

Научные статьи

УДК 910:911

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПРОТЯЖЕННОСТИ ЛИНЕАМЕНТОВ И РАЗЛОМОВ В РЕГИОНАХ

© 2015 В.М. Анохин¹, Л.А. Маслов²

¹Институт Озероведения РАН, Санкт-Петербург, 196109;
e-mail: vladanokhin@yandex.ru

²Вычислительный Центр ДВО РАН, Хабаровск

На основании результатов геоморфологических и геолого-геофизических исследований в районах Японского, Баренцева, Чукотского морей, Русской платформы и Магеллановых гор в Тихом океане, составлены схемы линеаментно-дизъюнктивных сетей, построены розы-диаграммы направленности линейных структур. Построены кумулятивные кривые распределения по длинам разломов и линеаментов земной коры для перечисленных районов. Наилучшая аппроксимация выборки данных по направленности и длинам линейных структур в перечисленных районах дается лог-логистическим распределением.

Сделаны выводы о единстве процессов формирования линейных структур в этих районах.

Ключевые слова: линеамент, разлом, азимут, система, структурная сеть, платформа, закономерность.

ВВЕДЕНИЕ

Изучением статистических закономерностей распределения характеристик разломов и линеаментов земной коры занимались многие ученые: Н.К. Булин (1985), Ю.Я. Ващилов (1984), П.С. Воронов (1968), Г.Н. Каттерфельд и Г.В. Чарушин (1970), Л.И. Красный (1984), С.И. Шерман (1977) и А.С. Гладков (Sherman, Gladkov, 1999), М.А. Садовский (1987), Е. O'Driscoll (1980), D. Turcott (1995, 1997) и многие другие. Определенный вклад в исследование данной проблемы внесли также авторы настоящей статьи (Анохин, 2006, 2009, 2011; Маслов, Анохин 2009; Maslov, Anokhin, 2006, 2007). Проведенные исследования показали, что имеет место ряд закономерностей в строении земной поверхности, таких, например, как существование четырех систем ориентации ее разломов и линеаментов, а также существование иерархической системы блоков земной коры с размерами, распределенными согласно некоторому экспоненциальному закону.

Цель настоящей работы — выявить и срав-

нить закономерности распределения по направлениям и длинам систем разломов и линеаментов в нескольких регионах мира с различным тектоническим строением.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Выбор объектов исследования производился на основании следующих факторов:

- высокий уровень изученности региона;
- наличие у авторов фактического материала по региону;
- принадлежность региона к ряду тектонических позиций: континентальная платформа — пассивная континентальная окраина — активная континентальная окраина — океаническая платформа.

Всеми этим критериям хорошо соответствуют пять регионов мира: Русская платформа, Баренцевоморский шельф, шельф Чукотского моря, акватория российской части Японского моря и район Магеллановых гор в западной части Тихого океана.

Все эти районы довольно хорошо изучены, авторы располагают по ним фактическим материалом, собранным в процессе полевых работ при непосредственном участии одного из авторов (В.М. Анохин) – Баренцево, Чукотское, Японское моря, Магеллановы горы, Финский залив, оз. Ильмень), а также результатами интерпретации геолого-геофизических и геоморфологических данных (Японское и Чукотское моря, Русская платформа).

Для исследования сознательно выбирались районы с совершенно разным тектоническим строением, подстилаемые различными типами коры: Русская платформа – древняя платформа на сугубо континентальной коре; Баренцево-морский и Чукотоморский шельфы – пассивные континентальные окраины на континентальной коре с небольшими фрагментами субконтинентальной коры. Российская акватория Японского моря – активная континентальная окраина с фрагментами континентальной, субконтинентальной, субокеанической и океанической коры; Магеллановы горы – район океанической платформы на сугубо океанической коре. То есть исследовались районы практически всего ряда разновидностей земной коры от чисто континентальной до чисто океанической.

Исходным материалом для настоящего исследования послужили следующие источники. Для Русской платформы – Геологическая карта России и сопредельных государств (Геологическая ..., 1990) с привлечением некоторых других источников. Были также использованы результаты полевых исследований по двум районам Русской платформы – восточной части Финского залива и Новгородской области (дну озера Ильмень).

Для Баренцево-морского шельфа использовалась схема разрывных нарушений центральной и восточной частей Баренцева моря из работ (Анохин, 1998, 1999).

Для выявления рисунка линейных тектонических структур Чукотского и Японского морей были использованы материалы Государственного геологического картирования 3-го поколения листов R-1, R-2 и K-52, 53 (Анохин и др., 2011), в том числе геолого-геофизические материалы Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН, ФГУП «ВНИИОкеангеология», «Дальморнефтегеофизика», Батиметрическая карта масштаба 1:1 000 000 на листы K-52,53 и другие материалы.

Объектами исследования являлись линеаменты и разрывные нарушения. Учитывая сохраняющееся до сих пор отсутствие общепризнанного определения понятия «линеамент», уместно будет обозначить авторское понимание этого объекта. Под «линеаментом» авторами

понимается линейная структура земной коры, выражающаяся в линейных формах рельефа поверхности суши или морского дна, имеющая прямую или косвенную связь с разрывными нарушениями и зонами повышенной проницаемости в земной коре (Анохин, 2006, 2011). Иначе говоря, линеамент есть линейная форма рельефа (или комбинация форм рельефа, продолжающих друг друга вдоль одной линии) – поверхностное выражение разрывного нарушения, обладающего некоторой глубинностью. Геометрически линеамент – линия пересечения поверхности разлома с земной поверхностью. Ранее нами было обосновано общее соответствие направлений основных систем разломов направлениям систем линеаментов на всей поверхности Земли и существование в земной коре единой линеаментно-дизъюнктивной сети (Анохин, 2006, 2011). Не являясь синонимами, понятия линеамента и разлома тесно связаны между собой генетически, авторы постулируют здесь правомерность совместного изучения линеаментов и разломов у поверхности Земли, где они различаются только методиками их обнаружения.

Методика исследования включала анализ геофизических карт, карт изопахит подошвы осадочного чехла, на которых выделялись предполагаемые разломы, и батиметрических карт, на которых выделялись линейные формы рельефа – линеаменты. Методика выделения линейных форм сводилась к трассированию линейных отрезков вдоль линейных понижений и повышений рельефа, уступов, линейных зон с высоким градиентом геофизических полей. В целом методика соответствовала положениям апробированных методических рекомендаций (Ковалева, Евсеев, 1981).

Далее выделенные линии сопоставлялись с существующими тектоническими построениями по данному региону, по результатам сопоставления были построены схемы линейных объектов по каждому из районов. Азимуты и длины линейных объектов измерялись обычным транспортиром и линейкой, их значения вносились в таблицы EXCEL и Maple, где по массивам данных строились розы-диаграммы направленности и графики зависимостей.

