

Гідроакумулюючі електростанції в енергосистемі України

Науковий керівник: д.т.н., проф. Лежнюк П. Д.

Розробив: ст. гр. ЕС-18м Корчевий Р.Ю.

Актуальність теми

2

- Забезпечення високою маневреністю систему за допомогою ГАЕС,
- Регулювання параметрів енергосистеми та поліпшення якості використовуваної електричної енергії в локальних електричних системах
- Наявність слабкого місця в роботі відновлюваних джерел енергії
- Необхідність різкого зниження шкідливих викидів від енергетичних установок в містах і місцях масового відпочинку населення

Передумовами застосування гідроакумулювання енергії

потреба в маневреній потужності для покриття піків навантаження та компенсації її короточасних змін;

ущільнення добового графіка навантаження з використанням дешевої нічної електроенергії;

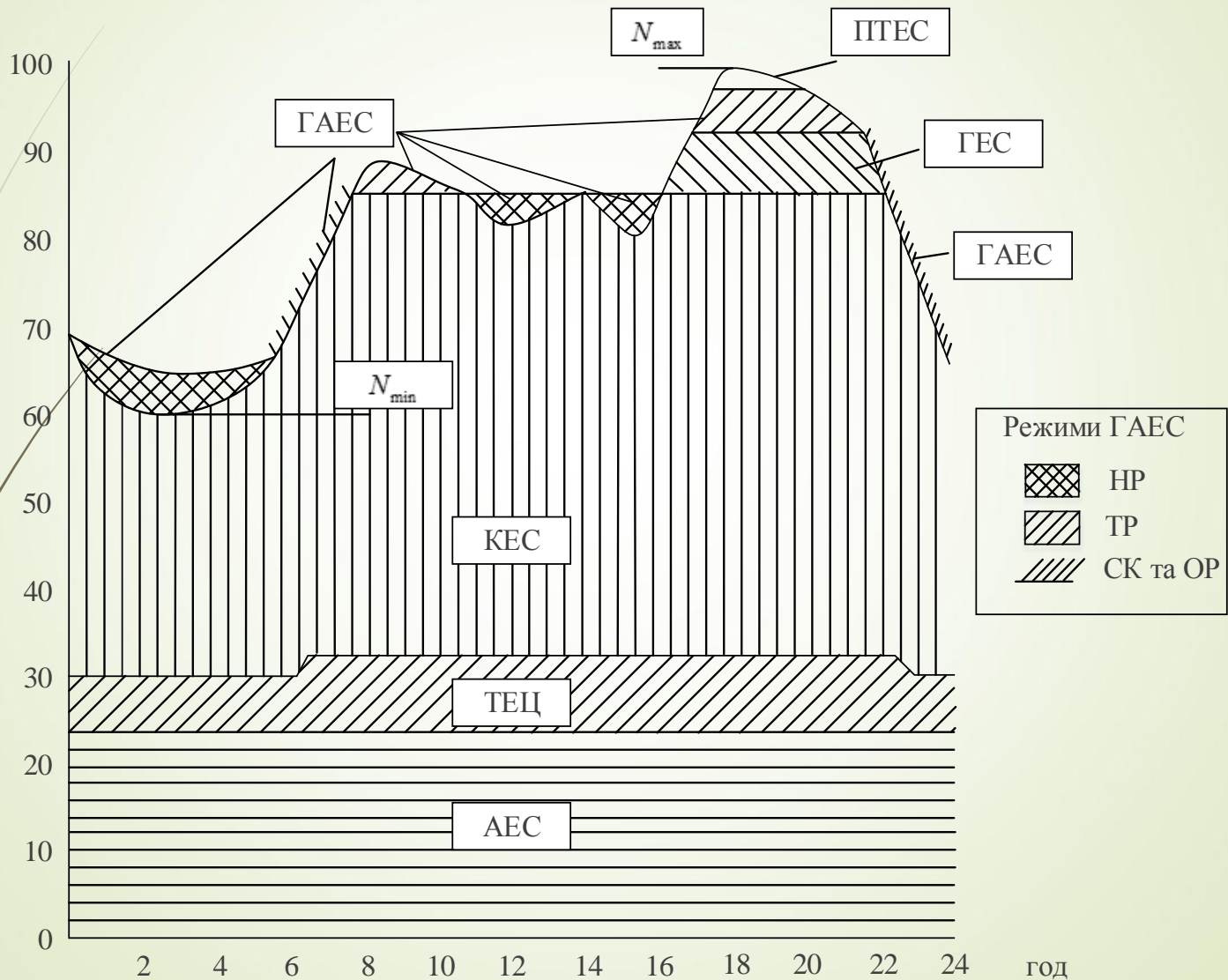
збільшення потужності і оптимізація роботи базових електростанцій;

