

**СЕЙСМОЛИНЕАМЕНТЫ ПРИАМУРЬЯ И ИХ СВЯЗЬ С РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКОЙ***С.А. Тусикова, Т.В. Меркулова**Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск, Россия; e-mail: svetabon@list.ru*

Поступила в редакцию 16 июня 2024 г.

На основе данных о сейсмической энергии, плотности землетрясений и индексе Моришита построена схема сейсмолинеаментов Приамурья, которые могут служить индикаторами разрывов. Выделенные сейсмолинеаменты сопоставлены с известными разломами, установленными по геологическим данным, и с косвенными признаками скрытых разломов – линейными магнитными и гравитационными аномалиями, отношениями скоростей  $V_p/V_s$  и линеаментами по анализу рельефа. Из построенных 33 сейсмолинеаментов 23 согласуются в отдельных сегментах с известными геологическими разломами (13 региональных и 10 локальных разрывов), 10 не коррелируют с известными разломами. При этом шесть сейсмолинеаментов из последней группы имеют другие косвенные признаки разломов, характерные для скрытых современных активных разломов. Выявленные сейсмолинеаменты имеют различные ориентировки без преобладающих направлений. Существенных различий в проявлении сейсмолинеаментов, построенных по анализу слабых и достаточно сильных землетрясений, не выявлено.

**Ключевые слова:** сейсмолинеаменты, сейсмическая энергия, индекс Моришита, магнитные аномалии, гравитационные аномалии, линеаменты по анализу рельефа, Приамурье.

**ВВЕДЕНИЕ**

Трещины, разрывы и разломные зоны являются важнейшими составляющими элементами деструкции литосферы: они определяют и создают многие морфологические особенности рельефа поверхности, контролируют движение флюидов и оказывают влияние на сеймотектонические и рудообразующие процессы [10]. Крупные разломы и разрывы редко проявляются в виде одной трещины: чаще они представляют собой серии или зоны разрывов разного ранга [2]. Для обнаружения разломных структур на дневной поверхности Земли в основном применяют геолого-геоморфологические методы – выявление смещений и деформаций в зоне разрыва молодых отложений и форм рельефа (русел, морских и речных террас) [11], а также исследование трещиноватости горных массивов на основе массовых измерений трещин [20]. Однако не всегда глубинные разрывы или даже крупные разломы находят своё отображение на дневной поверхности, поэтому появляется необходимость использования косвенных признаков для выявления скрытых разломов. Одним из таких признаков может рассматриваться группированность эпицентров землетрясений, а также их линейная упорядоченность – так называемые сейсмолинеаменты. Термин «сейсмоли-

неамент» был введён В.И. Уломовым при выполнении исследований по сейсмическому районированию [24]. Сейсмолинеаменты представляют собой современные активные разломы [8, 13, 14, 22, 23]. Линейная группированность землетрясений отражает ход разрывных деформаций и является показателем степени раздробленности и современного напряжённого состояния литосферы [1].

Для выделения сейсмолинеаментов используются различные подходы. Чаще всего в качестве сейсмолинеаментов рассматривают либо упорядоченные в линейную зону отдельные очаги землетрясений, либо их скопления, локализованные в определённом направлении. В работе [26] авторы считают, что определение сейсмолинеаментов и их отличие от любого случайного линейного эпицентрального выравнивания зависит от двух условий. Первое условие касается статистически значимого линейного распределения землетрясений. Второе условие касается однородного эпицентрального распределения землетрясений вдоль каждого линеамента, чтобы избежать случаев, когда эпицентры распределены вокруг одного или двух скоплений вместо всей длины линеамента.

Изучение пространственного распределения землетрясений и выделение сейсмолинеаментов в

данной работе выполнено с использованием расчёта индекса Моришита, который характеризует количественную оценку степени кластеризации эпицентров землетрясений, аномалий сейсмической энергии и плотности сейсмических событий. Для более корректного анализа нами были выполнены расчёты как для всех землетрясений, так и отдельно для достаточно сильных ( $M \geq 3$ ) и слабых ( $M < 3$ ) сейсмических событий для территории Приамурья.

На картах разломной тектоники Приамурья, составленных по геологическим данным [3, 25], в большей мере представлены северо-восточные разломы. Иногда отмечаются разломные зоны субширотной ориентировки, а разрывы субмеридионального и северо-западного направлений единичны (рис. 1). Вследствие этого появляется необходимость в наибольшем акценте на обнаружение сейсмоактивных структур северо-западного и субмеридионального направлений.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ сейсмичности выполнен на основе каталога землетрясений ИТиГ ДВО РАН до 2021 года, составленный из опубликованных каталогов [4–6].

Для изучения пространственного распределения землетрясений, их упорядоченности и построения сейсмолинеаментов были выполнены расчёты сейсмической энергии, индекса Моришита, а также плотности землетрясений, при этом расчёты производились при различной детализации – в ячейках размером  $1^\circ \times 1^\circ$  и  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ .

Выделившаяся сейсмическая энергия коровых землетрясений для территории Приамурья была рассчитана по формуле [19]:

$$\lg E = 4.8 + 1.5M, \quad (1)$$

где  $M$  – магнитуда землетрясения. Отдельно были рассчитаны значения энергии для сильных ( $M \geq 3$ ), слабых ( $M < 3$ ) и всей совокупности землетрясений.