Для повышения достоверности результатов розы-диаграммы по тем же схемам строились также с помощью пакета ArcView, в который экспортировались схемы, оцифрованные в MapInfo.

Были построены графики: «длина разлома (линеамента) – число разломов (линеаментов) данной или меньшей длины», а также «длина разлома (линеамента) – число разломов (линеаментов) данной длины» для пяти исследуемых районов, границы которых показаны на рис. 1. Элементы данной методики использова-

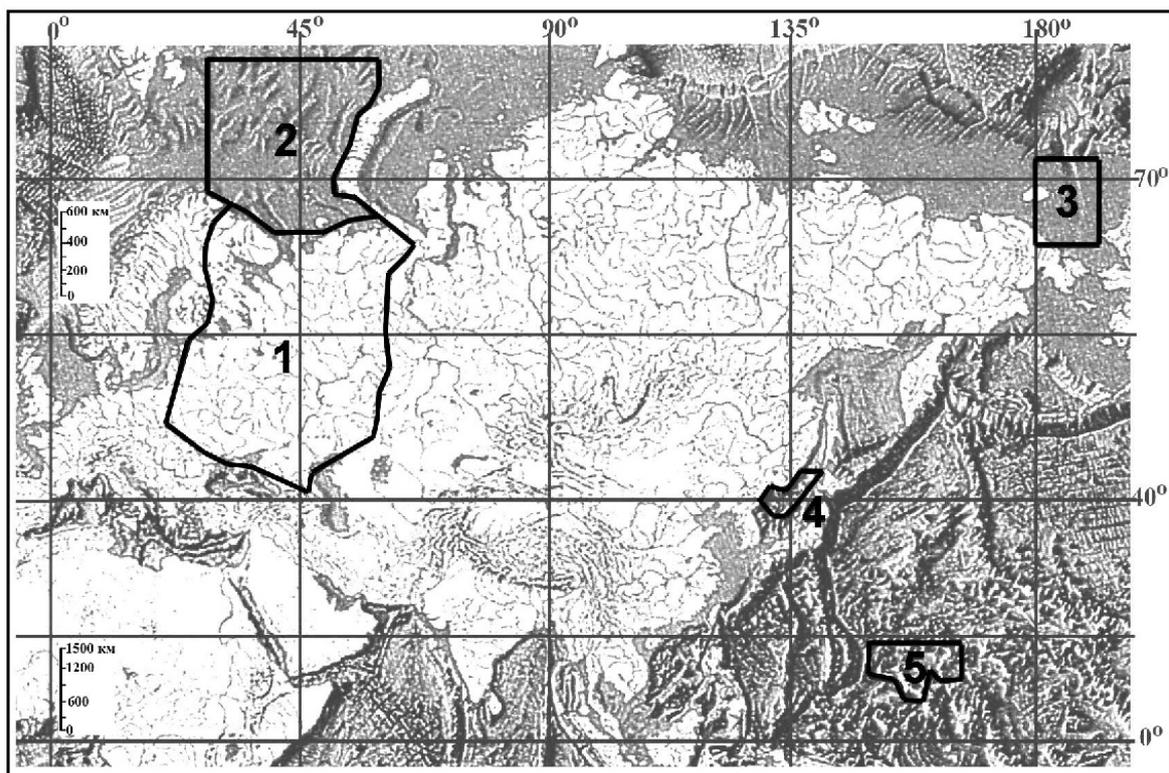


Рис. 1. Границы районов исследований: 1 – Русской платформы; 2 – Баренцева моря, 3 – Чукотского моря, 4 – Японского моря, 5 – Магеллановых гор.

лись авторами и в более ранних работах (Анохин, Маслов, 2009; Петухов и др., 2012).

Подсчитывалось число разломов (линеаментов) данной длины и разломов (линеаментов) меньших длин для всего исследуемого региона и строился т.н. «кумулятивный» график распределения разломов (линеаментов).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Закономерности направленности линейных структур.

Русская платформа. На Русской платформе в границах Российской Федерации преобладают следующие направления линейных структур: диагональное СЗ-ЮВ 126-130°, меридиональное 0-5°, диагональное СВ-ЮЗ 41-45° и широтное 86-90°, (рис. 2). Кроме того, в рисунке линейных объектов этого района заметно регулярное чередование линий с определенным шагом – примерно через 400 и 800 км (рис. 2).

Эти результаты дополняются результатами полевых исследований в двух районах Русской платформы – на дне Финского залива и озера Ильмень (Анохин, 2006, 2011). Направления линейных объектов на дне Финского залива показывает преобладание линий с направлениями 0°, 135°, 145°, в меньшей степени – 40° и 70°. В подчинённом положении находятся системы 55° и 90°. Шаг линейных элементов сети может быть оценен в 50 и 100 км. На дне озера Ильмень

выделена сеть линеаментов с главными направлениями 0°-5°, 41°-45°, 86°-90°, 131°-135°. Шаг сети линеаментов оценивается в 5 и 10 км.

Баренцево море. В результате интерпретации материалов сейсмоакустических исследований (12000 км профилей) при использовании данных предыдущих исследователей в пределах Баренцевского шельфа в верхней части мезозойского осадочного чехла была выделена упорядоченная сеть разрывных нарушений с главными системами направлений 40 (СВ) и 130 (ЮВ), чередующихся с шагом около 200 км (рис. 3) (Анохин, 1997, 1999, 2011).

Чукотское море. Структурная сеть дна Чукотского моря выявлена по результатам изучения рельефа дна и геофизических исследований (сейсмоакустических, гравии- и магнитометрических). Здесь обнаружена упорядоченная сеть линейных структур, тяготеющих к четырем главным направлениям: С-Ю, В-З, СВ-ЮЗ и СЗ-ЮВ (0, 30, 45, 90, 125, 145) (рис. 4).

Системы линейных структур этих направлений чередуются с более или менее постоянным шагом около 100 км (субширотные линии чередуются с шагом около 50 км) (Анохин, 2011).

Японское море. Линеаментно-дизъюнктивная сеть дна российской части Японского моря изучена по результатам геоморфологических, магнитометрических и сейсмических исследований.

