

ФЕДОТОВ Н.Е.
Московский
государственный горный
университет

Обоснование рационального метода развития съемочной сети хвостохранилища ДСФ песчано-гравийного месторождения

Согласно инструкции (1) полярный метод развития съемочных сетей характеризуется следующими параметрами:

- расстояние до определяемых точек не должно превышать 3 км;
- погрешность определения расстояния допускается не более 0,1 м;
- горизонтальные углы измеряются от 2х направлений, при этом расхождения между 2 значениями дирекционных углов не должны превышать 45";
- высоты пунктов могут определяться из тригонометрического нивелирования в прямом и обратном направлениях, или с двух пунктов в одном направлении. Разность высот из 2 определений должна быть не более 0,03l для $l \leq 1$ км и 0,02 при $l \geq 1$ км.

Рассмотрим вышеуказанные требования применительно к условиям хвостохранилища ДСФ-2 Вяземского песчано-гравийного месторождения. На рис.1 приведена схема хвостохранилища масштаба 1:10000, имеющего площадь около 1,5 км² и перепад высот порядка 70 м. В южной части хвостохранилища находится песчаный отвал с максимальной отметкой 310 м, а в северной части находится водоотстойник с отметкой зеркала воды 243 м. Поверхность хвостохранилища практически свободна от "мертвых зон" за исключением небольшой залесенности по его периферии. Подобные условия создают хорошие предпосылки для использования полярного метода и тригонометрического нивелирования. При этом площадь "мертвых зон" не превышает 10% от общей территории.

Погрешность определения планового и высотного положения пункта съемочной сети относительно ближайших пунктов опорной не должны превышать соответственно в масштабе составляемой документации 0,8 м и 0,2 м, которые для расчетов принимаются соответственно 0,4 и 0,1 метра.

Погрешность планового положения пункта, определяемого полярным методом находится из выражения вида

$$M_s^2 = m_e^2 + \frac{l \cdot m_\beta^2}{\rho^2} \quad (1)$$

где m_l - погрешность измерения расстояния;

l - измеряемое расстояние на местности;

m_β - погрешность измерения горизонтального угла.

Допустив равенство влияния погрешностей линейных и угловых измерений, имеем $m_l \leq 0,28$ м, $m_\beta \geq 59''$. Таким образом, для достижения заданной точности, расстояния необходимо измерять с погрешностью не более 0,3 м, а углы - 1'.

Задаваясь достижения минимума полевых работ, угловые и линейные измерения целесообразно осуществлять одним прибором, например электронным тахеометром типа ТаЗ, Та5 или геодинетром.

Сравнивая технические характеристики приборов данного типа, например, Та5 ($m_l = 0,2$ м, $m_\beta = 0,10''$) с допустимыми значениями погрешности угловых и линейных измерений ($m_l = 0,3$ м, $m_\beta = 1'$) можно сделать вывод о целесообразности

