

## СОВРЕМЕННАЯ БЛОКОВАЯ СТРУКТУРА ЗЕМНОЙ КОРЫ ИСЛАНДИИ

Остров Исландия представляет исключительный интерес для самого широкого круга специалистов, благодаря *своеобразному географическому положению на пересечении Срединно-Атлантического хребта и субширотных тектонических порогов – Гренландско-Исландского и Исландско-Фарерского*. Изучению этой территории посвящены известные монографические работы [1–6].

Современная геодинамика Исландии определяется сочетанием двух основных процессов: 1) дрейфом Северо-Американской и Евразийской плит от Срединно-Атлантического хребта и 2) воздействием вертикально поднимающегося с больших глубин горячего вещества и его несимметричным растеканием в стороны от центра плюма, активизацию которого относят к началу эоцена [6, 7].

Одним из методов морфоструктурного анализа, позволяющих оценить новейшие тектонические движения и связанные с ними проблемы как теоретические, так и практические, является метод морфоструктурного районирования по формализованным признакам рельефа (МСР).

В данной статье рассматривается картографическая модель Исландии с прилегающим шельфом, полученная с помощью этого метода; сопоставлены независимые данные: каталог эпицентров землетрясений и элементы блоковой структуры земной коры.

### Метод морфоструктурного районирования по формализованным признакам (МСР)

Метод разработан в Институте географии АН СССР Е.Я. Ранцман. Первоначально он был предназначен для распознавания мест сильных землетрясений в горных странах, а в середине 1980-х гг. – трансформирован автором и для равнинных территорий [8, 9]. Метод основан на фундаментальной концепции морфоструктурного анализа – геодинамическом единстве глубинных и поверхностных сфер Земли – отражении в крупных чертах рельефа тектонических структур. Формализация признаков рельефа – разработка системы однозначно определяемых понятий и правил их применения – позволила успешно использовать методы прикладной математики к классификации узлов и прогнозу экстремальных природных явлений [10]. Метод МСР и результаты его применения подробно и неоднократно опубликованы [11–17].

Для территории Исландии метод МСР применяется впервые. Как молодая геологическая структура, по строению земной коры, активному современному вулканизму, высокой сейсмичности и интенсивной гидротермальной деятельности Исландия не имеет себе подобных на земном шаре [18]. Это обусловило использование дополнительных “информативных признаков”, отражающих специфику современной геодинамики и рельефа территории острова и окружающего его шельфа, структурно-эрозионный рельеф которого формировался в обстановке новейших сводово-глыбовых поднятий островных окраин Исландии [19].

Использовались следующие информативные показатели рельефа: 1) высоты осей горных хребтов и междолинных пространств; 2) ориентация и плотность линейных элементов рельефа: осей и подножий хребтов; отрезков эрозионной сети, в т.ч. троговых долин, фьордов, ориентация которых контролируется важнейшими направлениями трещин и разломов [20]; береговых линий; уступов, разделяющих ступени рельефа; 3) тип рисунка речной сети; 4) структуры растяжения – грабены, горсты, сбросы, трещины отрыва (раскрытые и зияющие) и дайки, получившие свое прямое выражение в

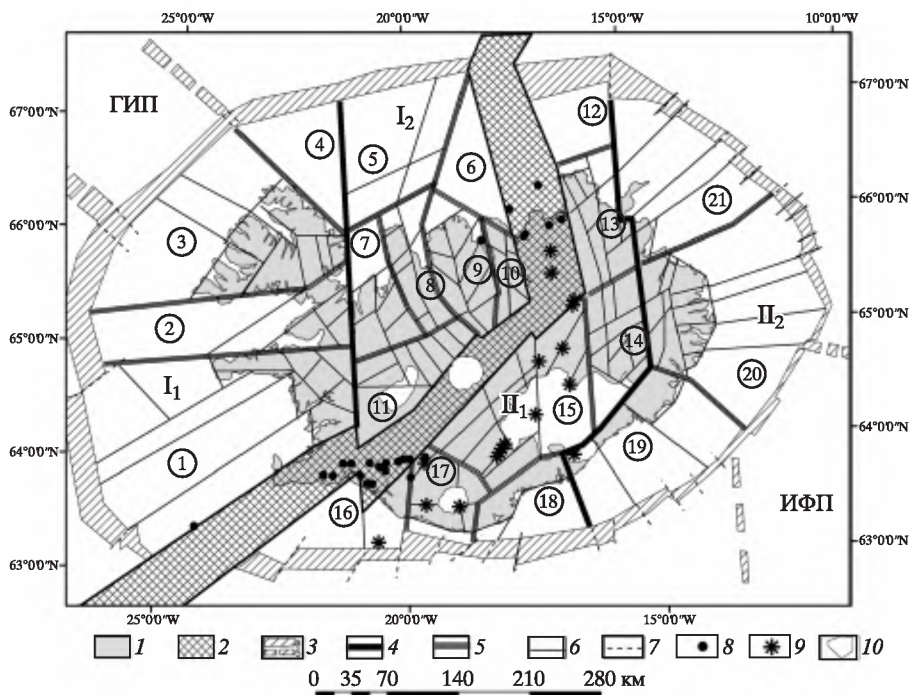


Схема современной блоковой структуры земной коры Исландии

1 – континентальная часть Исландского мегаблока; зоны морфоструктурных линеаментов: 2 – надрангово-го, разграничивающая блоки первого ранга – макроблоки (I – Западный, II – Восточный), 3 – первого ранга (а – внешняя граница Исландского мегаблока, б – границы морфоструктурных порогов: ГИП – Гренландско-Исландский, ИФП – Исландско-Фарерский); морфоструктурные линеаменты: 4 – второго ранга – границы блоков второго ранга – мезоблоков I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, II<sub>1</sub>, II<sub>2</sub>, 5 – третьего ранга – границы блоков третьего ранга (систем мелких блоков), цифры в кружках – номера блоков третьего ранга, 6 – четвертого ранга – границы мелких блоков четвертого ранга; 7 – разрывные нарушения границы Исландского мегаблока; 8 – эпицентры землетрясений  $M \geq 6$  [29]; 9 – крупные вулканы; 10 – наиболее крупные ледники

рельефе и группирующиеся в трещинно-дайковые рои, протяженностью в несколько десятков километров и характерные как для голоценовых лав осевых частей рифтовых зон Исландии, так и вулканических покровов миоценового и плиоценового возраста, расположенных вне зон [21, 22]; 5) линейные цепи вулканов, в т.ч. трещинных, вздутый куполовидной, овальной и округлой, реже валообразной формы, характерных для голоценовых базальтовых полей [20]; 6) для шельфа: протяженные линейной формы желоба, подводные долины, в том числе грабенообразные, а также продолжения фьордов, узкие скальные гряды, уступы возвышенностей и плато, линейные границы сочетающихся контрастных форм подводного рельефа; системы протяженных плато и возвышенностей.

Выделение блоков высокого уровня иерархии опирается на общеизвестные сведения, и может быть проведено на первом этапе районирования. Блоки более низкого уровня выделяются на основе тщательного анализа предварительно составленных специальных карт – ступеней рельефа, линейных элементов рельефа разного генезиса, рисунка речной сети; границы блоков – морфоструктурные линеаменты проводятся там, где отмечаются резкие и существенные изменения одного или нескольких информативных признаков рельефа.

Сведения о блоковой структуре Исландии и шельфа были получены на основе анализа топографических и батиметрических карт м-ба 1:300000, космических снимков Земли и обобщены на составленной автором схеме м-ба 1:3500000 (рисунок). Следует

отметить, что масштаб используемых батиметрических карт позволил провести морфоструктурное районирование шельфа с меньшей степенью детальности в сравнении с континентальной частью.

### **Карта современной блоковой структуры земной коры Исландии**

Согласно принципам МСР, Исландия с прилегающим шельфом является единицей районирования высшего ранга – мегаблоком – территорией с единой историей развития и обликом рельефа.