На розе-диаграмме отчетливо выделяются главные системы: широтная 86-90°, меридио-

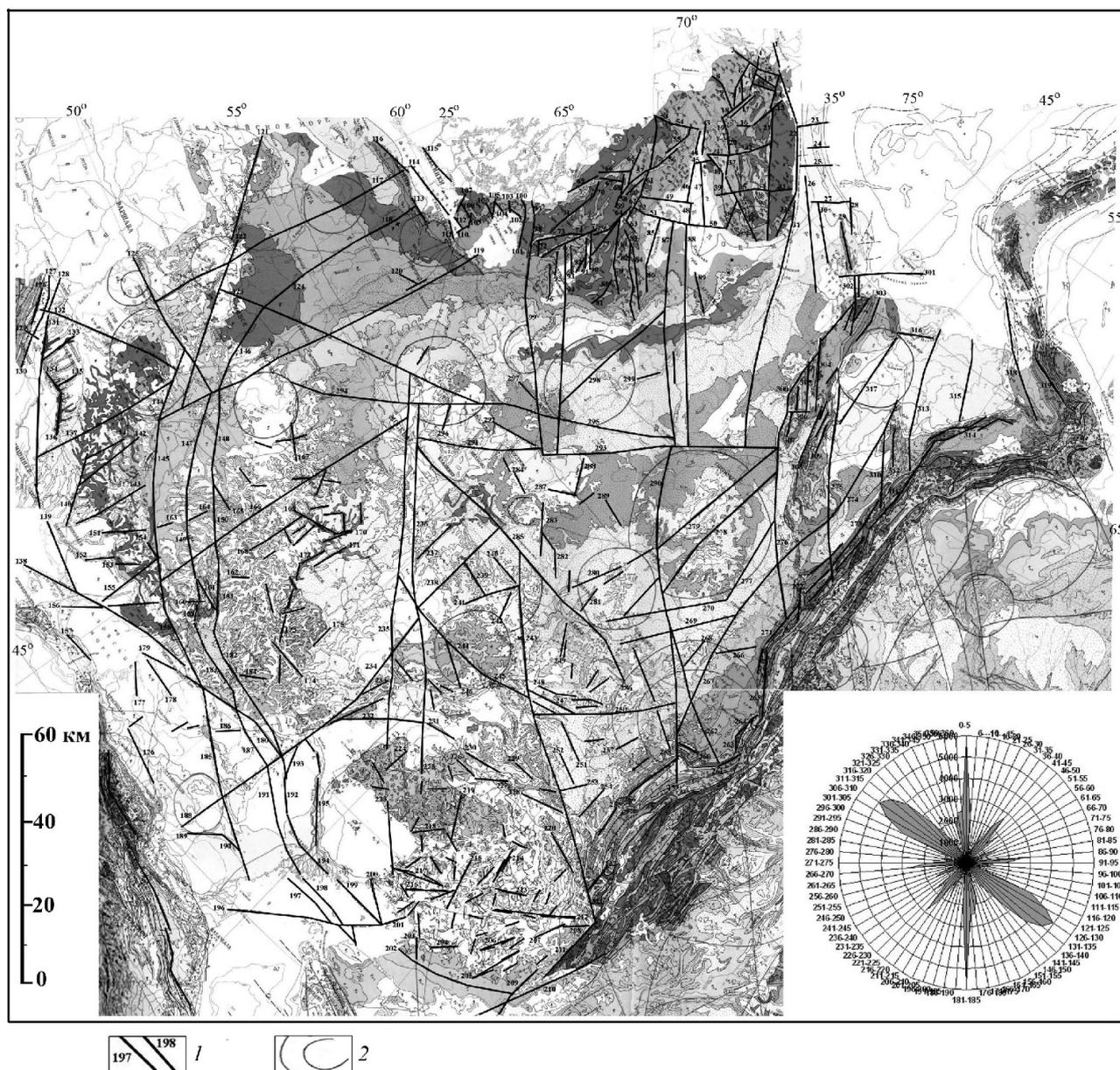


Рис. 2. Схема линеаментно-дизъюнктивной сети Русской платформы (с использованием данных из работы (Геологическая ..., 1990): 1 – линейные элементы линеаментно-дизъюнктивной сети и их номера; 2 – фрагменты кольцевых структур. На розе-диаграмме – направления линейных структур; на круговой шкале – направления лимба, град.; на радиальных – длина, км.

нальная 0-5° диагональная СВ 36-55°, диагональная ЮВ 136-140° (рис. 5).

Однонаправленные системы имеют тенденцию к чередованию с шагом примерно 50-60 км (Анохин и др., 2011; Маслов, Анохин, 2009).

Магеллановы горы. Магеллановы горы расположены в западной части Тихого океана, это дугообразная цепь вулканических построек, протягивающаяся на 1200 км от Марианских островов на западе до Маршалловых на востоке.

Исследования структурных сетей в районе Магеллановых гор, основанные на материалах многолучевого эхолотирования и магнитометрических исследований, выполненных ГНЦ «Южморгеология», позволили выделить правильную

сеть линеаментов четырех четко выраженных главных направлений: 0-1, 89-91, 133-135, 39-45 (рис. 6). В пределах исследуемой площади выделяются несколько порядковых уровней этой сети - с шагом 50, 100 и 200 км (Анохин, 2006, 2011).

Схемы, составленные для Русской платформы и Магеллановых гор в представленном виде публикуются впервые (рис. 2, 6); схемы по Баренцеву, Чукотскому и Японскому морям (рис. 3-5) в несколько измененном виде повторяют ранее опубликованные (Анохин, 1997, 1999, 2006, 2009).

Сопоставление результатов изучения линеаментно-дизъюнктивных сетей в пяти рассмотренных районах приводит к следующим выводам:

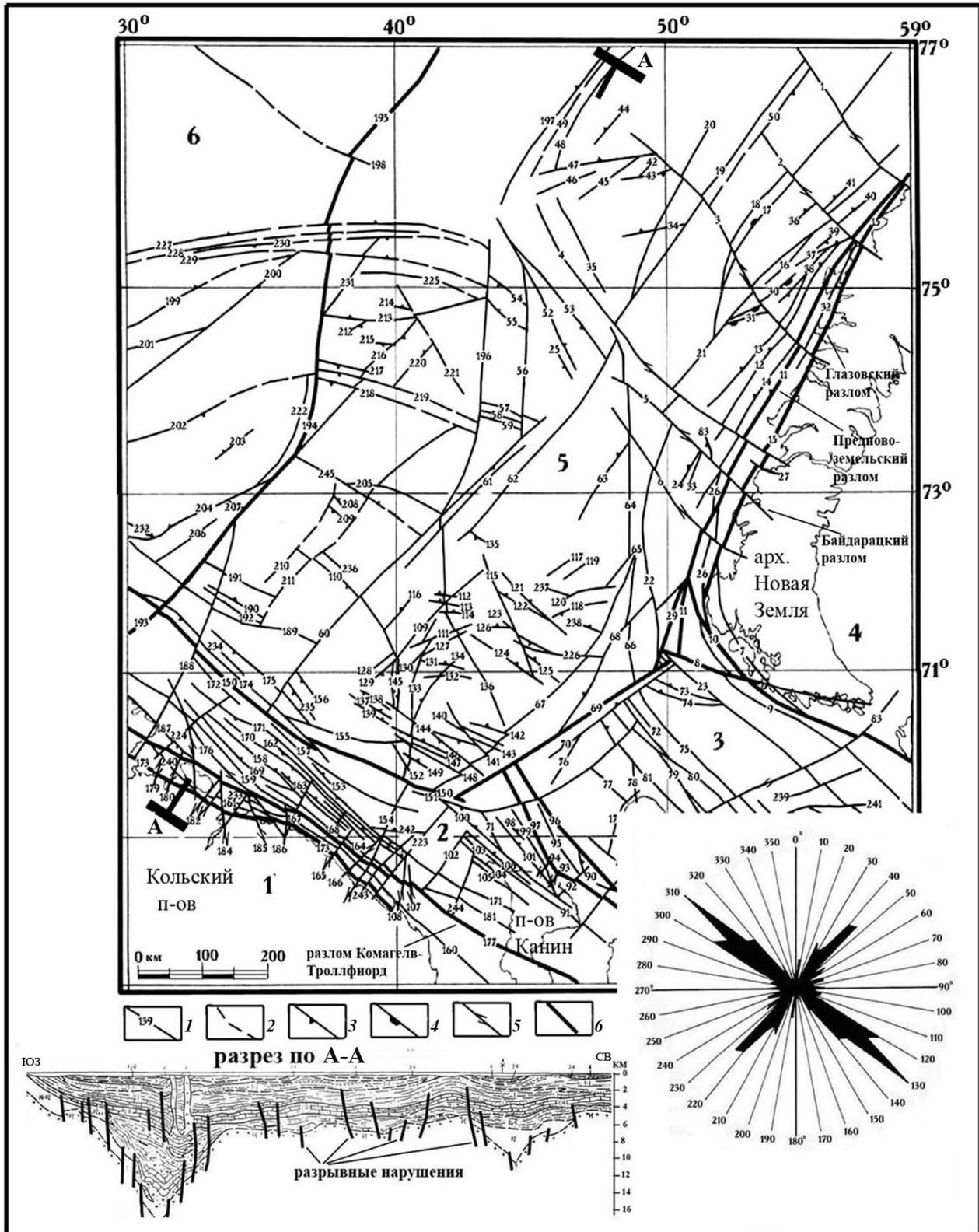


Рис. 3. Схема дизъюнктивной сети Баренцева моря (с использованием данных из работы (Анохин, 1997, 1999): 1 – разрывные нарушения и их номера; 2 – предполагаемые разломы; 3 – сбросы; 4 – взбросы, надвиги; 5 – сдвиги; 6 – шовные зоны – границы геоблоков. Цифрами в кружках обозначены геоблоки (Красный, 1984): 1 – Кольский; 2 – Канинско-Рыбачинский; 3 – Печорский; 4 – Новоземельско-Таймырский; 5 – Баренцево-Карский; 6 – Западно-Баренцевский. На розе-диаграмме – направления линейных структур; на круговой шкале – направления лимба, град.; на радиальных – длина, км.

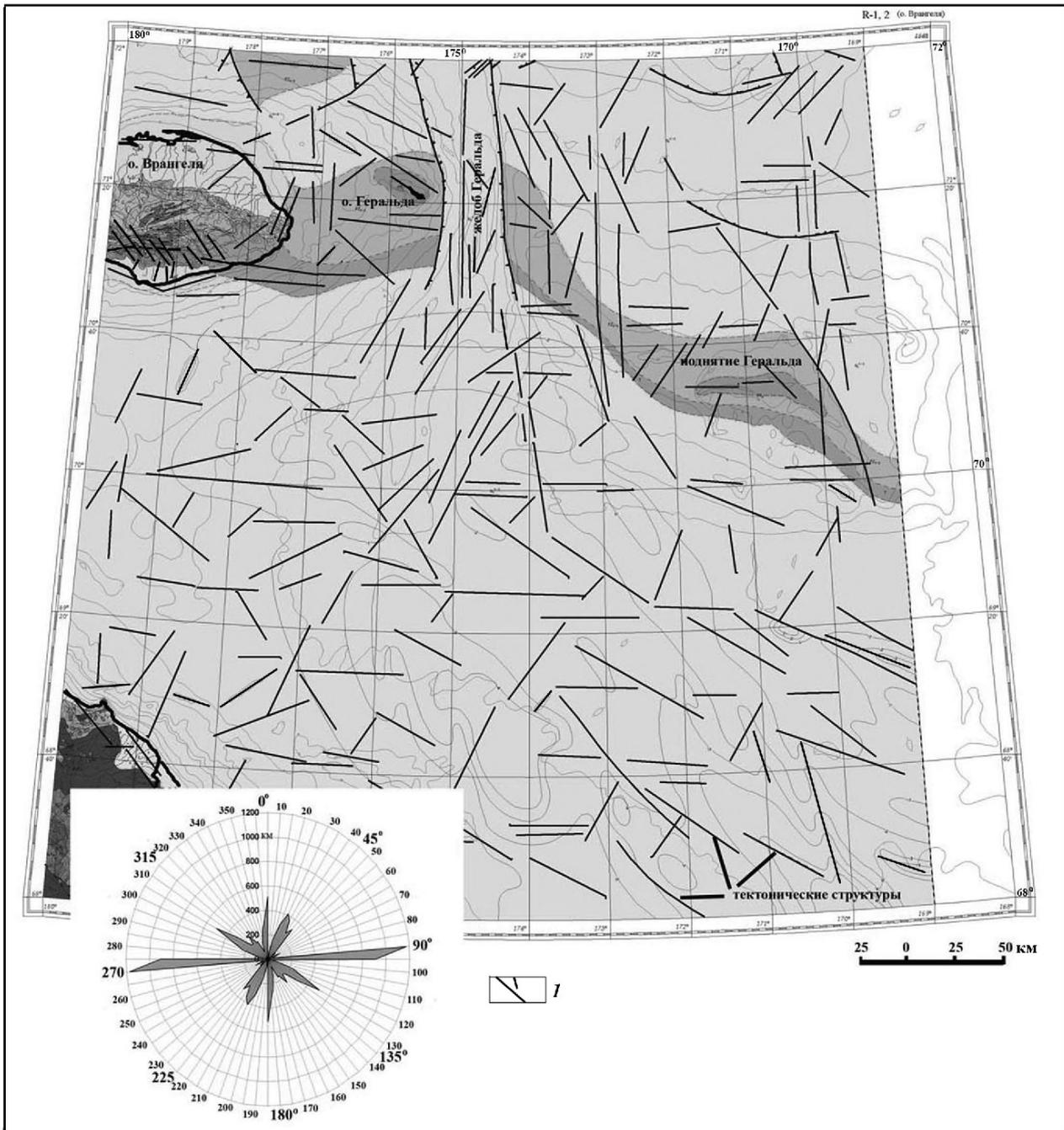


Рис. 4. Схема линейментно-дизъюнктивной сети Чукотского моря (с использованием фрагмента геологической карты ГКК-1000, лист R-1, 2, также данных из работы (Анохин, 2006): *I* – линейные элементы линейментно-дизъюнктивной сети. На розе-диаграмме – направления линейных структур; на круговой шкале – направления лимба, град.; на радиальных – длина, км.

- линейменты, выделенные по геоморфологическим признакам, выказывают склонность к распределению по тем же направлениям, что и разломы, выделенные по геофизическим признакам, что еще раз говорит об их пространственной и, вероятно, генетической связи; данный факт подтверждает правомерность совместного изучения линейментов и разломов;

- характеристики направленности линейментно-дизъюнктивных сетей в разных районах весьма схожи, несмотря на удаленность районов

исследований друг от друга и различия в их строении;

- в изученных районах линейментно-дизъюнктивная сеть формирует 4 главные системы с направлениями, стремящимися к осям 0, 90, 135, 45, соответствующим направлениям главных систем планетарной линейментно-дизъюнктивной (регматической) сети (рис. 7);

- в изученных районах системы линейных структур чередуются с определенным шагом, который с изменением масштаба увеличивается,

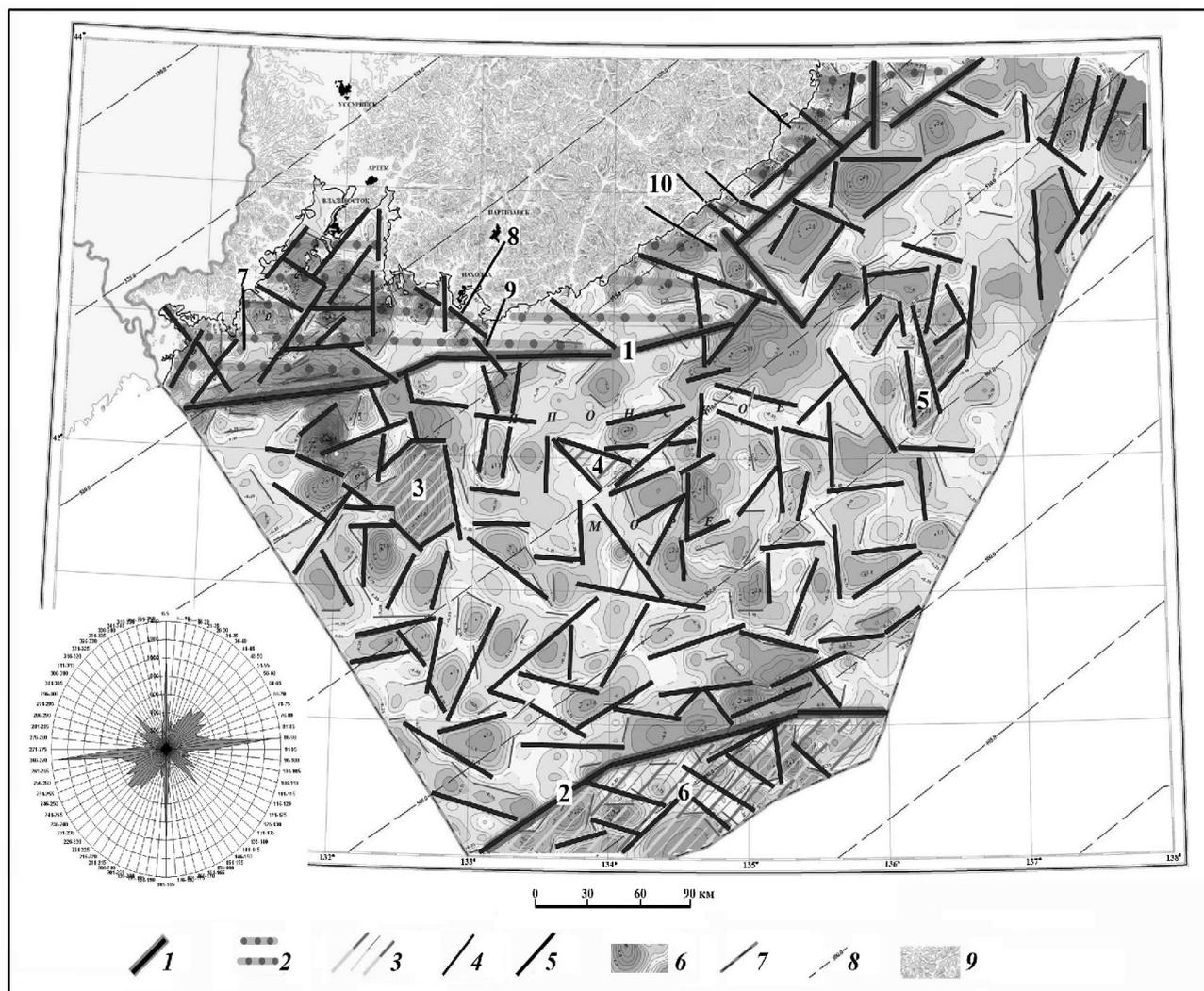


Рис. 5. Схема линеаментно-дизъюнктивной сети российской части Японского моря (с использованием данных из работы (Маслов, Анохин, 2009): 1 – зоны глубинных разломов акватории (номера на схеме: 1 – Северо-Япономорский разлом, 2 – Яматинский разлом); 2 – зона шельфа; 3 – подводные поднятия глубоководного ложа (номера на схеме: 3 – Первенца, 4 – Тарасова, 5 – Богорова, 6 – Ямато); 4 – шельфовые продолжения разломов суши (номера на схеме: 7 – Западно-Приморского, 8 – Партизанского, 9 – Кривинского, 10 – Южно-Приморской группы разломов); 5 – линии предполагаемых разломов акватории, выделенные по геофизическим данным; 6 – изолинии аномального магнитного поля; 7 – граница экономической зоны РФ; 8 – изолинии нормального магнитного поля Земли, 10^2 нТл; 9 – суша. На розе-диаграмме – направления линейных структур; на круговой шкале – направления лимба, град; на радиальных – длина, км.

или уменьшается примерно в два раза, что наводит на предположение о фрактальном характере линеаментно-дизъюнктивной сети, с фрактальной размерностью около 2.

Статистики распределения разломов и линеаментов

Для исследования распределения разломов (линеаментов) по длинам, нами рассмотрен ряд статистических распределений, таких как экспоненциальное, лог-логистическое и Вейбулла. Каждое из этих распределений имеет свои особенности и области применения.

Данные по Японскому морю были аппроксимированы формулой для экспоненциального распределения (рис. 8а):

$$N(l) = 149 \cdot (1 - e^{-0.0269 \cdot l}) \quad (1)$$

$N(l)$ – суммарное число разломов длин меньших или равных l , а также формулой распределения Вейбулла (рис. 8б):

$$N(l) = 149 \cdot \left[1 - \exp \left[- \left(\frac{l}{45} \right)^{1.95} \right] \right] \quad (2)$$

Как видно из рисунка (8), реальные данные хорошо аппроксимируются экспоненциальным распределением при длинах разломов $l > 40$ км, и распределением Вейбулла при $l < 40$ км (рис. 8). Возможно, это связано с тем, что образование

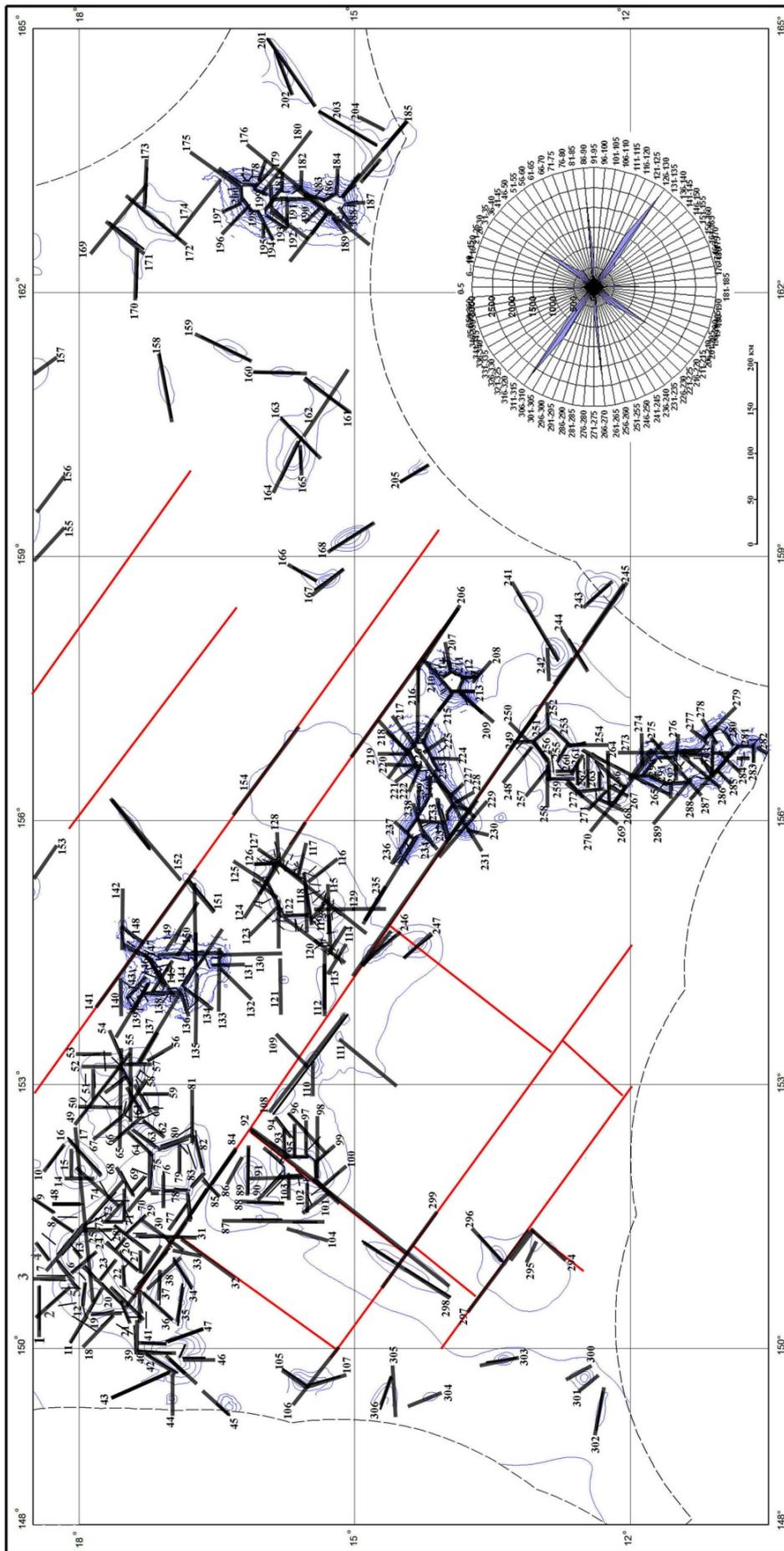


Рис. 6. Схема линейментно-дизъюнктивной сети района Магеллановых гор (Тихий океан). 1 – линейменты, выделенные по геоморфологическим данным и их номера; 2 – разрывные нарушения, выделенные по магнитным данным (материалы ГНЦ «Южморгеология»); 3 – изобаты через 100 м. На розе-диаграмме – направления линейных структур; на круговой шкале – направления лимба, град.; на радиальных – длина, км.

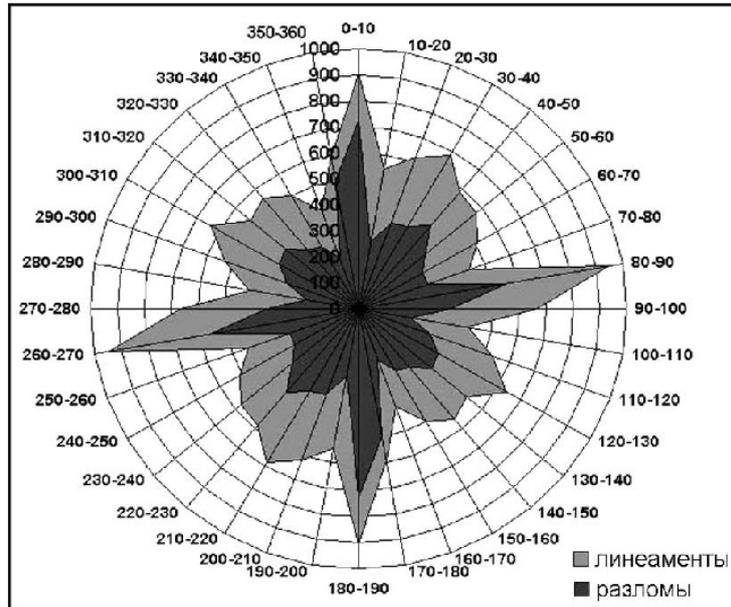


Рис. 7. Роза-диаграмма направлений линейно-дизъюнктивной сети Земли (Анохин, 2006, 2011). На круговой шкале — направления лимба, град.; на радиальных — длина, $n \times 165$ км.

