

**ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
В ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ И ГИДРОТЕХНИКЕ**

**Тезисы докладов восьмого научно-
технического семинара-совещания,
г.Ереван, 8-10 августа 1985г.**

ЕРЕВАН - 1985

УДК 550.837.22:556.51

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЕСТЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ПОЛЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
НА АКВАТОРИЯХ

Калинин В.В., Модин И.Н., Мусатов А.А., Шевнин В.А.
(МГУ)

В связи с широким строительством различных гидротехнических сооружений, а также проблемами комплексного использования водных ресурсов в последние годы при изучении геологического строения поддонных отложений и процессов на акваториях все активнее используются геофизические методы. Поэтому вопрос об исследовании возможностей и особенностей метода ЕП продолжает оставаться актуальным.

Лабораторией сейсмоакустики геологического факультета МГУ накоплен большой опыт применения метода ЕП. Исследования проведены на акваториях рек Москвы, Онеги, Сухоны, Волги и Камы с объемом около 2500 км.

Применительно к исследованию на акваториях работы возможно проводить с трехмерными установками и тем самым измерять полный вектор ЕП. В техническом отношении появляется возможность проведения непрерывных измерений при высокой стабильности электродных потенциалов и отсутствии проблем заземления приемных электродов. При этом исследования проводятся с высокой производительностью.

Лабораторией сейсмоакустики разработана аппаратура на базе операционных усилителей, осуществляющих измерение ЕП по разностному методу между корпусом судна и каждым из измерительных электродов M_1, N_1 . Число каналов 3. Входное сопротивление $R_{вх} \geq 1$ МОм. Полоса пропускания регистрирующего тракта $\Delta f = 0+5$ Гц. Уровень шумов $U_{ш} < 10$ мкВ. Коэффициент подавления синфазной составляющей $K_{сф} \geq 80$ дБ. Суммарный дрейф нуля измерительного регистрирующего тракта $U_n < 0,2 \pm 0,3$ мВ/час.

Одновременно измеряются три компоненты вектора ЕП — $\Delta U_x, \Delta U_y$, и ΔU_z . Регистрация ведется в аналоговом виде на перописец и в цифровом виде на магнитофон.

Метод ЕП проводится одновременно с сейсмоакустическим профилированием, вертикальными электрическими зондированиями для сопоставления геологических структур и литологических особенностей разреза с характером поля ЕП.

Анализ полученных данных на реках показывает, что аномалии ЕП встречаются повсеместно и имеют протяженность от 5 до 250 м с максимумом распределения 10 ± 30 м. Амплитуда аномалий варьирует от 0,1 до 4 мВ/м и коррелирует с удельным электрическим сопротивлением речной воды и донных отложений.

Закон распределения знаков аномалий ЕП существенно зависит от конкретной геолого-геофизической ситуации. Число "+" и "-" аномалий потенциала на небольших участках рек разное. На р. Москве две трети от общего числа аномалий имеют отрицательный знак. На р. Сухоне общее число "-" аномалий равно числу "+" аномалий. Однако в верховьях р. Сухоны преобладают "+" аномалии, а в среднем течении "-" аномалии. Часто встречаются целые ансамбли аномалий градиента ЕП разного знака. В этом случае судить о знаке отдельных аномалий потенциала затруднительно.

Характерные особенности составляющей ΔU_y не отличаются от компоненты ΔU_x . В целом эти компоненты коррелируют между собой, отличаясь пространственным положением.

В силу того, что Z компонента измерялась на базе не более 2,5 м, были обнаружены лишь сильные аномалии ЕП амплитудой 1 ± 2 мВ/м, которые встречаются в аномальных зонах, связанных с пересечением русел древних долин и гидрогеологических окон.

Режимные наблюдения показали высокую стабильность формы, амплитуды и пространственного положения аномалий ЕП, амплитуда которых превышает 5 ± 10 мВ. *ветерка.*

Векторные измерения потенциала ЕП позволили выявить не только амплитуду, но и направление векторов ЕП, которые изменяются вдоль реки на угол $\pm 180^\circ$.

Совместный анализ амплитуд и направлений векторов ЕП позволил определить плановое положение аномалий по характеру сходимости и расходимости горизонтальной составляющей этих векторов.

Рассмотрение данных сейсмоакустики, ВЭЗ и ЕП позволило выяснить природу аномалиеобразующих объектов, которые в одних случаях приурочены к смене литологии, тектоническим разломам, в других случаях связаны с вероятными фильтрационными явлениями в зонах пересечения с поглубинными речными долинами, гидрогеологическими окнами в зонах развития закарстованных пород.