

ВОЗМОЖНОСТИ ВИЭ ДЛЯ КОЛЬСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

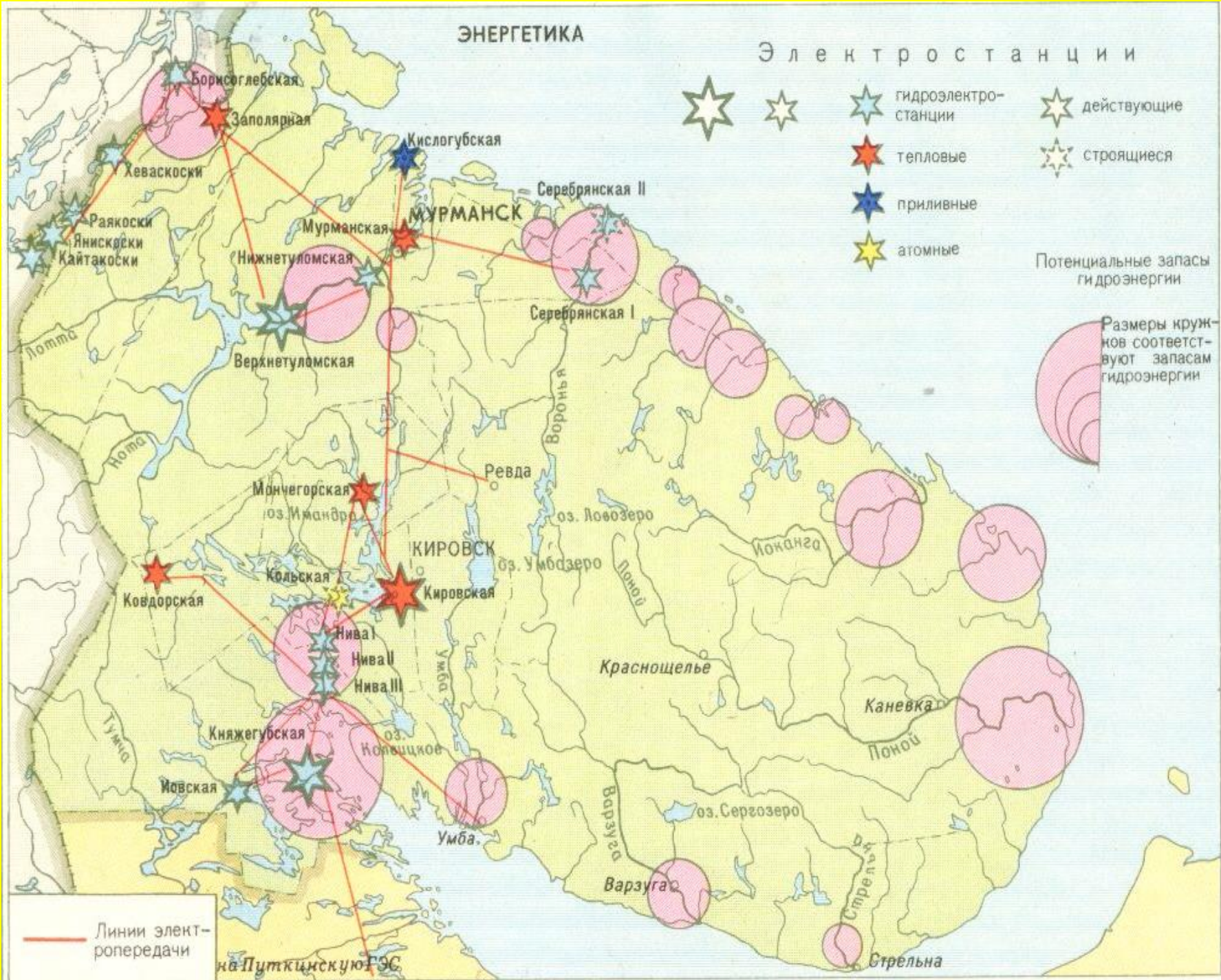
к.т.н. Минин В.А.,
Центр физико-технических проблем
энергетики Севера КНЦ РАН