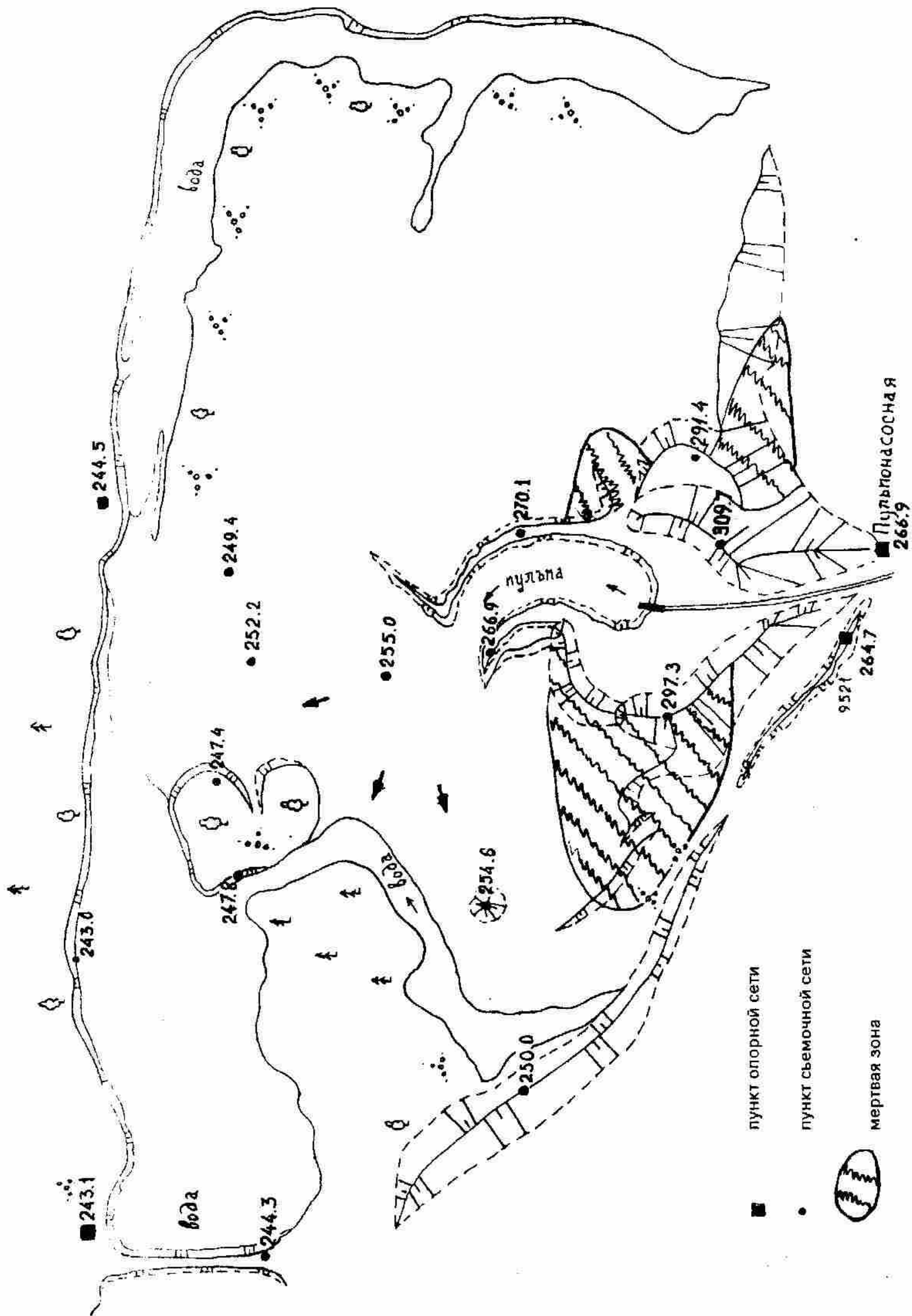


Рис.1. Схема хвостохранилища ТСФ-2 Вяземского песчано-гравийного месторождения

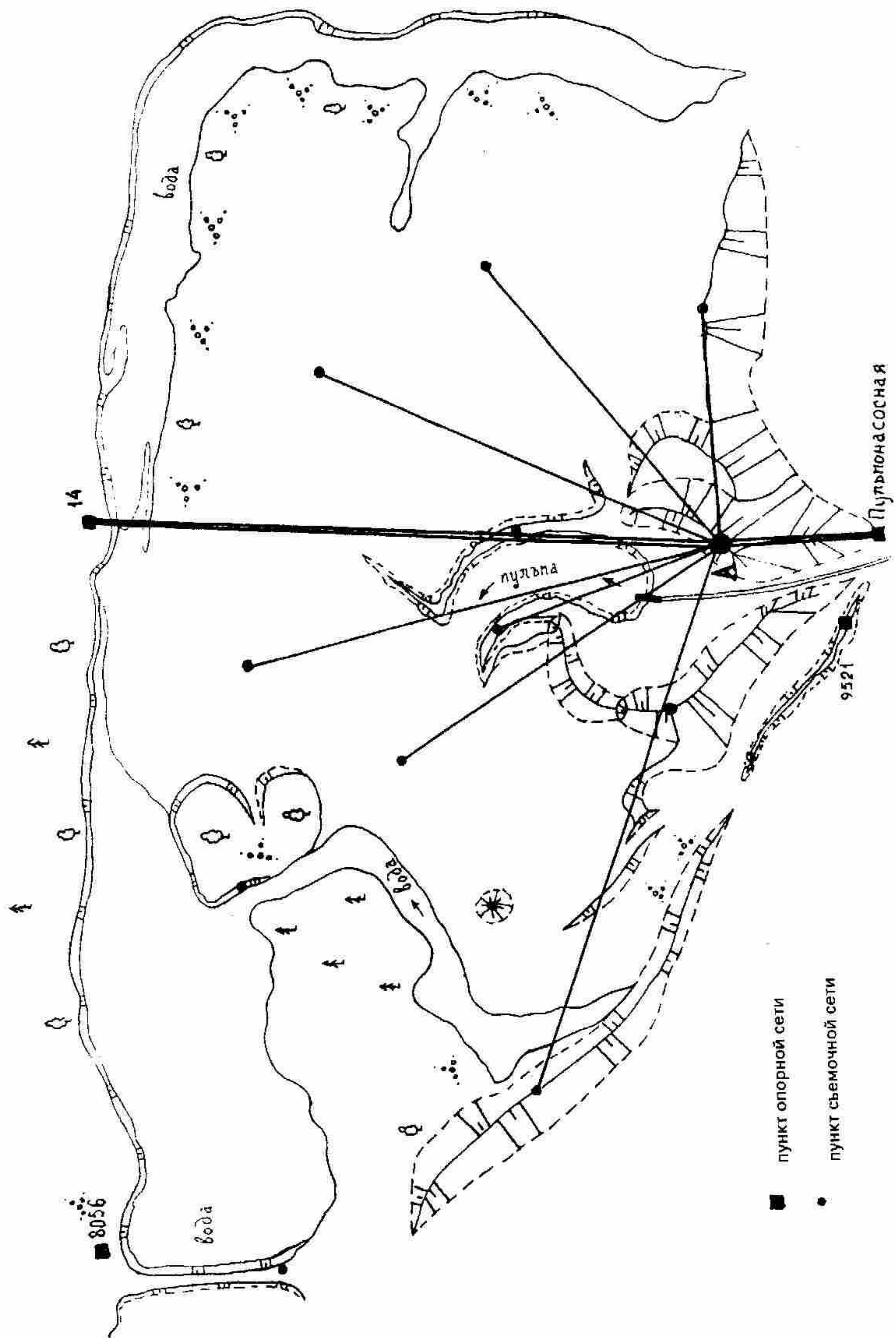


Рис.2. Схема размещения пунктов съёмочной сети

их использования. Подставляя эти значения в формулу (1) получаем, что ожидаемая плановая погрешность пункта для $l = 1$ км не превысит 0,2 м, т.е. в 1,5 раза меньше допустимой.

Погрешность определения высоты пункта из тригонометрического нивелирования находится по формуле

$$M_h^2 = h^2 \cdot \left(\frac{m_l}{l}\right)^2 + d^2 \cdot \left(\frac{m_v}{\rho}\right)^2 \quad (2)$$

где h - превышение пункта;

d - горизонтальное проложение линии;

m_v - вертикальный угол.

Для хвостохранилища ДСФ-2 максимальный перепад высот h не превышает 70 м. Поэтому влиянием первого члена формулы 2 можно практически пренебречь, а величину d принять равной l .

Подставляя в формулу 2 исходные значения аргументов $M_h = 0,1$ м, $d = 1,0$ км находим, что погрешность измерения вертикального угла допускается не более 21". Таким образом, тахеометр Та5 обеспечивает требуемую точность тригонометрического нивелирования.

Сопоставляя схему пунктов существующей опорной сети в районе хвостохранилища и его рельеф, можно предложить следующую оптимальную методику работ по

развитию съемочной сети хвостохранилища полярным методом:

1) на вершине отвала (рис. 2) закрепляется постоянный пункт A съемочной сети и производится его геодезическая привязка к опорной сети;

2) на пункте A устанавливается тахеометр, с помощью которого измеряют: расстояние l , горизонтальные углы от исходных направлений β , вертикальный угол v_1 в прямом направлении;

3) в определяемой точке B устанавливается штатив, на котором сначала ставится отражатель для измерения расстояния, а потом - теодолит для измерения вертикального угла v_2 в обратном направлении.

Данная методика позволяет свести время полевых работ к минимуму и обеспечить необходимую точность, объективность и безопасность работ. В качестве теодолита может быть использован любой инструмент, обеспечивающий погрешность измерения вертикального угла не более 20".

Список литературы

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ / Минуглепром СССР, ВНИИГДМ. - М.: Недра, 1987. - 204 с.