Для исследования группировки землетрясений использовался индекс Моришита, величина которого определяется по формуле [13]:

$$I = Q \sum_{i=1}^Q \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}, \quad (2)$$

где  $N$  – общее число событий,  $Q$  – число квадратных ячеек в разбиении исследуемой области (4, 16, 64 и т. д.),  $n_i$  – число событий в  $i$ -й ячейке. Из этой формулы видно, что индекс Моришита зависит от числа ячеек. Индекс  $I$ , делённый на число ячеек  $Q$  для данного разбиения, соответствует вероятности того, что выбранные наугад два землетрясения будут принадле-

жать одной ячейке. Если с ростом размера ячейки величина  $I$  растёт и стремится к 1, то распределение землетрясений можно считать равномерным. Если значение индекса Моришита не зависит от размера ячейки и примерно равно единице, то распределение случайно и не имеет кластерных структур; если с ростом размера ячейки величина  $I$  уменьшается или растёт выше 1, то распределение является кластерным [18].

В данной работе индекс Моришита рассчитывался как для всех землетрясений, так и отдельно для землетрясений с магнитудой  $M \geq 3$  и  $M < 3$ , расчёт производился в программной среде MatLab. Аналогичным образом рассчитывалась плотность эпицентров землетрясений в тех же интервалах магнитуд.

Выделение линейных структур, т.е. осей аномалий сейсмической энергии, индекса Моришита и плотности землетрясений выполнено с использованием процедуры трассирования аномалий, которая реализована в комплексе спектрально-корреляционного анализа КОСКАД 3D [16].

Результаты построения осей аномалий выделившейся сейсмической энергии, плотности землетрясений, а также изолиний индекса Моришита при различных значениях магнитуды отображены на рис. 2. Для анализа использованы результирующие центральные линии сгущения осей аномалий одного направления, выделенные по двум или трём признакам, данные линии и будут являться сейсмолинеаментами.

Часть сейсмолинеаментов построена посредством визуального анализа – были выделены линейные цепочки землетрясений по десятилетним интервалам в периоды с 1980 по 1989, с 1990 по 1999, с 2000 по 2009 и с 2010 по 2019 годы (рис. 3). При этом учитывались сейсмолинеаменты, включающие в себя свыше восьми упорядоченных в определенном направлении близлежащих землетрясений. Установленные визуальным анализом сейсмолинеаменты были сопоставлены с сейсмолинеаментами, полученными посредством анализа плотности землетрясений, выделившейся сейсмической энергии и индекса Моришита (рис. 3, б).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе анализа сильной ( $M \geq 3$ ) и слабой ( $M < 3$ ) сейсмичности Приамурья существенных различий в характере проявления сейсмолинеаментов не обнаружено. Преобладающее направление аномалий плотности землетрясений, выделившейся сейсмической энергии и индекса Моришита характеризуется субмеридиональной ориентировкой, при этом оси аномалий слабой сейсмичности характеризуются более частой локализацией, выраженной субмеридиональной на-

