

УДК 528.913 (084.3-4) (571.65)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ (на примере Магаданской области)

Б. Ф. Палымский

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н. А. Шило ДВО РАН,
г. Магадан*

E-mail: palymsky_bf@mail.ru

На площадь Магаданской области отсутствовала современная сводная геологическая карта; такая карта составлена в 2017 г. в СВКНИИ ДВО РАН. При ее создании возник ряд методологических проблем, потребовавших решения. При пространственном районировании выделены структурно-формационные зоны, объединенные в несколько крупных блоков. Глубинное строение отражено в ярусах районирования (структурных ярусах). Наибольшая сложность проявилась при генерализации объектов применительно к масштабу 1:1 000 000. В качестве основных единиц картографирования приняты серии и подсерии, объединяющие родственные свиты и толщи (а также интрузивные комплексы для нестратифицированных тел) как по латерали, так и по вертикали. Предложено основное содержание базы данных, которая может быть трансформирована в компьютерную модель геологического строения.

Ключевые слова: Магаданская область, структурно-формационные зоны и блоки районирования, структурные ярусы, серии и подсерии, компьютерная модель геологического строения.

ВВЕДЕНИЕ

Высокая степень геологической изученности Магаданской области, даже при сопоставлении ее с многими центральными районами страны, во многом объясняется принадлежностью к регионам с минерально-ресурсной направленностью промышленного развития. Между тем сложилась парадоксальная ситуация – на область отсутствует сводная Геологическая карта, отражающая современные данные и представления о геологическом строении этой обширной территории; насущная потребность в ней для учета промышленного потенциала и определения стратегии геолого-съемочных и разведочных работ очевидна. Карта необходима и для нужд фундаментальной науки как основа тектонических, металлогенических, историко-геологических и иных видов построений. Поэтому в рамках проекта фундаментальных исследований (в том числе, при работе над мелкомасштабной Тектонической картой Северо-Востока России, при создании геологической основы для карты месторождений благородных металлов) в лаборатории геологии и геофизики СВКНИИ ДВО РАН (при участии лаборатории геоинформатики) в 2017 г. составлена сводная Геологическая карта Магаданской области масштаба 1:1 000 000. В процессе рабо-

ты составителям пришлось столкнуться с рядом методологических проблем, в частности, с проблемами выделения ярусов районирования, пространственного районирования территории, генерализации картографических объектов, создания баз и банков данных и пр.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ

Проблема пространственного районирования. Территория Магаданской области включает разнородные районы со своими особенностями стратиграфического разреза, характером магматической деятельности, разрывной тектоникой и т. д., чем обусловлено существование многочисленных вариантов членения региона в зависимости от тяготения исследователей к тому или иному виду тектонических построений. Чтобы избежать влияния существующих тектонических гипотез, авторами карты на первом этапе выделены относительно «нейтральные» единицы районирования – структурно-формационные зоны, традиционно выделяемые (хотя и под разными наименованиями) с первых стадий геологического изучения области, структурно-формационные зоны сгруппированы в более крупные блоки территории. Описание геологического строения (стратиграфических и нестратифицированных подразделений, интрузивных комплексов) при-

ведено с учетом структурной неоднородности для четырех блоков, каждый из которых включает две-три структурно-формационные зоны (рис. 1): **Яно-Колымский блок** (*Аян-Юряхская* и *Иньяли-Дебинская* структурно-формационные зоны), **Приколымо-Омулевский блок** (*Омулевская* и *Приколымская* зоны), **Омолонский блок** (*Намындыкано-Березовская*, *Кедонская* и *Гижигинская* зоны) и **Прихотский блок** (*Вилигинская*, *Центрально-Тайгоноская*, *Южно-Тайгоноская* и *Чайбухинская* зоны). В результате удалось не подключаться заранее к какому-либо из господствующих тектонических течений и в то же время подчеркнуть особенности строения различных участков.

Выделение структурных ярусов (ярусов районирования). При разработке легенды к Верхояно-Колымской серии листов Госгеол-

карты-1000 и к настоящей карте (Шпикерман, Палымский, 1999; Шпикерман и др., 2001) было выяснено, что структурная и минерагеническая зональность территории не может быть объяснена в понятиях сквозных тектонических (структурно-формационных) зон. Это противоречие в значительной степени устраняется, если районирование проводить по нескольким крупным структурным ярусам (или ярусам районирования).

