

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

9

Геофизический мониторинг является составной частью Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь и проводится ежегодно по следующим направлениям:

– сейсмический мониторинг, который представляет собой систему непрерывных круглосуточных наблюдений за происходящими сейсмическими событиями естественного и искусственного происхождения в широком диапазоне энергий и расстояний, обработку данных, анализ полученных результатов и оценку сейсмической обстановки;

– геомагнитный мониторинг, включающий периодические наблюдения за геодинамическими процессами на полигонах и

непрерывные стационарные наблюдения за текущим состоянием геомагнитных полей;
– мониторинг гравитационного поля Земли.

Сеть пунктов наблюдений геофизического мониторинга приведена на рисунке 9.1.

Сейсмологические исследования направлены на изучение причин происхождения землетрясений; определение кинематических и динамических параметров очагов землетрясений, волновой картины и глубинной среды; оценку степени сейсмических воздействий, опасности и риска; создание систем наблюдений; разработку методов предсказания землетрясений.

Обзор сейсмичности территории Беларуси. В 2010 г. сейсмологические наблюдения проводились в непрерывном режиме на пунктах наблюдений Центра геофизического мониторинга НАН Беларуси: геофизических обсерваториях «Плещеницы», «Нарочь» и сейсмических станциях «Солигорск», «Полоцк», «Могилев», «Литвяны». Первичная обработка сейсмической информации состоит из последовательных этапов обработки: определение моментов вступления

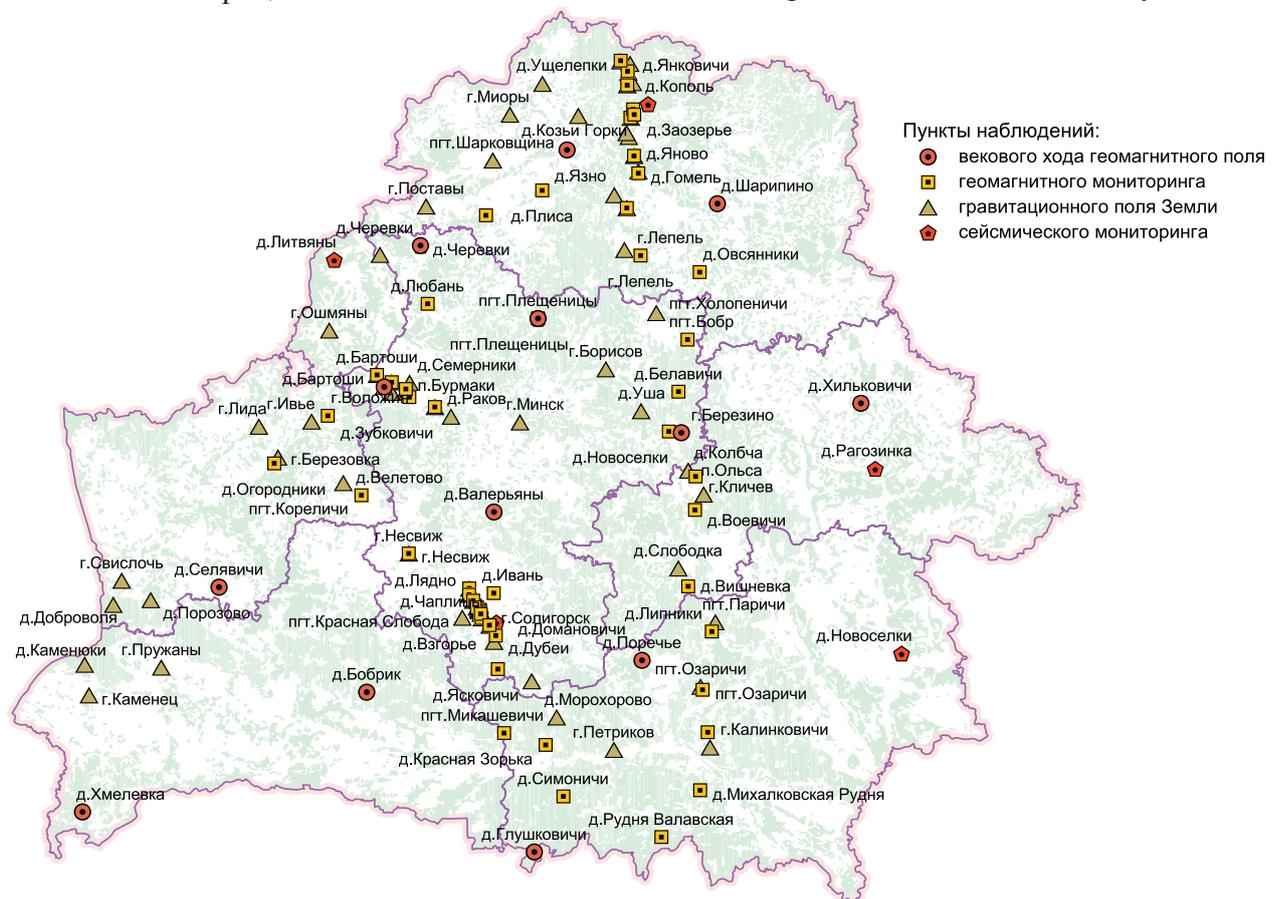


Рисунок 9.1 – Сеть пунктов наблюдений геофизического мониторинга (по состоянию на 01.01.2011 г.)