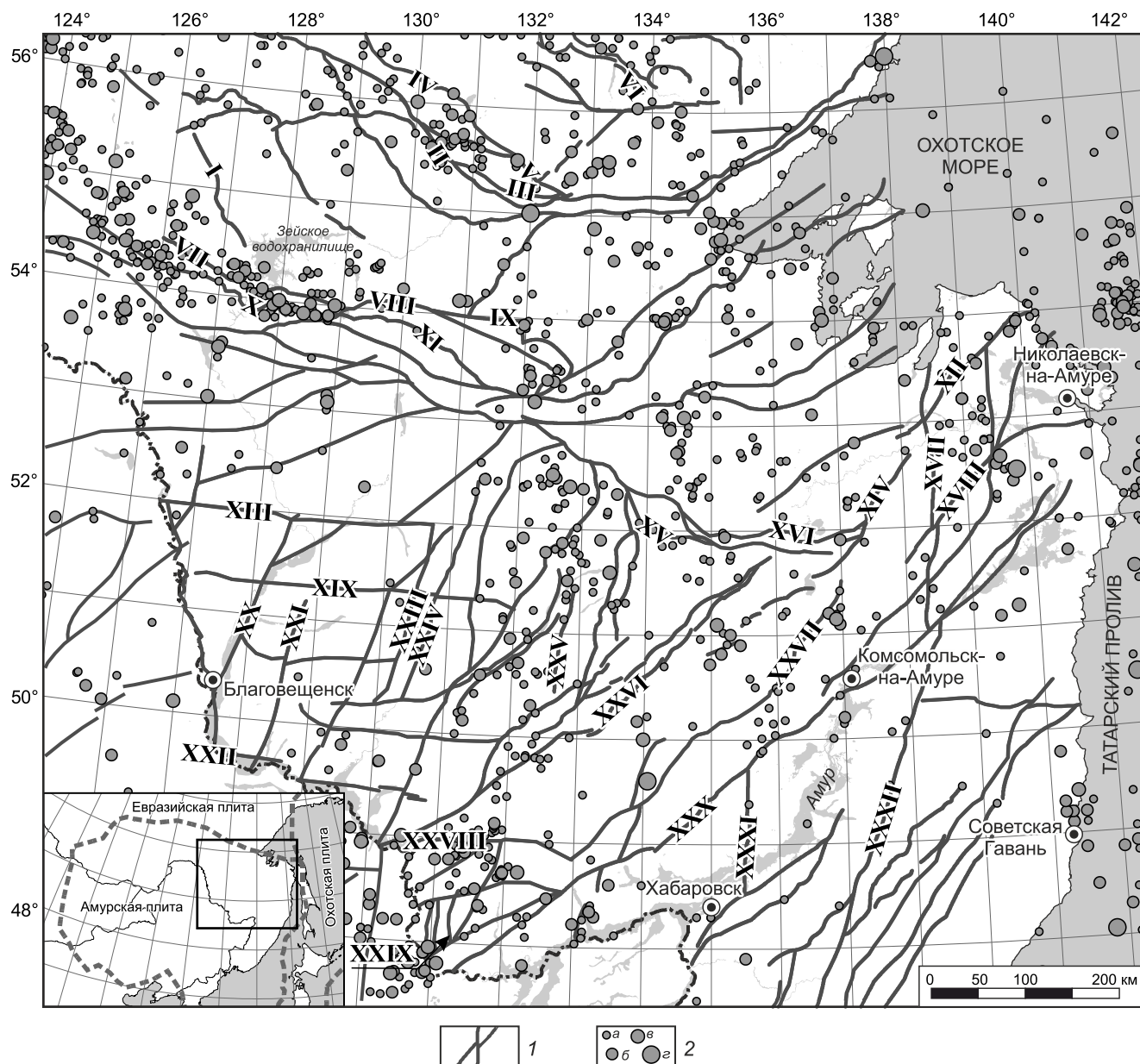


Рис. 1. Карта разломной тектоники и сейсмичности области исследования.

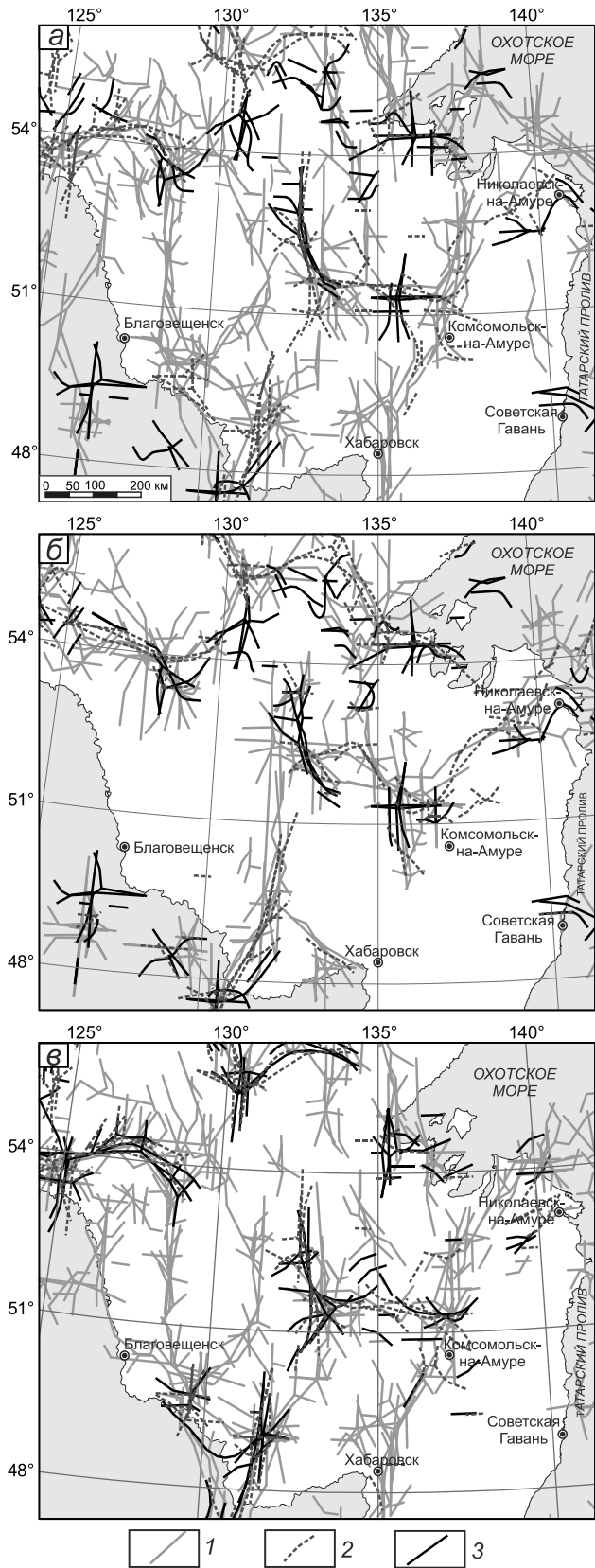
1 – региональные разломы, по [3]; 2 – землетрясения: а –  $3 \leq M < 4$ , б –  $4 \leq M < 5$ , в –  $5 \leq M < 6$ , г –  $M \geq 6$ . На врезке показано положение области исследования.