Под **структурным ярусом**, в соответствии с представлениями авторов легенды, понимается «региональная совокупность осадочных, магматических и метаморфических геологических тел, отделенная от других ярусов крупными структурными или стратиграфическими несогласиями и обладающая единым структурным планом» (рис. 2).

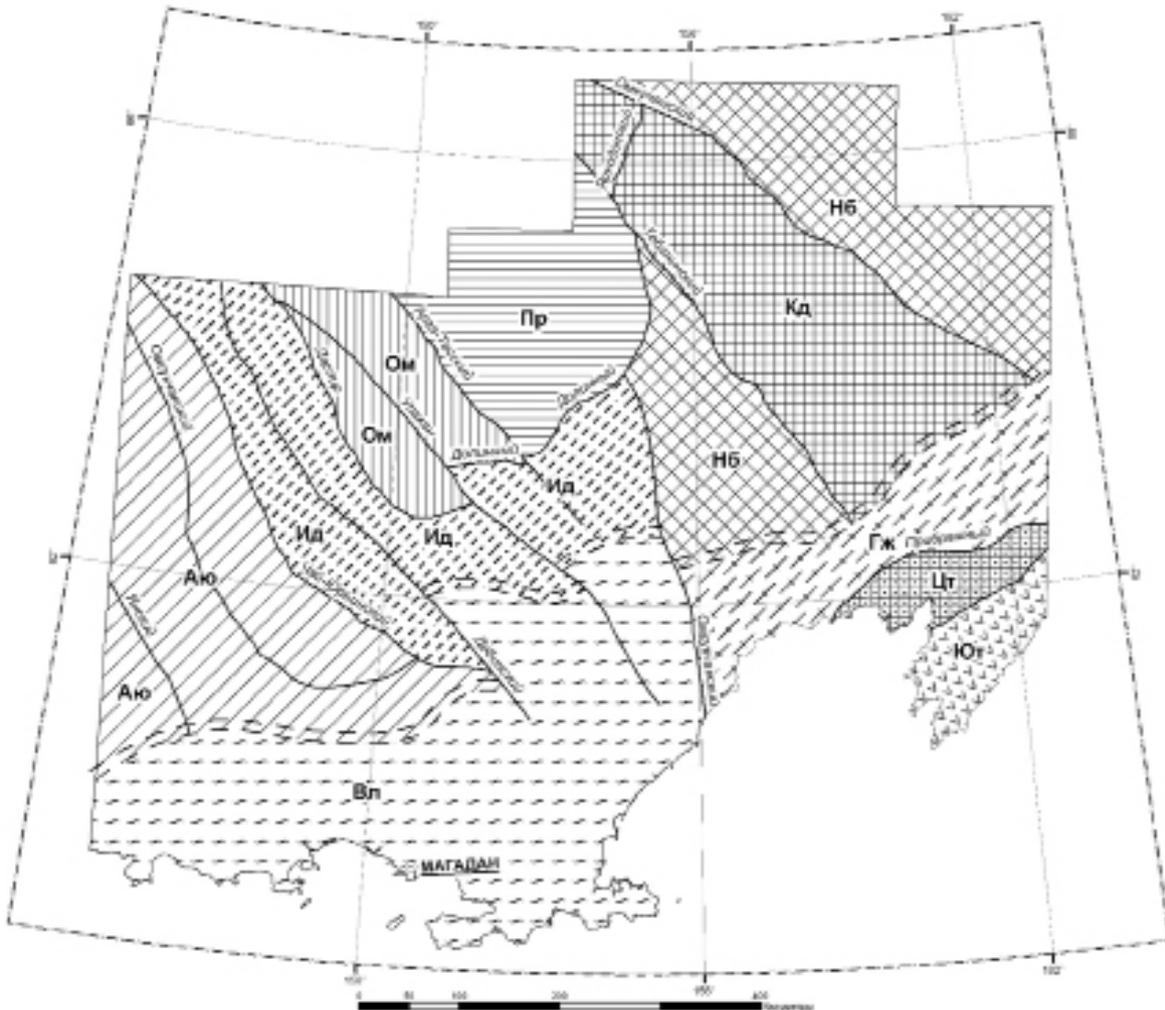


Рис. 1. Схема тектонического районирования. Структурные зоны: Аю – Аян-Юряхская, Вл – Вилигинская, Ид – Иньяли-Дебинская, Ом – Омулевская, Пр – Приколымская, Нб – Намындыкано-Березовская, Кд – Кедонская, Гж – Гижигинская, Цт – Центрально-Тайгоноская, Ют – Южно-Тайгоноская и Чайбухинская

