

ОЧАГОВЫЕ СТРУКТУРЫ КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ И ДНА ПРИЛЕГАЮЩИХ АКВАТОРИЙ (ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ВИЗУАЛИРОВАННОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА И МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ИЗ КОСМОСА)

Гаврилов А.А.

*Тихоокеанский океанологический институт имени В.И. Ильичева, г. Владивосток,
gavrilov@poi.dvo.ru*

Визуализация глобальных цифровых моделей рельефа (ЦМР) ETOPO 1, 2, GEBCO 2014 в комплексе с материалами дистанционного зондирования Земли из космоса в рамках существующих программ (Arcview GIS 3x, Google Earth и др.) открывает принципиально новые возможности для изучения геоморфологии и геологии дна морей, океанов. [1–3].

Исследуемая территория включает южную часть дна Охотского моря, Курильскую островную дугу, подводный хребет Витязя и вал Зенкевича. Согласно имеющимся геологическим данным [4], вулканогенные породы дна Охотского моря представлены семью хронологическими комплексами: позднеюрский (179–142 млн лет), раннемеловой (130–97 млн лет), позднемеловой (96–69 млн лет), эоценовый 951–37 млн лет), позднеолигоценый (25 млн лет), позднемиоценовый (11,9 млн лет), плиоцен-плейстоценовый (4,1–0,93 млн лет). Наиболее широко среди вулканогенных пород фундамента развиты позднемеловые образования (до 70 %), а среди кайнозойских вулканитов чехла явно преобладают эоценовые андезито-базальты, андезиты и плиоцен-плейстоценовые базальты, андезито-базальты, андезиты. Позднекайнозойские вулканиты, завершающие тектонический деструктивный цикл, особенно широко распространены по обрамлению Курильской котловины и на западном склоне Курильской островной дуги, где выделяются многие десятки (80–90) вулканических построек [5]. По другим данным, на Охотоморском склоне Курильской островной дуги были определены 126 вулканов, а в целом на островах и дне прилегающих акваторий выявлено более 800 наземных и подводных вулканических построек [6, 7]. В информационной системе «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» (VOKKIA) содержится информация (географические координаты, абсолютные высоты и др.) о 321 объекте [8], и т. д.

На Курильских островах известны следующие основные этапы вулканической деятельности: палеоценовый, эоцен-раннемиоценовый, среднемиоценовый, миоцен-раннеплиоценовый и плиоцен-плейстоценовый [9]. В пределах подводного хребта Витязь выделяют поздне меловой (дацит-риолитовый), эоценовый (туфы андезито-базальтового состава, игнимбриты трахидацитов), позднеолигоценовый (туфолавы трахиандезитов, туфы трахитов и риолитов), раннемиоценовый (андезиты) и плиоцен-плейстоценовый (базальты, андезито-базальты, андезиты) вулканические комплексы [5].

На океаническом склоне глубоководного желоба доминируют подушечные лавы субщелочных базальтов, долериты, габбро-долериты, габбро-анортозиты. Отмечается, что на многих участках породы сильно раздроблены, брекчированы, в них широко проявлены гидротермальные и метасоматические низкотемпературные изменения. Аналогичные особенности состава пород характерны и для вала Зенкевича. На всех участках драгирования доминировали сильно измененные подушечные лавы базальтов. Реже в драгах встречались глыбы туфобрекчий и туфов базальтов, иногда гравий и галька, вулканические бомбы [10].

Все приведенные геологические данные указывают на наличие в пределах рассматриваемой территории многочисленных систем очаговых структур разных радиусов (R), морфологических и генетических типов. Приведенные на рис. данные морфографического анализа и космогеологического дешифрирования визуализированной ЦМР показывают, что очаговые структуры полностью покрывают дно областей поднятий акваторий Охотского моря и северо-западной части Тихого океана. Не вызывает сомнений, что не в меньшем количестве они представлены на дне котловин и впадин, но полному их выявлению мешает осадочный чехол. Как показывает строение Дерюгинской впадины, наличие кольцевых структур, обусловленных явлениями мантийного диапиризма, возможно под чехлом рыхлых отложений Курильской (Южно-Охотской) и других глубоководных прогибов, грабенов.

Основные результаты проведенных исследований могут быть изложены в виде ряда положений. 1. Применение 3D-моделей цифрового рельефа в рамках программы Google Earth, позволило получить принципиально новую информацию о качественных и количественных характеристиках структурных элементов подводных возвышенностей и бортов прилегающих впадин дна Охотского моря. 2. Исследуемые подводные возвышенности представляют собой сложные комплексы очаговых структур разных генотипов, размеров и возрастов, образующих с глубинными магмогенерирующими центрами