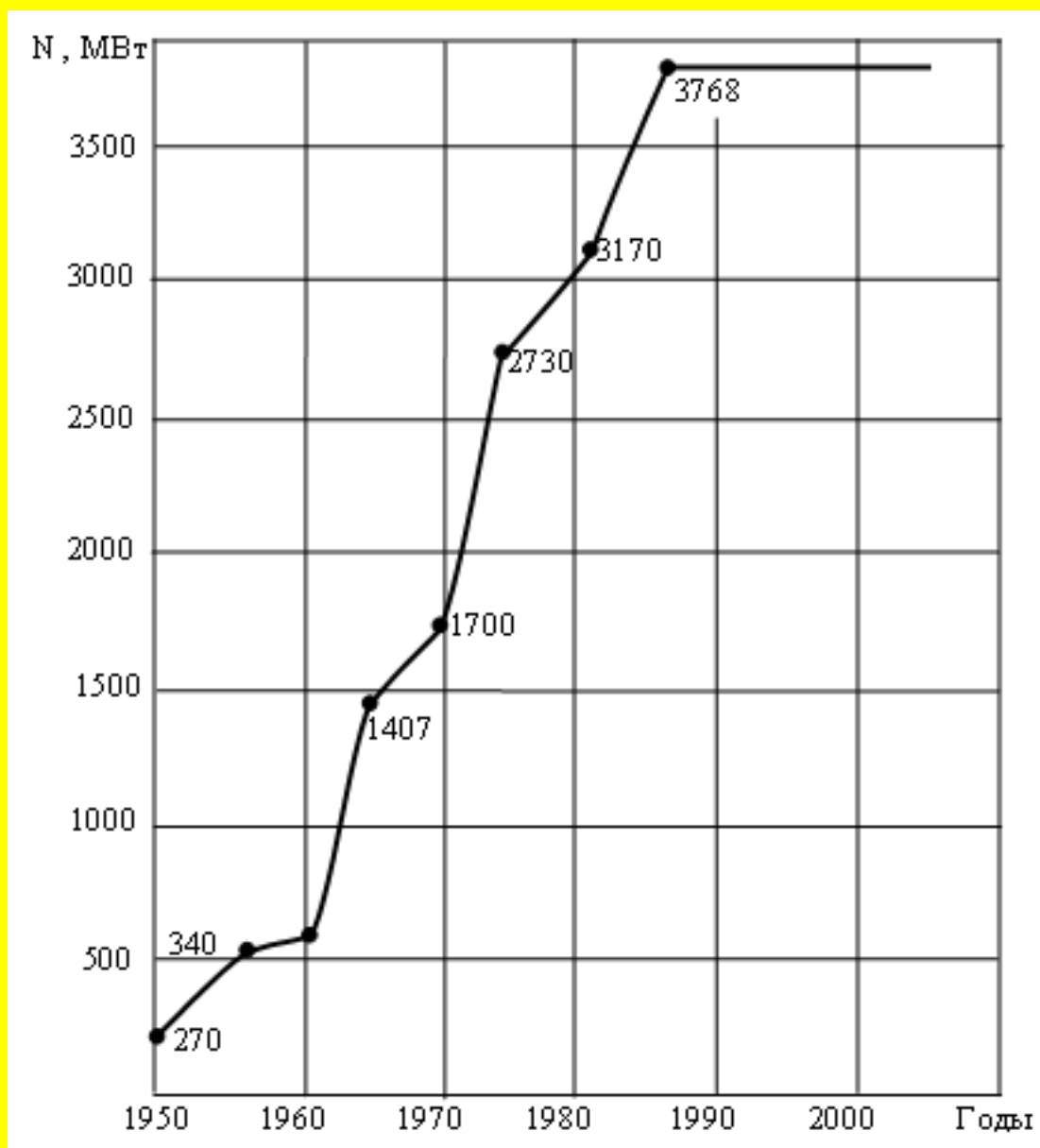
Мурманск
2017

ЭНЕРГЕТИКА

Электростанции



Динамика роста установленной мощности Кольской энергосистемы

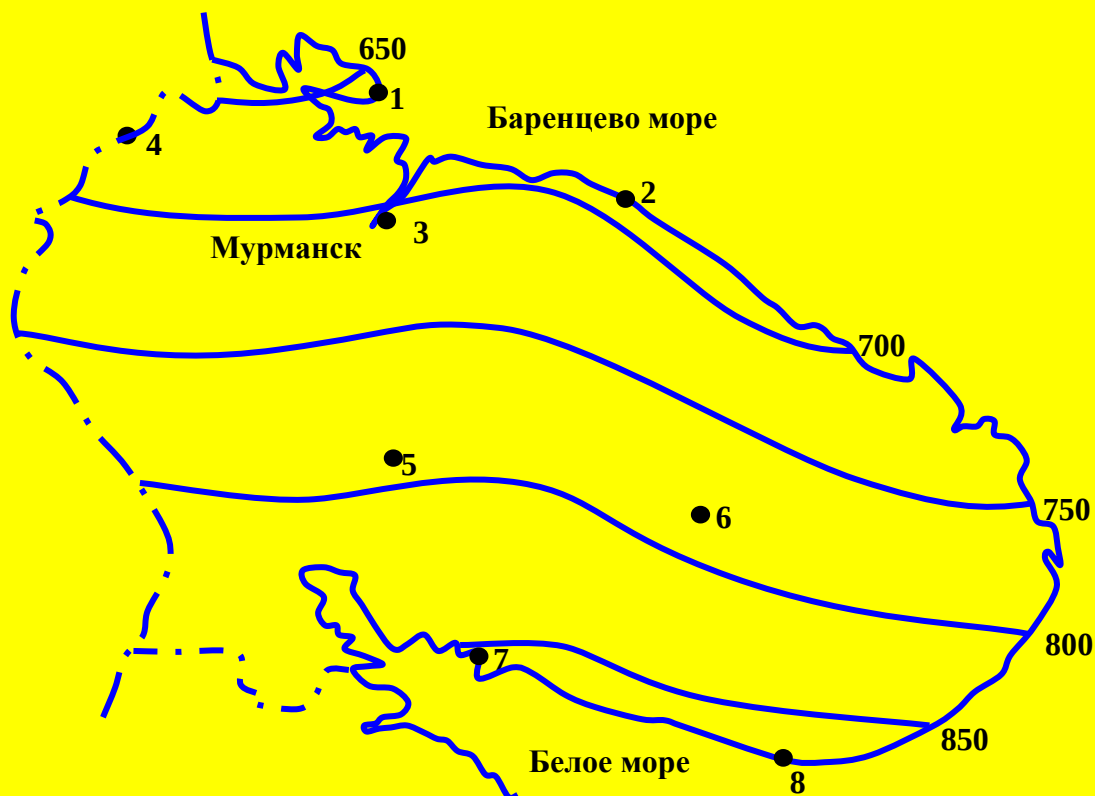


Технические ресурсы НВИЭ Кольского полуострова, млрд. кВт·ч/год

Источники	Потенциальные ресурсы	Технические ресурсы
Солнце	110000	16000
Ветер	21000	350
Малые реки	7	4,4
Приливы	11	2,0
Волны	3	1,6
Древесные отходы	1,5	0,9
Отходы животноводства и птицеводства	0,13	0,09

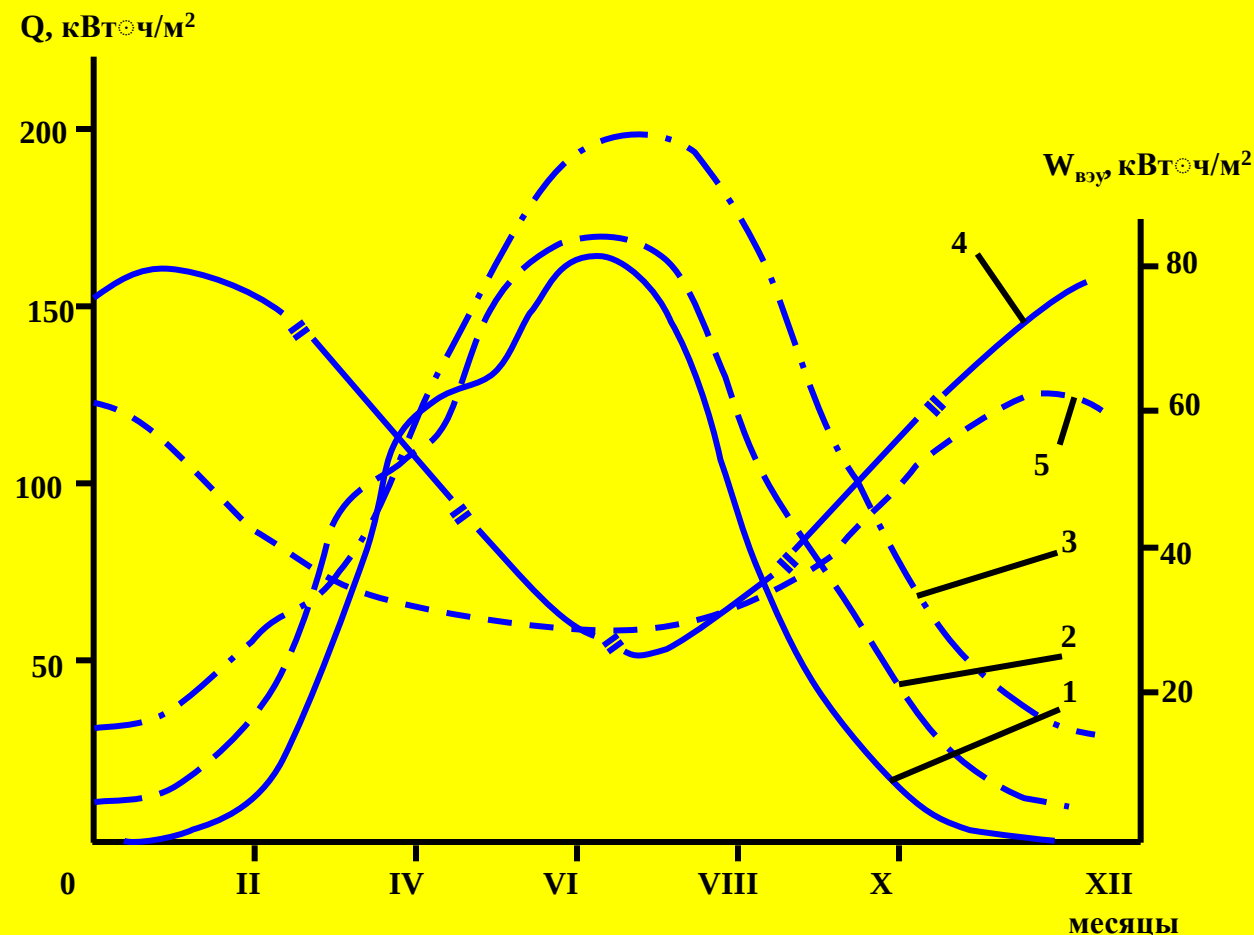
Распределение солнечной энергии по территории Мурманской области (кВт·ч/м²·год)

1 – Цып-Наволоок, 2 – Дальние Зеленцы, 3 – Мурманск, 4 – Янискоски,
5 – Хибины, 6 – Краснощелье, 7 – Умба, 8 – Чаваньга

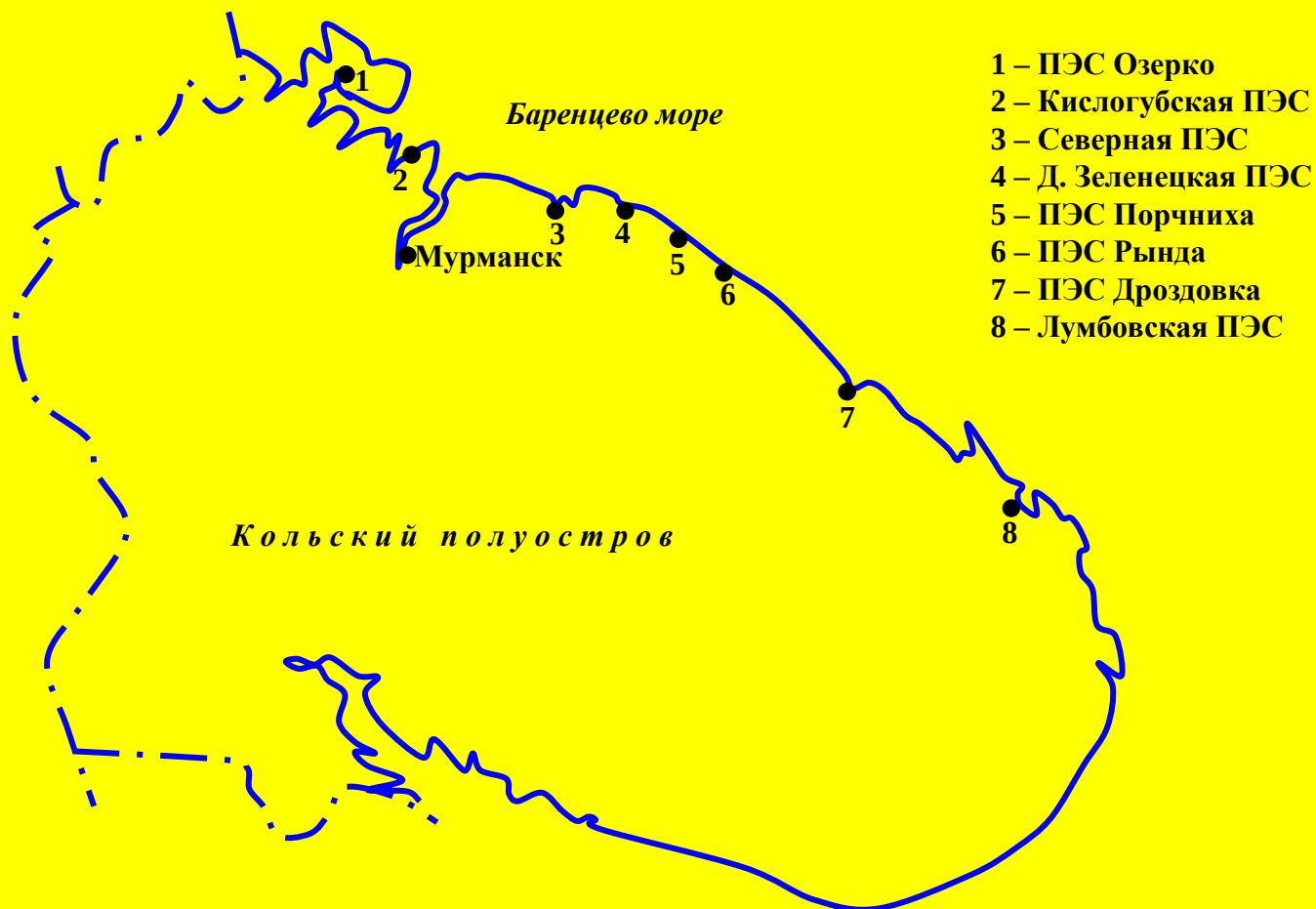


Годовой ход среднемесячной суммарной солнечной радиации в приполярных (1), средних (2) и южных (3) широтах, а также возможной выработки энергии ВЭУ с 1 м² ветроколеса на северном (4) и южном (5) побережьях Кольского полуострова