Исландия – молодое геологическое образование. Как структура, она заложила на континентальном основании и в виде острова окончательно обособилась и приобрела современные очертания в верхнем плиоцене. Начиная с миоцена и вплоть до современного этапа происходит эволюция глубинного магматического режима от близкого к континентальному до типично океанического [6, 23]. Основные структуры Исландии и ее шельфа сформировались в рамках разломов, реализующих основные поля напряжений геодинамических процессов, тесно связанных с мантийными. Предполагается, что воздействие мантийного плюма на современную геодинамику Исландии сильнее влияния спрединга [6].

Основные элементы современной геологической структуры мегаблока – две неовулканические зоны – рифтовые области, являющиеся продолжением гигантского рифта Срединно-Атлантического хребта. Они активны в тектоническом, магматическом и сейсмическом отношении и состоят преимущественно из вулканических систем, включающих, как правило, центральный вулкан, многочисленные вулканические трещины и разломы различной протяженности; здесь располагается более 200 вулканов, из которых 30 проявляли активность в историческое время [6, 18, 24–26]. Зоны сложены молодыми плейстоцен-голоценовыми вулканическими образованиями. На фоне преобладающих вулканических пород территории, самый древний комплекс которых представлен миоценовыми платобазальтами (возраст от 13–16 до 5–6 млн. лет), обнажающимися на периферии острова (кроме южной) и присутствующими на шельфе; доля осадочных пород ничтожно мала.

Облик рельефа континентальной части мегаблока определяется сочетанием контрастных форм: плато высотой 600–700 м, занимающего значительную часть центральной Исландии, на котором находятся многочисленные вулканы разных типов и массивы современных ледников; гор, поднимающихся на севере, западе и востоке, незначительных по площади низменностей, расположенных в основном вдоль южного побережья. Линии разломов определили причудливые контуры берегов Исландии, они преимущественно крутые, изрезаны глубокими узкими заливами – фьордами, и только южное низменное побережье отличается плавными и ровными очертаниями.

Многообразие и контрастность сочетаний форм рельефа и современных процессов обусловлены интенсивными проявлениями вулканизма и тектонических движений, а также климатом. Эти три фактора действуют нередко совместно, создавая полигенетические формы рельефа.

Вулканический рельеф представлен как свежими голоценовыми формами, так и плейстоценовыми, интенсивно измененными позднейшими процессами морфогенеза; широко развиты отпрепарированные структурные и морфологические элементы вулканического комплекса: откопанные поверхности лавовых потоков, вулканические аппараты, дайки.

Влияние тектонического фактора определяется положением острова на пересечении зон Срединно-Атлантического рифтового хребта и Северных тектонических порогов. Оно проявляется в дифференцированных новейших сводово-глыбовых движениях, в формировании основных элементов рельефа – крупнейших горных массивов и гористых полуостровов Западной, Северной и Восточной Исландии, в широком развитии молодых и современных структур растяжения в лавовых толщах – грабенов, горстов, сбросов, протяженных сбросовых разломов, зияющих трещин, прямо выра-

женных в рельефе. Формирование прибрежно-аккумулятивных равнин и низменностей на юге Исландии связано с позднечетвертичными опусканиями [20].

В настоящее время остров является областью современного значительного оледенения. Многие крупные вулканы расположены под ледниковыми покровами. Следы воздействия ледниковых процессов отражены в рельефе в разной степени. Значительную интенсивность эрозионно-денудационных процессов в Исландии как в прошлом – в межледниковую, так и в послеледниковую эпохи, определяет высокая влажность климата [27].

Речная сеть густо покрывает территорию. Рисунок ее, хотя и не отличается большим разнообразием – в основном древовидный и перистый с подтипами, но очень выразителен, что в значительной мере обусловлено контролем ориентации ее линейных протяженных долин и их коленчатых изломов системой разломов. Отмечаются четкие пространственные закономерности распределения этих показателей.

