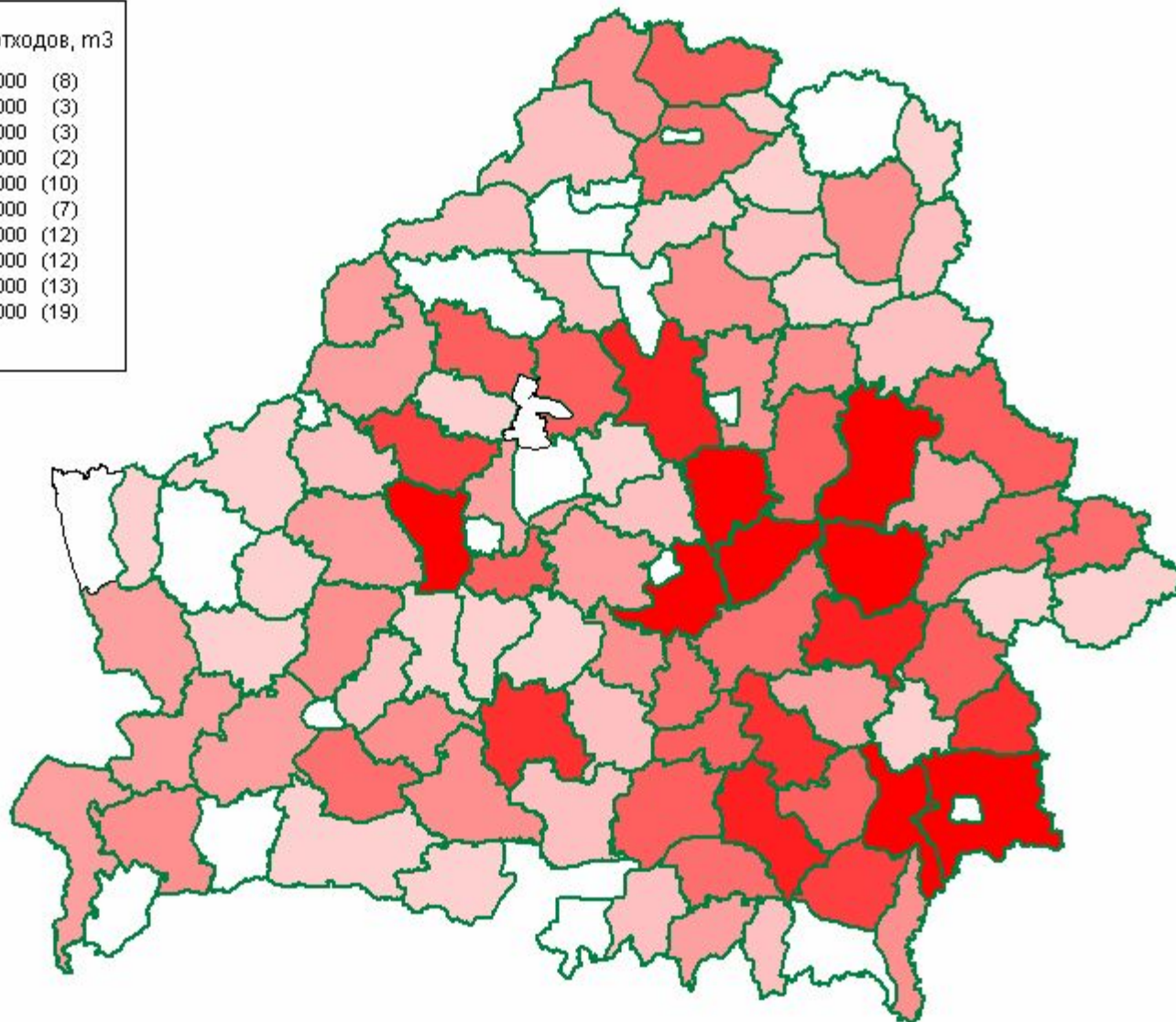
- котельные мощностью более 0,5МВт
- котельные мощностью менее 0,5МВт