1 - ст. Хибины, 2 - Минск, 3 – Сочи, 4 – Дальние Зеленцы,
5 - Чаваньга



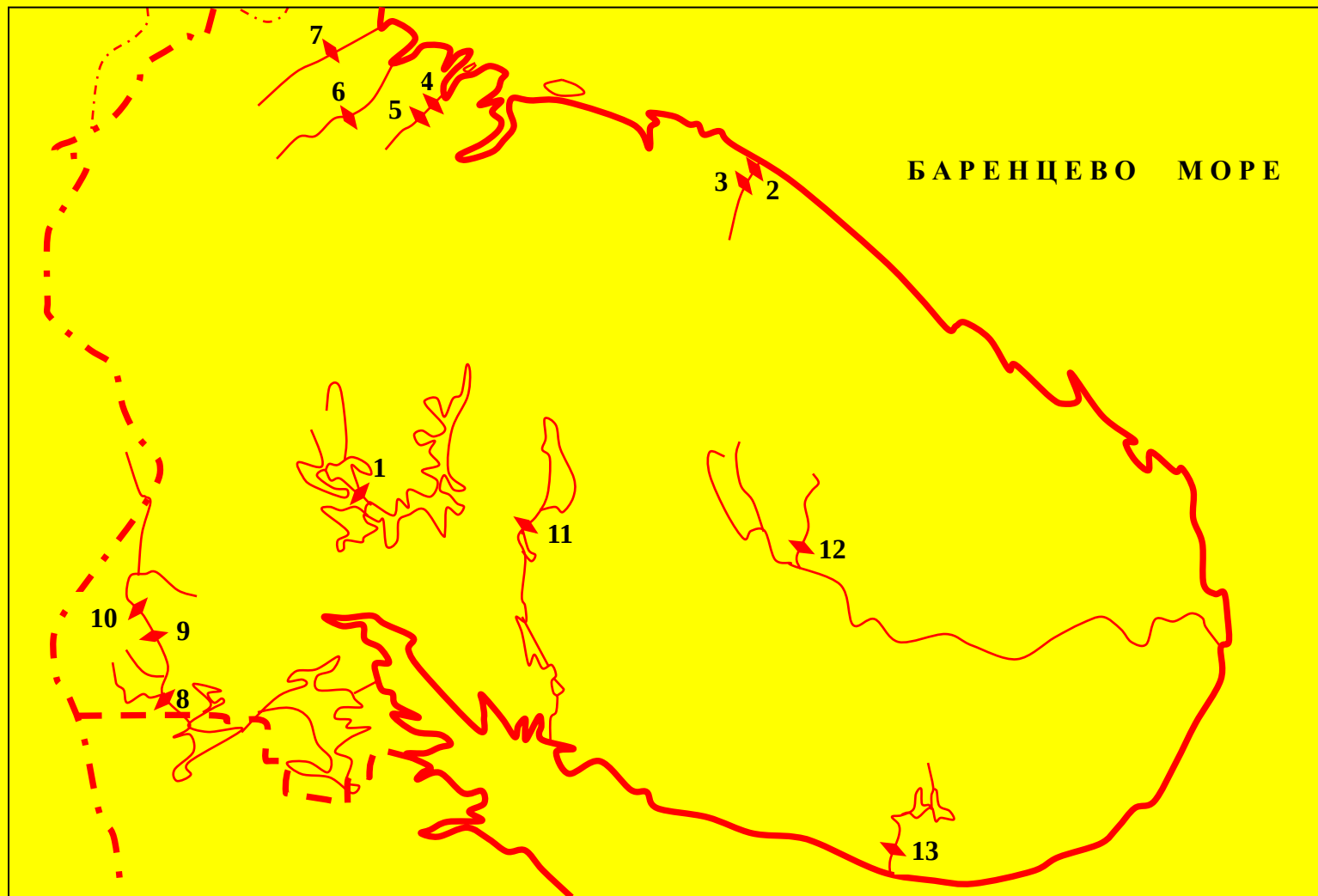
Возможное расположение ПЭС на Кольском полуострове



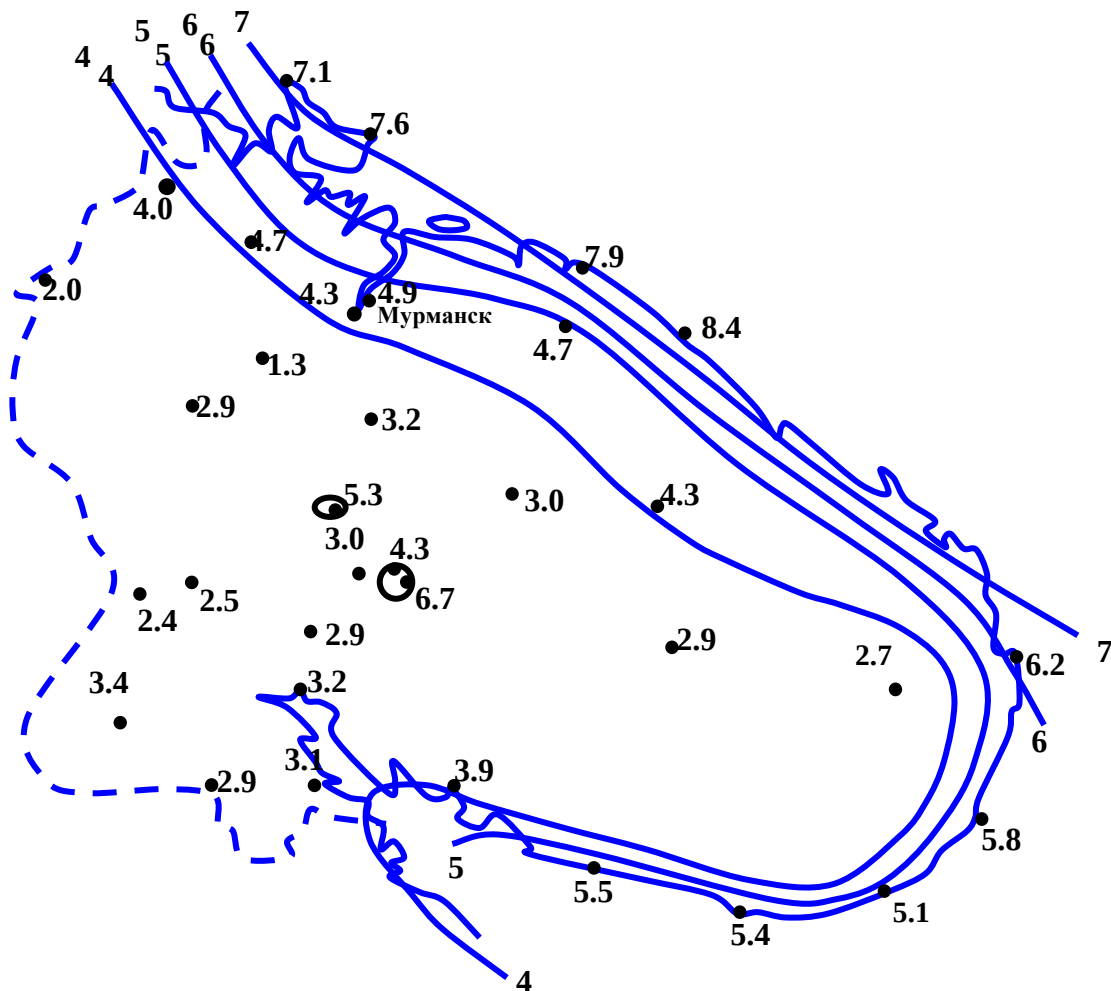
Створы перспективных малых ГЭС

Системные малые ГЭС: 1- на р. Пиренга; 2,3 – на р. Б. Оленка;
4,5 – на р. Ура; 6 – на р. Западная Лица; 7 – на р. Титовка;
8-10 – на р. Тумча; 11 – на р. Умба.