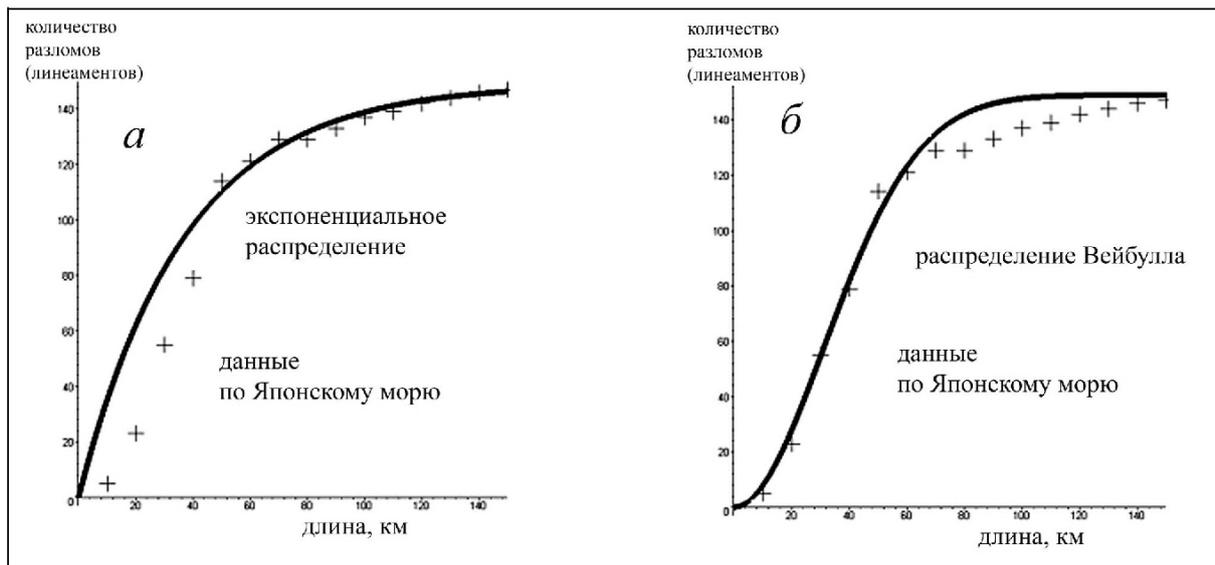


Рис. 8. Сопоставление наблюдаемых данных по Японскому морю с экспоненциальным распределением (а), (формула 1), и распределением Вейбулла (б), (формула 2) с коэффициентом $k = 1.95$.

разломов малых и больших длин (относительно среднего значения) связано с несколько разными процессами.

Формула для лог-логистического кумулятивного распределения может быть записана в виде.

$$N(l) = \frac{1}{1 + (l/\gamma)^{-\beta}} \quad (3)$$

$N(l)$ — суммарное число разломов длин меньших или равных l ; γ и β — постоянные коэффициенты. На рис. 9 приводятся результаты аппроксимации данных этим распределением.

Анализ графиков распределения разломов по длинам для пяти различных геологических провинций показал, что существуют общие зако-

номерности в строении этих графиков. А именно, для длин, меньших среднего значения, графики хорошо аппроксимируются распределением Вейбулла. Для длин, больших среднего значения, графики хорошо аппроксимируются экспоненциальным распределением. Лог-логистическое распределение аппроксимирует все наблюдаемые данные значительно лучше распределений Вейбулла и экспоненциального (рис. 8, 9д). На наш взгляд, несоответствие наблюдаемых графиков с распределением Вейбулла при больших l связано с неоднородностью и относительно малым количеством данных исходного материала.

Здесь авторам представляется важным сам факт подчинения направлений и длин линейных структур Земли единому закону распределения.

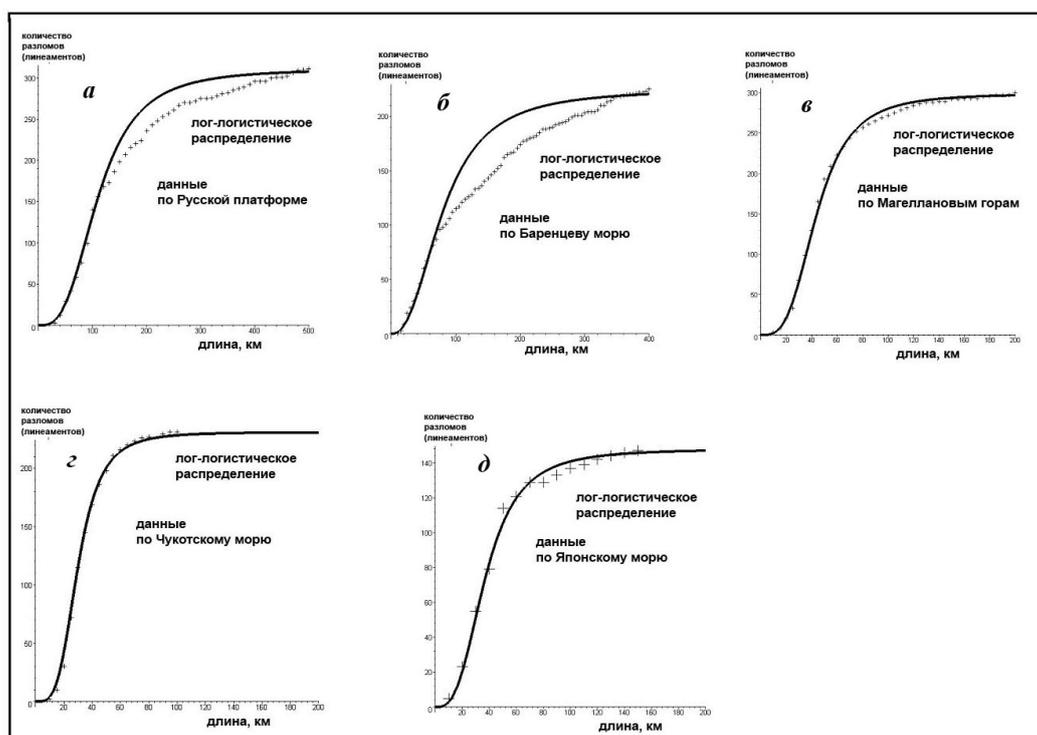


Рис. 9. Результаты аппроксимации лог-логистическим распределением (формула 3) данных по Русской платформе (а), Баренцевому морю (б), Магеллановым горам (в), Чукотскому морю (г) и Японскому морю (д) для всех значений выборки.