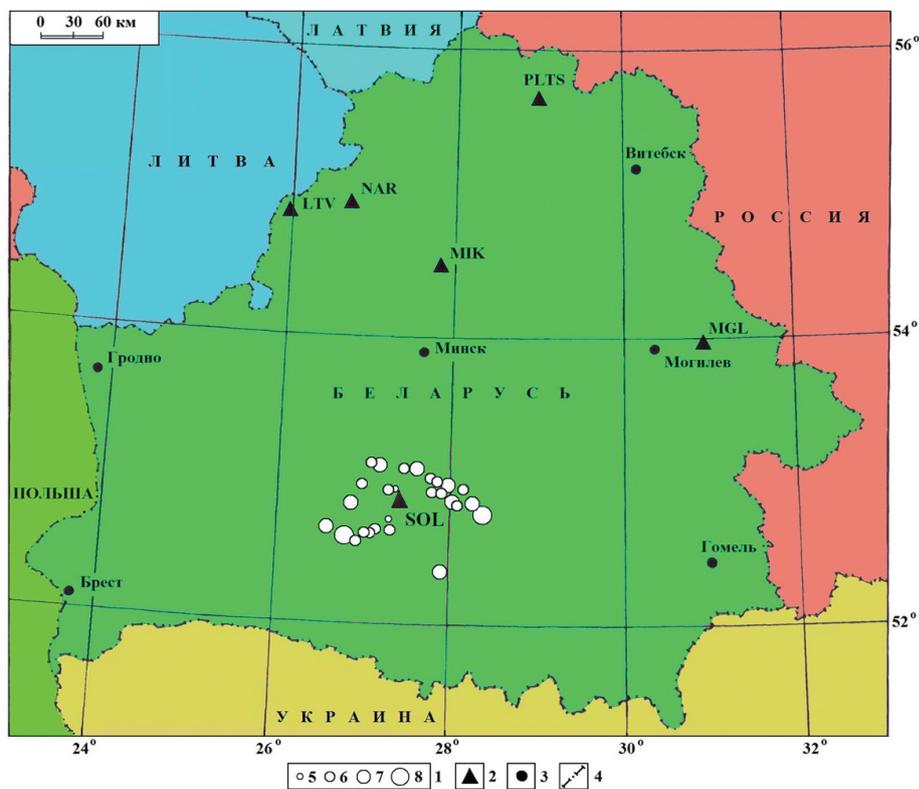
сейсмических волн; определение знаков и чёткости вступлений сейсмических волн; измерение амплитуд и периодов сейсмических волн. Обработка сейсмической информации проводилась в трёх режимах: срочном (составление и подача сводки срочных донесений о сильном или ощутимом землетрясении в течение часа после регистрации события); оперативном (более полная обработка сейсмических событий за истекшие сутки); режиме станционной обработки данных с составлением ежедекадных бюллетеней. Обработанные данные формировались в обзоры сейсмичности.

В 2010 г. сетью сейсмических станций зарегистрировано и обработано 1238 землетрясений в разных регионах Земли в широком диапазоне энергий и эпицентральных расстояний.

В результате анализа и обобщения сейсмологических данных (бюллетени сейсмических станций Беларуси) составлен каталог землетрясений территории Беларуси за 2010 г., который содержит сведения о кинематических и динамических параметрах землетрясений и включает 27 сейсмических событий энергетического диапазона $K=5,0-8,0$

(этот диапазон характеризуется слабой сейсмической активностью с магнитудным потенциалом $M=0,5-2,2$). Согласно зафиксированным данным землетрясение с наименьшим энергетическим классом произошло 14 августа в 01^h21^m , а с максимальным – 20 апреля в 07^h05^m . На рисунке 9.2 приведена карта эпицентров сейсмических событий, составленная на основе каталога землетрясений Беларуси за 2010 г. Размер окружностей на карте соответствует землетрясениям энергетических классов $K=5-8$. Ощутимых землетрясений в 2010 году на территории Беларуси не зарегистрировано.

В 2010 г. наблюдалось понижение (в 2,8 раза) уровня выделившейся суммарной сейсмической энергии $\Sigma E=0,2867 \cdot 10^9$ Дж по сравнению с 2009 г. ($\Sigma E=0,7964 \cdot 10^9$ Дж). Это значение остается ниже (в 8,7 раза) и относительно среднего многолетнего значения $\Sigma E=2,5042 \cdot 10^9$ Дж за 27 лет (1983–2009). Количество произошедших в 2010 г. сейсмических событий (27) незначительно меньше, чем в 2009 г. (31), и в 1,6 раза меньше среднего многолетнего значения $N_{\Sigma}=44,52$. Распределение числа землетрясений и суммарной выделившейся сейсмической энергии по



1 – энергетический класс $K=5-8$; 2 – сейсмическая станция; 3 – город;
4 – государственная граница

Рисунок 9.2 – Карта эпицентров сейсмических событий территории Беларуси, 2010 г.

месяцам за 2010 г. представлено на рисунке 9.3. Высвобождение энергии происходило неравномерно в течение года. В начале года отмечался постепенный спад сейсмической энергии с минимумом в марте. Затем наблюдалось интенсивное выделение сейсмической энергии с максимумом в апреле, связанное с произошедшим сейсмическим событием энергетического класса $K=8$. С мая по август происходил постепенный спад сейсмической энергии с минимумом в августе, а в сентябре отмечено её повышение, которое связано с двумя землетрясениями $K=7-8$. Максимальное число произошедших сейсмических событий N отмечалось в июле, октябре и ноябре (диапазон энергетических классов $K=6-7$), а минимальное количество наблюдалось в январе–апреле и августе.

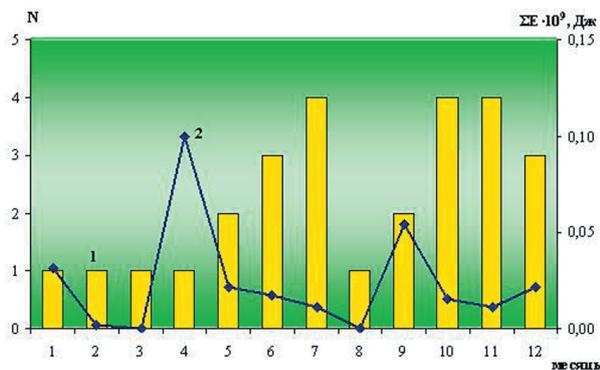


Рисунок 9.3 – Ежемесячные значения числа сейсмических событий (1) и величины их суммарной сейсмической энергии (2) за 2010 г.

