

– электропередачи на постоянном токе как средство регулирования потоков мощности.

### Выводы

1. Происшедшие в последнее время крупные системные аварии в ряде стран объясняются ситуацией, когда при росте потребления электроэнергии не хватает пропускной способности сетей; большое влияние оказывает также старение оборудования электрических станций и сетей.

2. Одной из причин учащения системных аварий может служить либерализация рынка электроэнергии и связанная с ней конкурентная борьба. Необдуманное, без учета возможных последствий проведение либерализации может привести к формулировке «Прибыль вместо надежности». Способствуют снижению надежности работы энергообъединений свойственные такому подходу следствия: снижение инвестиций в электрические сети; снижение аварийного резерва мощности; некоординированность действий сетевых операторов разных компаний; сокращение расходов на профилактику и обновление оборудования.

### Литература

1. *Electra*. – 2003. – № 210. – P. 37–45.
2. Вести в электроэнергетике. – 2003. – № 5. – С. 40.
3. *Modern Power Systems*. – 2003. – Vol. 23, № 9. – P. 3–5.
4. *Modern Power Systems*. – 2003. – Vol. 23, № 11. – P. 29–32.
5. Вести в электроэнергетике. – 2003. – № 6. – P. 31–37.
6. *IEEE Power & Energy Magazine*. – 2003. – № 5. – P. 41–46.
7. Электрические станции. – 2005. – № 4. – С. 78–83.

УДК 621.311

## ПРОГРАММА РАСЧЕТА И АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАЗОМКНУТЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 6–35 КВ

Лысюк С.С.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор ФУРСАНОВ М.И.

Разработана компьютерная программа Azimut 6-35 для расчетов и анализа установившихся режимов разомкнутых электрических сетей 6–35 кВ.

Программа написана на алгоритмическом языке высокого уровня C++ Builder [1].

Основные возможности программы:

1. Azimut 6-35 осуществляет ввод данных двумя способами:

– в табличном режиме – задаются номера соединяющих узлов ( $N_n$  и  $N_k$ ) схемы сети (рисунок 1);

– ввод параметров схемы в графическом режиме путем создания нового элемента сети и его привязка к другому элементу.

2. Графика:

– по схеме сети, заданной в табличной форме, программа строит разомкнутое «дерево» (граф) сети с нанесением необходимой топологической информации. Такой режим позволяет наглядно представить сеть и сэкономить время при кодировании полной схемы (рисунок 2);

– возможность создания объектов энергетики и привязка их к местности;

– растровая подложка карты местности с последующей привязкой к схеме сети;

– изменение свойств любого элемента;

– масштабирование схемы (рисунок 3).

Nn	Nk	Навка про	Длина	R	X
		км	км	Ом	Ом
1	1	1051	AC-50	2,2	1,3266 0,781
2	1051	104	AC-50	0,2	0,1206 0,071
3	104	894	AC-50	0,94	0,56682 0,3337
4	894	232	AC-50	0,72	0,43416 0,2556
5	232	328	AC-35	0,25	0,1975 0,0915
6	232	61	AC-35	0,48	0,3792 0,17568
7	61	320	AC-35	0,6	0,474 0,2196
8	320	360	AC-35	0,09	0,0632 0,02928

Nn	Nk	Навка транс.	Unom	P	Q	S	cosφ	
			кВ	кВт	кВар	кВА	[град]	
1	360	38	TM-400	10	94,086	95,9869	400	0,7
2	1051	30	TM-100/10	10	23,5215	23,9967	100	0,7
3	104	31	TM-100/10	10	37,6344	38,3947	160	0,7
4	894	32	TM-100/6,3	10	58,8037	59,9918	250	0,7
5	328	33	TM-1000/35	10	37,6344	38,3947	160	0,7
6	61	34	TM-1385/10	10	94,086	95,9869	400	0,7
7	61	35	TM-1500/35	10	94,086	95,9869	400	0,7
8	320	36	TM-160/10	10	58,8037	59,9918	250	0,7
9	360	37	TM-400	10	94,086	95,9869	400	0,7
10	104	39	TM-160	10	37,6344	38,3947	160	0,7