Континентальная часть мегаблока отделена от шельфа береговыми уступами высотой 200–1000 м, вдоль которых следуют морфоструктурные линейные элементы низких рангов. Ширина шельфа не постоянна: узкий на юге и широкий на западе и востоке, где к нему подходят морфоструктуры первого ранга – Гренландско-Исландский и Исландско-Фарерский пороги. Исландский шельф представлен преимущественно базальтовым плато кайнозойского возраста с характерным структурно-эрозионным рельефом; ведущая роль в формировании рельефа принадлежит разрывной тектонике, создавшей низкие (100–400 м) глыбовые возвышенности, узкие скальные гряды и широкие блоковые массивы, сочетающиеся с системой грабенообразных долин [19]. Крупные денудационно-тектонические формы подводного рельефа связаны с соответствующими морфоструктурами гористого, расчлененного фьордами побережья. Возвышенности и плато (банки) – одна из важнейших структурных особенностей шельфа. На всем протяжении они отделяются друг от друга субпараллельными поперечными желобами, наследующими дочетвертичные речные долины [19]. Необычно густая сеть консеквентных рек шельфа в значительной мере предопределена радиальной системой разломов и трещин [28].

Мегаблок ограничен концентрическим морфоструктурным линейментом первого ранга, выраженным уступом внешнего края шельфа высотой 100–500 м и откосами краевых желобов. В плане имеет форму широтно-вытянутого овала. В пределах мегаблока установлены элементы современной блоковой структуры земной коры четырех рангов. В рамках данной статьи рассматриваются элементы высокого иерархического уровня: первого и второго.

### **Морфоструктурные блоки первого ранга и их ограничения**

Через весь Исландский мегаблок следует протяженная зона, выходящая за его пределы. Она имеет сложную мелкоблоковую структуру и неоднократно меняет направление. На юго-западе она следует вдоль подводного хр. Рейкьянес и одноименного полуострова в СВ направлении, устойчиво сохраняя его на значительном расстоянии, и только в северной части Исландии меняет направление на субмеридиональное, а при выходе на островной склон – на ССЗ. Ограничениями зоны являются линейменты крупных речных систем с преимущественно плотным перистым типом рисунка и, берущих свое начало на леднике Ховсейкюдль: на юго-западе – долины рр. Хвитау и Тьоурсау, на севере – долины рр. Йёкульсау и Скьяульфандафлюут. Ширина зоны колеблется от 30 до 90 км. Четко выраженная в рельефе крупной тектонической депрессией, она характеризуется контрастностью и разнообразием генетических его типов: на юго-западе зоны преобладает тектоно-вулканический, в северной – он сочетается с денудационно-тектоническим с вкраплениями вулканического, а в средней – доминирует ледниково-вулканический. В тектоническом плане эта зона соответствует рифтовым зонам – Западной и северной части Восточной, что дает основание считать ее в системе современной блоковой структуры земной

**Характеристика рельефа морфоструктурных блоков первого ранга – макроблоков**

| Макроблоки | Максимальные высоты, м | Сочетание разных крупных элементов рельефа                                                                                                                                                                                          | Преобладающая ориентация крупных элементов рельефа | Дополнительные характеристики                                                                                     |
|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Западный   | 1765                   | Узкие протяженные горные хребты чередуются с обширными прибрежными низинами и плато центральной части Исландии. На шельфе возвышенности и плато отделяются субпараллельными ложбинами, на северо-западе – грабенообразными долинами | СЗ, ССЗ, реже СВ                                   | Глубокая интенсивная изрезанность береговой линии; система крупных полуостровов. Широкий шельф на всем протяжении |
| Восточный  | 2119                   | Короткие горные хребты чередуются с узкими низинами речных долин, на юге – с узкой прибрежной низменностью и плато центральной части Исландии. На шельфе возвышенности и плато отделяются субпараллельными ложбинами                | СВ, меридиональное, реже СЗ и ВЮВ                  | Крупнейший ледниковый массив Ватнайёкудль. Локальный участок самого узкого шельфа Исландского мегаблока           |

коры Исландии надранговым морфоструктурным линеamentом. Изменение ее направления, вероятно, связано с разной скоростью спрединга в различных частях рифтовых зон [6].

Зона разделяет мегаблок на два макроблока – Западный и Восточный. Макроблоки имеют единую историю развития, но отличаются обликом рельефа по ряду признаков (табл. 1). Внешними границами макроблоков является морфоструктурный линеament первого ранга, описанный выше.