Fig. 1. Tectonic zoning pattern. Structural zones: Аю – Ayan-Yuryakh, Вл – Viligin, Ид – Inyali-Debin, Ом – Omul'yovka, Пр – Prikolyma, Нб – Namyndykan-Beryozovka, Кд – Kedon, Гж – Gizhiga, Цт – Central-Taygonos, Ют – South-Taygonos and Chaybukha

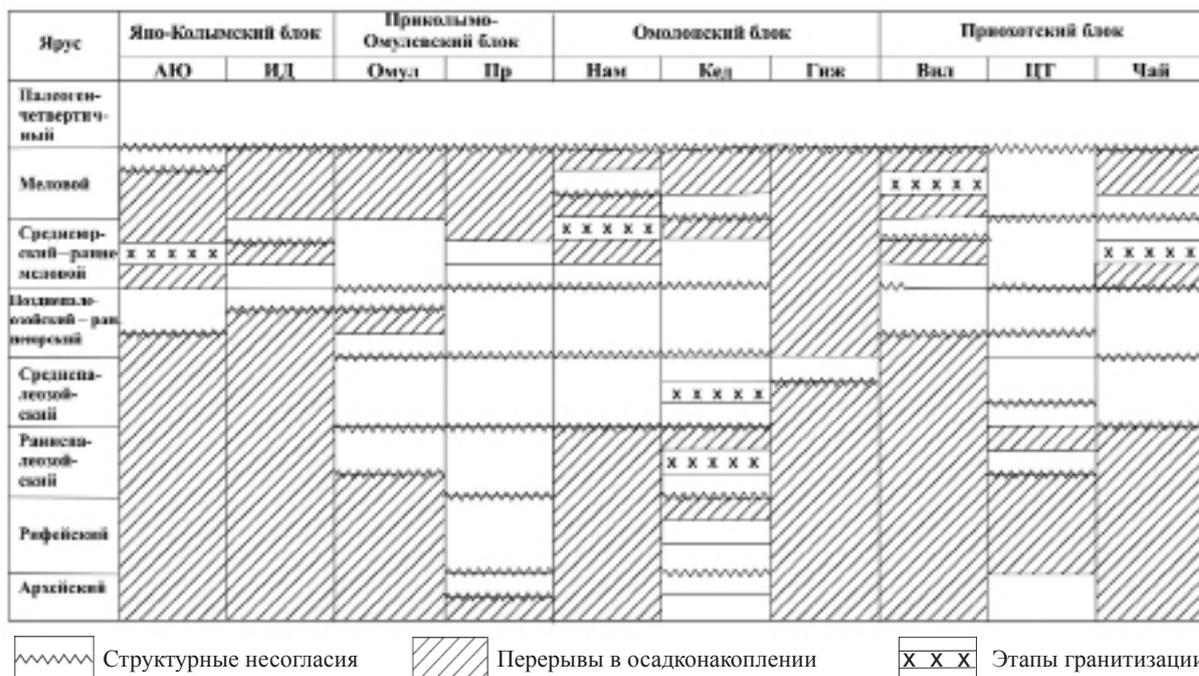


Рис. 2. Структурные ярусы районирования. Структурные зоны: АЮ – Аян-Юряхская, ИД – Иньяли-Дебинская, Омул – Омулевская, Пр – Прикольмская, Нам – Намындыкано-Березовская, Кед – Кедонская, Гиж – Гижигинская, Вил – Вилигинская, ЦТ – Центрально-Тайгоноская, Чай – Чайбухинская и Южно-Тайгоноская

Fig. 2. Structural zoning levels. Structural zones: АЮ – Ayan-Yuryakh, ИД – Inyali-Debin, Омул – Omulyovka, Пр – Prikolyma, Нам – Namyndykan-Beryozovka, Кед – Kedon, Гиж – Gizhiga, Вил – Viligina, ЦТ – