



**XI Международная  
научно-техническая конференция  
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ГЛАЗАМИ МОЛОДЕЖИ - 2020»**



# **ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РМУ В ЭЭС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ**

*Направление 4*

*Цифровые технологии в электроэнергетике*

**Докладчик:** Беляева Евгения Владимировна

**Организация:** АО «НТЦ EЭС Противоаварийное управление»

**Руководитель:** Николаев А.В., к.т.н., заведующий лабораторией ЦСПА, АО «НТЦ EЭС Противоаварийное управление»

**Ставрополь, 2020**



# Наблюдаемость схемы

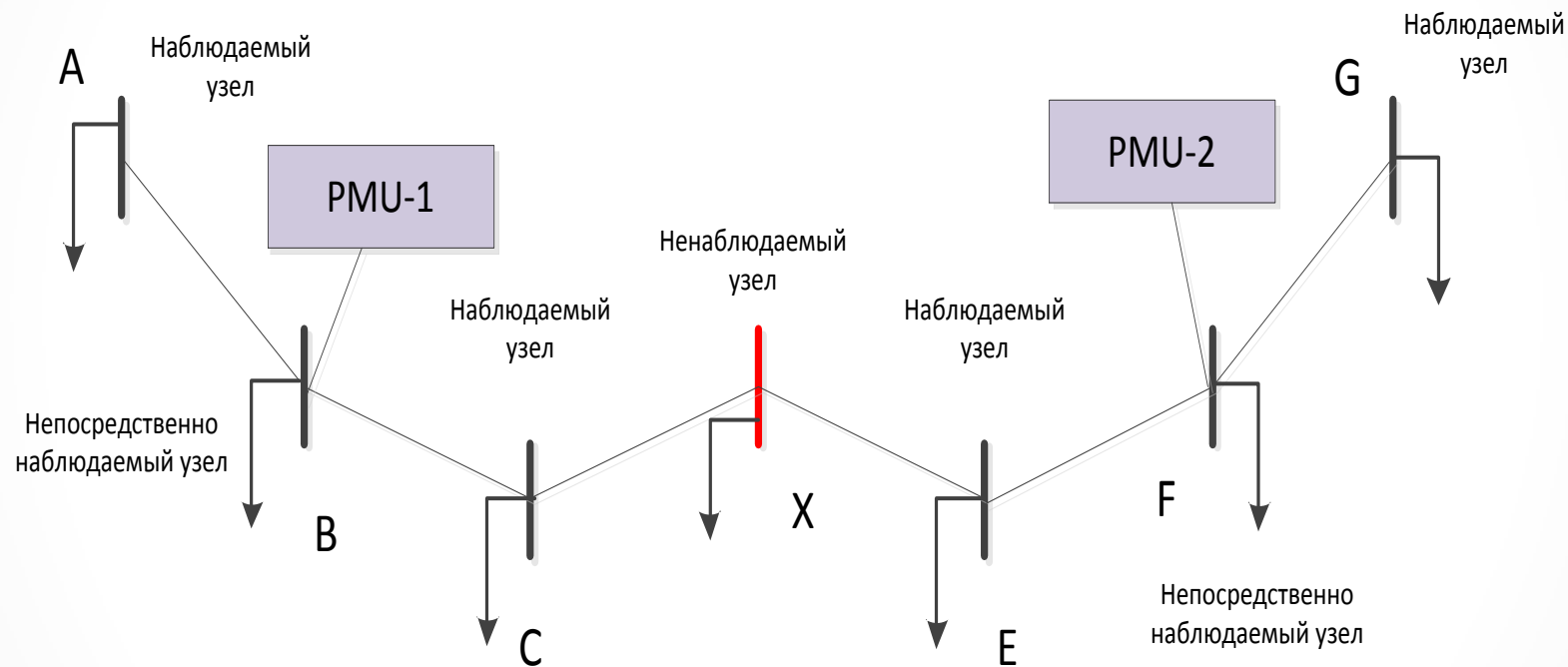
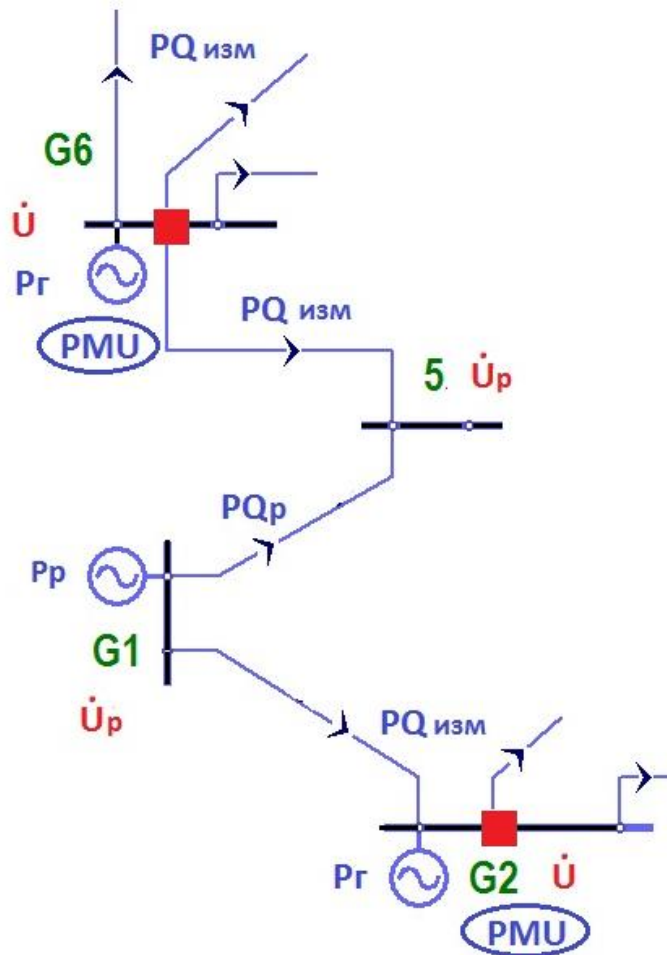


Схема с ненаблюдаемым фрагментом (узел X) при расстановке устройств *PMU*

# Формулировка задачи ОПТИМИЗАЦИИ



$$\sum_{j=1}^n u_j \rightarrow \min, u_j \in \{0,1\}$$

$$f_i \geq 1, \quad \text{где } f_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} u_j$$

$f_i$  - функция наблюдаемости  $i$  узла;

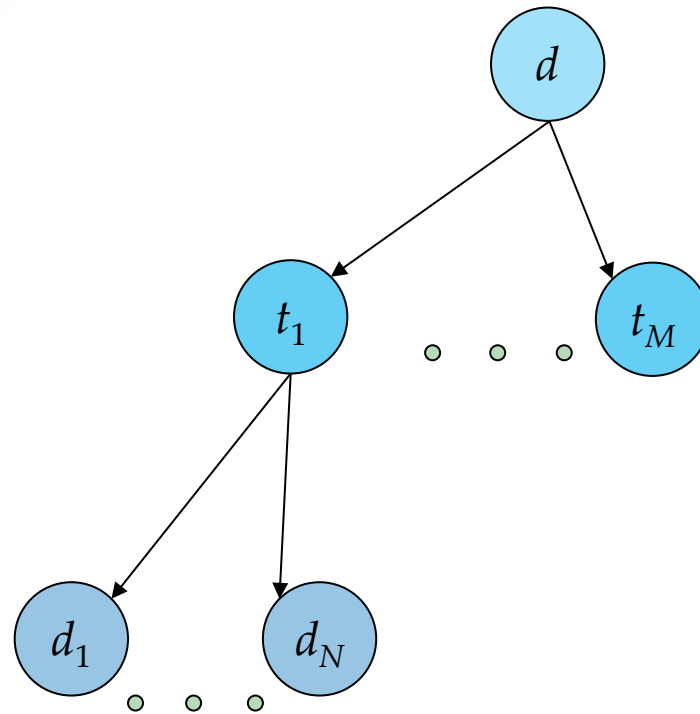
$a_{ij}$  - параметр связи между узлами с номерами  $i$  и  $j$ ;

$a_{ij} = 1$ , если  $i = j$  или узлы  $i$  и  $j$  имеют связь;

$a_{ij} = 0$  нет связи между узлами  $i$  и  $j$ ;

$n$  - количество узлов.

# Метод ветвей и границ

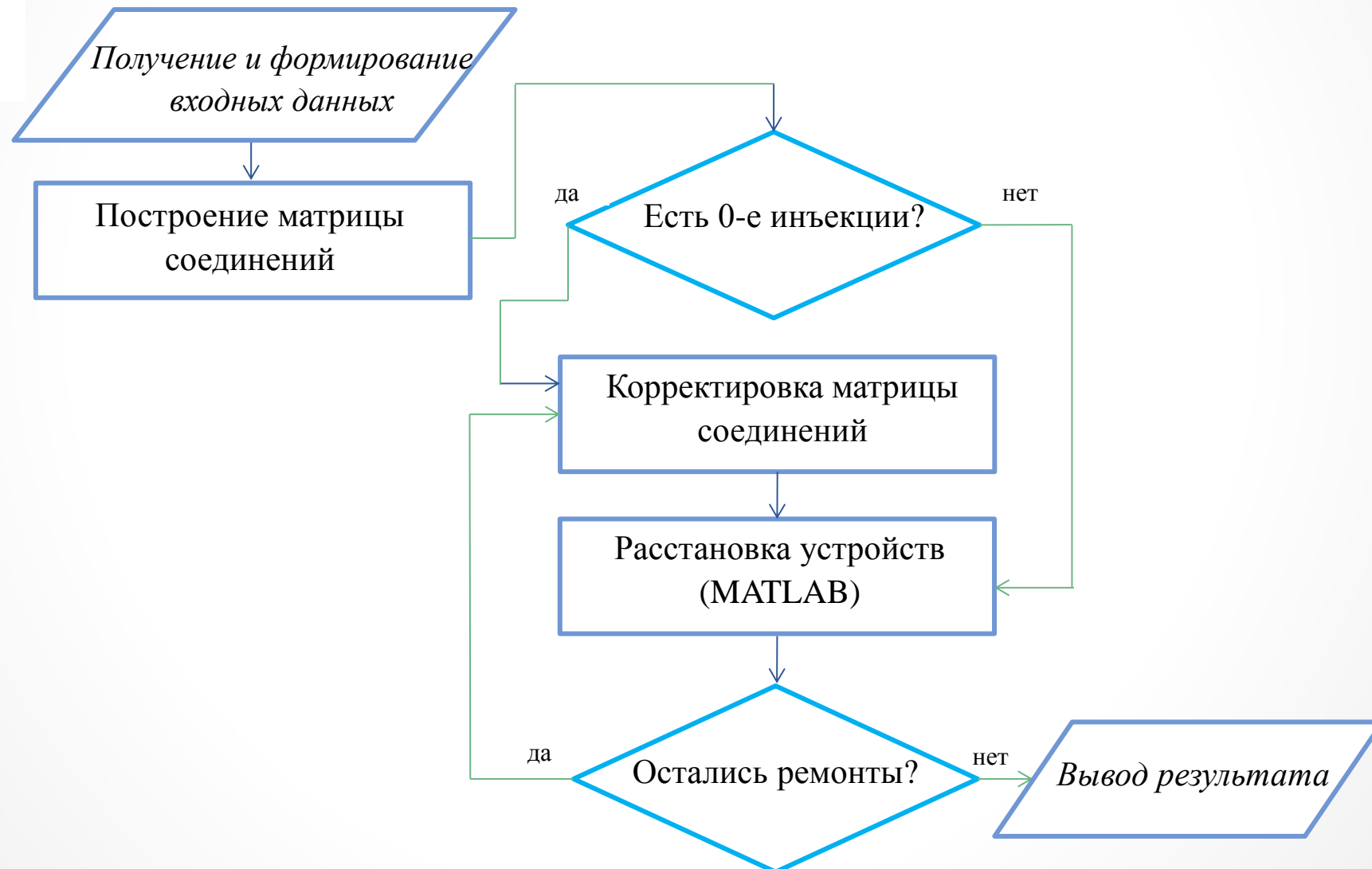


$t_1, \dots, t_M$ ,  $M \leq L$  – непроверенные подмножества:

в случае,  $M = 0$ , то  $x_0$  – оптимальное решение задачи, и алгоритм останавливается;

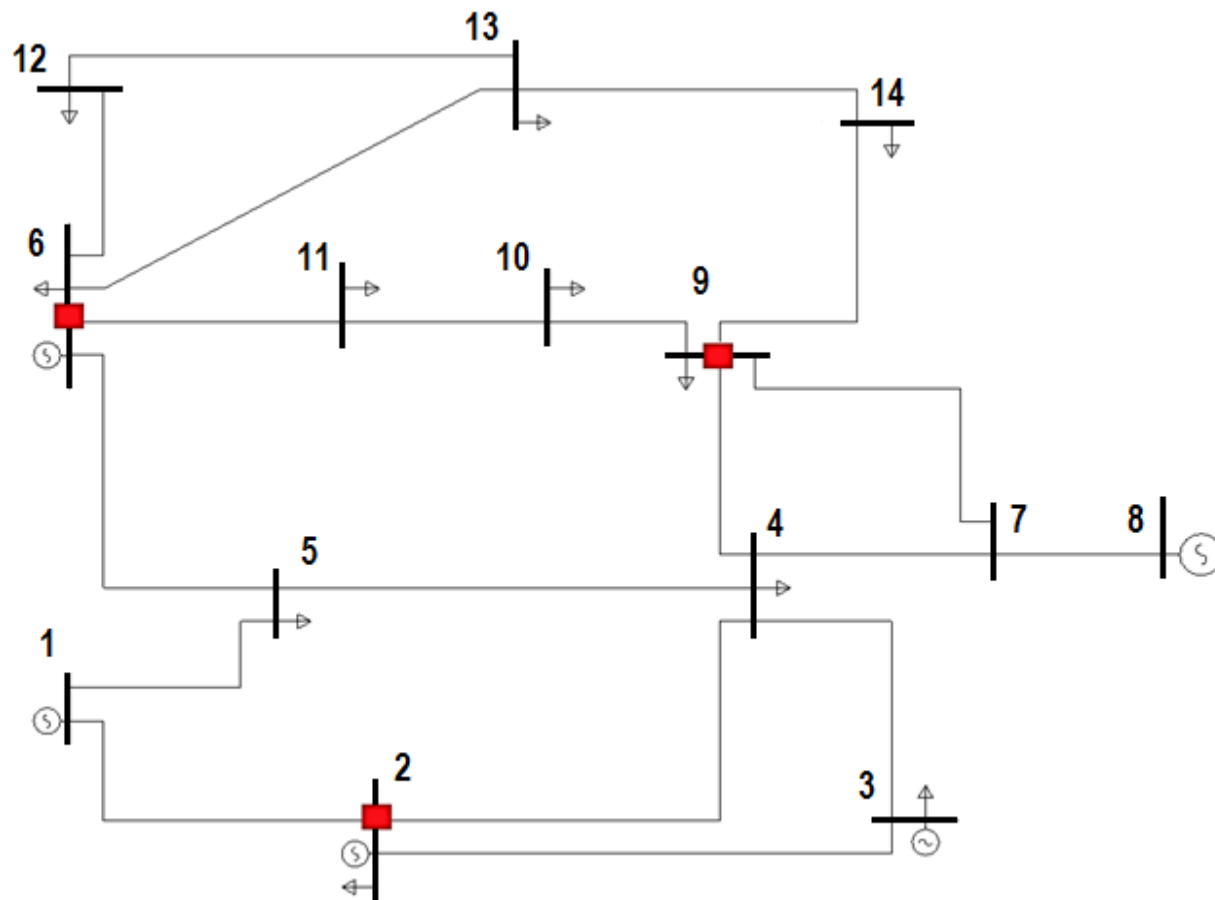
в случае  $M > 0$ , то среди мн.  $t_1, \dots, t_M$  выбираем перспективное подмножество, например,  $t_1$ , и осуществляем его ветвление.

# Блок-схема алгоритма расстановки РМУ:

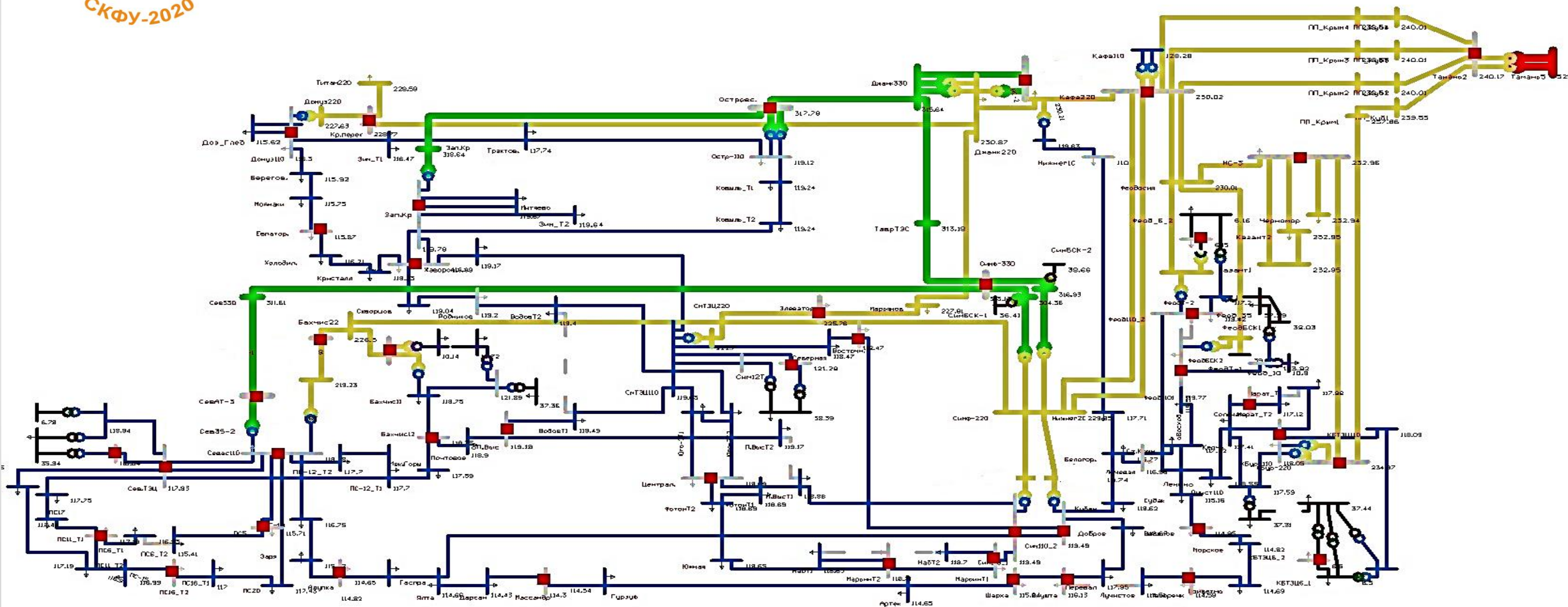




# Результаты работы программного модуля



# Результаты работы программного модуля







XI Международная  
научно-техническая конференция  
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ГЛАЗАМИ МОЛОДЕЖИ - 2020»



ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РМУ  
В ЭЭС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ  
ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

Докладчик: Беляева Евгения Владимировна

Организация: АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное  
управление»

Контактная информация: [belyaeva\\_e@ntcees.ru](mailto:belyaeva_e@ntcees.ru)