Автономные малые ГЭС: 12 – на р. Ельрека; 13 – на р. Чаваньга

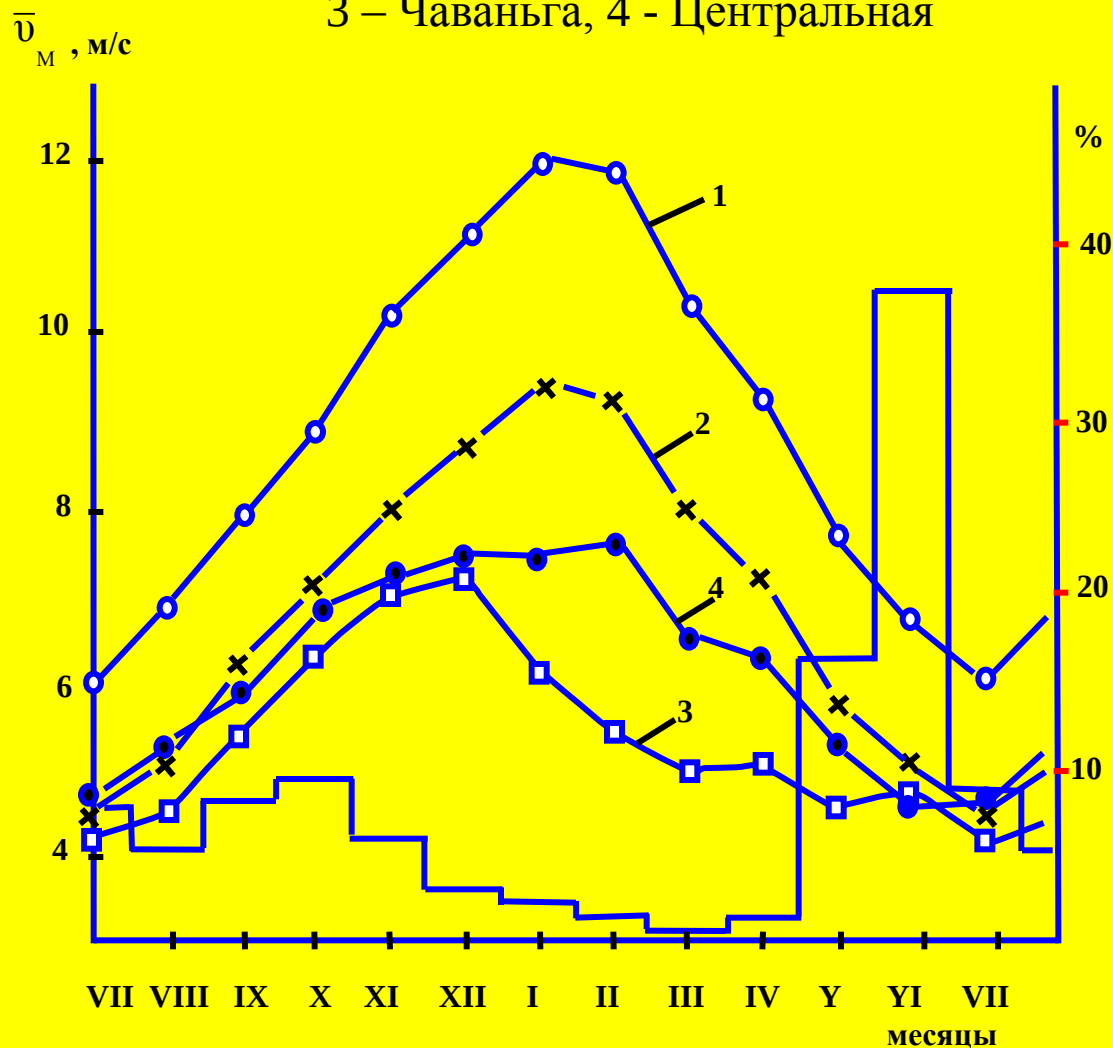


Средние многолетние скорости ветра (м/с) на высоте 10 м в условиях открытой ровной местности



Годовой ход среднемесячных скоростей ветра на островах (1) и побережье (2) Баренцева моря, на побережье Белого моря (3) и в Хибинах (4)

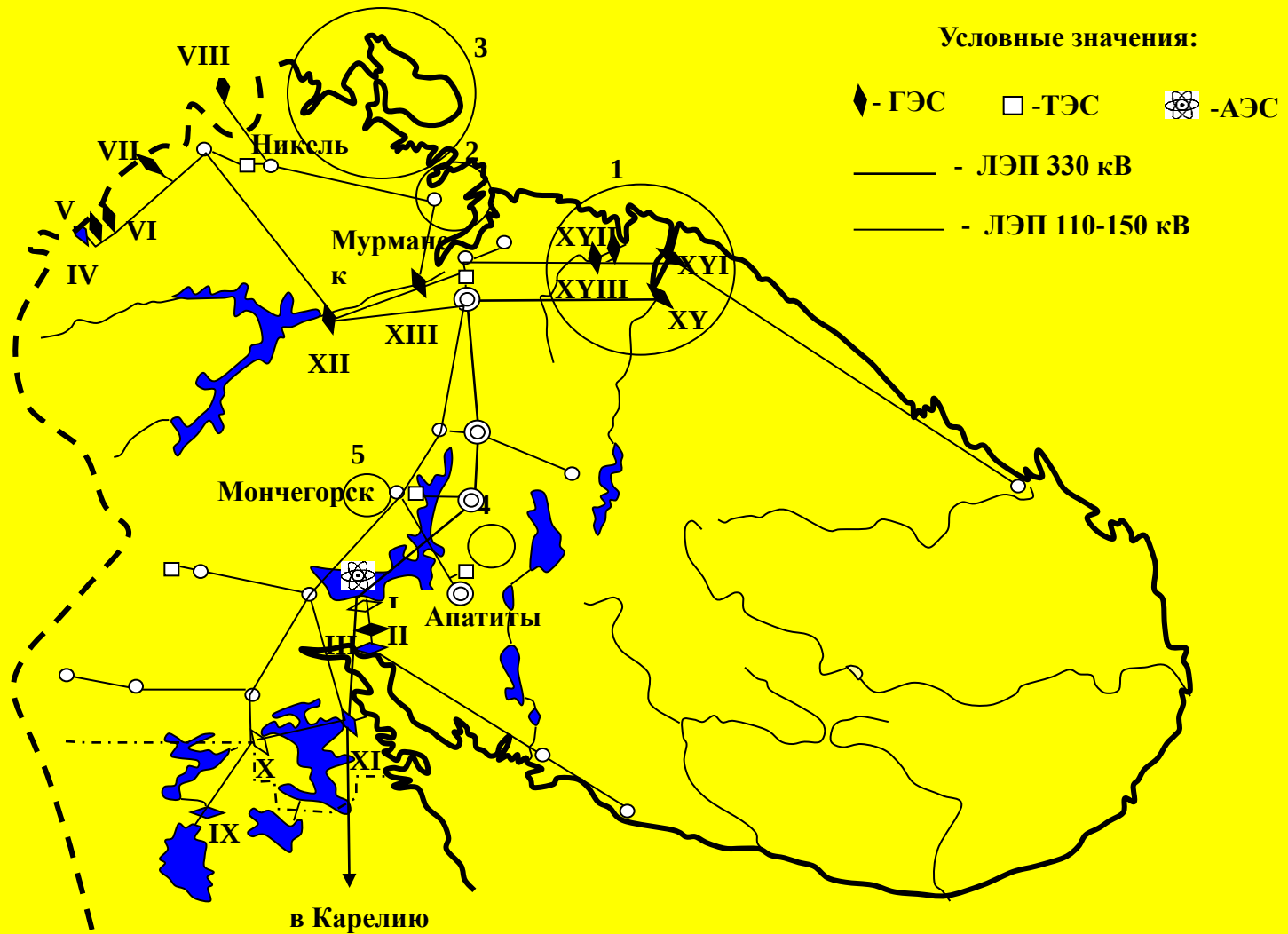
1 – метеостанция о. Харлов, 2 – Дальние Зеленцы,
3 – Чаваньга, 4 - Центральная



