

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕПРИЛИВНЫХ ВАРИАЦИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА

*К.И. МАРКОВИЧ, кандидат технических наук,*

*В.В. ЯЛТЫХОВ, кандидат технических наук,*

*М.В. МАКАРОВА, старший преподаватель*

*(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,  
Беларусь)*

Повышение требований к точности геодезических измерений обуславливает необходимость повышения точности определения параметров гравитационного поля Земли. Это, в свою очередь, требует все более адекватного учета вариаций гравитационного поля (ВГП) во времени, в том числе неприливных вариаций.

В работе рассмотрена возможность использования аксиоматической корреляционной модели для прогноза неприливных ВГП. Представленная методика математического моделирования апробирована для территории Белорусского геодинамического гравиметрического полигона (БГГП) с привлечением карты скоростей современных вертикальных движений земной коры (СВДЗК), построенной по комплексу геодезических, геолого-геофизических и сейсмологических данных.

Выбор данного параметра для прогнозирования обусловлен результатами исследований Э.Э. Фотиади, П.П. Колмогоровой, Г.И. Каратаева, Ю.И. Кузнецова, В.К. Панкрушина А.Т. Донабедова, К.В. Тимарева [1,2-4] и других авторов, доказывающими, что пространственные изменения скоростей СВДЗК и аномалий ускорения силы тяжести обусловлены преимущественно процессами, происходящими в мантии и носящими регионально-блоковый характер. Исходя из общих соображений, вытекает косвенная связь между изменением ускорения силы тяжести и изменением скоростей СВДЗК.

Математический аппарат, используемый в данной работе для прогнозирования неприливных вариаций ускорения силы тяжести, подробно изложен в [1].

При помощи найденных в работе уравнений корреляционных связей между скоростями СВДЗК и неприливыми вариациями гравитационного поля сделан прогноз вариаций ускорения силы тяжести для исследуемой территории, который представлен в виде модельной карты вариаций ускорения силы тяжести с сечением изолиний через 0,02мГал (рис. 1).

Анализ показал, что ошибки моделирования вариаций ускорения силы тяжести сопоставимы с точностью инструментальных гравиметрических измерений, являющихся исходными для моделирования.

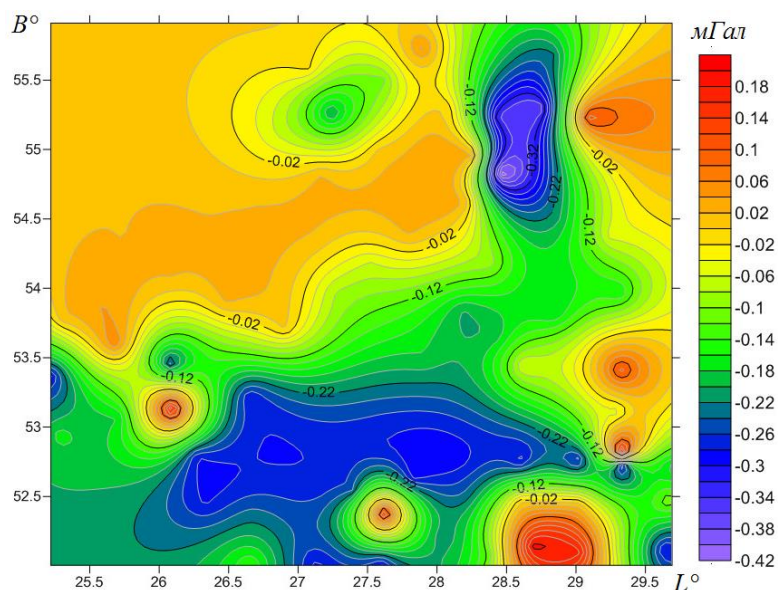


Рисунок 1. – Модельная карта вариаций ускорения силы тяжести на территорию БГП

В работе выполнен расчет влияния полученных вариаций ускорения силы тяжести на результаты повторного геометрического нивелирования. Для этого были определены величины изменения направления отвеса  $\Theta$  на исследуемой территории за представленный временной период  $T$  (1996-1998гг). при условии равновероятности возмущения силы тяжести по каждой из трех осей декартовых координат [5].

Представленное в табл. 1 изменение высот получено при абсолютной неподвижности исследуемых точек. Рассчитанная величина  $\Delta h$  больше ошибок высокоточного нивелирования  $m$ .

Таблица 1. – Влияние изменения направления отвеса  $\Theta$  за период 1996-1998гг. на результаты геометрического нивелирования

Нивелирный ход	$L$ , км	$\Theta$ , "	$\Delta h$ , мм	$m$ , мм
Полоцк-Ушачи.....	40	0,060	11,6	6,0
Ушачи-Лепель.....	45	0,064	14,0	6,4
Лепель- Холопеничи	52	0,054	13,6	7,1
Кр. Слобода- Несвиж...	56	0,054	14,7	7,5
Несвиж- Кореличи.....	58	0,050	14,1	7,7

Представленные в работе результаты позволяют сделать следующие выводы:

– Применение корреляционной модели для прогноза ВГП по скоростям СВДЗК является весьма перспективным и способствует повышению достоверности построения карт вариаций ускорения силы тяжести на территориях, слабо обеспеченных повторными гравиметрическими измерениями и состоящих из разнотипных геоструктурных элементов.

– Анализ вариаций гравитационного поля по данным гравиметрических наблюдений БГГП свидетельствует о необходимости учета изменения направления отвеса при выполнении повторного геометрического нивелирования на равнинной и спокойной в геологическом отношении территории Беларуси.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фотиади Э.Э., Каратаев Г.И., Коломогоров В.Г., Черемисин В.Г., Щеглов В.И. Вопросы теории и постановка наблюдений временных возмущений гравитационного и магнитного полей и движений земной поверхности в аспекте современных глубинных процессов // Проблемы современных движений земной коры: Третий Международный симпозиум. Ленинград: Академия наук СССР, 1969. С. 527–536.
2. Колмогорова П.П., Каратаев Г. И. Прогнозирование скоростей современных вертикальных движений земной коры с помощью корреляционной модели по статическим геолого-геофизическим данным // Методические вопросы исследования современных движений земной коры. 1975. С. 182–203.
3. Кузнецов Ю.И., Панкрушин В.К. Математическое моделирование и рекуррентная идентификация геодинамических систем на основе механики Гамильтона-Лагранжа // Интерэкспо Гео-Сибирь.2005. №3 С. 3–12.
4. Донабедов А.Т., Сидоров В.А., Тимарев К.В. , Торховская Л.Н.К вопросу о соотношениях между скоростями современных вертикальных движений земной коры, геофизическими полями и геоструктурными элементами //Докл. АН СССР. – 1960. – № 4. – С. 810–813.
5. Фотиади Э.Э.Современные движения земной коры. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1976. 206 с.