На рисунке 9.4 показана частота реализации всех сейсмических событий за 2010 год в течение суток с периодами повышения числа событий в ночное время – 00^h, 02^h и в дневное время – 7^h, 9^h–10^h, 14^h. Анализ частоты реализации сейсмических событий в

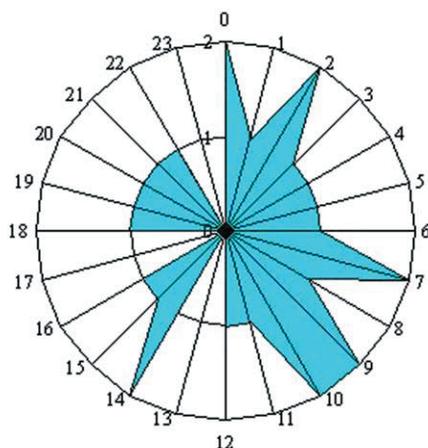


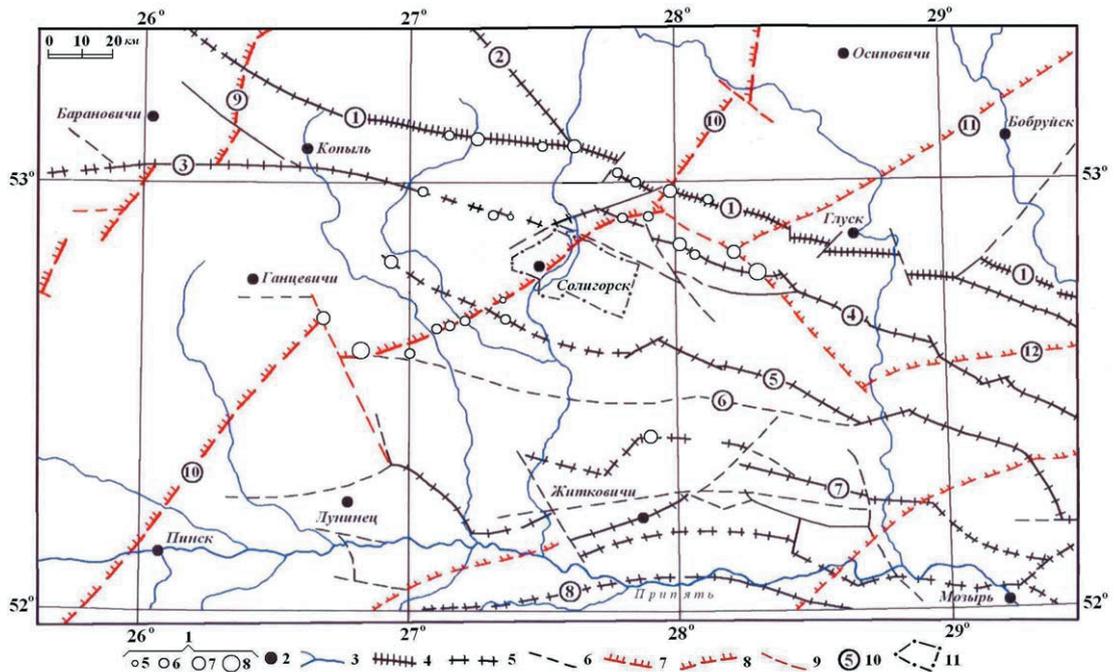
Рисунок 9.4 – Распределение сейсмических событий 2010 г. по часам суток

разные годы не выявил четкого проявления максимумов числа событий в определенное время суток.

В тектоническом плане основная часть сейсмических событий, зарегистрированных в 2010 г., приурочена к зоне сочленения северо-западной части Припятского прогиба и Белорусской антеклизы (Солигорский горнопромышленный район и окружающая его территория). Сопоставление пространственного распределения очагов землетрясений с тектонической характеристикой региона показывает, что большинство представленных здесь разломов сейсмоактивны (рис. 9.5).

Сейсмические события проявляются вдоль разломов различного направления (или их звеньев), а также сконцентрированы в зонах их пересечения, т.е. слабые землетрясения в общих чертах трассируют разломы. Результаты наблюдений показывают приуроченность землетрясений к следующим разломам: субмеридионального простирания – суперрегиональному Стоходско-Могилевскому и субширотного простирания – суперрегиональному Северо-Припятскому, региональным: Ляховичскому, Речицкому, Червонослободско-Малодушенскому, Копаткевичскому, Шестовичскому. Отдельные эпицентры землетрясений попадают в зоны пересечения субмеридиональных и субширотных разломов. Так, наиболее сильные землетрясения с $K \geq 7,6$ были приурочены к зоне пересечения Стоходско-Могилевского и Копаткевичского разломов, землетрясения, произошедшие 20 апреля 2010 г. ($K=8,0$) и 3 сентября 2010 г. ($K=7,7$) – зоне Речицкого разлома. Отдельные эпицентры землетрясений попадают в зоны пересечения субмеридиональных и субширотных разломов. Наблюдаемая область рассеивания эпицентров землетрясений достаточно обширна и распространяется на расстояние до 100 км за пределы границ шахтных полей горнопромышленного предприятия.

Обзор сейсмичности Европы и смежных областей. Всего на территории Европы и смежных областей в 2010 г. произошло 320 землетрясений с магнитудой $M \geq 3,0$ (рис. 9.6). Самое сильное землетрясение с магнитудой $M=6,6$ произошло 11 апреля в 22^h08^m в



1 – энергетический класс землетрясений; 2 – населенный пункт; 3 – реки; 4–6 – разломы, проникающие в чехол (4 – суперрегиональные, ограничивающие крупнейшие надпорядковые структуры; 5 – региональные ограничивающие крупные I, II порядка структуры; 6 – локальные); 7–9 – разломы, не проникающие в чехол (7 – суперрегиональные, разграничивающие крупнейшие области разного возраста переработки; 8 – региональные, разграничивающие крупные области разного возраста переработки; 9 – локальные); 10 – разломы (цифры в кружках: 1 – Северо-Припятский, 2 – Налибокский, 3 – Ляховичский, 4 – Речицкий, 5 – Червонослободско-Малодушинский, 6 – Копаткевичский, 7 – Шестовичский, 8 – Сколодинский, 9 – Выжевско-Минский, 10 – Стоходско-Могилевский, 11 – Кричевский, 12 – Чечерский); 11 – граница шахтных полей Солигорского горнопромышленного района

Рисунок 9.5 – Карта проявления сеймотектонических процессов в северо-западной части Припятского прогиба за 2010 г.