Региональные разломы: I – Унахинский, II – Верхнекупуринский, III – Салга-Джанинский, IV – Южно-Токинский, V – Майский, VI – Кылынский, VII – Желтулакский, VIII – Ланский, IX – Южно-Удский, X – Северо-Тукурингский, XI – Чампулинский, XII – Дигдаланский, XIII – Шимановский, XIV – Дукинский, XV – Верхнениманский, XVI – Ниланский, XVII – Лимурчанский, XVIII – Бичи-Амурский, XIX – Свободненский, XX – Зейский, XXI – Западно-Тарбагатайский, XXII – Константиновский, XXIII – Западнотуранский, XXIV – Туранский, XXV – Ургальский, XXVI – Амгуньский, XXVII – Курский, XXVIII – Бирский, XXIX – Левомпомпеевский, XXX – Итунь-Илань, XXXI – Дабандинский, XXXII – Центральный Сихотэ-Алинский.

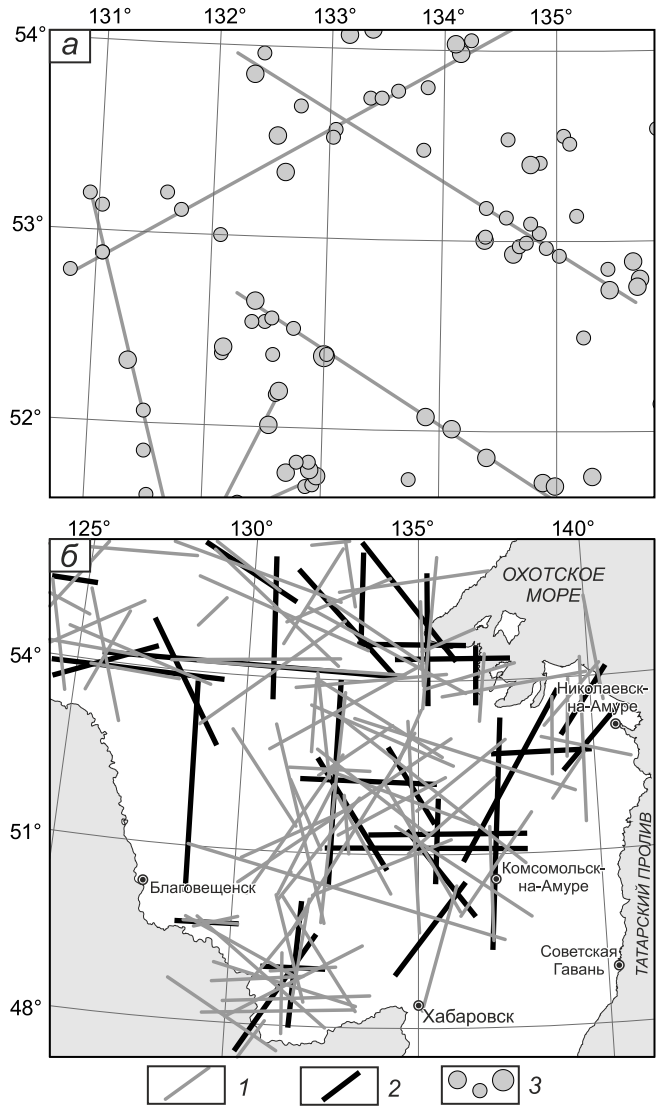
правленностью и преимущественно осями аномалий индекса Моришита.

В результате сравнения осей аномалий индекса Моришита, плотности землетрясений и выделенной сейсмической энергии с сейсмолинеаментами, выявленными визуально, было обнаружено, что

значительная их часть коррелирует между собой, что подтверждает однозначность выделения сейсмолинеаментов (рис. 3, б). Однако анализ сейсмолинеаментов по десятилетним интервалам позволил дополнительно установить серию сейсмолинеаментов северо-западного направления.



**Рис. 2.** Оси аномалий индекса Моришита, плотности землетрясений и выделившейся сейсмической энергии. *a* – все землетрясения; *б* –  $M \geq 3$ ; *в* –  $M < 3$ ; 1 – оси аномалий индекса Моришита; 2 – оси аномалий плотности землетрясений; 3 – оси аномалий выделившейся энергии землетрясений.



**Рис. 3.** Выделение сейсмолинеamentов по упорядоченности сейсмических событий: пример выделения (*a*) и их сопоставление с результирующими линиями сгущения осей аномалий плотности землетрясений, выделившейся сейсмической энергии и индекса Моришита (*б*).

1 – сейсмолинеamentы, выделенные визуально; 2 – результирующие линии сгущения осей аномалий плотности, энергии и индекса Моришита; 3 – землетрясения  $M \geq 2.5$ .

При сопоставлении сейсмолинеаментов с известными региональными геологическими разломами установлено, что некоторые сейсмолинеаменты коррелируют с разломами: Верхнекупуринским, Салга-Джанинским, Северо-Тукурингским, Чампулинским, Курским, Дукинским, Дигдаланским, Итунь-Иланьским, Бирским – полностью или частично совпадая с ними; часть сейсмолинеаментов являются продолжением Унахинского, Южно-Токинско-го, Майского, Лимурчанского, Константиновского, Ургальского и Западно-Тарбагатайского разломов. Несколько сейсмолинеаментов простирается параллельно разломам Ланскому, Южно-Удскому, Дигдаланскому, Джелтулакскому, что, вероятно, свидетельствует о значительных размерах зоны их динамического влияния (рис. 4, а).

При этом выделяются сейсмолинеаменты, не соответствующие региональным разломам, выявленным по геологическим данным. Поэтому было произведено сравнение этих сейсмолинеаментов с локальными геологическими разломами (рис. 5). В результате анализа был установлен ряд сейсмолинеаментов, дополнительно коррелирующих с локальными разломами (табл.).

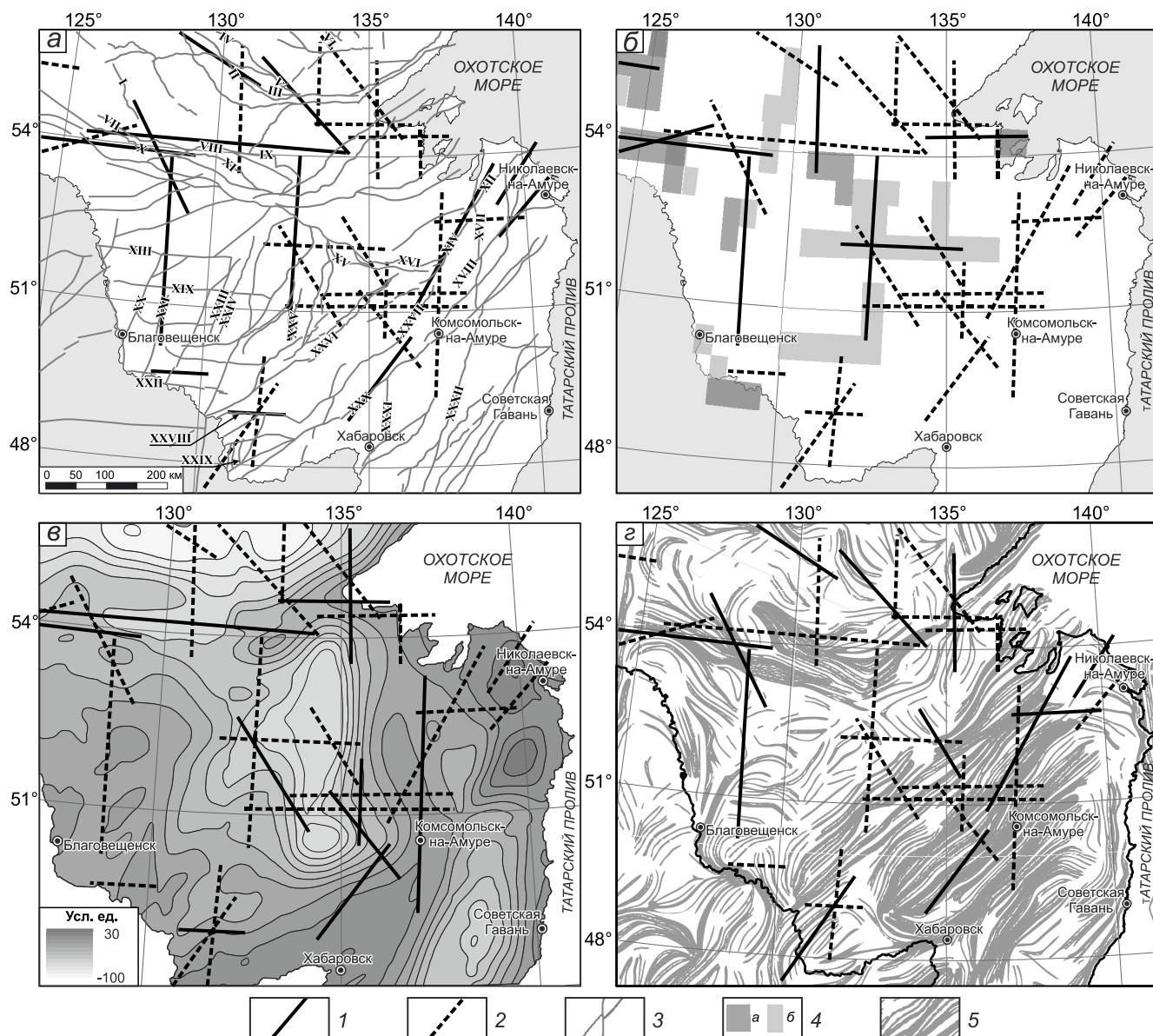
Для получения более достоверного результата необходимо сопоставить и проанализировать сейсмолинеаменты с несколькими индикаторами скрытых разломов. Одним из таких индикаторов могут выступать области аномальных значений отношения скоростей  $V_p/V_s$ . Пониженные и аномально повышенные значения этого параметра могут отражать трещиноватые и флюидонасыщенные зоны, фиксирующие геодинамически неустойчивые и менее прочные области в земной коре [9]. Для территории Приамурья коррелирующие значения аномалий отношения скоростей  $V_p/V_s$  отображены на рисунке 4, б.

В гравитационном поле индикаторами разломных структур могут служить линейно вытянутые аномалии, а также гравитационные ступени [21]. На рисунке 4, в некоторые сейсмолинеаменты коррелируют с такими индикаторами.

Линеаменты, выявленные по анализу рельефа, также могут являться признаком разломов. Пример сопоставления сейсмолинеаментов с линеамен-тами рельефа северо-западного направления представлен на рисунке 6, а. Анализ карты преобладающих линий вытянутости роз-диаграмм элементов рельефа показывает, что, несмотря на их значительную северо-восточную направленность, в отдельных местах линии сгущения имеют северо-западную и субмеридиональную ориентировку, часть из которых коррелируют с сейсмолинеамен-тами (рис. 4, з) [12].