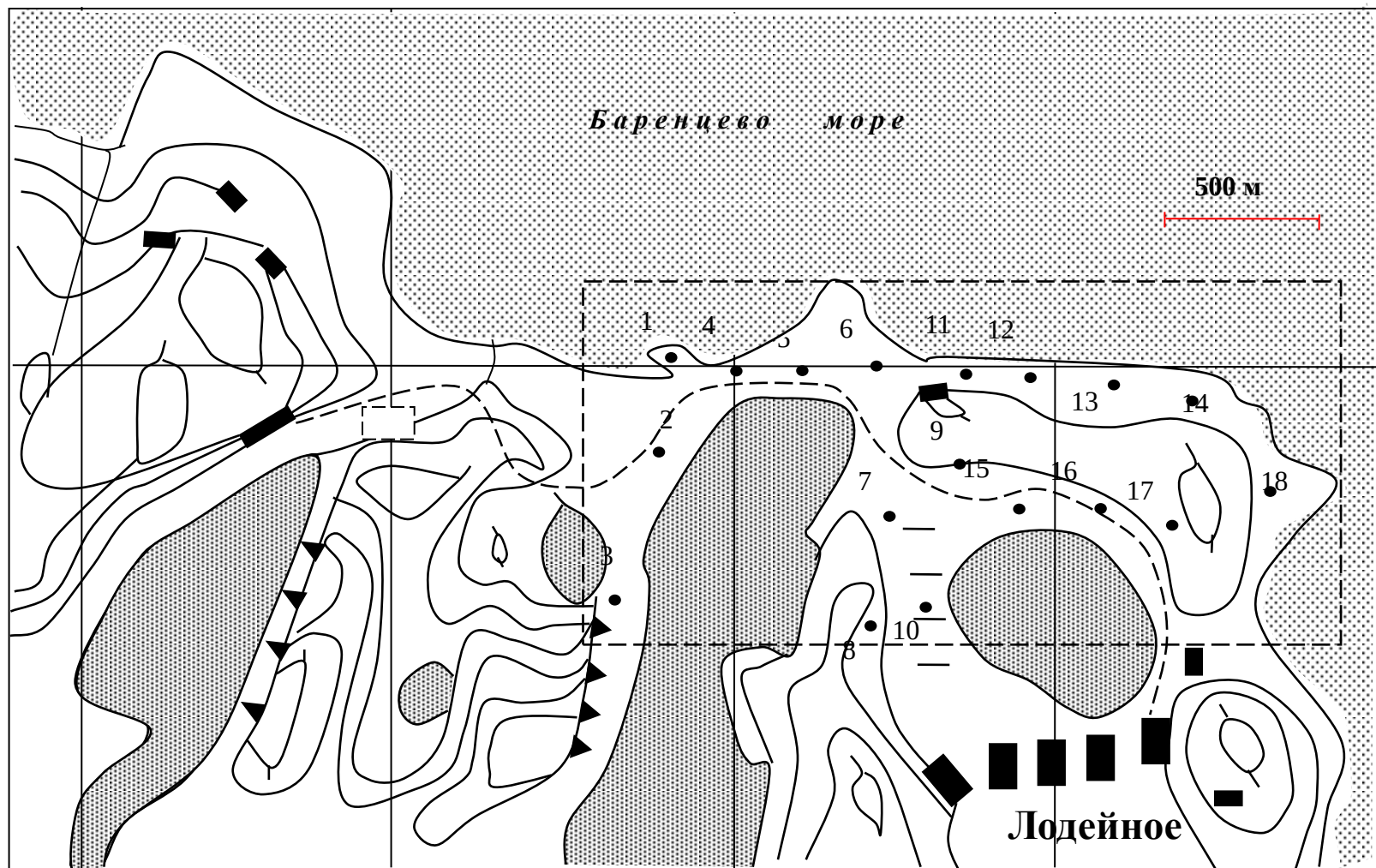
Возможные направления использования ветровой энергии

- работа крупных ветропарков в составе
Кольской энергосистемы**
- участие ВЭУ в электроснабжении автономных
потребителей (совместная работа ДЭС и ВЭУ)**
- участие ВЭУ в теплоснабжение потребителей
(совместная работа котельных и ВЭУ)**
- использование энергии ветра в технологиях
переработки природного газа**

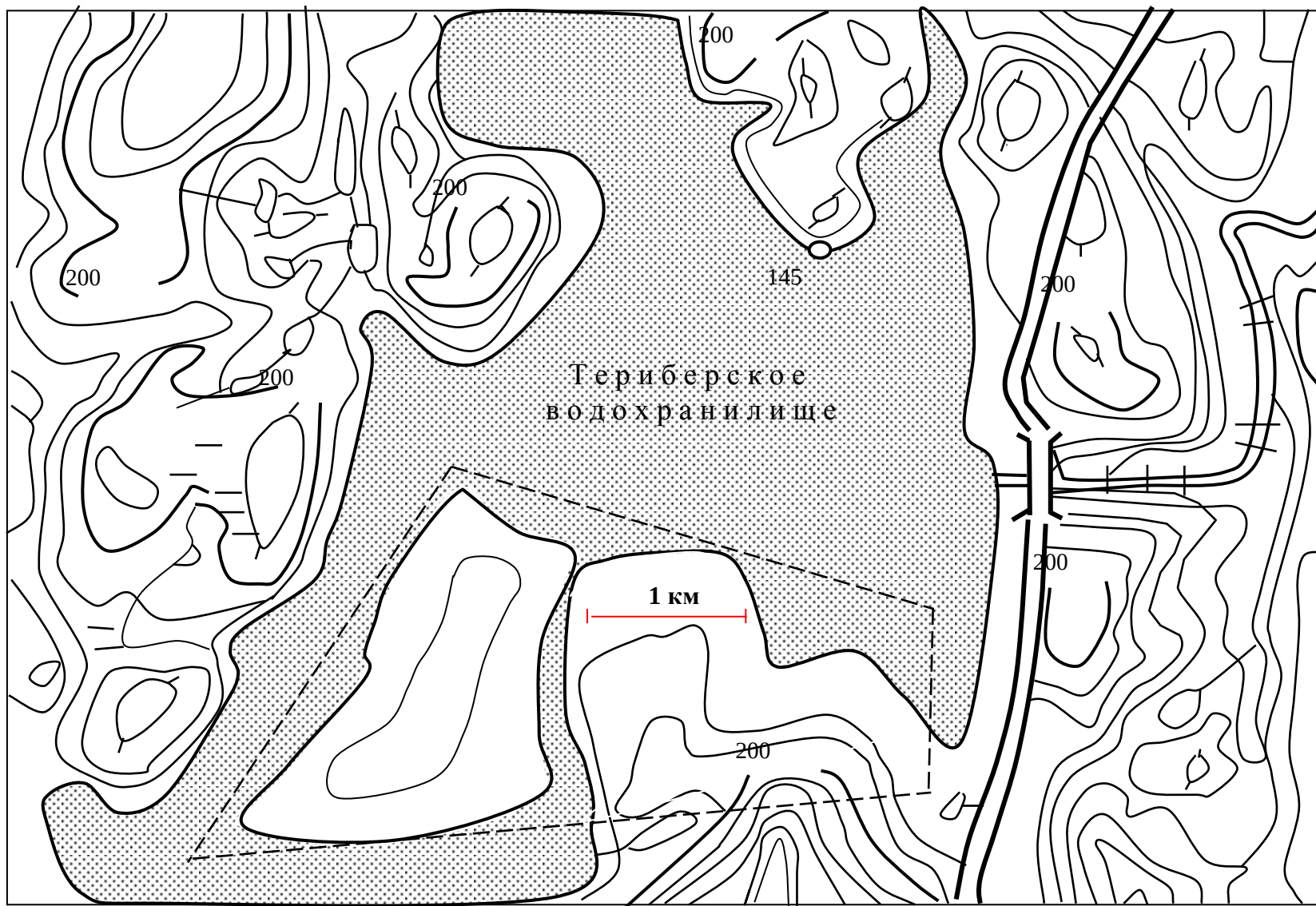
Районы (1-5), перспективные для сооружения ветропарков



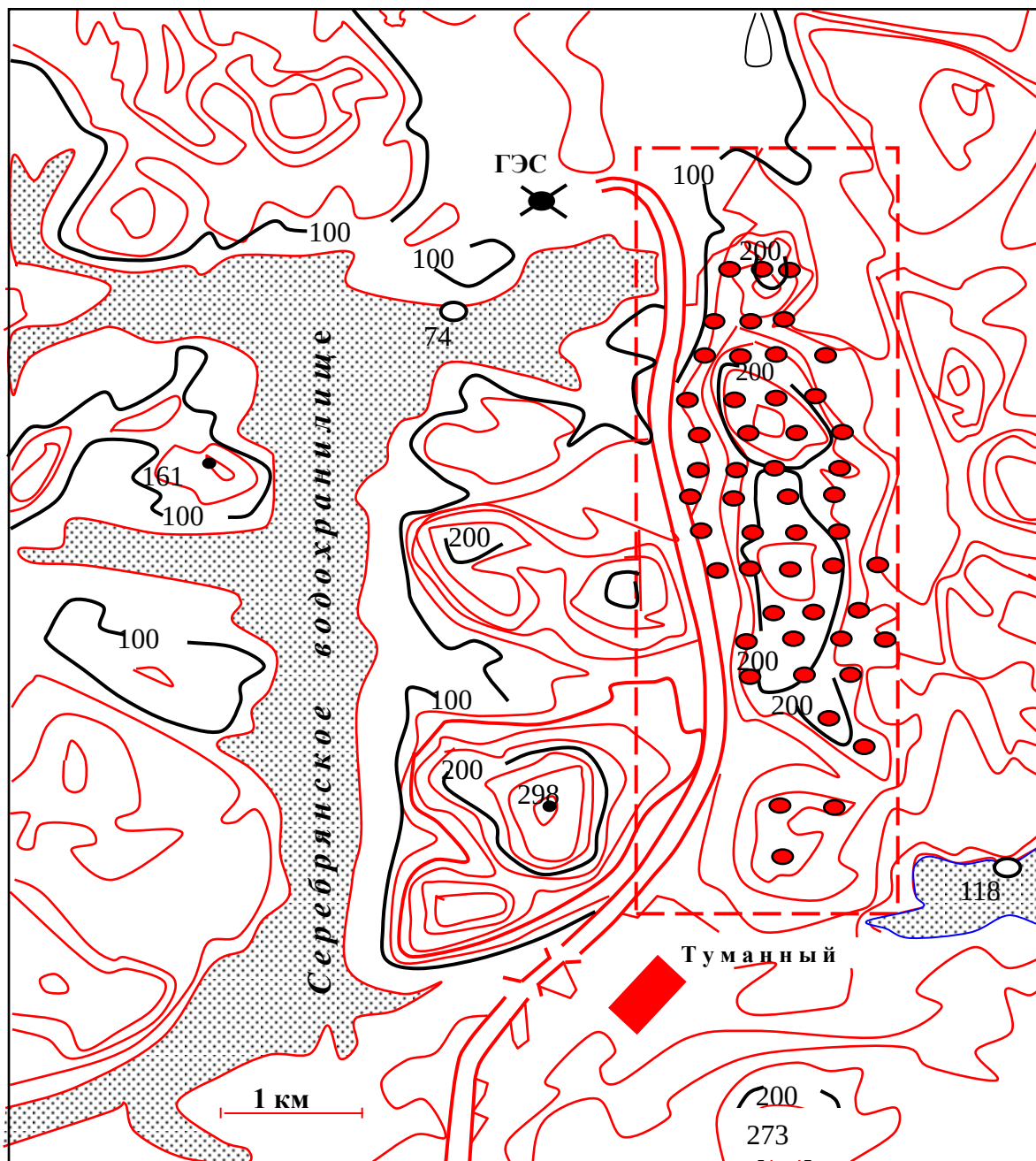
**Карта-схема расположения 18 ветроустановок мощностью
600 кВт на перспективной площадке вблизи п. Лодейное
- площадка ветропарка**