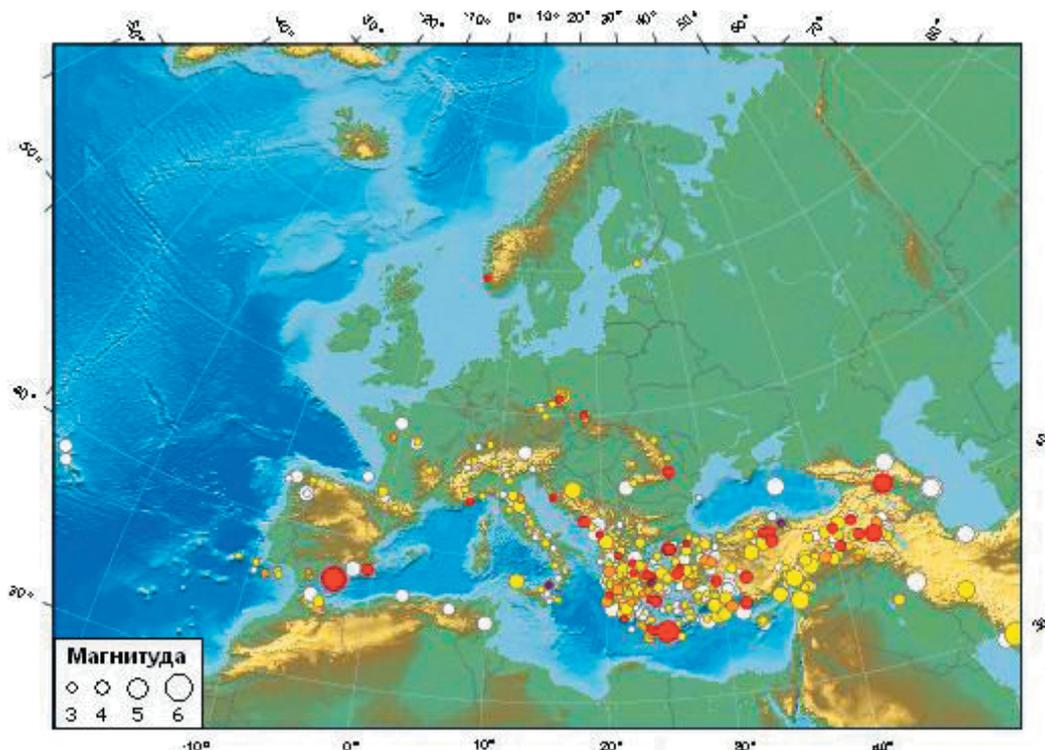


Рисунок 9.6 – Карта эпицентров землетрясений Европы и смежных областей с $M \geq 3,0$ за 2010 г.

Испании. На Европейском континенте наибольшая плотность эпицентров землетрясений наблюдалась в Альпийском сейсмоактивном поясе. Здесь выделилась основная часть суммарной сейсмической энергии за год, остальная её часть относится к внутриконтинентальной и океанической частям. В основном очаги землетрясений (309) были расположены на глубине $h \leq 70$ км, остальные (9) формировались в диапазоне глубин 71–390 км и 2 землетрясения произошли на глубине $h \geq 391$ км.

В течение года наибольшее количество землетрясений (34) произошло в феврале, а наименьшее (19) – в ноябре (рис. 9.7). В 2010 г. произошло на 107 землетрясений меньше, чем в 2009 г. (427) и меньше в 1,7 раза среднего многолетнего значения ($N_{\Sigma} = 544,2$) за 12 лет (1998–2009 гг.).

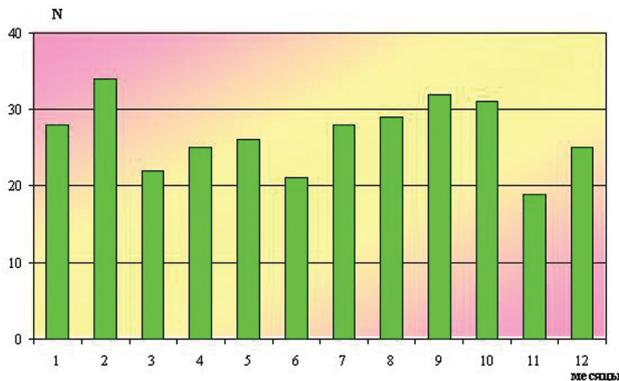


Рисунок 9.7 – Количество землетрясений на территории Европы с $M \leq 3,0$ в 2010 г.

Геомагнитные исследования, направленные на изучение векового хода составляющих магнитного поля Земли, проводятся в Беларуси на геофизической обсерватории «Плещеницы». Непрерывные геомагнитные наблюдения в 2010 г. проводились феррозондовым магнитометром LEMI-022, который регистрирует изменения во времени горизонтальных – X и Y, вертикальной – Z составляющих в декартовой системе координат. Для определения базисных значений элементов геомагнитного поля D_0 , H_0 , Z_0 ежемесячно трижды осуществлялись измерения абсолютных значений геомагнитного поля. На обсерватории эти абсолютные наблюдения проводились с помощью феррозондового магнитометра LEMI-204, установленного на немагнитном теодолите, и протонного магнитометра МИНИМАГ.

Феррозондовым магнитометром измерялись угловые элементы – склонение D и наклонение J вектора геомагнитного поля. Полный вектор напряженности геомагнитного поля T определялся с помощью протонного магнитометра МИНИМАГ усреднением по пяти измеренным отчетам в течение одной минуты. Элементы геомагнитного поля H и Z вычислялись формуле:

$$Z = T \times \cos J; H = T \times \sin J$$

Погрешность определения компонент геомагнитного поля H, Z, T составляет 0,03 нТ, а для угловых компонент D, J – 0,1'.

По данным вариационных наблюдений ежемесячно составлялся обзор состояния геомагнитного поля, который состоит из таблиц среднечасовых и среднесуточных значений элементов геомагнитного поля: горизонтальной – H, вертикальной – Z и угловой составляющих – D; таблиц возмущённости геомагнитного поля по трёхчасовым интервалам значений 9-балльной шкалы K-индексов; описания магнитных бурь и их характеристик.

В результате анализа и обобщения геомагнитных данных составлены таблицы трёхчасовых значений K-индексов по H, D и Z компонентам геомагнитного поля (при этом в таблицу вносили наибольшее значение из трёх элементов, после чего значения K-индексов суммировались по суткам и в целом за месяц). На основе этих данных проведено вычисление среднемесячных значений суммарных K-индексов. На рисунке 9.8 показано распределение среднемесячных суммарных значений K-индексов, которое в течение года проходило неравномерно. Максимальное среднемесячное суммарное значение K-индексов отмечено в апреле

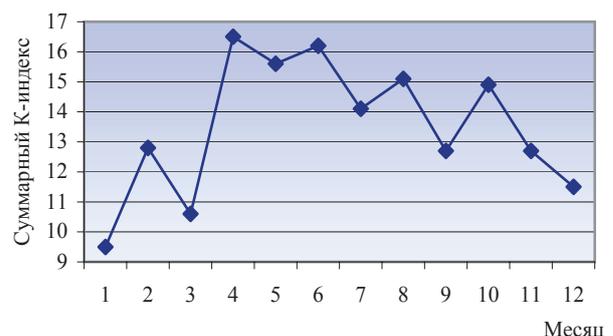


Рисунок 9.8 – График изменения среднемесячных значений суммарных K-индексов в 2010 г.

(в основном зарегистрированы геомагнитные бури), минимальное – в январе.

В течение 2010 г. геомагнитной обсерваторией зарегистрированы и обработаны две умеренные бури (У) и четыре малые магнитные бури (М). В описание магнитной бури входит: определение начала и конца бури, снятие максимальных значений вариаций элементов D, H, Z геомагнитного поля, а также выделение активных периодов в буре. Характеристика магнитных бурь представлена в виде результирующей таблицы 9.1.

Обзор состояния геомагнитного поля составлен по среднемесячным значениям элементов D, H, Z геомагнитного поля в 2010 г. На протяжении всего года отмечался рост значений элемента D с небольшой стабилизацией хода в марте–мае, июне–августе. Максимальное значение элемента D отмечено в декабре, а минимальное приходится на январь.

Распределение значений элемента H в течение года проходило неравномерно. С января по июнь наблюдалось колебание

Таблица 9.1 – Геомагнитные бури, зарегистрированные геомагнитной обсерваторией «Минск» (Плещеницы) в 2010 г.

№ п/п бури	Время					Амплитуда за время бури			Активные периоды				Продолжительность, час	Характеристика
	начало			конец		D	H	Z	Начало		Конец			
	день	час	мин	день	час				дни	час	дни	час		
<i>Январь 2010</i>														
Геомагнитные бури незарегистрированы														
<i>Февраль 2010</i>														
Геомагнитные бури незарегистрированы														
<i>Март 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														
<i>Апрель 2010</i>														
1	5	08	27	8	15	37	180	111	5	09	5	11	78	У
									5	14	5	17		
									6	12	6	18		
									7	16	7	20		
2	11	13	02	12	22	29	88	60	11	13	12	03	33	М
3	14	17		15	18	15	94	56	14	20	15	02	25	М
<i>Май 2010</i>														
4	2	06	06	4	02	48	99	48	2	10	3	03	44	У
									3	14	3	23		
<i>Июнь 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														
<i>Июль 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														
<i>Август 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														
<i>Сентябрь 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														
<i>Октябрь 2010</i>														
5	23	02	17	25	05	22	117	49	23	12	23	17	50	М
									23	19	24	02		
									24	15	24	20		
<i>Ноябрь 2010</i>														
6	10	17	50	13	03	21	80	55	11	15	12	04	57	М
<i>Декабрь 2010</i>														
Геомагнитные бури не зарегистрированы														

значений, затем с июня по октябрь отмечается снижение значений, а в ноябре и декабре происходил их рост. Максимальное значение элемента H отмечено в марте, а минимальное значение приходится на октябрь.

На протяжении всего года отмечался рост значений элемента Z с небольшим снижением в марте, ноябре и стабилизацией хода в марте–апреле и июне–июле. Максимальное значение элемента Z отмечено в декабре, а минимальное приходится на январь.

В течение года увеличивалось значение элемента T (полного вектора напряженности геомагнитного поля Земли) с небольшим снижением в апреле и стабилизацией хода в июне–июле. Максимальное значение элемента T отмечено в декабре, а минимальное приходится на январь.

Основным результатом работы геомагнитной обсерватории «Минск» (Плещеницы) является определение векового хода элементов D , H , Z , T геомагнитного поля Земли. Вековой ход элементов D , H , Z , T геомагнитного поля вычисляется как разность среднегодовых значений элементов геомагнитного поля между последующим и предыдущим годами, и представлен в таблице 9.2.

Таким образом, на основе проведенных геомагнитных наблюдений составлен ежегодный обзор состояния геомагнитного поля Земли за 2010 г. Получены среднегодовые значения векового хода элементов D , H , Z , T геомагнитного поля. По изменению наблюдаемых показателей можно констатировать, что геомагнитное поле в 2010 г. было относительно спокойным.