Таблица.

№ сейсмолинеамента	Региональные разломы	Локальные разломы	Магнитное поле	Гравитационное поле	$V_p/V_s$	Рельеф
1					✓	
2	✓		✓			✓
3	✓		✓	✓		✓
4		✓			✓	✓
5	✓		✓			✓
6			✓		✓	✓
7	✓		✓			✓
8		✓	✓			✓
9		✓				
10			✓			✓
11			✓	✓		✓
12			✓			
13	✓			✓	✓	✓
14	✓		✓		✓	✓
15	✓				✓	
16			✓		✓	
17				✓		
18		✓				✓
19		✓				
20		✓				
21			✓	✓		
22	✓		✓			✓
23	✓		✓			
24		✓		✓		
25			✓			
26		✓				✓
27			✓	✓		
28	✓					
29		✓	✓			
30		✓	✓			✓
31	✓			✓		✓
32	✓			✓		✓
33	✓					✓
<b>Итого</b>	13	10				



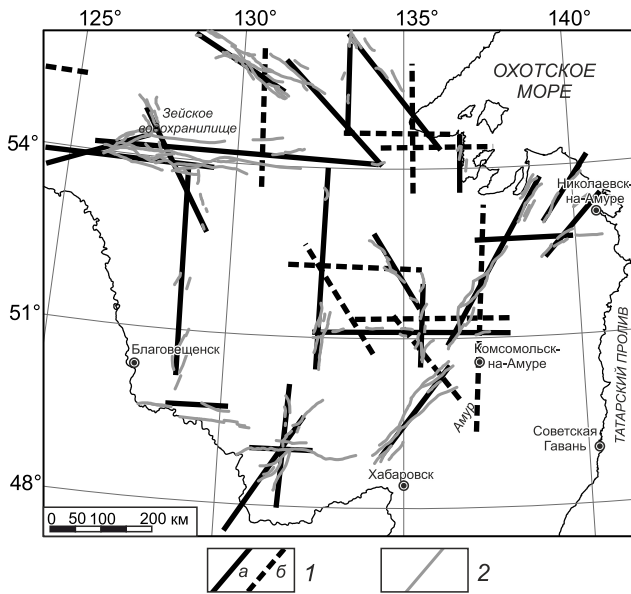
**Рис. 4.** Сопоставление сейсмолинеamentов с геологическими разломами (*а*), аномалиями отношения скоростей  $V_p/V_s$  (*б*), аномалиями региональной компоненты гравитационного поля (*в*) и линиями преобладающей вытянутости роз-диаграмм линеamentов рельефа (*г*).

1 – сейсмолинеamentы, согласующиеся с разломами и их признаками; 2 – сейсмолинеamentы, не согласующиеся с разломами и их признаками; 3 – региональные разломы, по [3]; 4 – аномалии отношения скоростей  $V_p/V_s$ : а – положительные, б – отрицательные; 5 – линии преобладающей вытянутости роз-диаграмм линеamentов рельефа.

С разрывной тектоникой региона могут коррелировать дайки: в зонах растяжения, где по разломам флюиды мигрируют к поверхности [7]. В этих зонах часто преобладают вулканиты и интрузивы с высокой эффективной намагниченностью [15, 17], которые проявляются в виде интенсивных магнитных аномалий (пример на рисунке 6, б).

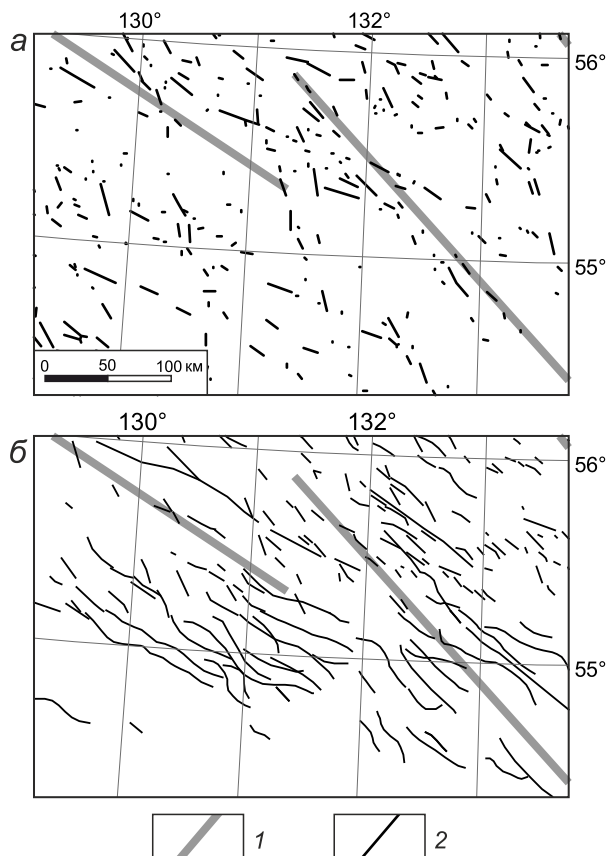
В результате исследования были получены 33 сейсмолинеamenta (табл., рис. 7), 13 из которых кор-