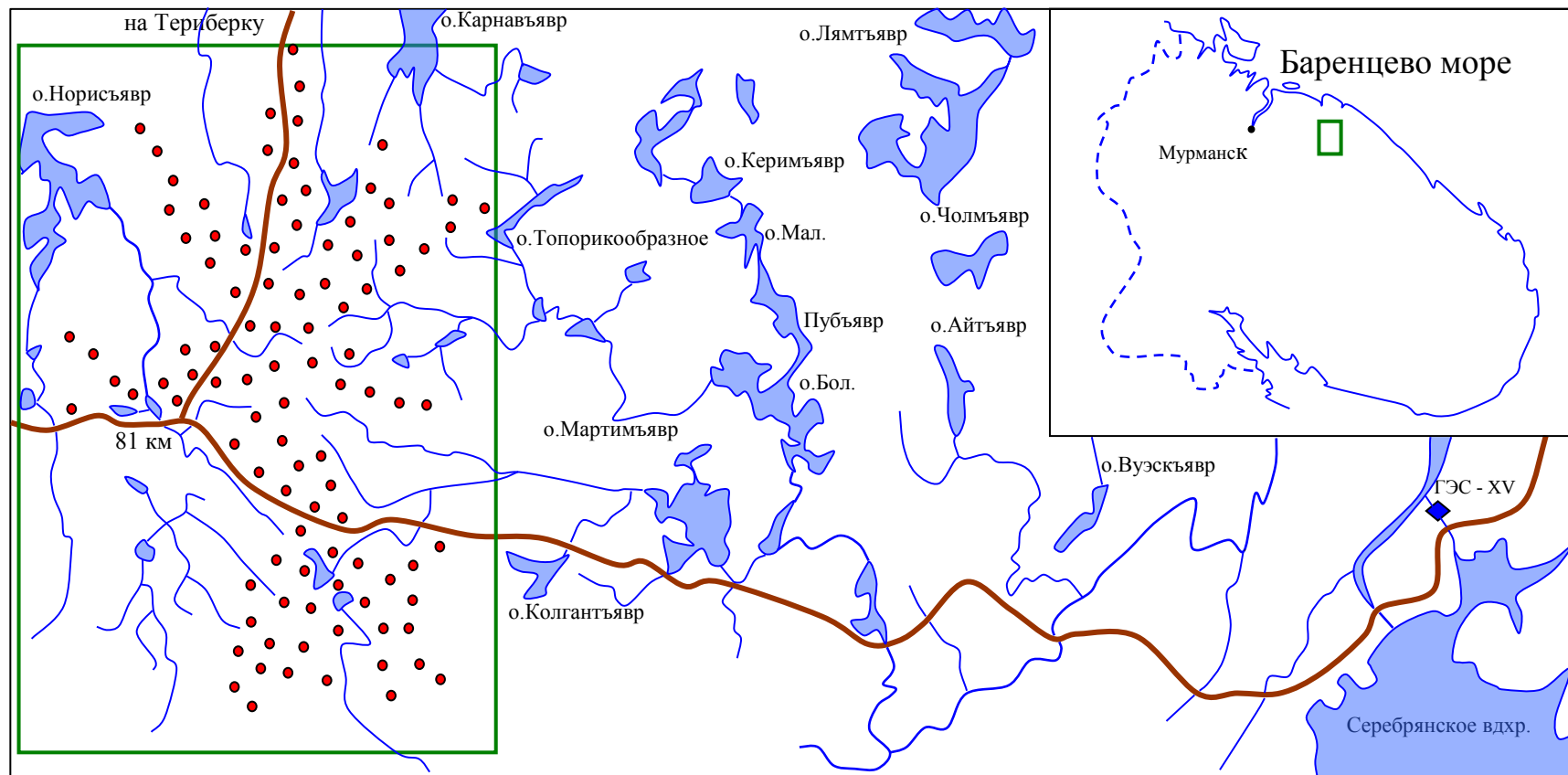
Площадка для ветропарка на берегу Териберского водохранилища:
== автомобильная дорога Мурманск – Териберка



Площадка ветропарка около п. Туманный



Ветропарк в районе 81 км автодороги Мурманск – Териберка

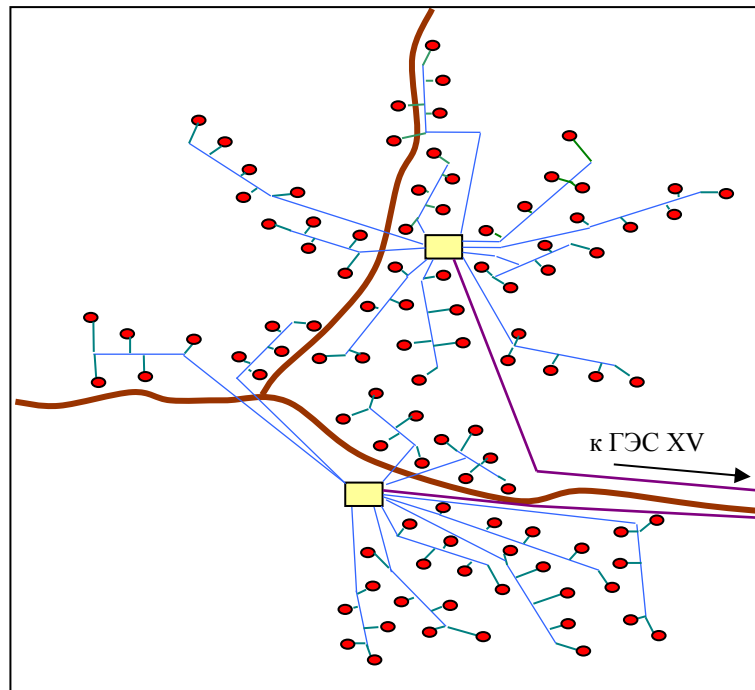


— - автодорога Мурманск – Териберка;

● - ветроустановка;

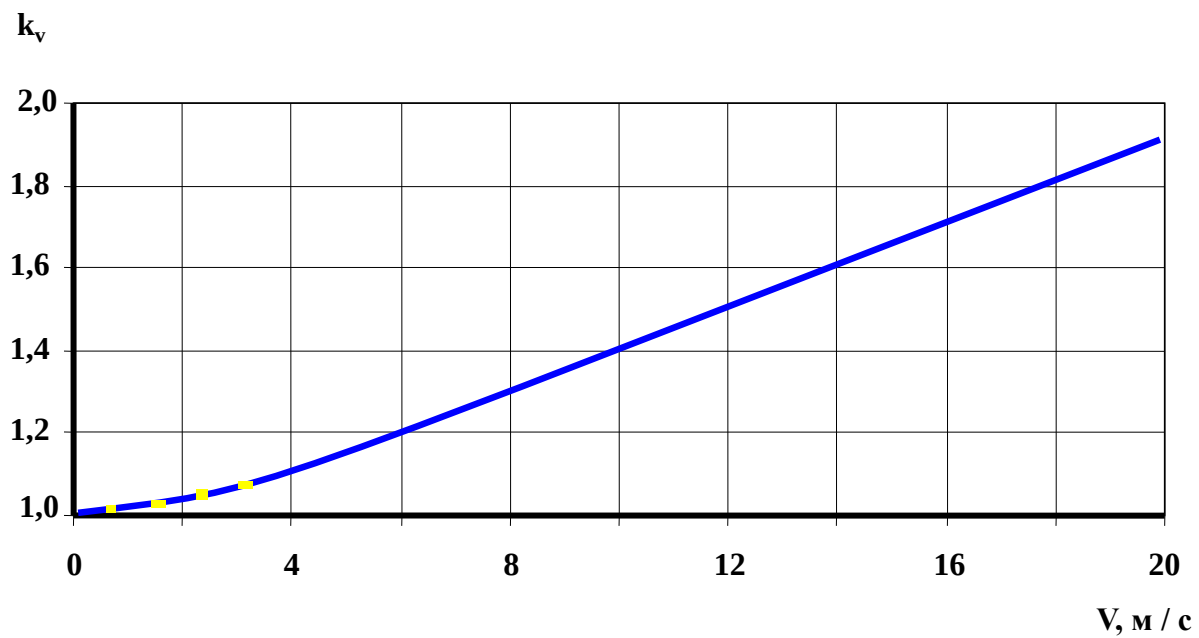
□ - площадка ветропарка.