Таблица 9.2 – Вековой ход среднегодовых значений элементов геомагнитного поля Земли между 2010-2009 годами

Элементы	2010 г.	2009 г.	Разность
по D	7° 35.6'	7° 25.1'	10.5'
по H	17789	17799	-10
по Z	47681	47644	37
по T	50892	50860	32

В соответствии с Заданием 39 Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 гг. лабораторией геодинамики и палеогеографии Института природопользования НАН Беларуси в течение 2006-2010 гг. были проведены исследования по изучению: поведения вариаций во времени гравитационного и магнитного полей в зонах пересечения полигонами разломов; периодов аномального поведения гравитационного и магнитного полей, величин их изменения и анализ возможных последствий. Объектами исследований являлись: для Полоцкого полигона – Полоцкий глубинный разлом, для Краснослободского полигона – Краснослободский разлом, для Лидского полигона – Кореличский глубинный разлом, для Борисовского полигона – Чашникский глубинный разлом.

Полоцкий локальный полигон. Полоцкий локальный полигон состоит из десяти геофизических реперов: Ущелепки, Селявщина, Янковичи, Козьи Горки, Булавки, Репер 59, Заозерье, Яново, Завыдрино.

Вдоль линии профиля в зоне контроля полигона расположены здравницы и базы активного отдыха, в центральной части – ОАО «Нафтан», на юге – нефтепродуктовод Унеча-Вентспилс и строящаяся Полоцкая ГЭС.

Для детального изучения Полоцкого краевого разлома на север от Полоцка в интервале Репер-59 – Булавки заложен полоцкий геодинамический микрополигон. Он представляет собой профиль меридионального направления длиной 12 км по дороге Полоцк-Россоны.

Геофизические исследования по изменению приращений гравитационного поля между соседними пунктами на реперах полигонов геодинамической геофизической сети проводились согласно инструкциям, разработанным в ИГиГ и в Институте природопользования НАН Беларуси.

Для векового хода гравитационного поля на Полоцком геодинамическом полигоне характерно спокойное поведение. В пунктах Селявщина, Козьи Горки и Заозерье зафиксировано в 2008-2009 гг. синхронное снижение поля на 2 мГала. На остальных

пунктах отклонения не превышают 0,3-0,5 мГал.

По серии наблюдений за вариациями во времени на Полоцком геодинатическом микрополигоне установлено в 2008-2009 гг. природное аномальное отклонение колебаний в положительную сторону на 0,7-0,8 мГал, причем общая тенденция изменения поля – положительный тренд.

Повторные измерения геомагнитного поля на Полоцком полигоне в 2010 г. проводились в режиме мониторинга один раз в год. Анализ и интерпретация результатов измерения приращений геомагнитного поля между пунктами Полоцкого локального полигона показали, что состояние магнитного поля в целом стабильное. В отдельных пунктах полигона зафиксированы приращения магнитного поля в виде отрицательно и положительно направленных трендов, также зафиксировано аномальное протекание короткопериодных геомагнитных вариаций относительно магнитовариационной станции Козьи Горки.

Анализ полученных данных о вековых и короткопериодных вариациях гравитационного и геомагнитного полей свидетельствует о том, что активность процессов на севере (в северном блоке) проявилась в окрестностях пунктов Селявщина и Козьи Горки в снижении магнитного поля и аномальном протекании короткопериодных геомагнитных вариаций относительно магнитовариационной станции Козьи Горки с невысоким значением градиента. Эти геофизические эффекты отражают процессы разуплотнения толщи и разрушения (выщелачивание) магнитных минералов за счет нисходящих гидрогеохимических процессов. Локальный характер распространения геофизических возмущений свидетельствует о том, что процесс может быть связан с тектонической активацией одного из локальных разломов, который схематично представлен на рисунке 9.9.

Снижение гравитационного поля при отсутствии изменений фиксируемых параметров магнитного поля на репере Козьи Горки может отражать приповерхностные вялотекущие тектонические процессы, связанные с зоной динамического влияния северного крыла Полоцкого глубинного разлома.

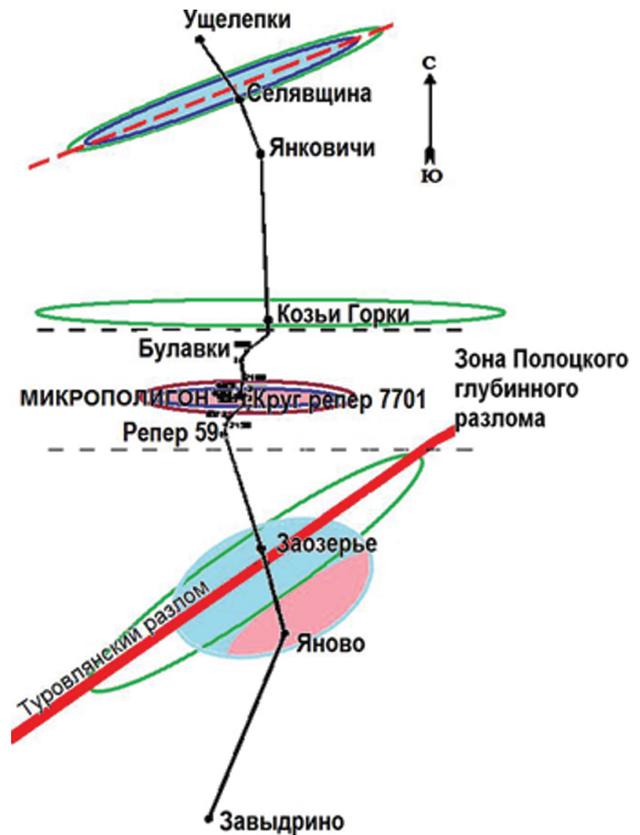


Рисунок 9.9 – Схема корреляции и интерпретации изменений геомагнитного и гравитационного полей на Полоцком полигоне

Непосредственно в зоне Полоцкого разлома на пункте «Круг» (репер 7100) геофизические аномалии, скорее всего, вызваны внутренними процессами зоны Полоцкого глубинного разлома, связанными с уплотнением, раскристаллизацией и литификацией внутриразломной зоны. На этот факт стоит обратить внимание в связи с тем, что вблизи данной зоны расположена транспортная развязка Полоцк-Россоны и Полоцк-Витебск.