**Морфоструктурные блоки второго ранга и их ограничения**

Ко второму уровню иерархии относятся *мезоблоки*, объединяющие блоки или системы блоков, на территории которых информативные признаки (или один из признаков) последовательно меняются при переходе от одного блока к другому (или от одной системы блоков к соседней). В Западном и Восточном макроблоках установлено по два мезоблока, соответственно:  $I_1$ ,  $I_2$  и  $II_1$ ,  $II_2$ . В свою очередь, блоки второго ранга разделяются на более мелкие блоки третьего и четвертого рангов, характеристики которых в данной статье не рассматриваются. Характеристика рельефа и мелкоблоковой структуры блоков второго ранга даны в табл. 2.

В рельефе мезоблоков континентальной части имеется ряд интересных закономерностей. Так, периферийные мезоблоки  $I_1$  и  $II_2$  приподняты, здесь развиты преимущественно денудационный и денудационно-тектонический типы рельефа, преобладают экзарационные формы покровного и горно-долинного оледенения. Для этих мезоблоков характерны самые древние отложения – миоценовая серия платобазальтов и древние вулканы миоценового возраста центрального и щитового типов.

Внутренние мезоблоки  $I_2$  и  $II_1$  отличает высокая степень раздробленности на мелкие блоки: число блоков в мезоблоке  $I_2$  – 40, в мезоблоке  $II_1$  – 50. Высоты их снижены, за исключением северных территорий. В значительной мере эти мезоблоки со-

**Характеристика рельефа морфоструктурных блоков второго ранга – мезоблоков**

| Макро-<br>блоки | Мезо-<br>блоки  | Число блоков                           |         | Преобладаю-<br>щий уклон | Преобладающий ри-<br>сунок речной сети                                                                                       | Преобладающее<br>направление мор-<br>фоструктурных линеа-<br>ментов 4 ранга  |
|-----------------|-----------------|----------------------------------------|---------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                 | 3 ранга – сис-<br>тем мелких<br>блоков | 4 ранга |                          |                                                                                                                              |                                                                              |
| Западный        | I <sub>1</sub>  | 4<br>(№№ 1–4)                          | 30      | Запад                    | Древовидный, па-<br>раллельно-перис-<br>тый, с элементами<br>одноствольного                                                  | Северо-восточное с<br>элементами субши-<br>ротного                           |
|                 | I <sub>2</sub>  | 7<br>(№№ 5–11)                         | 42      | Север, юг                | Параллельно-пе-<br>ристый                                                                                                    | Северо-западное с<br>элементами северо-<br>восточного                        |
| Восточ-<br>ный  | II <sub>1</sub> | 7<br>(№№ 12–18)                        | 50      | Север,<br>юго-запад      | Древовидный,<br>разветвленный в<br>верховье, решет-<br>чатый; параллель-<br>но-перистый, с<br>элементами одно-<br>ствольного | Субмеридиональное,<br>северо-восточное                                       |
|                 | II <sub>2</sub> | 3<br>(№№ 19–21)                        | 26      | Восток                   | Одноствольный, с<br>элементами древо-<br>видного                                                                             | Радиальное с элемен-<br>тами концентричес-<br>кого и субмеридио-<br>нального |

ответствуют срединно-рифто-вулканической зоне, выраженной в рельефе обширной тектонической депрессией, на большей части которой развиты средне-верхнеплейстоценовые и голоценовые вулканы, отличающиеся интенсивным вулканизмом, контрастностью генетических типов рельефа и молодостью его форм [20]. Здесь сосредоточено более 20 действующих вулканов и расположены крупнейшие современные ледники.

Мезоблоки ограничены морфоструктурными линеаментами второго ранга. На значительном протяжении они имеют субмеридиональное направление, сменяющееся в Восточном макроблоке (на юго-восточном участке разграничения мезоблоков II<sub>1</sub> и II<sub>2</sub>) на ЮЗ и далее на ЮВ. В рельефе мезоблоки выражены крупными протяженными линейными участками долин, перегибами верховий долин субширотных простираний и резкими перепадами высот, которые соответствуют известным флексурам и крупным сбросам.