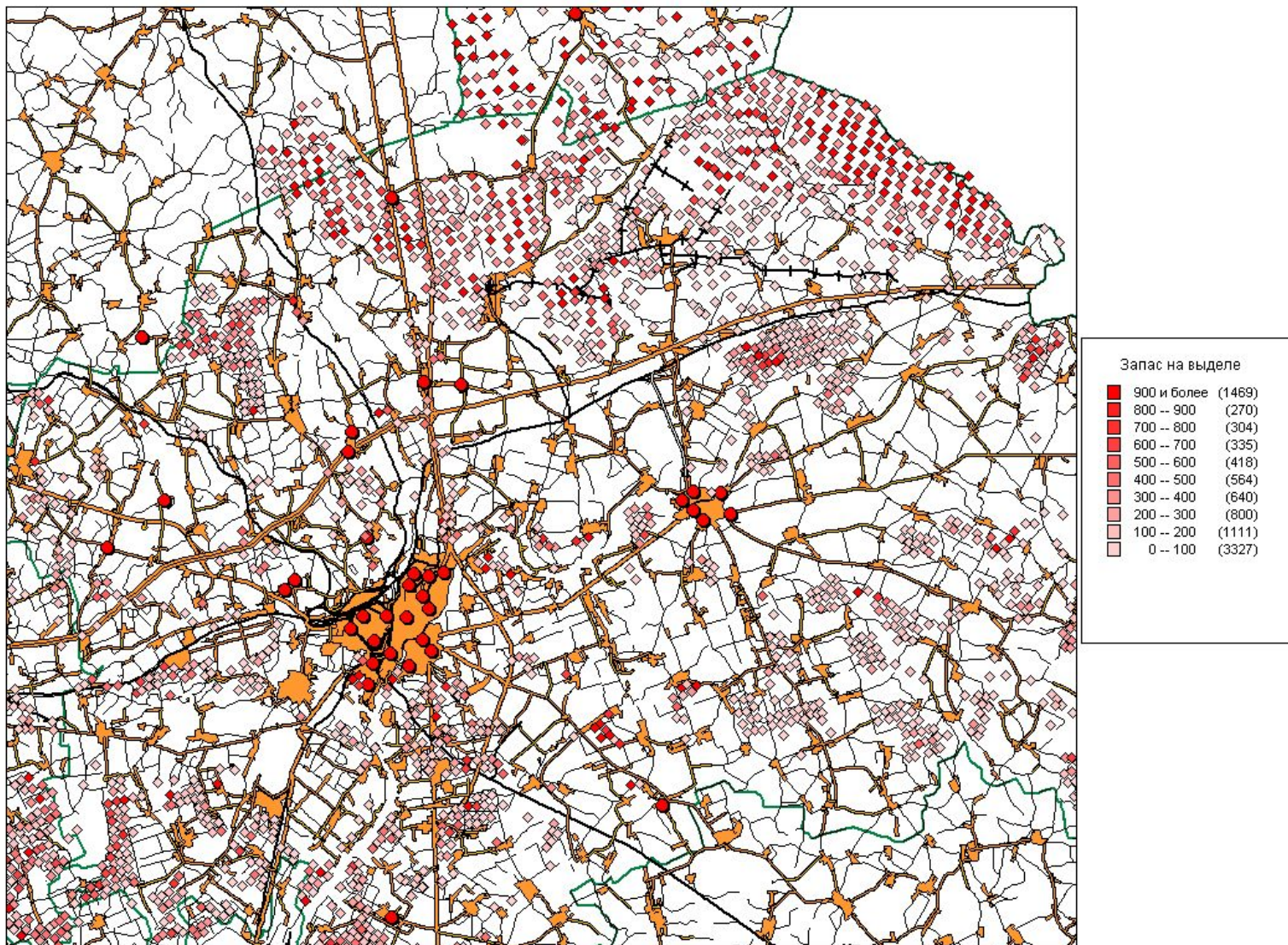
# База данных по котельным

| ID    | ИН  | Наименование котельной               | Область     | Район          | Город (деревня, поселок) | Ведомственная принадлежность | Тип и к-во котлов / теплопроизводительность (Гкал/ч) / срок эксплуатации каждого котла, лет | Суммарная теплопроизводительность котельной | Вид сжигаемого топлива | Отпуск теплоты, Гкал/год | Расход топлива, т/т | Год ввода в эксплуатацию |
|-------|-----|--------------------------------------|-------------|----------------|--------------------------|------------------------------|---|---|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| 20106 | 33  | Витебское ТМО Автушково              | Витебская   | Витебский      | Автушково                | Минздрав                     | КВТ--0,5-95, Универсал-6 (4) / /  | 1.15  | дрова                  | 115                      |                     |                          |
| 30546 |     | №3 В.Автюковская СШ                  | Гомельская  | Калинковичский | Автюковичи               | РОО                          | Унив.-5-4 шт.(в/г)  | 1.32  | уголь брикет дрова     | 560/121                  |                     |                          |
| 30547 |     | №11 М.Автюковская СШ                 | Гомельская  | Калинковичский | Автюковичи               | РОО                          | Минск-1 - 3 шт.(в/г)  | 1.11  | уголь брикет дрова     | 778/167                  |                     |                          |
| 20432 |     | д.Азино                              | Витебская   | Полоцкий       | Азино                    |                              |   |   |                        |                          |                     |                          |
| 50249 | 392 | д.Аксаковщина                        | Минская     | Минский        | Аксаковщина              | ЖКХ                          | 1хДКВР4/13<br>1хДКВР6,5/13  |   | газ                    |                          |                     |                          |
| 30074 |     | №5 СОК "Солн.берег", д.Александровка | Гомельская  | Гомельский     | Александровка            | Белнефтехим                  | Минск-1-4 шт.; Факел-Г-2 шт.(в/г)   | 4.8   | газ                    | 3644/626                 |                     |                          |
| 30075 |     | №8 1/11 №1 Александровка             | Гомельская  | Гомельский     | Александровка            | Минобороны                   | НИИСТУ-5; Тула-1(в/г)   | 0.95  | мазут                  | 1189/210                 |                     |                          |
| 30076 |     | №9 1/12 Александровка                | Гомельская  | Гомельский     | Александровка            | Минобороны                   | НИИСТУ-5; Тула-1(в/г)   | 0.95  | мазут                  | 1301/229                 |                     |                          |
|       |     | КЭЧ Гродненского р-на, 74/49         | Гродненская | Гродненский    | Александрово             | Минобороны                   | Минск-1 (3шт)/1980,84,90<br>Минск-1 (1 шт)  | 1.05  | уголь, дрова           |                          |                     |                          |