В интервале Яново – Завыдрино активные процессы связаны с зоной динамического влияния Туровлянского разлома, наличие и активность которого выявлены только в процессе проведения геофизического мониторинга. Туровлянский разлом пересекает р. Западная Двина, где под его воздействием, вероятнее всего, образована излучина. В пределах данной излучины подобрана площадка для строительства гидроузла Полоцкой ГЭС. На юге полигона процессы протекают в направлении стабилизации, накопления и релаксации энергии в виде раскристаллизации и породобразования внутриразломного вещества.

Краснослободский локальный полигон. Шахтное поле Краснослободского рудника осложнено глубинными разломами: Краснослободским на западе, Северо-Западным на востоке, Северо-Припятской зоной разломов на севере. Для изучения сложной геодинамической обстановки в процессе промышленной эксплуатации месторождения был создан Краснослободский геодинамический полигон, на котором в течение 2005-2010 гг. регулярно проводились геодезические и геофизические наблюдения.

Измерения геомагнитного поля на Краснослободском полигоне проводились дважды в год, как правило, в июне и сентябре. Анализ данных измерений векового хода магнитного поля показал, что состояние магнитного поля стабильное. Приращения геомагнитного поля в виде отрицательно направленного тренда устойчиво зафиксированы только в пункте «Танежицы», в пределах которого в процессе постоянного спада значение градиента понизилось на 10 нТл (рис. 9.10).

Характер изменения поля на остальных пунктах полигона за период наблюдений четко не обозначился.

В зоне динамического влияния Краснослободского разлома наблюдается гравитационный «штиль» на юг и на север, распространение поля носит волновой характер, длина волны в обоих направлениях составляет около 15 км, что соответствует высоким энергиям.

На бортах разлома, с небольшой асимметрией, наблюдаются знакопеременные гравитационные аномалии, которые с течением времени уменьшают свой уровень, обуславливая временную вариацию.

Кроме векового хода магнитного поля проведены измерения и сравнительный анализ короткопериодных вариаций на пунктах полигона относительно магнитовариационной станции «Новые Рачковичи».

Высвобождение различных видов энергии в приразломной зоне на фоне отсутствия геофизических признаков динамических

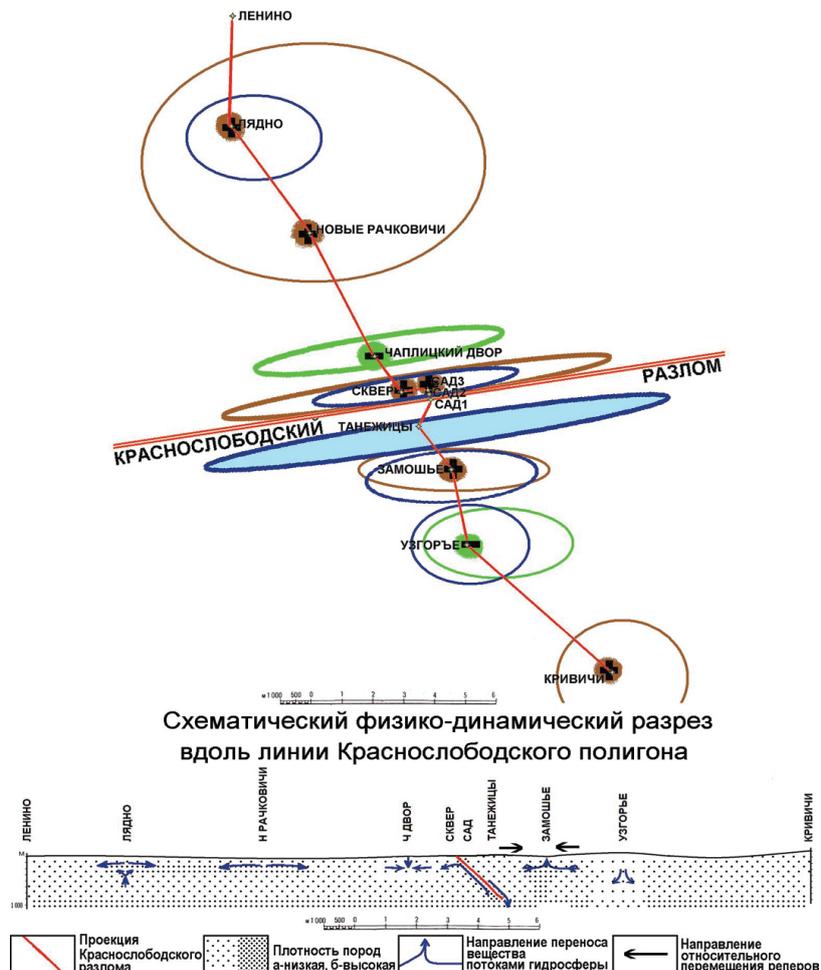


Рисунок 9.10 – Схема корреляции и интерпретации изменений геомагнитного и гравитационного полей на Краснослободском полигоне

процессов в области выхода разлома на поверхность – показатели накопления энергии и роста напряжений в теле Краснослободского разлома. Тектонические нарушения в пределах данного разлома даже невысокого ранга обладают достаточной подвижностью, которая носит трендовый направленный характер и представлена динамическими колебаниями различной природы. Поэтому на этом участке, где в настоящее время происходит накопление энергии, возможны техногенные аварии.

Такой вывод получен на основе открытия короткопериодных дислокаций и деформаций, отражающихся в короткопериодных колебаниях гравитационного и магнитного полей, и оценки напряженно-деформированного состояния горных пород в зоне динамического влияния Краснослободского разлома.

Лидский локальный полигон создан для установления аномальности поведения вариаций во времени гравитационного и магнитного полей в зоне пересечения Кореличского глубинного разлома и магистрального газопровода Ямал-Европа. Характер геодинамических процессов в месте пересечения глубинного Кореличского разлома и нитки газопровода представляет область повышенной опасности.