**Морфоструктурные узлы**

На карте современной блоковой структуры земной коры Исландии и островного шельфа на пересечении морфоструктурных линеаментов разных рангов и направлений выделено более сотни морфоструктурных узлов – мест активизации природных процессов. Тектоническая активность их зависит от ранга и числа формирующих зон. В узлах современная тектоническая активность достигает наибольших значений, характеризуется контрастностью и проявлением экстремальных природных явлений. На схеме современной блоковой структуры Исландии нанесены эпицентры сильных землетрясений  $M \geq 6$  [29] и крупные вулканы. Обращает внимание положение всех эпицен-

**Положение эпицентров сильных землетрясений относительно элементов современной блоковой структуры земной коры Исландии**

| Дата       | Координаты |         | Магнитуда | Элементы блоковой структуры |
|------------|------------|---------|-----------|-----------------------------|
| 20.04.1706 | 64°0'      | –21°12' | 6.0       | зона                        |
| 09.08.1724 | 63°54'     | –21°30' | 6.0       | узел                        |
| 07.09.1732 | 64°0'      | –20°6'  | 6.7       | зона                        |
| 21.03.1734 | 63°54'     | –20°48' | 6.8       | блок                        |
| 05.04.1766 | 64°0'      | –19°54' | 6.0       | узел                        |
| 09.09.1766 | 64°0'      | –21°6'  | 6.0       | узел                        |
| 14.08.1784 | 64°0'      | –20°30' | 7.1       | блок                        |
| 16.08.1784 | 63°54'     | –20°54' | 6.7       | блок                        |
| 02.02.1829 | 63°54'     | –20°0'  | 6.0       | узел                        |
| 18.04.1872 | 66°0'      | –17°30' | 6.3       | блок                        |
| 18.04.1872 | 66°12'     | –17°54' | 6.3       | зона                        |
| 25.01.1885 | 66°6'      | –16°54' | 6.3       | узел                        |
| 26.08.1896 | 64°0'      | –20°12' | 6.9       | узел                        |
| 27.08.1896 | 64°0'      | –20°6'  | 6.7       | зона                        |
| 05.09.1896 | 63°54'     | –21°0'  | 6.0       | зона                        |
| 05.09.1896 | 64°0'      | –20°36' | 6.5       | зона                        |
| 06.09.1896 | 63°54'     | –21°12' | 6.0       | узел                        |
| 22.01.1910 | 66°30'     | –17°0'  | 7.1       | зона                        |
| 06.05.1912 | 63°54'     | –20°0'  | 7.0       | узел                        |
| 06.05.1918 | 64°0'      | –20°0'  | 7.5       | узел                        |
| 23.07.1929 | 63°54'     | –21°42' | 6.2(6.3)  | узел                        |
| 02.06.1934 | 66°0'      | –18°30' | 6.2       | узел                        |
| 13.01.1976 | 66°9'      | –16°36' | 6.2(6.4)  | зона                        |
| 17.06.2000 | 63°58'     | –20°29' | 6.5       | блок                        |
| 21.06.2000 | 63°59'     | –20°45' | 6.5       | зона                        |
| 29.05.2008 | 64°0'      | –21°07' | 6.3       | узел                        |

тров, кроме одного, в надранговой зоне; крупные вулканы расположены в ней частично, а в основном – во внутреннем мезоблоке П<sub>1</sub>. Как следует из анализа независимых данных, из 26 эпицентров землетрясений в морфоструктурных узлах расположено 12, в зонах морфоструктурных линеаментов – 9 и в блоках – 5. Из 15 крупных вулканов в морфоструктурных узлах расположены 9, в зонах морфоструктурных линеаментов – 6 (табл. 3).

### Выводы

1. Элементы блоковой структуры континентальной части и островного шельфа сопряжены. Для блоковой структуры Исландского мегаблока характерна морфоструктурная надранговая зона, отражающая в сложной мелкоблоковой структуре молодые рифтовые области территории и определяющая особенности разграничиваемых макроблоков.