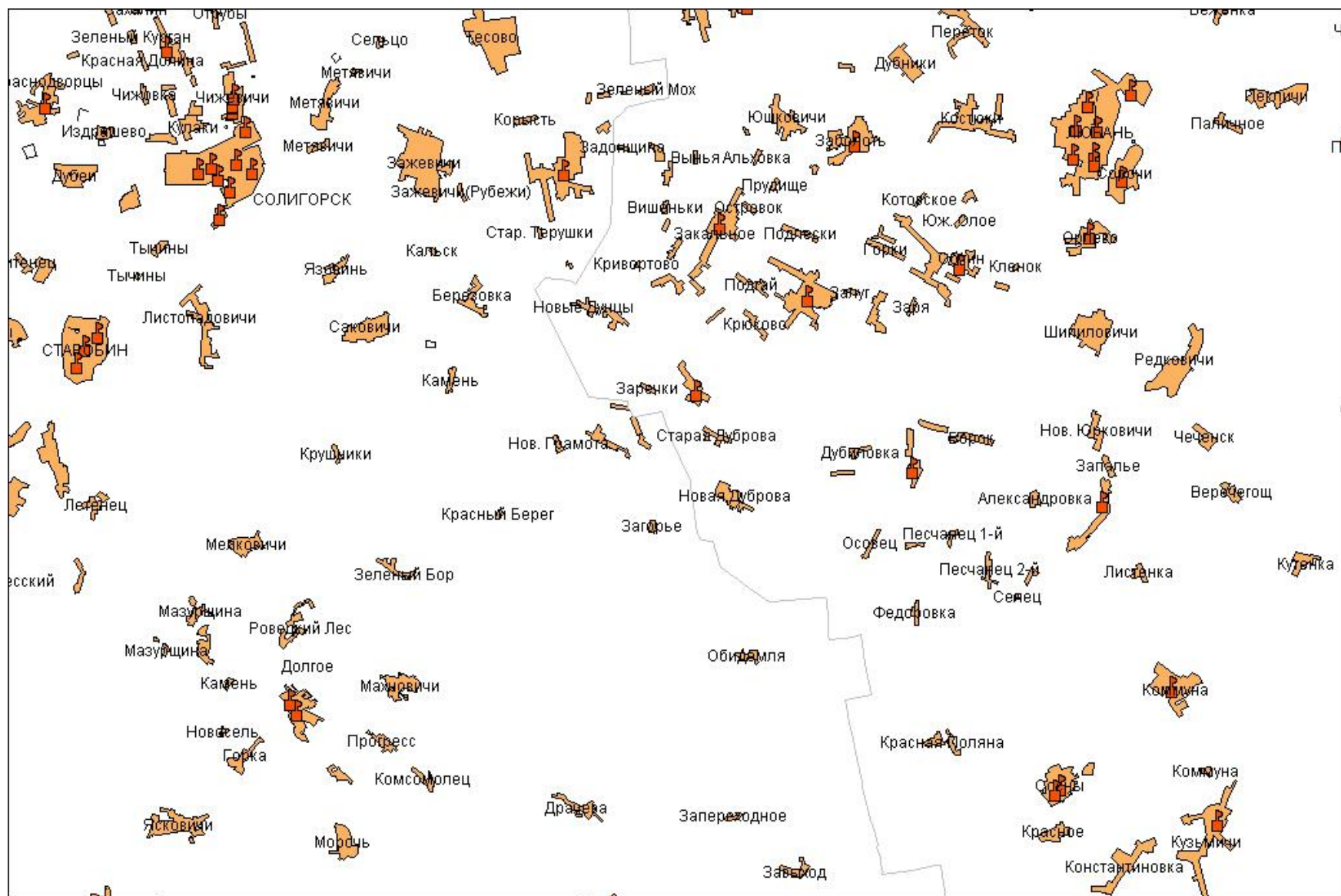
## Результаты оценки количества древесных отходов в лесхозах РБ на 10 лет исходя из плана хозяйственных мероприятий



## Фрагмент карты распределения оценки количества древесных отходов (центры лесных кварталов), и котельных мощностью более 0,5МВт.



# Деревоперерабатывающие предприятия. Карта.



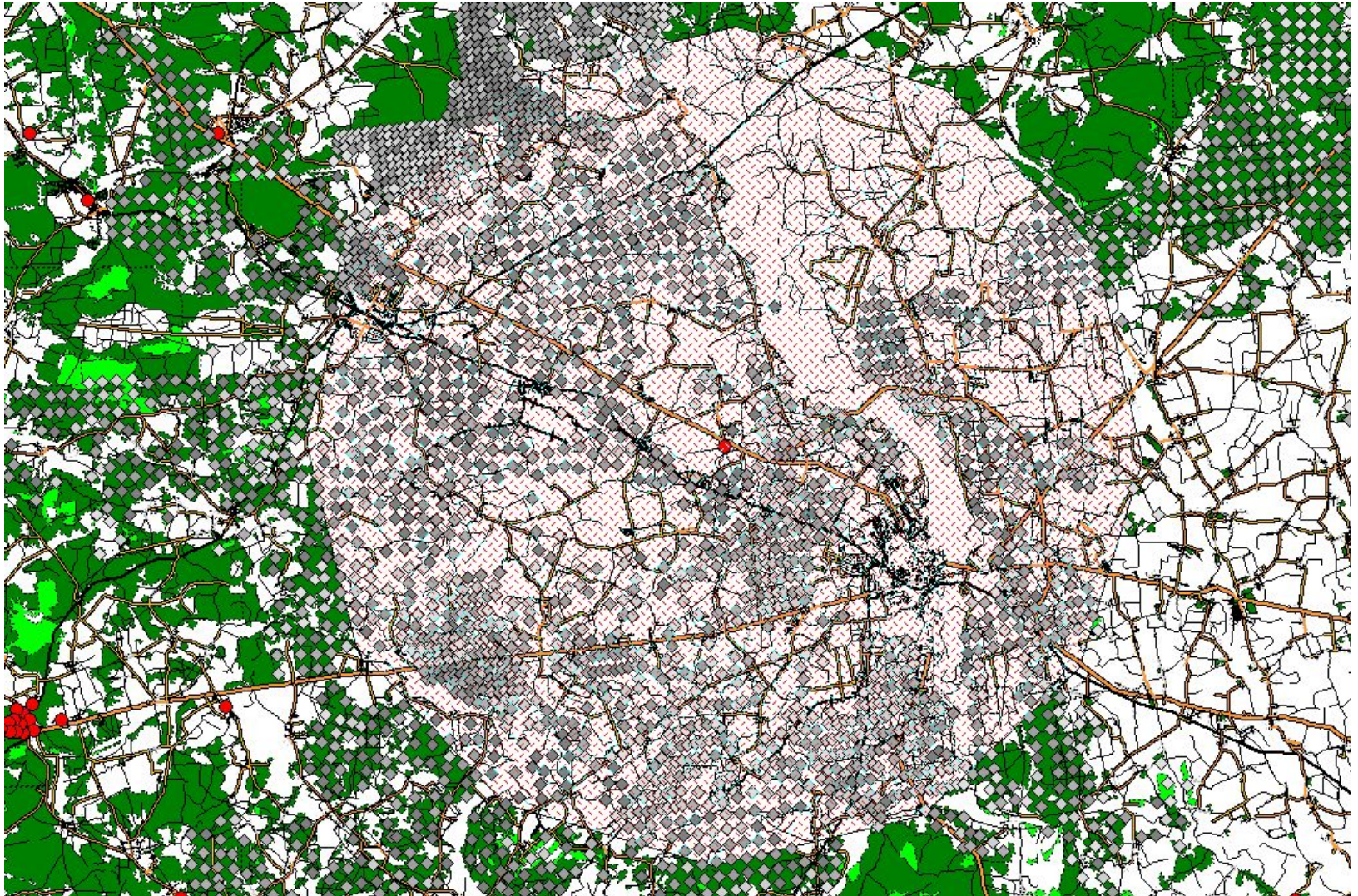
## Деревоперерабатывающие предприятия. База данных.

**ДРЕВЕСИНА**

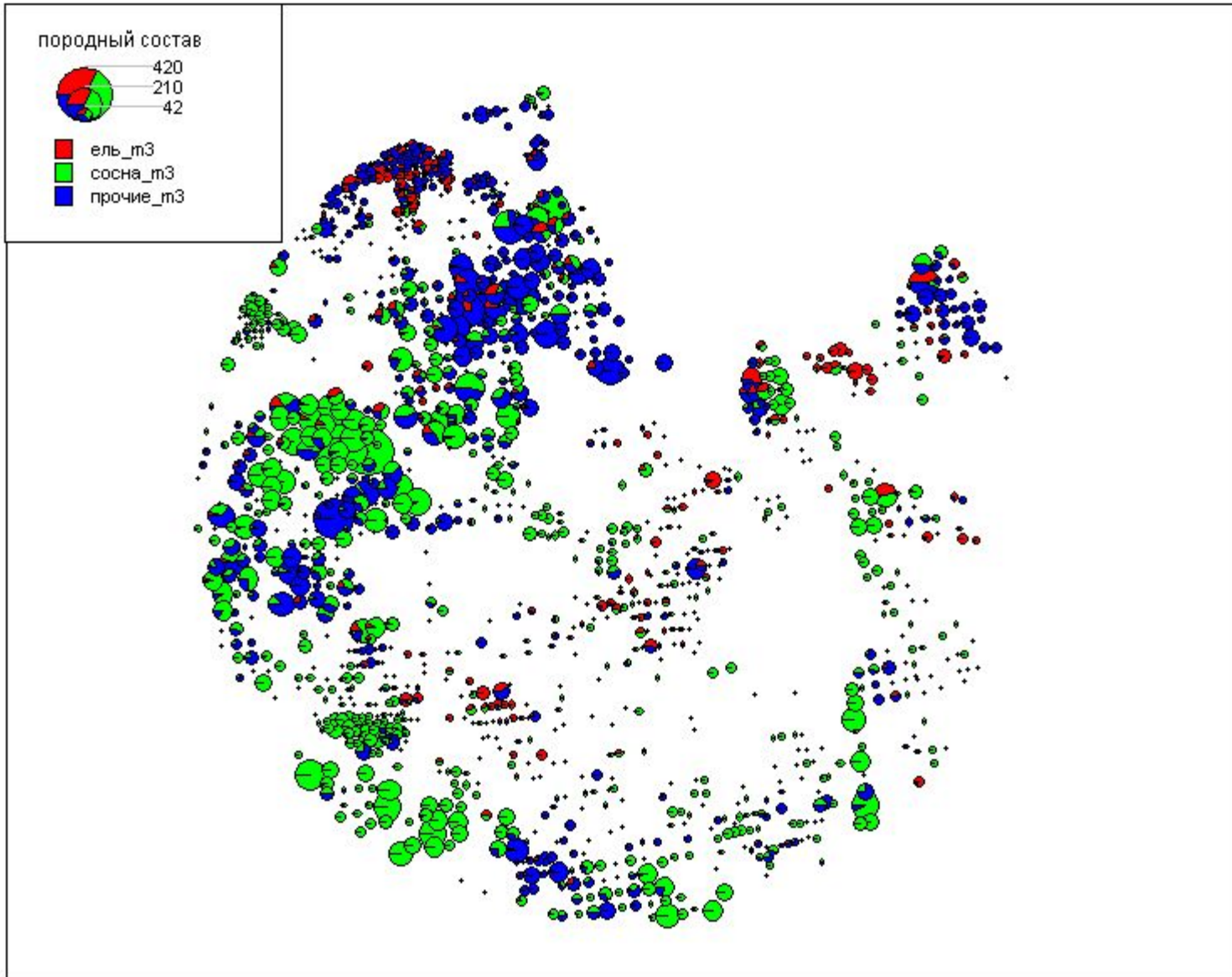
|                              |   |                            |                            |
|------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
| ОКПО                         | 009160352000                                    | Образовалось,т             | 3                          |
| Название области             | Витебская область                               | Поступило от других,т      | 0                          |
| Название района              | Витебский                                       | Импорт,т                   | 0                          |
| Название предприятия         | ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ<br>ОБЩЕСТВО "ЗАПАДНО       | Передано,т                 | 0                          |
| Адрес                        | г. Витебск, ул. Ленинградская,<br>134 а, 210034 | Реализовано,т              | 0                          |
| Код отхода                   | 1721102   | Экспорт,т                  | 0                          |
| Наименование отхода          | Опилки древесные<br>промасленные                | Использовано,т             | 0                          |
| Класс опасности              | 4   | Напрвлено на<br>хранение,т | 0                          |
| Наличие на начало<br>года, т | 0   | Место хранения             |                            |
|                              |   | Обезврежено,т              | 3                          |
|                              |   | Способ обезвреживани       | Объект захоронения отходов |
|                              |   | Наличие на конец<br>года,т | 0                          |