Существование единого для всех изученных районов процесса, породившего – или существенно повлиявшего на структурные сети этих районов, подтверждается таким образом математически.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов настоящего исследования авторы считают себя в праве сделать следующие выводы.

1. Существенное сходство направлений главных систем линейных структур в исследованных районах, а также их соответствие 4-м системам регматической сети говорит о существовании некоего общего для всех тектонических областей процесса, существенно повлиявшего на формирование линеаментно-дизъюнктивной сети.

2. Поскольку распределение разломов, линеаментов в плане по их длинам подчиняется общему статистическому лог-логистическому закону, механизм разломообразования является общим для исследованных районов. Меняются лишь параметры (коэффициенты) распределения. Учитывая, что исследованные площади расположены в различных районах мира, в разных тектонических зонах, на коре разных типов, а также имея в виду результаты линеаментного анализа по всей Земле (Анохин, 2006, 2011), можно с известной долей условности говорить о глобальном механизме разломообразования.

3. Найденные закономерности позволяют

обоснованно подойти к количественному описанию связи длины разлома с его глубиной, которая (связь) может также иметь универсальный характер, но быть параметрически зависимой от геологической истории региона и его глубинного строения.

4. Найденная закономерность (лог-логистическое распределение) позволяет провести районирование земной коры по параметрам распределения.

5. Поскольку линеаменты и разломы есть лишь часть видимых проявлений множества более глубинных свойств и процессов Земли, предлагаемая методика может помочь при изучении аналогичных закономерностей более сложных и глубинных геодинамических явлений с выходом на металлогенические, сейсмические и пр. особенности регионов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 09-05-00426-а.

Список литературы

- Анохин В.М. Разрывные нарушения Баренцева моря. Сборник научных статей по материалам диссертаций, защищённых в СПГГИ (ТУ) в 1997 году. С.-Пб., 1998. С. 56-59.
- Анохин В.М. Связь локальных нефтегазоносных структур шельфа Баренцева моря с сетью разрывных нарушений // ДАН. 1999. Т. 368. № 6. С. 790-793.

- Анохин В.М.* Глобальная дизъюнктивная сеть Земли: строение, происхождение и геологическое значение. С-Пб.: Недра, 2006. 162 с.
- Анохин В.М.* Закономерности структурного плана района Магеллановых гор (Тихий океан) // Известия Русского Географического общества. 2009. Т. 141. № 1. Вып. 1. С. 33-44.
- Анохин В.М.* Строение планетарной линейментной сети. LAP LAMBERT Academic Publishing, GmbH & Co. KG. Saarbrücken, Germany, 2011. 247 с.
- Анохин В.М. (отв. исп.), Рыбалко В.И., Казазаев В.П. и др.* Государственная геологическая карта РФ м-б 1:1 000 000 (третье поколение), серия Дальневосточная, листы К-(52), 53 – Владивосток. Компл. Объяснительная записка, 2011. 372 с.
- Анохин В.М., Маслов Л.А.* Закономерности направленности линейментов и разломов дна Российской части Японского моря // Тихоокеанская геология. 2009. № 2. С. 3-16.
- Булин Н.К.* Макроделимость литосферы континентов по сейсмическим данным // Проблемы современной сейсмологии. М.: Наука, 1985. С. 115-123.
- Вашилов Ю.Я.* Блоково-слоистая модель земной коры и верхней мантии. М.: Наука, 1984. 240 с.
- Воронов П.С.* Очерки о закономерностях морфометрии глобального рельефа Земли. Л.: Наука, 1968. 124 с.
- Каттерфельд Г.Н., Чарушин Г.В.* Глобальная трещиноватость Земли и других планет // Геотектоника, 1970. № 12. С. 3-12.
- Ковалева Г.А., Евсеев Д.Ф.* Методические рекомендации по структурно-геометрическому анализу карт физических полей. Л.: ВНИИ-Океангеология, 1981. 31 с.
- Красный Л.И.* Глобальная делимость литосферы в свете геоблоковой концепции // Сов. Геология. 1984. № 7. С. 17-31.
- Маслов Л.А., Анохин В.М.* Закономерности направленности линейментов и разломов дна Российской части Японского моря // Тихоокеанская Геология. 2009. Т. 28. № 2. С. 3-16.
- Петухов С.И., Анохин В.М., Мельников М.Е.* Особенности геодинамических обстановок в районе северо-западного звена Магеллановых гор (Тихий океан) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2012. № 2. Вып. № 20. С. 78-88.
- Садовский М.А., Болховитинов А.Г., Писаренко В.Ф.* Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 1987. 100 с.
- Шерман С.И.* Физические закономерности развития разломов земной коры. Новосибирск: Наука, 1977. 102 с.
- O'Driscoll E.S.T.* The double helix in global tectonics // Tectonophysics 1980. V. 63. № 1. P. 397-417.
- Sherman S.I., Gladkov A.S.* Fractals in studies of faulting and seismicity in the Baikal rift zone // Tectonophysics. 1999. V. 308. № 1-2. P. 133-142.
- Maslov L.A., Anokhin V.M.* The Earth's decelerated rotation and regularities in orientation of its surface lineaments and faults // Planet. and Space Sci. 2006. V. 54. № 2. P. 216-218.
- Maslov L.A., Anokhin V.M.* Solid planetary tides an differential motion of deep layers // NCGT Newsletter. 2007. №. 43. P. 39-45.
- Turcott D.L.* Scaling in geology: Landforms and earthquakes // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1995. V. 92. № 15. P. 6697-6704.
- Turcott D.L.* Fractals and Chaos in Geology and Geophysics. Cambridge Univ. Press. New York. 1997. 380 p.

АНОХИН, МАСЛОВ

**EXPERIENCE STUDY REGULARITY OF DIRECTION AND
LENGTH FOR LINEAMENTS AND FAULTS IN REGIONS**

V.M. Anokhin¹, L.A. Maslov²

¹*Institute of Limnology RAS, St. Petersburg, 196109; e-mail: vladanokhin@yandex.ru;*

²*Computing Center FEB RAS, Khabarovsk*

Using the results from the geomorphological, geological and geophysical studies within the zones in the Sea of Japan, Barents Sea, Chukchi Sea, Russian platform and Magellan Mountains in the Pacific Ocean, we charted lineament-disjunctive networks with rose-charts of linear structures. We plotted cumulative distribution curves for lengths faults and lineaments of the crust for these zones. The log-logistic distribution have the best approximation of the sample data for the direction and length of linear structures in these areas. We may conclude that the formation processes of linear structures in these areas are united.

Keywords: lineament, fault, azimuth, system, structural network, platform, regularity.