економія палива в енергосистемі;

забезпечення швидкого оперативного і аварійного резерву;

участь у регулюванні режимних параметрів з метою забезпечення нормативної якості електроенергії .

Добовий графік навантаження сучасної потужної енергосистеми



Стандартні функціональні можливості ГАЕС у різних режимах



регулювання балансу потужності (навантаження і генерації);



регулювання напруги в активних режимах (генераторному і насосному);



компенсація реактивної потужності (режим СК);



регулювання частоти;



оперативне резервування потужності (навантаження і генерації)



аварійне (швидке) резервування потужності (навантаження і генерації)



форсування реактивної потужності (для підвищення межі стійкості)

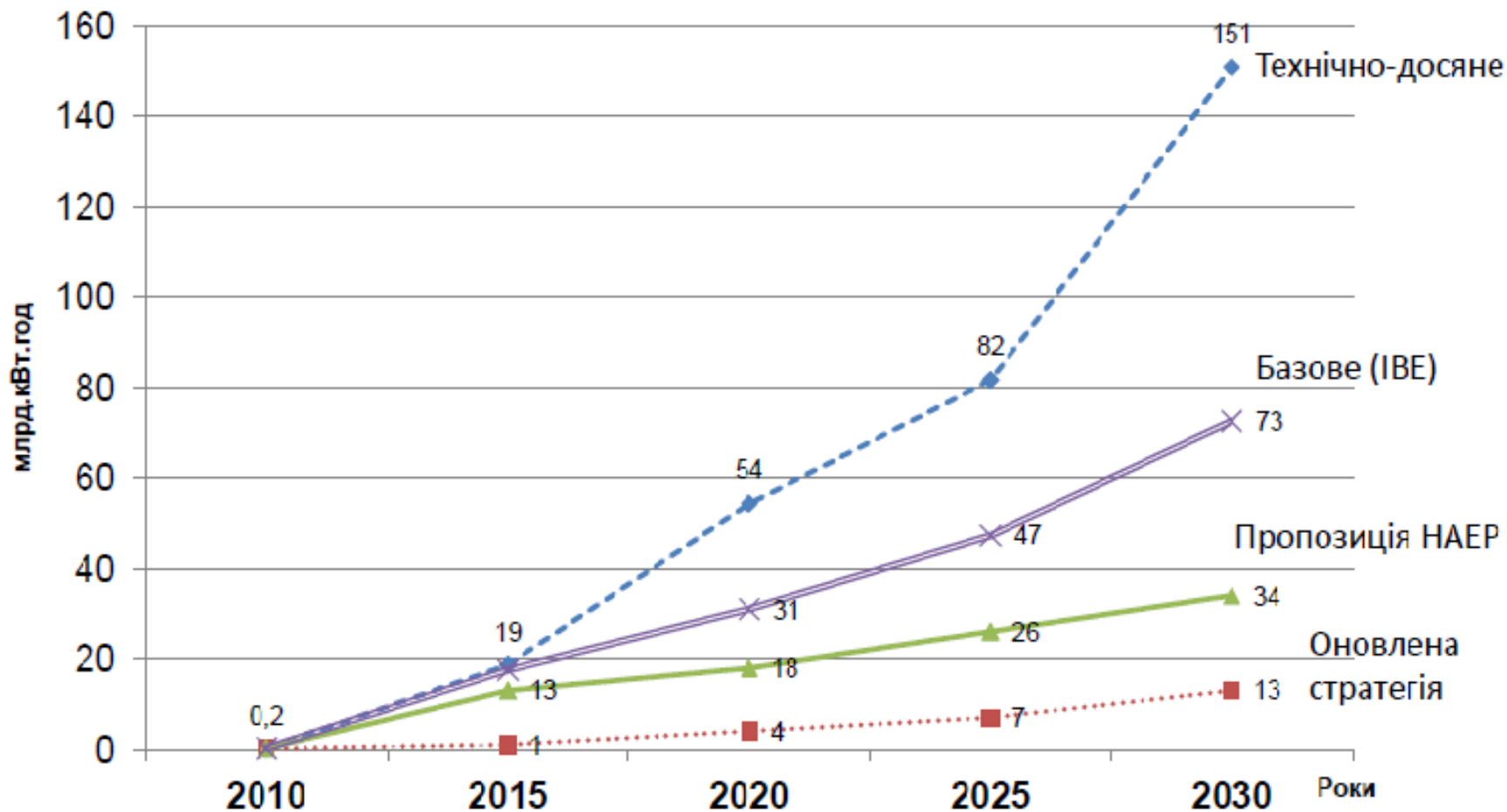


оперативне резервування потужності (навантаження і генерації)