Схема сетей ветропарка на 81 км

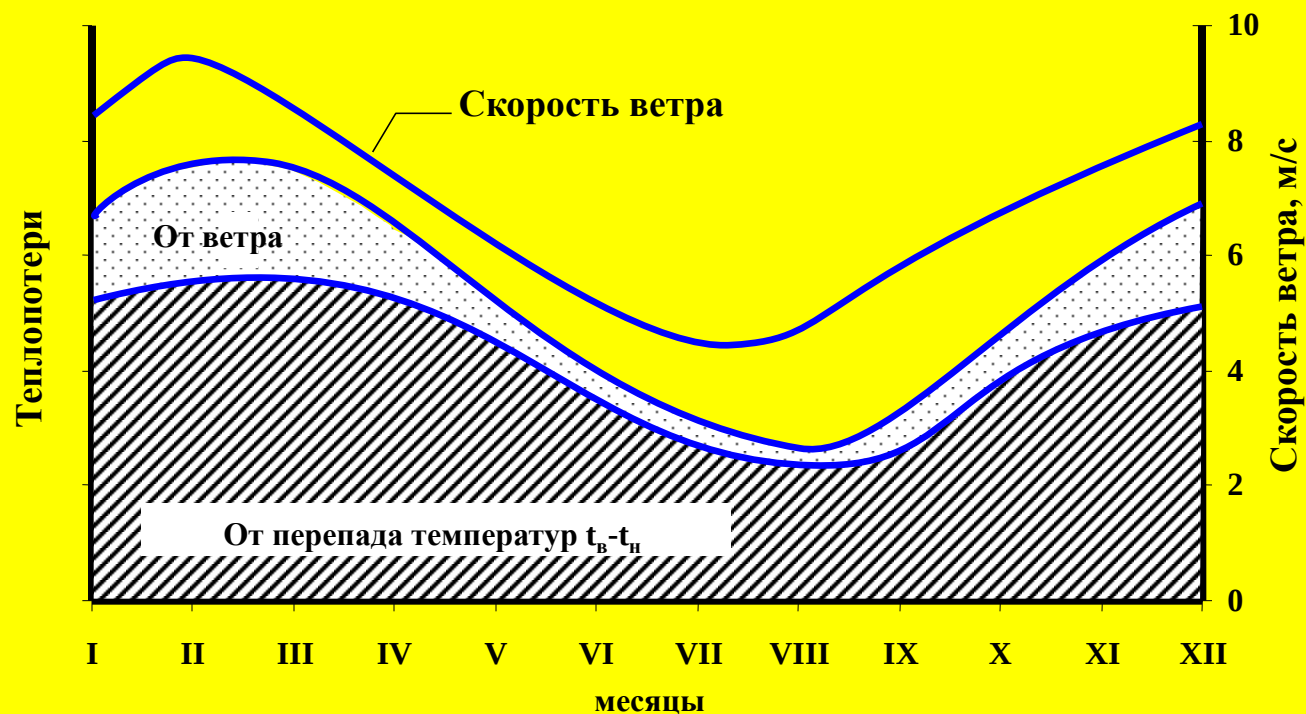


- - автодорога Мурманск – Териберка;
- - ветроустановка;
- - главная повышающая подстанция (ГПП);
- - воздушные линии 35 кВ, соединяющие ВЭУ в группы;
- - воздушные линии 35 кВ, соединяющие группы ВЭУ с ГПП;
- - воздушные линии 150 кВ, соединяющие ГПП с ГЭС XV.

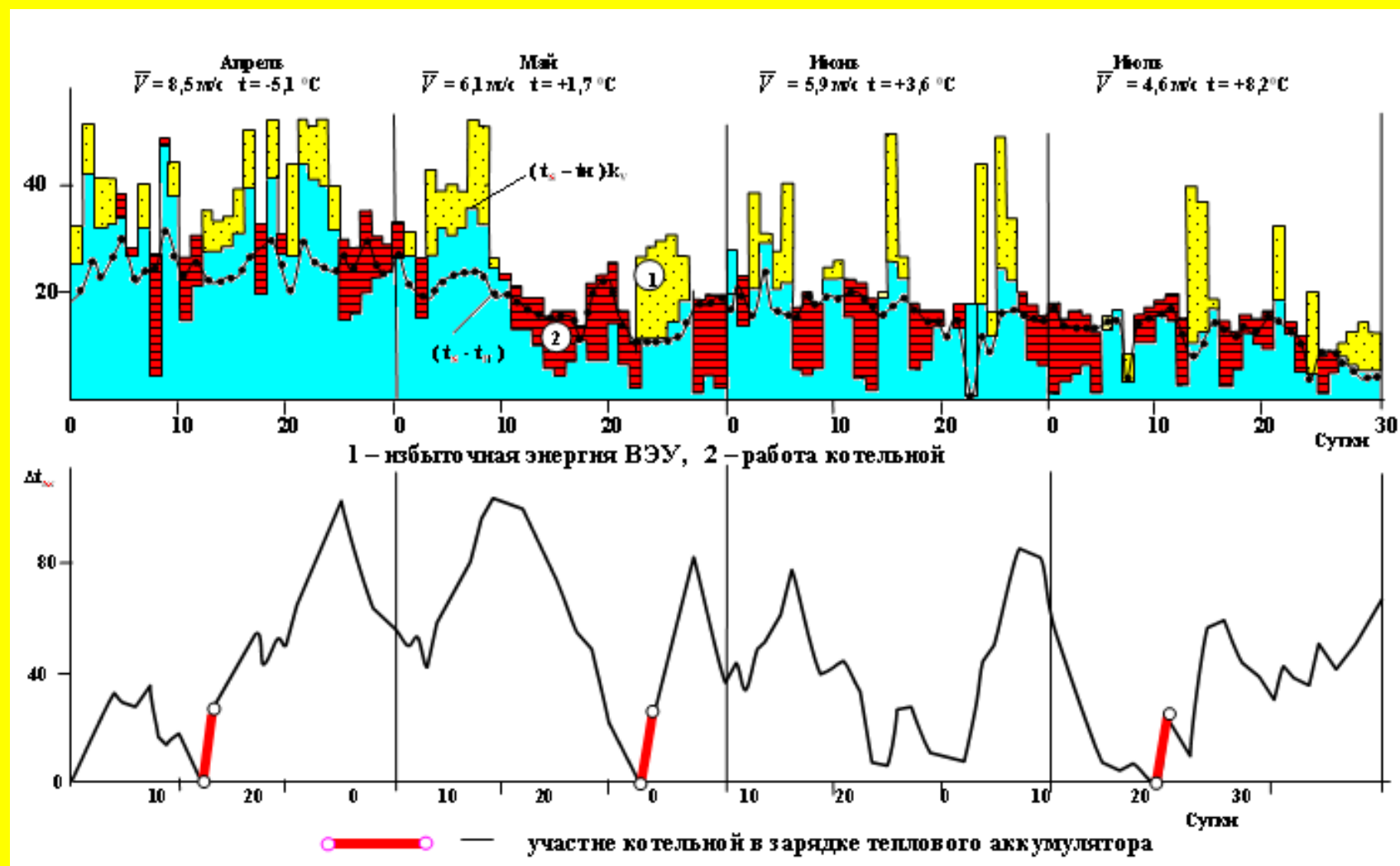
Относительное увеличение тепловпотерь здания от скорости ветра



**Сезонное изменение среднемесячной скорости ветра и
теплопотребления зданий, обусловленного наружной
температурой воздуха и ветром
(северное побережье Кольского полуострова)**



Возможное участие ВЭУ в отоплении (ветрополигон КНЦ РАН, п. Дальние Зеленцы)