Рисунок 1. Ввод данных в табличном режиме

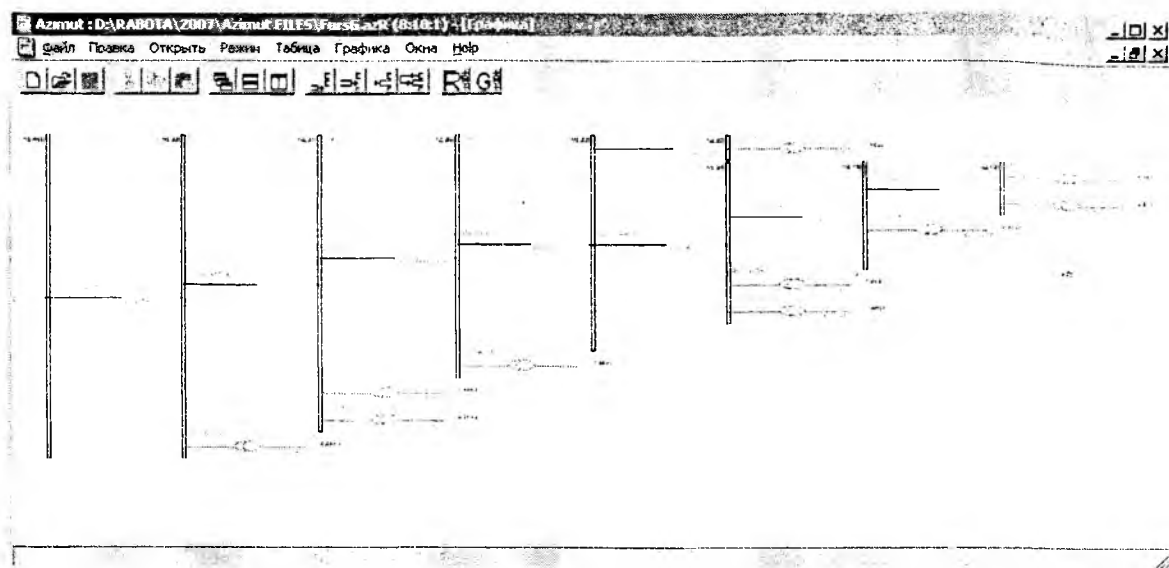


Рисунок 2. Построение разомкнутого «дерева» сети

### 3. Решение технологических задач:

- расчет и анализ режимов разомкнутых электрических сетей от 0,38 кВ до системообразующих [2];
- поиск точек размыкания распределительной сети по минимуму потерь электроэнергии;
- подбор ответвлений трансформаторов для поддержания требуемого напряжения в сети и у потребителей.

При расчете режимов программа использует базу данных по линиям и трансформаторам. Расчет сети не будет произведен до тех пор, пока линия или трансформатор не будет найдена в базе данных. В Azimut имеется встроенный редактор базы, где возможно добавление, изменение и удаление элементов.

Вывод расчетных значений режима можно производить в табличном виде и на графической схеме сети.

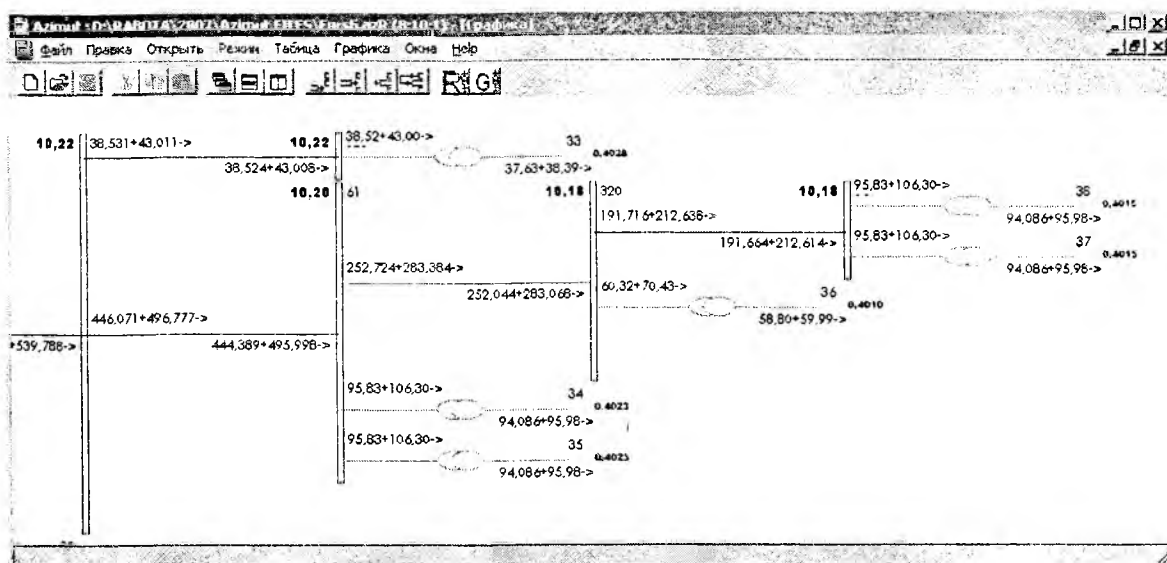


Рисунок 3. Масштабирование схемы

Программу можно использовать в учебно-исследовательском процессе кафедры «Электрические системы» БНТУ и для расчета и анализа установившихся режимов разомкнутых электрических сетей 6–330 кВ филиалов областных энергообъединений.

### Литература

1. Ганеев, Р.М. Проектирование интерфейса пользователя средствами Win32 API. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 336 с.
2. Поспелов, Г.Е., Федин, В.Т. Передача энергии и электропередачи. – Минск: Высш. школа, 2003. – 544 с.

УДК 621.3

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

*Конопацкий В.К.*

Научный руководитель – ВОЛКОВ А.А.

На основании современных требований к надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, а также в связи с тем, что в прошлом все сельскохозяйственные потребители относились к III категории, находящиеся в эксплуатации сети напряжением 6–20 кВ построены по радиальным не резервируемым и кольцевым схемам, которые весьма разветвлены. В сети отсутствует питающая сеть напряжением 6–20 кВ и, следовательно, распределительные пункты.

К рассмотрению надежности сетей, необходим дифференцированный подход. К наиболее надежно работающим сетям следует отнести магистральные или питающие линии напряжением 35 или 110 кВ. Протяженность таких сетей составляет от 5 до 10 процентов общей протяженности всех линий электропередач.

Распределительные сети напряжением ниже 1 000 В благодаря тому, что они расположены в пределах населенных пунктов, постоянно находятся под наблюдением и