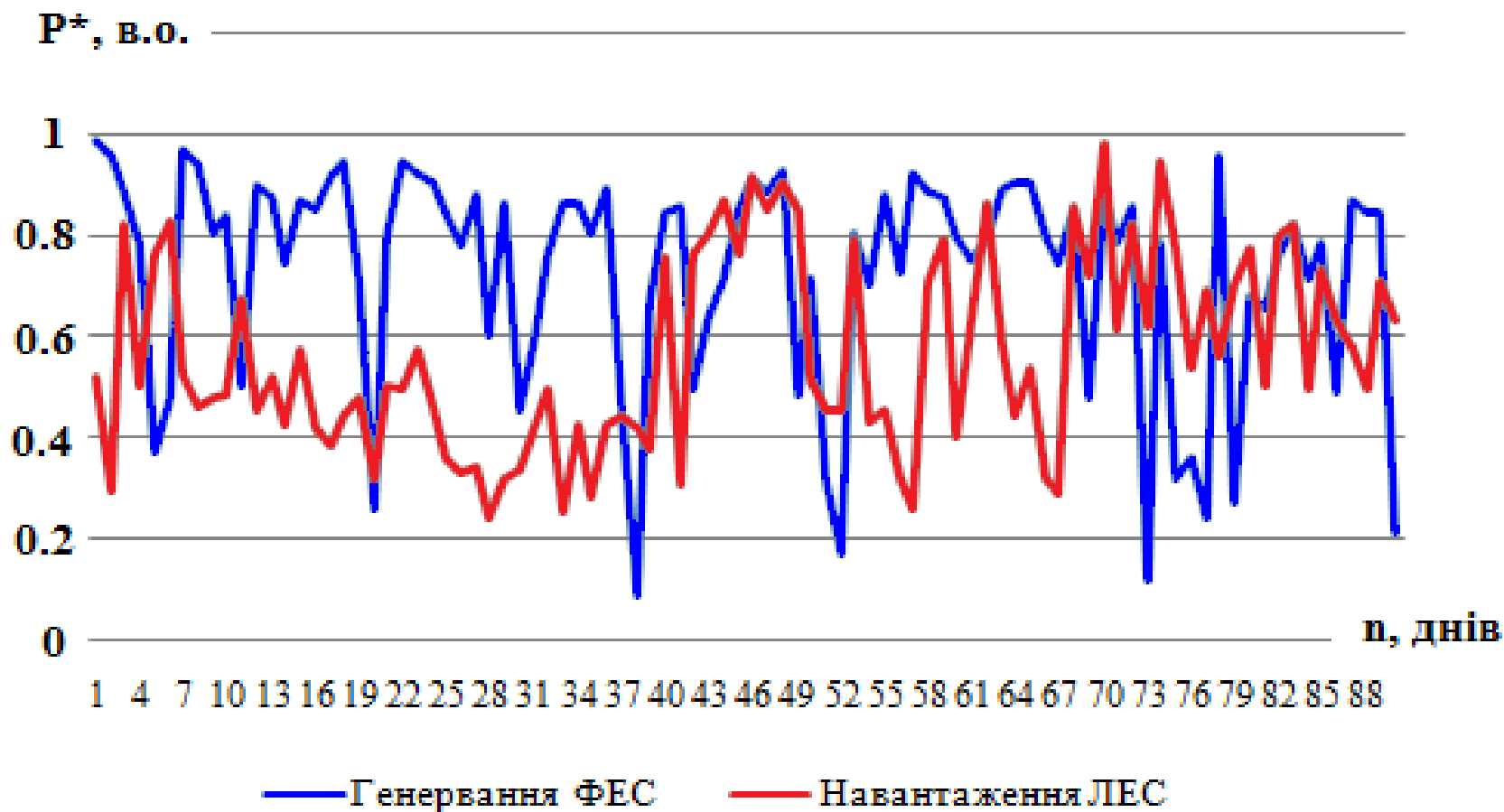


забезпечення розвороту ТЕС при їх повному погашенні

Виробництво електричної енергії з ВДЕ (прогноз до 2030 року)



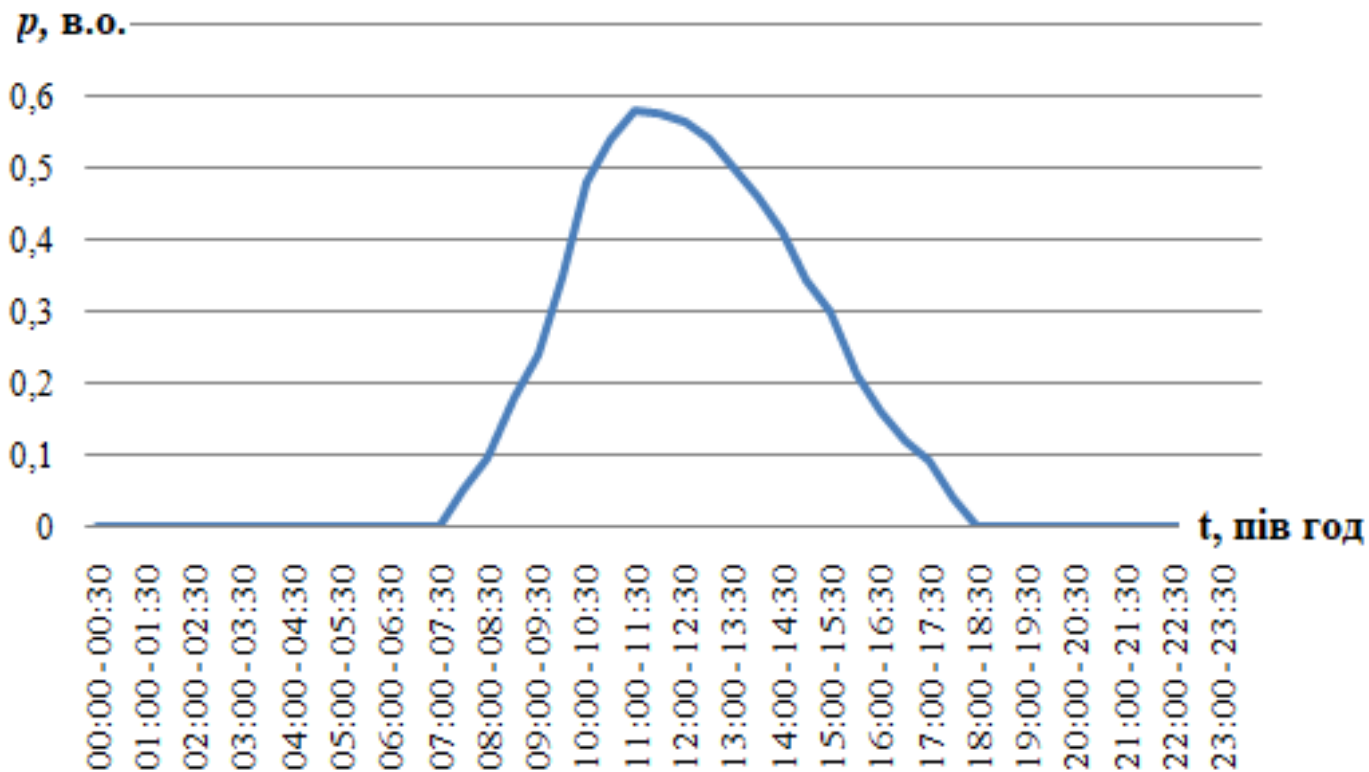
Потужність генерування ФЕС та навантаження протягом літнього періоду