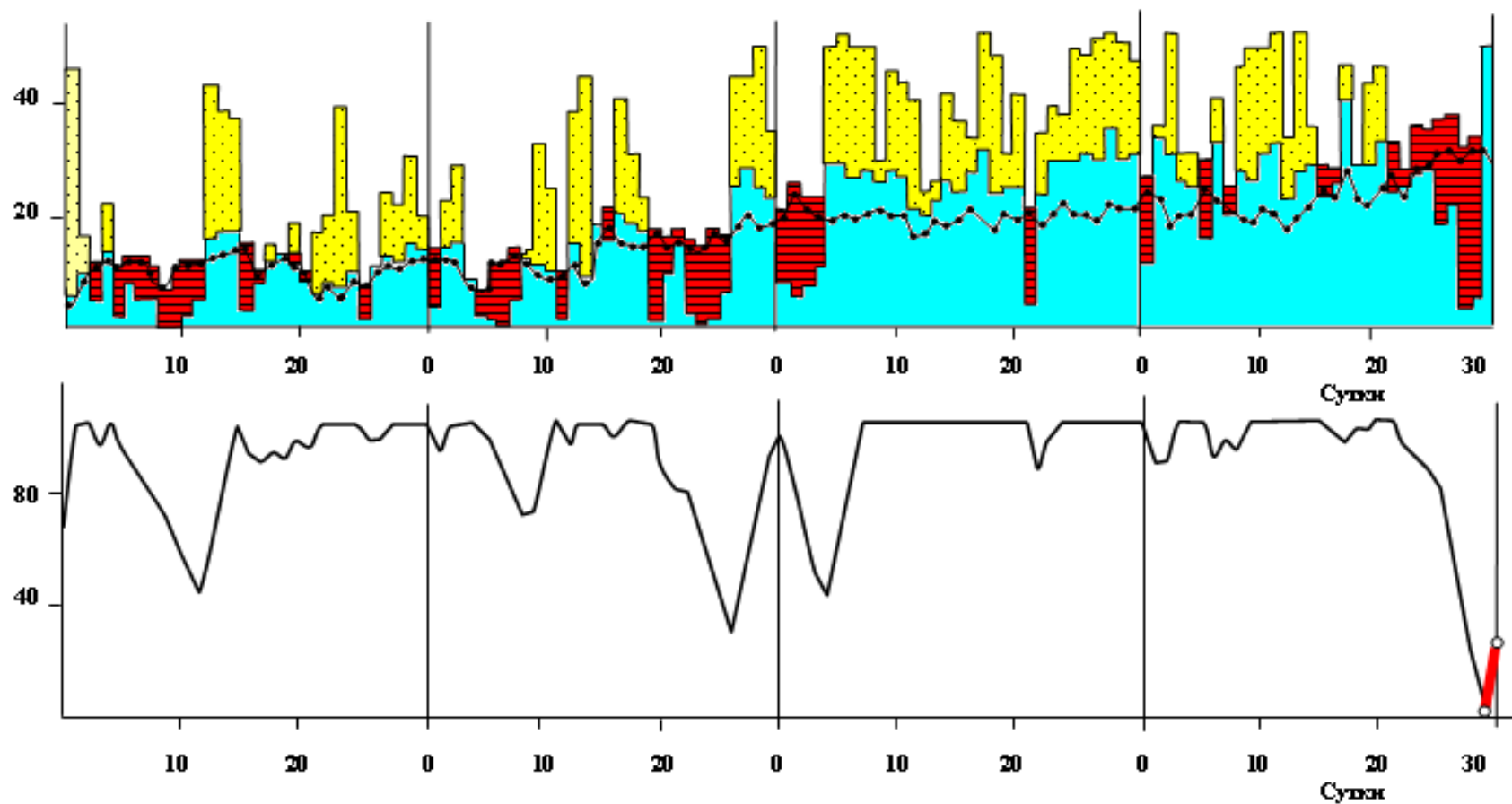


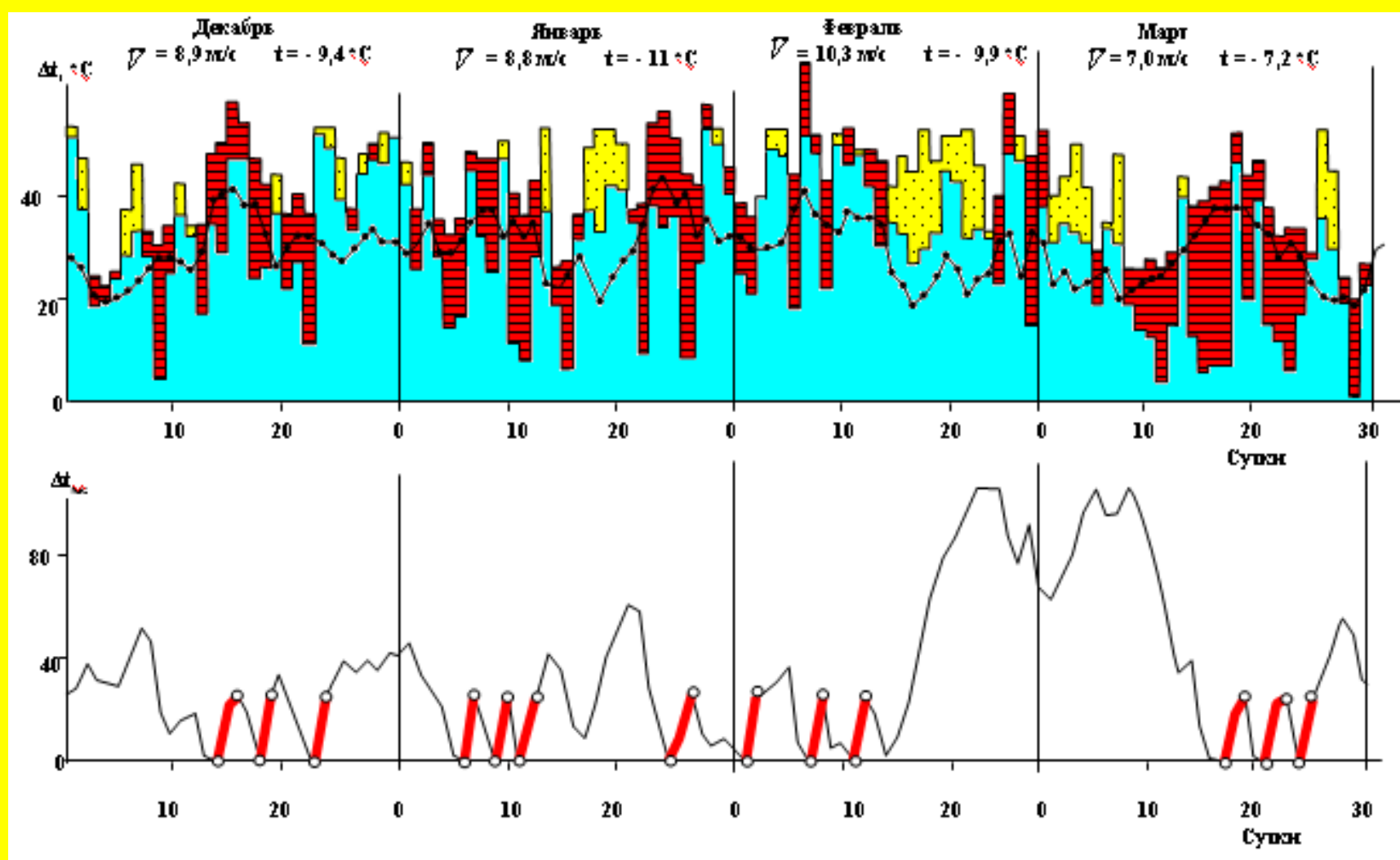
Август
 $\bar{V} = 5,0 \text{ м/с}$ $t = +9,9^\circ\text{C}$

Сентябрь
 $\bar{V} = 5,4 \text{ м/с}$ $t = +6,5^\circ\text{C}$

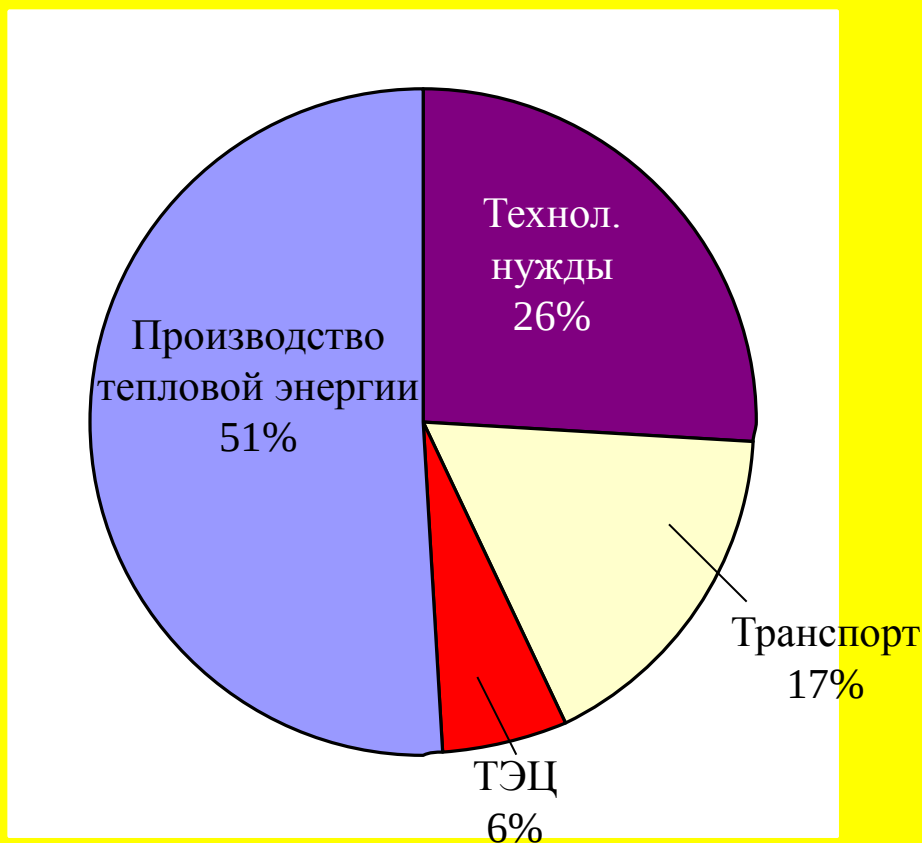
Октябрь
 $\bar{V} = 9,3 \text{ м/с}$ $t = +0,3^\circ\text{C}$

Ноябрь
 $\bar{V} = 8,7 \text{ м/с}$ $t = -3,7^\circ\text{C}$





Структура расхода органического топлива в Мурманской области



Всего: 3,9 млн. т у.т.