2. Положение Исландии на стыке двух срединных подводных хребтов – Рейкьянес с юга и Колбейнсейс с севера и двух “мостов”, соединяющих Европу и Гренландию, – Исландско-Фарерского на востоке и Гренландско-Исландского на западе определило преобладающую ориентацию морфоструктурных линеаментов разных рангов:

*продольных* – преимущественно северо-восточного, субмеридионального и северо-западного направлений; *поперечных* (один из линеаментов третьего ранга субширотного направления Западного макроблока связан с известной неовулканической зоной Снайфельдснес на западе острова); *радиально-концентрических*, отражающих в плане овальную форму Исландской структуры.

Особенность тектонической позиции Исландии и современная блоковая структура позволяют высказать предположение: остров с шельфом и островным склоном, возможно, является крупнейшим внутриокеаническим морфоструктурным мегаузлом на границе двух литосферных плит. Подтвердить это могут только глубокие комплексные исследования специалистов разных направлений.

3. Эпицентры сильных землетрясений и крупных вулканов Исландии связаны с морфоструктурными узлами и линеаментами. Это дает основание для прогнозирования характерных для этого уникального региона мест возможных сильных землетрясений и других экстремальных явлений в геодинамике Земли.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исландия и срединно-океанический хребет: глубинное строение, сейсмичность, геотермия / В.В. Белоусов, А.В. Горячев. М.: Наука, 1977. 195 с.
2. Исландия и срединно-океанический хребет: строение дна океана / В.В. Белоусов, Г.Б. Удинцев. М.: Наука, 1977. 206 с.
3. Исландия и срединно-океанический хребет: геохимия / В.В. Белоусов, Г.Б. Удинцев. М.: Наука, 1978. 184 с.
4. Исландия и срединно-океанический хребет: стратиграфия, литология / В.В. Белоусов, Г.Б. Удинцев. М.: Наука, 1978. 204 с.
5. Исландия и срединно-океанический хребет: геоморфология, тектоника / В.В. Белоусов, Е.Е. Милановский. М.: Наука, 1979. 213 с.
6. *Гениафт Ю.С., Салтыковский А.Я.* Исландия: глубинное строение, эволюция и интрузивный магматизм. М.: ГЕОС, 1999. 363 с.
7. *Ильин А.В.* Эволюция морфоструктуры рифтовых зон тектоно-магматической провинции Северной Атлантики // ДАН. 2006. Т. 411. № 6. С. 820–823.
8. *Ранцман Е.Я.* Места землетрясений и морфоструктура горных стран. М.: Наука, 1979. 170 с.
9. *Гласко М.П., Ранцман Е.Я.* Географические аспекты блоковой структуры земной коры // Изв. РАН. Сер. геогр. 1991. № 1. С. 5–19.
10. *Гельфанд И.М., Губерман Ш.А., Извекова М.К. и др.* О критериях высокой сейсмичности // ДАН. 1972. Т. 202. № 6. С. 1317–1320.
11. *Ранцман Е.Я.* Морфоструктурное районирование Западно-Сибирской низменности по формализованным признакам в связи с локальным прогнозом месторождений нефти и газа // Геоморфология. 1989. № 1. С. 30–39.
12. *Ранцман Е.Я., Гласко М.П., Горшков А.И.* Иерархия современной блоковой структуры Индийского щита и его горного обрамления // ДАН. 1996. Т. 348. № 6. С. 821–825.
13. *Ранцман Е.Я., Гласко М.П., Максимов В.В., Губерман Ш.А.* Морфоструктурное районирование поверхности Марса (фрагмент) // Геоморфология. 2001. № 3. С. 118–124.
14. *Гласко М.П., Ранцман Е.Я.* Современная блоковая структура земной коры острова Сахалин // Юрий Александрович Мещеряков. Воспоминания. М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. С. 194–208.
15. *Гласко М.П., Ранцман Е.Я.* Мелкоблоковая структура земной коры Большого города. Московский морфоструктурный узел // Экология. 2006. № 12. С. 50–56.
16. *Гласко М.П., Ранцман Е.Я.* Современная блоковая структура земной коры бассейна Верхней Волги // Геоморфология. 2009. № 3. С. 49–56.
17. *Ранцман Е.Я., Гласко М.П.* Морфоструктурные узлы – места экстремальных природных явлений. М.: Медиа-ПРЕСС, 2004. 224 с.
18. *Хашин В.Е.* Тектоника континентов и океанов. М.: Наука, 2000. 218 с.
19. *Матишов Г.Г.* Некоторые особенности дочетвертичного рельефа шельфов Северной Атлантики // Геоморфология. 1981. № 3. С. 16–25.
20. *Милановский Е.Е., Трифонов В.Г., Горячев А.В., Ломизе М.Г.* Исландия и срединно-океанический хребет: геоморфология, тектоника. М.: Наука, 1979. 213 с.

21. Гептнер А.Р. Вулканогенно-осадочный литогенез в наземной рифтовой зоне Исландии: Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 2009. 24 с.
22. Ахметьев М.А., Гептнер А.Р., Гладенков Ю.Б. и др. Исландия и срединно-океанический хребет: стратиграфия, литология. М.: Наука, 1978. 204 с.
23. Белоусов В.В., Милановский Е.Е. О тектонике и тектоническом положении Исландии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1975. Т. 50. Вып. 3. С. 81–98.
24. Баскина В.А. Магматизм Исландии // Сов. геология. 1970. № 1. С. 94–108.
25. Баскина В.А. К тектонической позиции Исландии // Геотектоника. 1972. № 2. С. 17–32.
26. Гениафт Ю.С. Исландия – геодинамический феномен // Наука в России. 2000. № 5. С. 74–81.
27. Серебрянный Л.Р. Страна огня и льда. М.: Гос. изд-во географ. лит., 1959. 29 с.
28. Литвин В.М. Подводные долины на южном островном склоне Исландии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1959. № 6. С. 115–117.
29. [http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/epis\\_global.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/epis_global.php)

Ин-т географии РАН

Поступила в редакцию  
25.09.2012

## RECENT BLOCK STRUCTURE OF THE EARTH'S CRUST IN ICELAND

M.P. GLASKO

### Summary

Using the formalized method of morphostructural regionalization the map of recent block structure of the Iceland and surrounding shelf in the scale of 1:300000 was compiled. The Iceland megablock is divided into two macroblocks, which are separated by large morphostructural lineament corresponding to the rift zone. Radial disjunctives extend from continental part to the shelf of Iceland. Large volcanoes and epicentres of high magnitude earthquakes are attached to the elements of block structure. This connection may be used for determining of extreme events locations. The Iceland with its shelf and continental slope may be considered as intraoceanic morphostructural megajunction at the boundary of two lithosphere plates.

УДК 551.432(–925.1)

© 2013 г. А.П. КУЛАКОВ, Г.И. ХУДЯКОВ

## СЕЙСМОАКТИВНЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ ВОСТОКА ЕВРАЗИИ

### Введение

На Востоке Евразии довольно часто происходят сильные землетрясения, которые наносят большой материальный ущерб и сопровождаются человеческими жертвами, порой весьма значительными. Для этого региона сейсмически активными морфоструктурами традиционно считаются трансрегиональные разломные зоны, системы островных дуг Восточной Азии, п-ов Камчатка, п-ов Чукотка и зона Байкало-Амурской магистрали (БАМ) [1 и др.]. Вместе с тем, морфоструктурные и палеосейсмогеологические исследования, которые на Востоке Евразии и, в том числе, в ДВ ФО России, начались в 60–70-х гг. прошлого века, позволили в последние годы с новых позиций рассмотреть проблему сейсмической опасности для Восточноазиатского региона. Было проведено сопоставление материалов морфоструктурных и палеосейсмогеологических исследований, что позволило выявить неизвестные ранее сейсмоактивные морфоструктуры, морфоструктурные зоны и районы. Все это свидетельствует, в целом, о более высоком, чем было принято считать, уровне реальной сейсмической опасности для этой обширной территории.