релируют с известными региональными разломами или их сегментами, выявленными по геологическим данным, 10 в отдельных местах коррелируют с локальными разломами, 10 сейсмолинеamentов не находят подтверждения в известных геологических разломах. При этом 6 из последней группы коррелируют с двумя и более другими возможными индикаторами разрывов, что может говорить о вероятной принад-



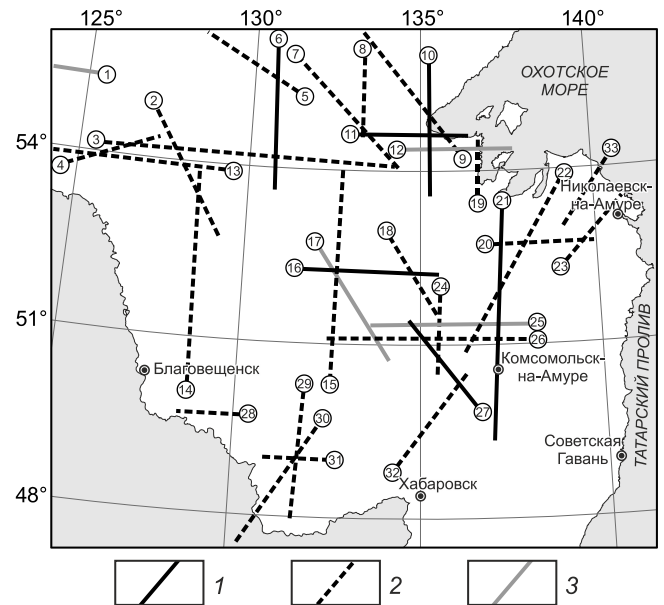
**Рис. 5.** Сопоставление сейсмолинементов с локальными разломами.

1 – сейсмолинементы: а – согласующиеся с разломами; б – не согласующиеся; 2 – локальные разломы, по [3].



**Рис. 6.** Пример сопоставления сейсмолинементов северо-западного направления с линеаментами лучшей степени выраженности по анализу рельефа (а), осями аномалий регионального магнитного поля (б).

1 – сейсмолинементы; 2 – линеаменты.



**Рис. 7.** Основные сейсмолинементы Приамурья.

1 – сейсмолинементы, подтвержденные двумя и более косвенными признаками разломов; 2 – сейсмолинементы, согласующиеся с разломами; 3 – сейсмолинементы, не имеющие достаточного подтверждения.