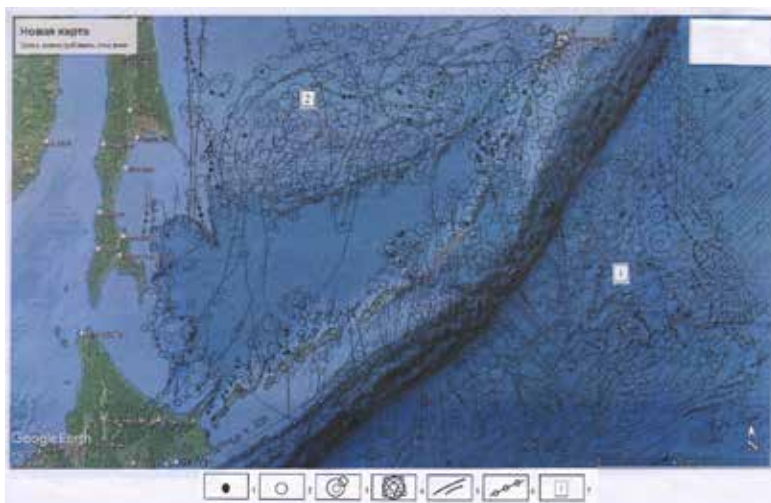


Рис. Схема дешифрирования визуализированной цифровой модели рельефа юго-западной части дна Охотского моря и Курильской островной дуги
 Очаговые структуры разных размеров: 1 – минимального (R – до 10 км), 2 – среднего (R – 10–25 км, 3 – среднего и крупного (R – до 100 км) с спутниками, 4 – самые крупные образования (R – более 100 км), представляющие собой проекции выступов подлитосферной мантии; 5 – линейменты, соотносимые с зонами разломов; 6 – цепи (ряды) очаговых структур, сопряженных с зонами разломов; 7 – цифры в квадратах: 1 – вулканогенное поднятие восточного сегмента вала Зенкевича, связанное с явлениями мантийного диапиризма, 2 – проекция Восточно-Сахалинского мантийного диапира.

и разрывными нарушениями единые тектономагматические системы. 3. Установлены параметры, морфологические характеристики, особенности внутреннего строения и закономерности размещения палеовулканических построек, которые определяются зонами магнонтролирующих разломов, узлами их пересечения и мантийными диапирами, создающими повышенную проницаемость земной коры. 4. Одна из проекций глубинной очаговой системы, соотносимой с крупным вулканическим поднятием радиусом около 270 км, впервые выделяется в северо-восточном сегменте вала Зенкевича. В пределах этого подводного магматического свода, образованного за счет масштабного перекомпенсированного накопления вулканического материала в условиях общего опускания дна, расположены известные горы Головнина, Морозко. 5. Южный и северный сегменты островной дуги представляют собой относительно приподнятые геоблоки, разделенные треугольной в плане глубоководной впадиной. Возможно, это обусловлено влиянием расположенного в вале

Зенкевича крупного мантийного диапира, который определяет своеобразие геологического строения центральной части островной дуги и характер деструктивных изменений земной коры прилегающего участка хребта Витязя. 6. Для районов установленного подводного многовыходного вулканизма типично совмещение черт трещинного (разломного) и центрального типов извержений базальтовой лавы, что отражает неглубокое расположение выступов астеносферы, магмогенерирующих источников. 7. Вероятные причины масштабного и относительно быстрого опускания впадин окраинно-континентальных морей и северо-западного участка Тихого океана связаны с явлениями очаговой геодинамики, выраженной масштабной и интенсивной дефлюидизацией литосферной мантии, базальтовым ареальным вулканизмом и интрузивными, протрузивными инъективными дислокациями базитового, ультрабазитового мантийного материала, которые предопределили деструктивные структурно-вещественные преобразования земной коры востока Азии на позднекайнозойском этапе ее развития. 8. Наличие тектонических реперов в виде сквозных меридиональных разломов, пересекающих глубоководную Южно-Охотскую впадину, островную дугу, фронтальный склон и глубоководный желоб, выдержанность простираний цепей палеовулканических построек свидетельствует об отсутствии масштабных свиговых подвижек, которые активно постулируются в рамках модной гипотетической модели трансформного развития восточной окраины Евразии. 9. Основные черты морфотектоники зоны перехода островная дуга – океан определяются тремя субпараллельными глубинными разломами, создающих облик чешуйчато-надвигового строения этого участка литосферы. Конформное соотношение с ними островной дуги и лежащего в ее основании магмоконтролирующего разлома указывает на то, что все эти структуры представляют собой элементы единой геодинамической системы.

Госбюджетная тема «Пространственно-временные изменения геофизических полей, их связь со структурой, геодинамикой и сейсмотектоническими процессами в литосфере дальневосточных морей России и их обрамлении» (0271-2016-0003). Регистрационный номер: ААА-А-А17-117030110032-3.

Литература

1. Гаврилов А.А. Космогеологическая индикация морфоструктурных элементов побережий и дна прилегающих акваторий (зал. Петра Великого, Японское море) // *Океанология*. 2021. Т. 61. № 4. С. 633–648.

2. Гаврилов А.А. Новые данные о строении подводных возвышенностей Богорова, Тояма и прилегающих участков дна Японского моря (по результатам геоморфологических и космогеологических исследований) // Исследования Земли из космоса. 2022. № 3. С. 17-29.
3. Gavrilov A.A. Ring structures of the Pacific Ocean bottom and some problems with their investigations // NCGT Journal. 2018. Vol. 6. N 2. P. 172–202.
4. Веселов О.В., Грецкая Е.В., Ильёв А.Я. и др.; Тектоническое районирование и углеводородный потенциал Охотского моря. Отв. ред. К. Ф. Сергеев. М.: Наука, 2006. 130 с.
5. Емельянова Т.А., Леликов Е.П. Вулканизм Охотского моря и подводного хребта Витязь / Дальневосточные моря России. Кн. 3. Геологические и геофизические исследования. М.: Наука, 2007. С. 181-199.
6. Подводный вулканизм и зональность Курильской островной дуги / Отв. ред. Ю.М. Пушаровский. М.: Наука, 1992. 528 с.
7. Новейший и современный вулканизм на территории России. М.: Наука, 2005. 604 с.
8. <http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes.description>
9. Васильев Б.И., Сигова К.И., Обжиров А.И., Югов И.В. Геология и нефтегазоносность окраинных морей северо-запада Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2001. 309 с.
10. Васильев Б.И. Геологическое строение северо-западной части Тихого океана / Дальневосточные моря России. Кн. 3. Геологические и геофизические исследования. М.: Наука, 2007. С. 286-308.