Запись: 63 из 772

# Пример оценки количества древесных отходов



# Породный состав



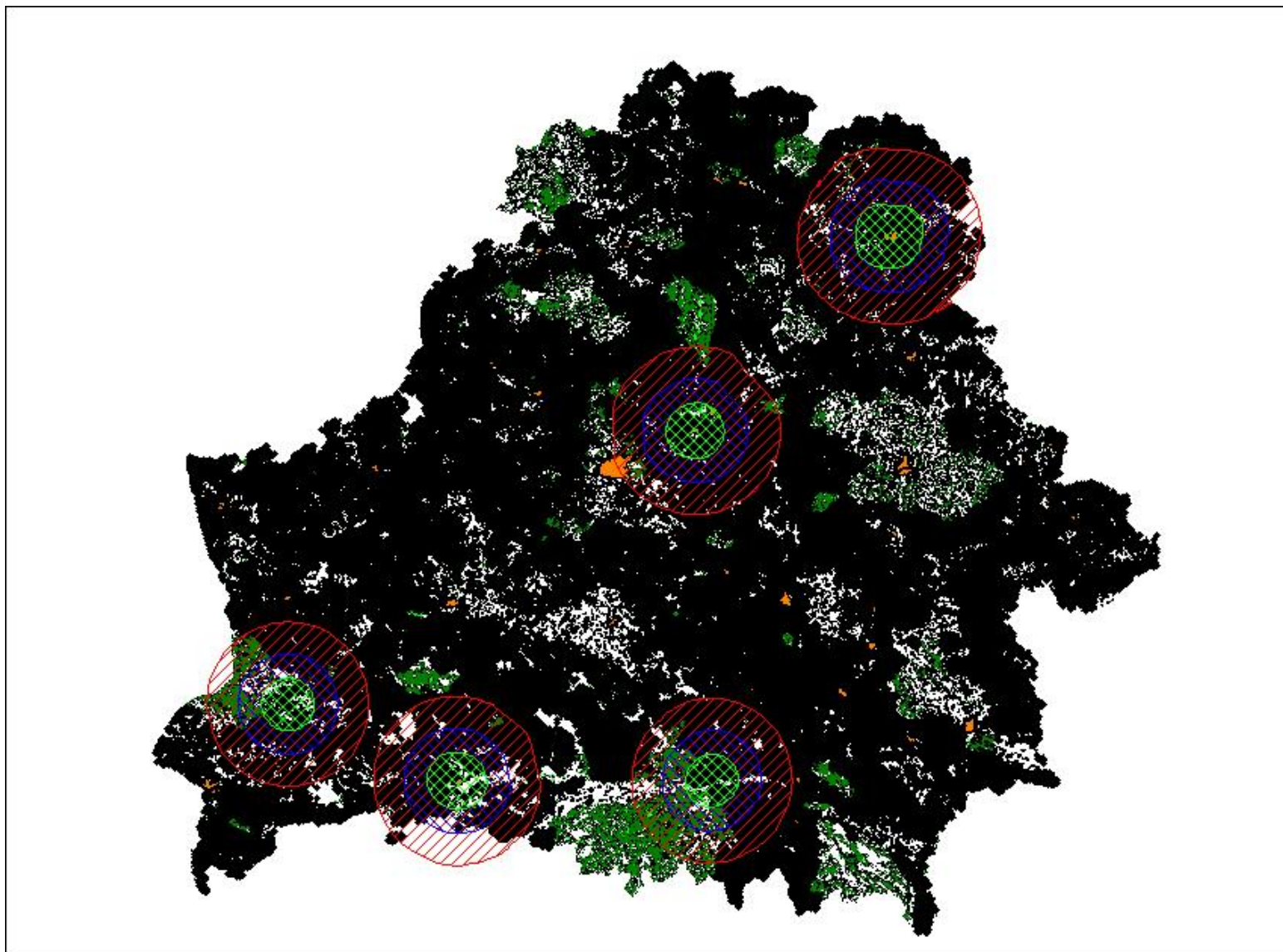


# Результат оценки:

Расчёт показал, что на выбранной территории радиусом **30 км** технически доступно **410тыс. м<sup>3</sup>** (плотных) древесных отходов.

Этого достаточно для обеспечения древесным топливом котельной мощностью **1.08МВт** в течение **200лет**.

Петриков, Пружаны, Жодино, Пинск, Витебск, 15,30,50км



# результаты оценки количества отходов лесозаготовки, исходя из плана хоз.мероприятий на 10 лет

| Котельная   | Расстояние, км | Прочие хоз.мер.ель, м3 | Прочие              |                            | РГП ель, м3 | РГП сосна, м3 | РГП прочие, м3 | Уборка сухостоя ель, м3 | Уборка сухостоя сосна, м3 | Уборка сухостоя прочие, м3 |
|---|----------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------|---------------|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
|   |                |                        | хоз. мер. сосна, м3 | Прочие хоз.мер. прочие, м3 |             |               |                |                         |                           |                            |
| ТЭЦ - котельная «Северная» (г.Витебск) (102,0 тыс.пл.куб.м) | 15             | 5638                   | 2259                | 20446                      | 3210        | 567           | 32413          | 6549                    | 12008                     | 19828                      |
|   | 30             | 15139                  | 7971                | 64274                      | 12833       | 15030         | 19141<br>5     | 11244                   | 33149                     | 45411                      |
|   | 50             | 40758                  | 35655               | 151676                     | 39907       | 81411         | 51823<br>4     | 29474                   | 93664                     | 79307                      |
| ТЭЦ КУП «Петриковский райжилкомхоз» (26,3 тыс.пл.куб.м)     | 15             | 10                     | 8464                | 1753                       | 0           | 52091         | 23978          | 0                       | 900                       | 300                        |
|   | 30             | 54                     | 31818               | 7523                       | 715         | 162081        | 77751          | 0                       | 6472                      | 1411                       |
|   | 50             | 937                    | 96373               | 26908                      | 3051        | 362503        | 21392<br>6     | 2264                    | 84755                     | 21978                      |
| Пинская ТЭЦ (88,0 тыс.пл.куб.м)                             | 15             | 37                     | 6451                | 711                        | 0           | 16783         | 7140           | 0                       | 4651                      | 99                         |
|   | 30             | 589                    | 22400               | 4545                       | 1048        | 50489         | 42274          | 2298                    | 31367                     | 11969                      |
|   | 50             | 2536                   | 56553               | 14170                      | 4071        | 98084         | 114409         | 6048                    | 80810                     | 44741                      |
| ТЭЦ в г.Пружаны (102,0 тыс.пл.куб.м)                        | 15             | 168                    | 4421                | 735                        | 59          | 9057          | 14791          | 797                     | 31037                     | 28823                      |
|   | 30             | 1286                   | 22874               | 3780                       | 1147        | 31937         | 46386          | 4272                    | 234662                    | 113215                     |
|   | 50             | 4991                   | 64363               | 9357                       | 6433        | 67240         | 69403          | 13533                   | 306160                    | 119609                     |
| Жодинская ТЭЦ (130,0 тыс.пл.куб.м)                          | 15             | 302                    | 1208                | 452                        | 128         | 1274          | 1189           | 345                     | 1566                      | 1431                       |
|   | 30             | 1422                   | 4337                | 1306                       | 923         | 5811          | 4146           | 3199                    | 5773                      | 1673                       |
|   | 50             | 4050                   | 11729               | 4812                       | 3343        | 14449         | 13653          | 5471                    | 17434                     | 2526                       |

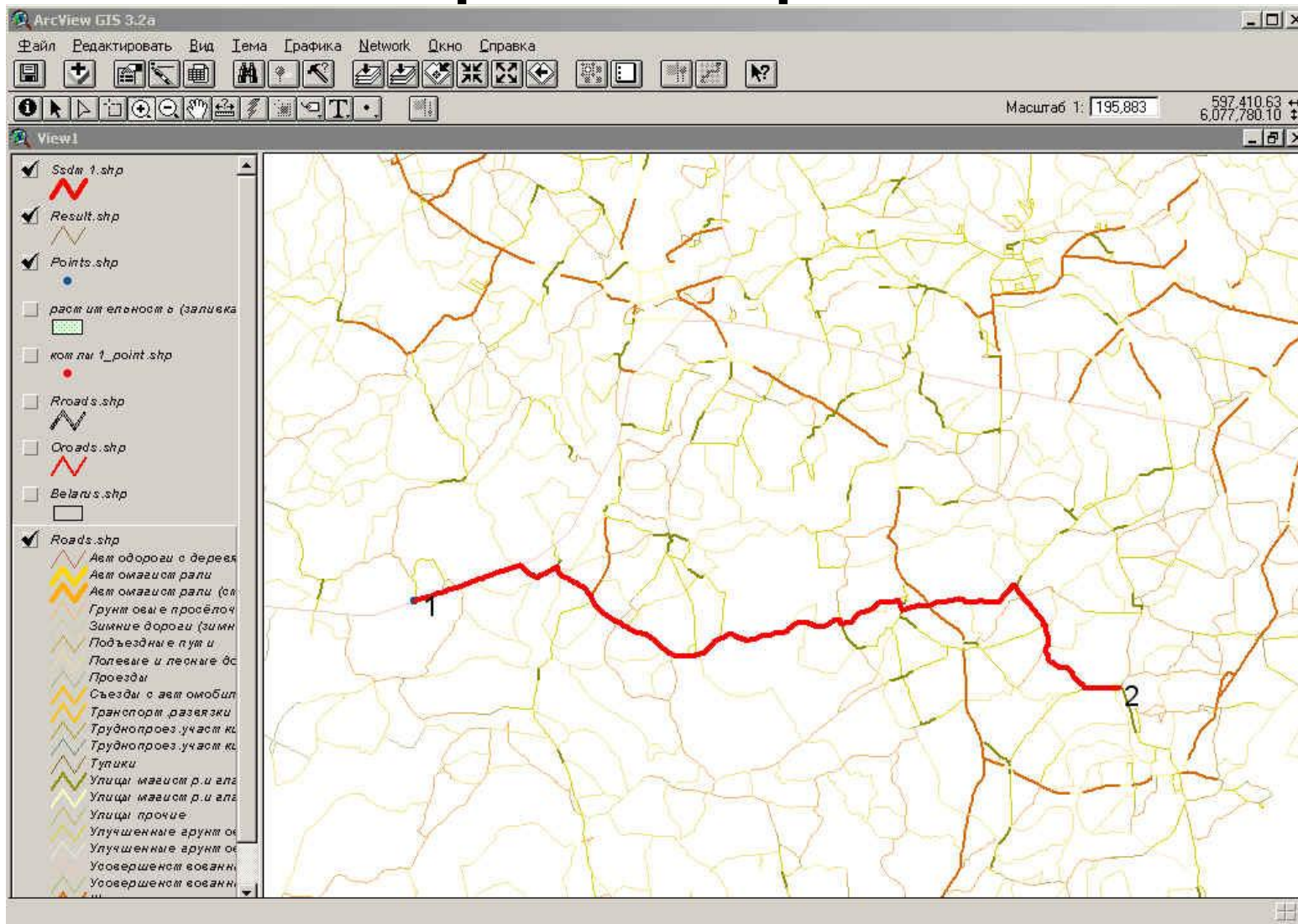
## результаты оценки количества отходов лесозаготовки, исходя из плана хоз.мероприятий на 10 лет

| Котельная  | Расстояние, км | Итого ель, м3 | Итого сосна, м3 | Итого прочие, м3 | ИТОГ , м3      |
|--|----------------|---------------|-----------------|------------------|----------------|
| ТЭЦ - котельная «Северная» (г.Витебск)<br>(102,0 тыс.пл.куб.м) | 15             | 15397         | 14833           | 72686            | <b>102916</b>  |
|  | 30             | 39215         | 56150           | 301100           | <b>396465</b>  |
|  | 50             | 110139        | 210730          | 749218           | <b>1070086</b> |
| ТЭЦ КУП «Петриковский райжилкомхоз»<br>(26,3 тыс.пл.куб.м)     | 15             | 10            | 61454           | 26030            | <b>87494</b>   |
|  | 30             | 769           | 200371          | 86685            | <b>287825</b>  |
|  | 50             | 6252          | 543631          | 262811           | <b>812694</b>  |
| Пинская ТЭЦ<br>(88,0 тыс.пл.куб.м)                             | 15             | 37            | 27884           | 7949             | <b>35871</b>   |
|  | 30             | 3935          | 104256          | 58788            | <b>166978</b>  |
|  | 50             | 12654         | 235447          | 173319           | <b>421420</b>  |
| ТЭЦ в г.Пружаны<br>(102,0 тыс.пл.куб.м)                        | 15             | 1025          | 44515           | 44349            | <b>89889</b>   |
|  | 30             | 6705          | 289473          | 163381           | <b>459560</b>  |
|  | 50             | 24957         | 437763          | 198369           | <b>661090</b>  |
| Жодинская ТЭЦ<br>(130,0 тыс.пл.куб.м)                          | 15             | 775           | 4048            | 3071             | <b>7895</b>    |
|  | 30             | 5543          | 15921           | 7125             | <b>28590</b>   |
|  | 50             | 12864         | 43611           | 20991            | <b>77467</b>   |