На Лидском локальном геодинамическом полигоне заложены 7 пунктов наблюдений: Бартоши, Криница, Дайнова Большая, Воложин, Бурмаки, Доры, Тишковщина. Наблюдения за приращением поля силы тяжести между пунктами Лидского полигона проводились в 2008-2010 гг. Гравитационное поле Земли на этом участке достаточно инертное. Характер изменений гравитационного поля соответствует спокойному геодинамическому состоянию платформенного тектонического режима.

Для магнитного поля, равно как и для гравитационного, делать выводы о характере векового хода по трехгодичному циклу наблюдений пока еще весьма рано, тем не менее, на двух пунктах мониторинга наметились заметные отклонения. В точке Криница рост магнитного поля за три года составил 5 нТл. На Тишковщине (пункте расположения

МВС) произошел заметный последовательный спад поля на 13 нТл.

По характеру аномальных отклонений величин вариаций между пунктами Лидского полигона предварительно можно сделать вывод о том, что крайние пункты расположены в геоэлектрически различных блоках.

Снижение силы тяжести и рост намагниченности или разуплотнение и раскристаллизация происходят в районе Криницы. Момент проявления электромагнитной активности зафиксирован в пунктах Криница и Дайнова Большая. В пункте Воложин снижение силы тяжести или разуплотнение происходят без магнитных отклонений.

Анализ геодинамического состояния недр и оценка динамики Кореличского глубинного разлома (по данным трех лет наблюдений) позволяют предположить, что отклонение вариаций геофизических полей в пункте, заложенном непосредственно над разломом в точке Дайнова Большая, может быть вызвано процессами, протекающими в верхней части разреза по причине активизации Кореличского разлома (рис.9.11).

Локальный Борисовский геофизический полигон заложен в 2010 г. для изучения геодинамического состояния глубинного Чашникского разлома. Параллельно трассе профиля полигона проходит газопровод Ямал-Европа. Изучение характера динамики магнитострикционных и дилатационных процессов сконцентрировано в основном в месте пересечения глубинного Чашникского разлома и нитки газопровода. Исследования проводились гравиметрическими и магнитными измерениями вдоль линии профиля, проходящей вкострости разлома. На Борисовском локальном геодинамическом полигоне заложены пять пунктов наблюдений: Шейка, Плиса, Граница, Сани, Калюги.

В 2010 г. выполнены измерения приращений гравитационного и магнитного полей между соседними пунктами на реперах геофизического полигона. В настоящий момент происходит обработка полученных данных.

Анализ результатов наблюдений на сети геофизического мониторинга в зонах пересечения полигонами разломов за период

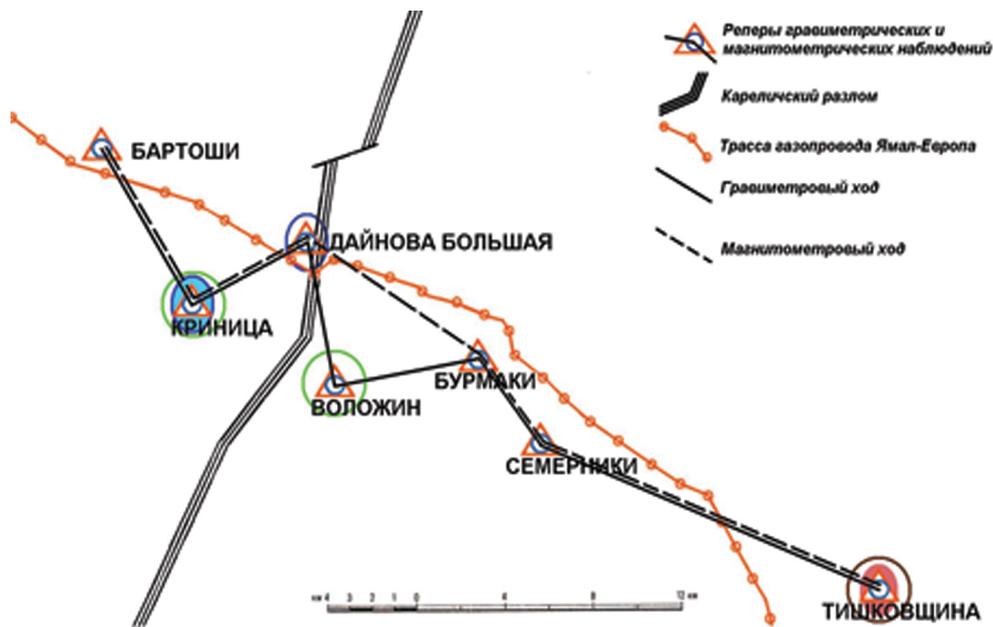


Рисунок 9.11 – Схема корреляции и интерпретации изменений геомагнитного и гравитационного полей Лидского полигона

2006-2010 гг. позволил сделать следующие основные выводы:

- на Полоцком полигоне явно выделяются северный и южный локально активные блоки, включающие активный Туровлянский разлом. Непосредственно в зоне Полоцкого разлома (города Полоцк и Новополоцк, репер 7100) происходят уплотнение, раскристаллизация и литификация внутренней зоны Полоцкого глубинного разлома. На юге полигона динамическая активность Туровлянского разлома (северное крыло Яновской зоны разломов) в своей северо-восточной части пересекает реку Западная Двина, в излучине которой выбрана площадка для строительства гидроузла Полоцкой ГЭС;

- локальное, практически симметричное проявление процессов гравитационной и магнитной активности, отмечено в лежащем и висячем крыльях Краснослободского разлома. Эпицентр разлома характеризуется геодинамической стабильностью. Незначительная степень активизации Кореличского глубинного разлома подтверждается симметричным разуплотнением (ростом намагниченности) в ближней зоне на крыльях разлома и изменением магнитных параметров только в западной точке ближней зоны, а также стабильностью в пункте, заложенном непосредственно над разломом;

- активизация разноранговых разломов проявляется в виде «геофизической» симметрии. На бортах разломов, с небольшой асимметрией, наблюдаются гравитационные и магнитные аномалии, которые обуславливают временную вариацию.