Ймовірність покриття навантаження Гальжбіївської ФЕС

$$P_{\text{покp.}u_t} = P_{\text{нав}u_t} \cdot \sum_{z=1}^f P_{\text{ген}z_t} \cdot P_{\text{нав}u_t \leq P_{\text{ген}z_t}}$$

- Зміна ймовірності графіка навантаження

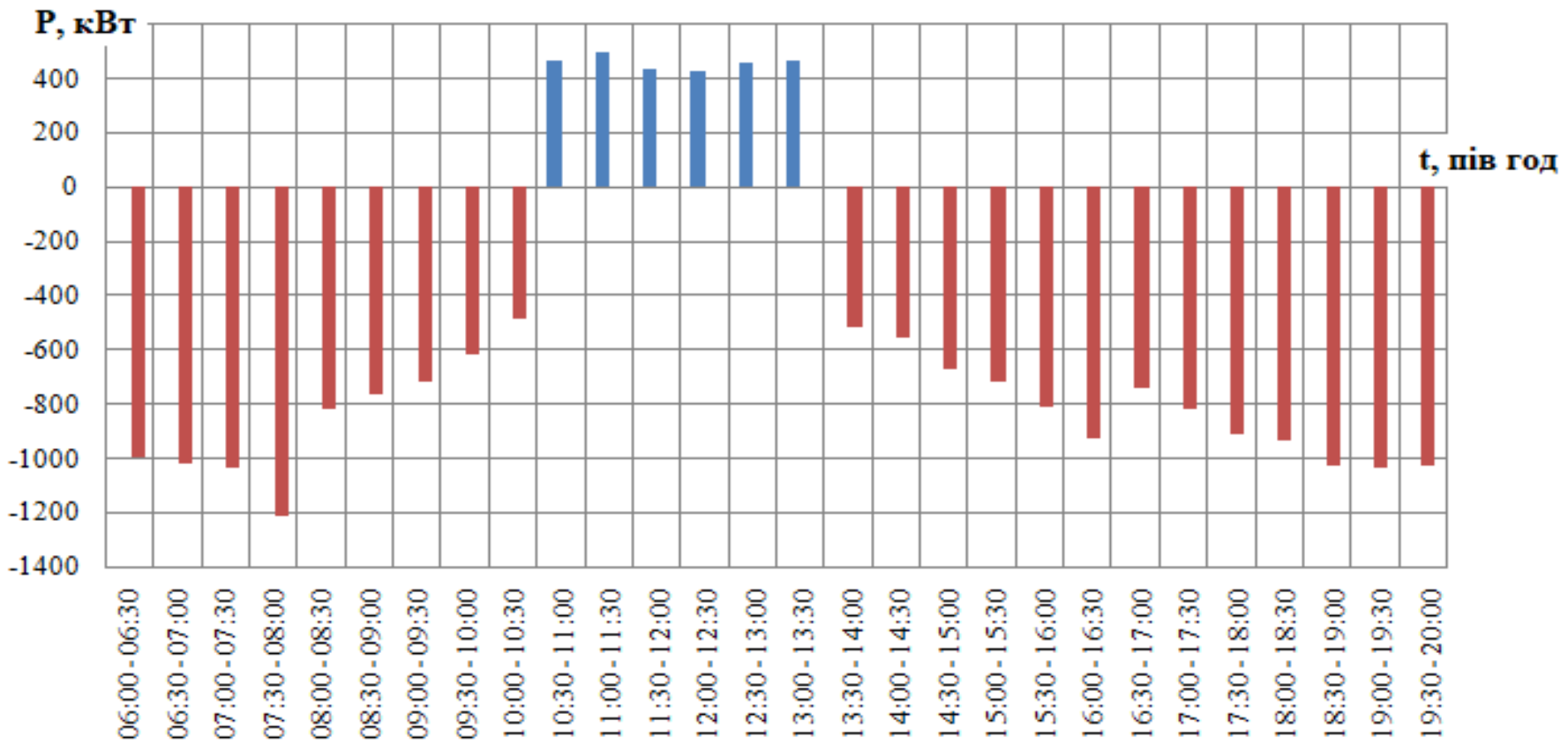


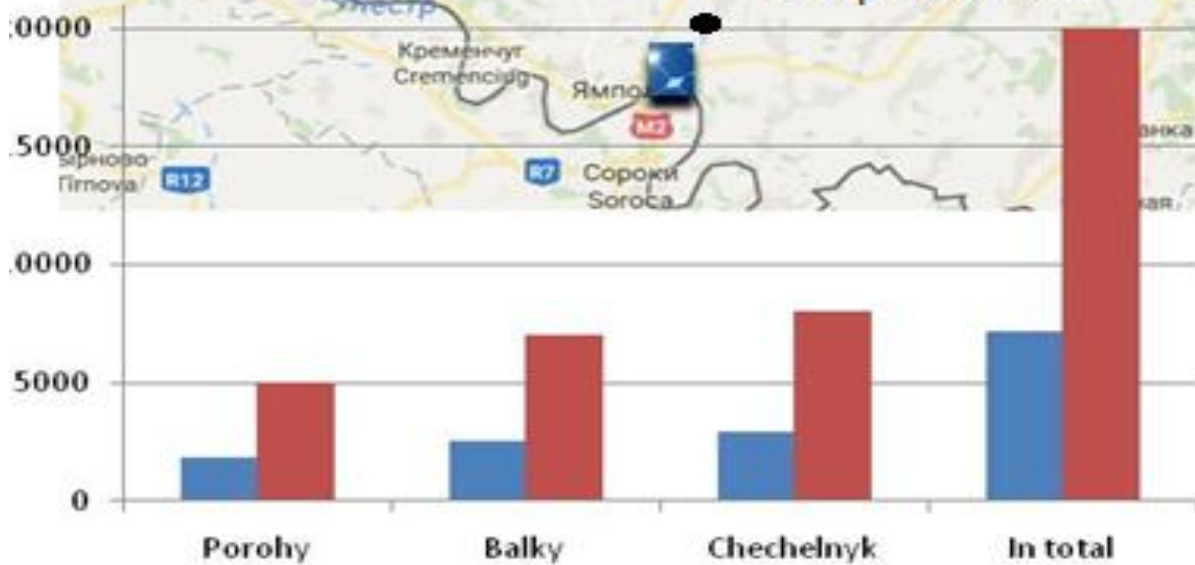
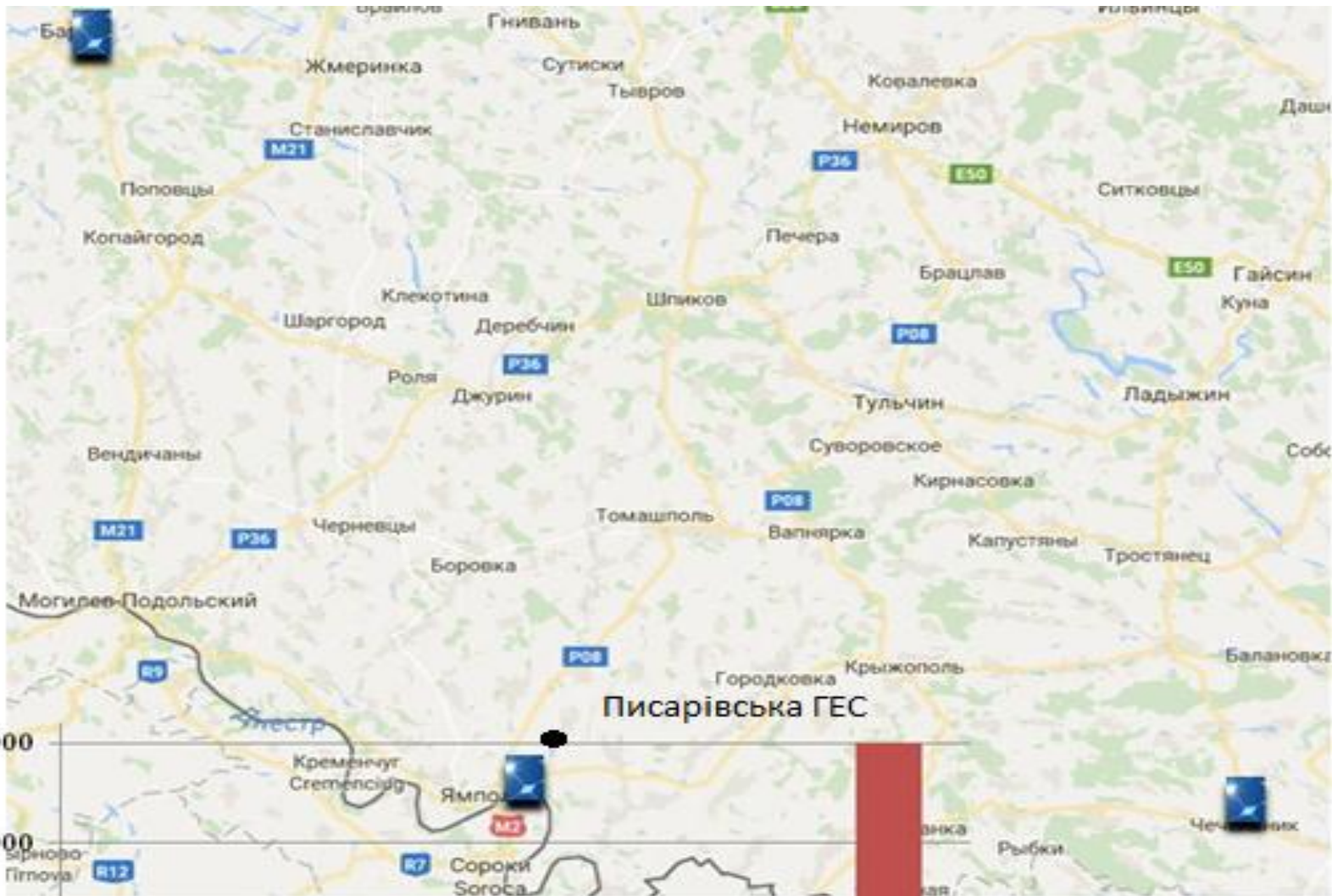
Математичне очікування надлишку

$$M_{над_t} = \sum_i P_{покр_{t_u}} \cdot P_{нав_{t_u}}$$

Математичне очікування дефіциту

$$M_{деф_t} = \sum_i P_{непокр_{t_u}} \cdot P_{нав_{t_u}}$$





Висновки

11

Технічна необхідність розвитку порівняно нового виду гідроенергетики - гідроакумулювання не викликає сумніву, оскільки ГАЕС:

- ▶ дозволяють оптимізувати роботу ТЕС, АЕС та енергооб'єднань в цілому;
- ▶ Забезпечити високу маневреність та нормативну якість електроенергії в нормальних та аварійних режимах;
- ▶ забезпечити населення дешевою електроенергією;
- ▶ надає можливість сумісної роботи з відновлюваною енергетикою, а саме можливість роботи разом із ФЕС в одній локальній мережі ;
- ▶ зробити благотворний вплив на загальногосподарські процеси країни.

Дякую за увагу