# Результат анализа:

| Котельная   | потребность, |        |            |             |
|---|--------------|--------|------------|-------------|
|   | на 1 год     | м3     | зона, км   | достаточно? |
| ТЭЦ - котельная «Северная»<br>(г. Витебск)<br>(102,0 тыс. пл. куб. м) | 10292        | 102000 | 15         | НЕТ         |
|   | 39647        | 102000 | 30         | НЕТ         |
|   | 107009       | 102000 | <b>50</b>  | <b>ДА</b>   |
| ТЭЦ КУП «Петриковский<br>райжилкомхоз»<br>(26,3 тыс. пл. куб. м)      | 8749         | 26000  | 15         | НЕТ         |
|   | 28782        | 26000  | <b>30</b>  | <b>ДА</b>   |
|   | 81269        | 26000  | <b>50</b>  | <b>ДА</b>   |
| Пинская ТЭЦ<br>(88,0 тыс. пл. куб. м)                                 | 3587         | 88000  | 15         | НЕТ         |
|   | 16698        | 88000  | 30         | НЕТ         |
|   | 42142        | 88000  | 50         | НЕТ         |
| ТЭЦ в г. Пружаны<br>(102,0 тыс. пл. куб. м)                           | 8989         | 102000 | 15         | НЕТ         |
|   | 45956        | 102000 | 30         | НЕТ         |
|   | 66109        | 102000 | 50         | НЕТ         |
|   | 172500       | 102000 | <b>100</b> | <b>ДА</b>   |
| Жодинская ТЭЦ<br>(130,0 тыс. пл. куб. м)                              | 789          | 130000 | 15         | НЕТ         |
|   | 2859         | 130000 | 30         | НЕТ         |
|   | 7747         | 130000 | 50         | НЕТ         |
|   | 31180        | 130000 | 100        | НЕТ         |

# Анализ транспортной сети



# Результаты анализа:

| Тип дороги                   | Категория дороги | Расстояние, м |
|------------------------------|------------------|---------------|
| Улицы магистр.и главн.       | 1                | 4125          |
| Усовершенствованные шоссе    | 1                | 7435          |
| Улицы прочие                 | 2                | 1319          |
| Улучшенные грунтовые дороги  | 3                | 16132         |
| Грунтовые просёлочные дороги | 4                | 4138          |
| Полевые и лесные дороги      | 4                | 255           |
| <b>Итого:</b>                |                  | <b>33404</b>  |

| Категория | Расстояние, км | Цена транспортировки 1 м3 щепы на 1 км, руб. с НДС, рентабельность 10% | Цена транспортировки 1 м3 щепы, руб. с НДС, рентабельность 10% |
|-----------|----------------|--|--|
|           |                | МАЗ-5434 + CAT-105   | МАЗ-5434 + CAT-105   |
| 1         | 11.6           | 392  | 4531.52  |
| 2         | 1.3            | 400  | 527.60   |
| 3         | 16.1           | 433  | 6985.16  |
| 4         | 4.1            | 456  | 1886.93  |

