

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ООО «ЛУГОВСКОЙ СВИНОКОМПЛЕКС» ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Л. ГОРБУНОВА,

кандидат биологических наук, доцент кафедры органической, биологической и физколлоидной химии,

О.Р. СУХОВА,

старший преподаватель кафедры физики и информатики, аспирант, Уральская ГАВМ

Ключевые слова: полный вектор магнитного поля, аномальное поле, магнитное поле Земли, вектор магнитной индукции.

Реальное магнитное поле, наблюдаемое на поверхности Земли, отражает суммарный эффект действия различных источников. Основную вклад в геомагнитное поле дают поле эксцентричного диполя и его недипольные составляющие, источники которых расположены во внешнем ядре Земли. К этому главному полю добавляется поле, вызванное намагничённостью пород земной коры, которое суммируется с магнитным полем внеземного происхождения. Таким образом формируется полный вектор магнитного поля [1].

На земном шаре встречаются местности, в которых полный вектор магнитного поля Земли изменяется очень резко и имеет значение, сильно отличающееся от соответствующих значений в соседних местностях. Поле, обусловленное вектором, характеризующим намагничённость верхних слоёв земной коры, называется аномальным полем. А зоны, где наблюдаемое поле резко отличается от поля однородно намагничённого шара, называются аномалиями [2].

Причиной магнитной аномалии в большинстве случаев является наличие под поверхностью Земли больших масс магнитной железной руды.

Форма и размеры магнитных аномалий тесно связаны с глубиной залегания, геометрией и намагничённостью геологических объектов.

Цель и методика исследований

Целью нашей работы было измерение индукции постоянных магнитных полей в помещениях ООО «Луговской свинокорплекс», где содержатся свиноматки и свиноматки с поросятами, и в 300 м от комплекса на возвышенности.

Задача данного исследования заключалась в определении величины и направления индукции постоянных магнитных полей, которые могут превышать по значению индукции нормальное магнитное поле Земли.

Такие магнитные поля могут возникать, по-нашему предположению:

- благодаря магнитной аномалии постоянного магнитного поля Земли в данном месте, что может объясняться наличием изломов в породах, на которых

построен свинокорплекс;

- при наличии массивных железных конструкций внутри помещений свинокорплекса, которые, намагничиваясь в постоянном магнитном поле Земли, изменяют его.

Для проверки этих предположений мы проводили эксперимент по измерению величины и направления индукции магнитного поля Земли вне и внутри помещений свинокорплекса.

Основная методика заключается в использовании датчика индукции магнитного поля цифровой учебной лаборатории «Архимед» и стенда для измерений горизонтальной составляющей и величины полного вектора индукции магнитного поля Земли.

Используемый датчик имеет два диапазона измерений. Диапазон с низкой чувствительностью предназначен для изучения полей постоянных магнитов (± 10 мТл). Диапазон с высокой чувствительностью предназначен для исследования магнитного поля Земли ($\pm 0,2$ мТл).

Для проведения ряда опытов данного эксперимента на диапазоне низкой чувствительности мы определяли точку в помещении и вне помещения, где индукция магнитного поля была равна нулю, что означало отсутствие вблизи постоянных магнитов, которые могли бы повлиять на результаты измерения из-за наложения полей по принципу суперпозиции.

Основным рабочим элементом цифрового датчика индукции магнитного поля является датчик Холла. Датчик измеряет осевую компонента магнитного поля, параллельную трубке датчика. Напряжение выходного сигнала пропорционально индукции магнитного поля.

Датчик откалиброван и дополнительной калибровки не требует.

Датчик присоединяется к регистратору данных, преобразователю аналогового сигнала в цифровой и портативному компьютеру, объединённым в одном корпусе регистратора Nova 5000, который поддерживает Windows CE и созданную под него программу сбора, регистрации и обработки данных MultiLab.

Методика измерений величины и оп-



457100, Челябинская обл.,
г. Троицк, ул. Гагарина, 13;
тел.: 8-9617834430,
8 (35163) 2-00-10;
e-mail: tvi_t@mail.ru

ределения направления индукции магнитного поля Земли следующая.