лежности данных сейсмолинементов к скрытым современным активным разломам (рис. 7).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследований в Приамурье выделены 33 сейсмолинеамента, которые имеют различную ориентировку без преобладания какого-то одного направления. При анализе сильной и слабой сейсмичности существенных различий в характере проявлений сейсмолинементов не обнаружено. Двадцать три сейсмолинеамента согласуются с известными региональными и локальными разломами, установленными по геологическим данным (13 региональных и 10 локальных разломов). Десять сейсмолинементов преимущественно субмеридиональной ориентировки не коррелируют с известными разломами, но при этом шесть из них подтверждаются двумя и более косвенными признаками разломов: линейными магнитными и гравитационными аномалиями, отношением скоростей  $V_p/V_s$  и линеаментами по анализу рельефа. Можно сделать предположение, что такие сейсмолинементы являются скрытыми современными активными разломами.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 122041100034-6 Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варущенко С.С. Исследование напряженного состояния литосферы с помощью анализа сейсмического режима (на примере Греции): Автореф. дис.... канд. геол.-минер. наук. Москва, 1995. 18 с.
2. Дьяченко Н.А., Привалов В.А., Панова Е.А. Сдвиговая тектоника и вращение блоков в пределах Межреченского месторождения Львовско-Волынского каменноугольного бассейна // Вестн. Донецкого национального технического ун-та. Серия: горно-геологическая. 2007. Вып. 6. С. 185–192.
3. Забродин В.Ю., Рыбас О.В., Гильманова Г.З. Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2015. 132 с.
4. Землетрясения в СССР в 1962–1991 гг. Москва: Изд-во АН СССР.
5. Землетрясения России в 2003–2021 гг. Обнинск: ГС РАН.
6. Землетрясения Северной Евразии в 1992–2017 гг. Обнинск: ГС РАН.
7. Иванов Б.В., Широков В.А. Тектоника, вулканизм и сейсмичность: вопросы парагенетических связей // Взаимосвязь между тектоникой, сейсмичностью, магмообразованием и извержениями вулканов в вулканических дугах: Материалы IV Междунар. совещ. по процессам в зонах субдукции Японской, Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2004. С. 87–91.
8. Изосов Л.А., Ли Н.С. Линеamentный анализ при тектонических и металлогенических построениях в Япономорском регионе // Региональные проблемы. 2014. Т. 17, № 1. С. 9–14.
9. Крылов С.В. Сейсмические исследования литосферы Сибири. Избранные труды. Новосибирск: Академическое изд-во «ГЕО», 2006. 342 с.
10. Летников Ф.А., Ключевский А.В. Структуры аттракторы рифтогенеза в литосфере Байкальской рифтовой системы: природа и механизм образования // Докл. АН. 2014. Т. 458, № 1. С. 52–56.
11. Магомедов Р.А. Природа глубинных разломов в земной коре и их роль в сейсмическом режиме // Вестн. Российского ун-та дружбы народов: Серия «Инженерные исследования». 2013. № 4. С. 59–68.
12. Меркулова Т.В., Гильманова Г.З., Тусикова С.А. Картирование скрытых разломов северо-западной ориентировки по анализу рельефа и геофизических полей в Приамурье // Тихоокеан. геология. 2021. Т. 40, № 3. С. 54–66.
13. Носков М.В., Симонов К.В., Перетокин С.А. Моделирование данных сейсмомониторинга очаговой области сильных землетрясений // Вычислительные технологии. 2005. Т. 10. С. 116–122.
14. Нурманов У.А. Пространственные и временные характеристики сейсмичности Средней Азии и других территорий Альпийского пояса: Автореф. дис.... канд. физ. – мат. наук. Москва, 1984. 214 с.
15. Орлюк М.И., Пашкевич И.К. Глубинные источники магнитных аномалий: тектонотипы и связь с трансформальными разломами // Геофизический журнал. 2012. Т. 34, № 4. С. 224–234.
16. Петров А.В., Юдин Д.Б., Сюели Х. Обработка и интерпретация геофизических данных методами вероятностно-статистического подхода с использованием компьютерной технологии «КОСКАД 3D» // Вестн. КРАУНЦ Науки О Земле. 2010. № 2. С. 126–132.
17. Печерский Д.М., Геншафт Ю.С. Петромагнетизм континентальной земной коры: итоги XX века // Физика Земли. 2002. № 1. С. 4–36.
18. Протасов М.И., Хачкова Т.С., Колухин Д.Р., Базайкин Я.В. Методика восстановления зон трещиноватости по сейсмическим данным посредством топологического анализа трехмерных дифракционных изображений // Геофизика. 2018. № 2. С. 2–9.
19. Сафонов Д.А., Нагорных Т.В., Коваленко Н.С. Сейсмичность региона Приамурья и Приморья. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2019. 104 с.
20. Семинский К.Ж., Семинский Ж.В. Спецкартирование разломных зон земной коры и его возможности в исследовании структурного контроля кимберлитов в Алакит-Мархинском поле Якутской алмазоносной провинции. Иркутск: Изд-во ИРНИИТУ, 2016. 204 с.
21. Тяпкин К.Ф., Кивелюк Т.Т. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. М.: Недра, 1982. 239 с.
22. Уломов В.И. Выявление потенциальных очагов и долгосрочный прогноз сильных землетрясений на Северном Кавказе // Изменение окружающей среды и климата. Природные и связанные с ними техногенные катастрофы. Монография в 8 томах. Т. 1 «Сейсмические процессы и катастрофы». М.: ИФЗ РАН, 2008. С. 127–146.
23. Уломов В.И., Богданов М.И., Трифонов В.Г., Гусев А.А., Гусев Г.С., Акатова К.Н., Аптикаев Ф.Ф., Данилова Т.И., Кожурин А.И., Медведева Н.С., Никонов А.А., Перетокин С.А., Пустовитенко Б.Г., Стром А.Л. Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации. Пояснительная записка к комплексу карт ОСР-2016 и список населенных пунктов, расположенных в сейсмоактивных зонах. Москва: Инженерные изыскания, 2016. 121 с.
24. Уломов В.И. Научные публикации В.И. Уломова и персональный сайт. Основные понятия и терминология [Электронный ресурс]. URL: <http://seismos-u.ifz.ru/personal/glossary.htm> (дата обращения: 05.09.2023).
25. Шерман С.И., Сорокин А.П., Черемных А.В. Новый подход к тектоническому районированию Приамурья по фрактальной размерности разломов земной коры // Докл. АН. 2001. Т. 381, № 3. С. 388–392.
26. Vlastos S. et. al.. Determination of seismic lineaments in the Aegean area and deformation velocities // Eleventh General Assembly of the Wegener Project (Athens, 12–14 June 2002), 2002.

*Рекомендована к печати В.Г. Быковым  
после доработки 11.02.2025 г.  
принята к печати 13.03.2025 г.*

**SEISMIC LINEAMENTS OF THE PRIAMURYE REGION AND THEIR RELATIONSHIP  
WITH FAULT TECTONICS***S.A. Tusikova, T.V. Merkulova*

*Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia;  
e-mail: svetabon@list.ru*

Based on seismic energy, earthquake density and Morishita index data, a map of Priamurye seismic lineaments that can serve as rupture indicators has been constructed. The identified seismic lineaments have been compared with the known faults identified based on geological data and indirect signs of hidden faults – linear magnetic and gravity anomalies,  $V_p/V_s$  velocity ratios and lineaments identified through relief analysis. Of the 33 constructed seismic lineaments, 23 (13 regional and 10 local ruptures) are consistent in individual segments with known geological faults and 10 do not correlate with known faults. At the same time, six seismic lineaments from the last group have other indirect signs of faults typical of hidden modern active faults. The identified seismic lineaments have different orientations without predominant directions. No significant differences were found in the manifestation of seismic lineaments constructed based on the analysis of weak and fairly strong earthquakes.

**Key words:** seismic lineaments, seismic energy, Morishita index, magnetic anomalies, gravity anomalies, lineaments of relief analysis, Priamurye.