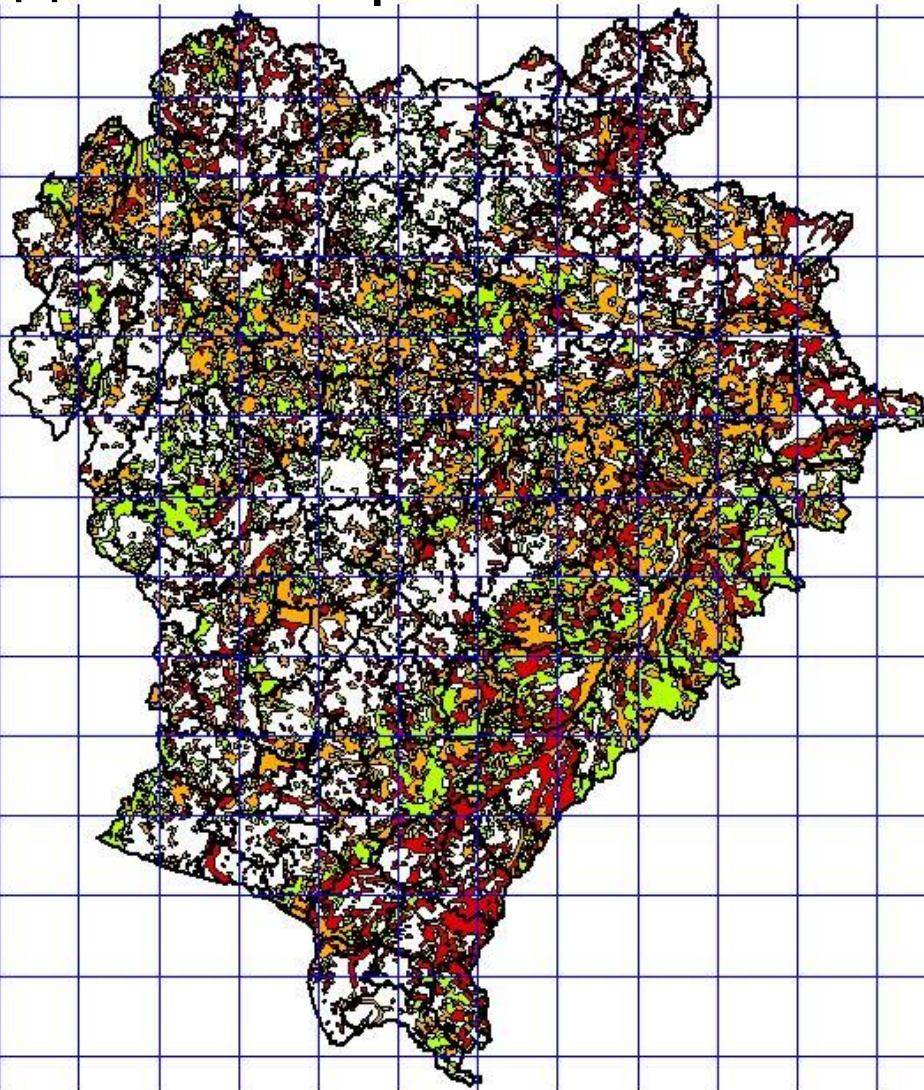
**Итого:** **13931.20**

# Природные экосистемы



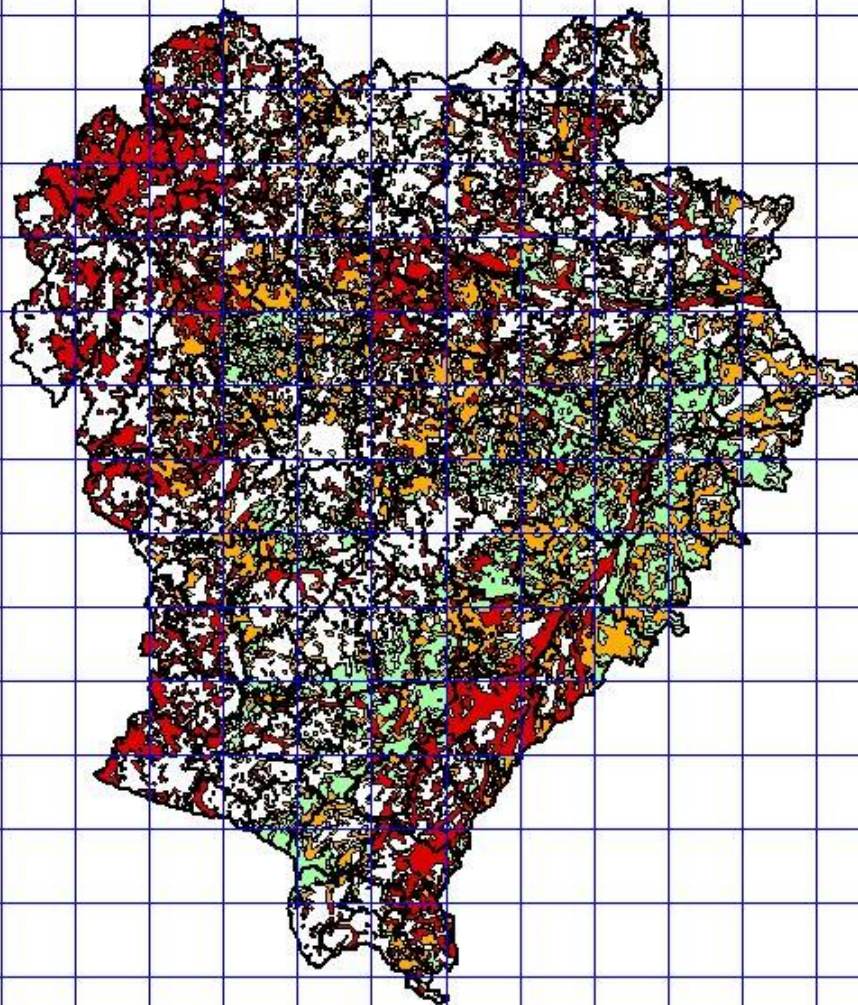


# Распределение превышений по азоту:



- Емер50.shp
- Bord.shp
- Превышение по азоту
  - низкое
  - среднее
  - высокое

# Распределение превышений по сере:



- Сетка ЕМЕП 50
- Границы районов
- Превышение по сере
  - низкое
  - среднее
  - высокое

## Структура лесосечного фонда и объемов промежуточного пользования по данным отводов на 2008 год

Брестское ПЛХО

тыс. м<sup>3</sup>

| Вид пользования             | Порода       | Деловая      | Дрова        | Итого<br>ликвида | Отходы      |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|
| <b>Барановичский лесхоз</b> |              |              |              |                  |             |
| <b>главное</b>              | сосна        | 17.21        | 2.27         | 19.48            | 2.07        |
|                             | ель          | 8.77         | 1.38         | 10.15            | 0.96        |
|                             | дуб          | 0.53         | 0.56         | 1.09             | 0.10        |
|                             | граб         | 0.13         | 0.96         | 1.09             | 0.01        |
|                             | ясень        | 0.37         | 0.41         | 0.78             | 0.04        |
|                             | клен         | 0.01         | 0.06         | 0.07             | 0           |
|                             | вяз          | 0            | 0.01         | 0.01             | 0           |
|                             | береза       | 2.67         | 1.49         | 4.16             | 0.29        |
|                             | осина        | 1.95         | 1.64         | 3.59             | 0.16        |
|                             | ольха черная | 4.04         | 1.56         | 5.60             | 0.48        |
|                             | липа         | 0.03         | 0.01         | 0.04             | 0           |
|                             | тополь       | 2.40         | 0.86         | 3.26             | 0.19        |
| <b>Итого</b>                |              | <b>38.11</b> | <b>11.21</b> | <b>49.32</b>     | <b>4.3</b>  |
| <b>промежуточное</b>        | сосна        | 23.67        | 19.90        | 43.57            | 3.79        |
|                             | ель          | 0.83         | 1.41         | 2.24             | 0.12        |
|                             | дуб          | 0.01         | 0.33         | 0.34             | 0           |
|                             | граб         | 0            | 0.04         | 0.04             | 0           |
|                             | береза       | 0.95         | 1.43         | 2.38             | 0.13        |
|                             | осина        | 0.49         | 0.87         | 1.36             | 0.06        |
| <b>Итого</b>                |              | <b>25.95</b> | <b>23.98</b> | <b>49.93</b>     | <b>4.10</b> |



# Перспективы развития:

- Разработка и внедрение системы обновления информации



# Спасибо за внимание!

Тел.: 2278540, E-mail: [suvorov@niks.by](mailto:suvorov@niks.by)

[www.bioenergy.by](http://www.bioenergy.by)

[gis.bioenergy.by](http://gis.bioenergy.by)