1. На горизонтальном поле переносного стенда (горизонтальность проверяется с помощью строительного уровня) закрепляли тонкий лист диэлектрического материала. В держатель, который вращается вокруг вертикальной оси, вставляли датчик индукции магнитного поля, который фиксирует мгновенное значение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

2. Проводили регистрацию данных с настройками:

- а) частота снятия замеров – 10 раз в секунду;

- б) количество замеров – 5000.

3. На стенде производили полный поворот с помощью держателя датчика индукции магнитного поля вокруг вертикальной оси и находили положение датчика, в котором сигнал максимален по абсолютному значению – он соответствует двум диаметрально противоположным точкам, в которых сигнал максимален: в одной – со знаком плюс, в другой – со знаком минус. Значение горизонтальной составляющей по модулю в этих диаметральных точках должно быть одинаково по величине.

Таким образом мы находили направление горизонтальной проекции вектора индукции магнитного поля Земли.

4. Сравнили отмеченное направление с показаниями компаса (они должны совпадать). Расположили стенд так, чтобы его вертикальная плоскость совпала с вертикальной плоскостью вектора индукции магнитного поля Земли. Вертикальность проверяется отвесом и угольниками, с помощью которых вертикальная плоскость стенда устанавливается перпендикулярно горизонтальной плоскости стенда.

5. Проводили измерения, в вертикальной плоскости установив датчик индукции в держателе, который может

Full magnetic-field vector, anomalous field, magnetic field of the Earth, magnetic induction vector.

вращаться вокруг горизонтальной оси. Также отмечали диаметрально противоположные точки на тонком листе вертикально расположенного диэлектрика, соответствующие максимальным значениям индукции магнитного поля Земли.

6. Определяли по графику значения индукции магнитного поля.

7. Определяли угол наклона вектора магнитной индукции к вертикали с помощью транспорта и расчётным методом по значению синуса угла, равного отношению величины горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля к значению полного вектора индукции магнитного поля.

Результаты исследований

При измерении индукции магнитного поля Земли в 300 м от комплекса на возвышенности, в месте, на наш взгляд, достаточно удалённом от линий электропередач, мы получили значение вектора магнитной индукции при 200 замерах:

· в северный полюс = + (2,30±0,02) мТл;

· в южный полюс = - (2,70±0,02) мТл.

Погрешность оценивалась как сред-

нестатистическое отклонение от результата. Угол наклона вектора к вертикали, который измерялся транспортиром, составил: $L = 22-23^\circ$. Ось вектора магнитной индукции, которую определяли с помощью компаса, отклонена в сторону «южного полюса».

При измерении индукции магнитного поля Земли в производственном помещении, где содержались свиноматки, с северной стороны мы получили значение вектора магнитной индукции Земли:

- в северный полюс = + (0,0400±0,0002) мТл;
- в южный полюс = - (0,0400±0,0003) мТл

Проводили по 200 замеров.

Угол наклона вектора к вертикали, который измерялся транспортиром на стенде, составил: $L = 38-39^\circ$. Ось вектора магнитной индукции отклонена в сторону северного полюса.

При измерении индукции магнитного поля Земли в производственном помещении, где содержались свиноматки с поросятами от 0 до 2-месячного возраста, значение вектора магнитной индукции Земли оказалось равно.

Первое помещение:

· в северный полюс = + (2,28±0,02) мТл;

· в южный полюс = - (2,57±0,01) мТл.

Проводили 150 замеров. Угол наклона вектора к вертикали составил: $L = 31-32^\circ$. Ось вектора магнитной индукции, которую определяли с помощью компаса, отклонена в сторону южного полюса.

Второе помещение:

· в северный полюс = + (0,0300±0,0005) мТл;

· в южный полюс = - (0,0300±0,0002) мТл

Проводили 150 замеров. Угол наклона вектора к вертикали составил: $L = 40^\circ$. Ось вектора магнитной индукции отклонена в сторону южного полюса.

Вывод

Магнитная аномалия присутствует на возвышенности в 300 м от комплекса и внутри первого помещения, где содержались свиноматки с поросятами от 0 до 2-месячного возраста. Данная аномалия требует дальнейшего изучения с точки зрения её влияния на животный организм.

Литература

1. Орленок В. В. Основы геофизики : учеб. пособие. Калининград, 2000. 446 с.
2. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики. М., 1973. Т. 2. С. 38-60.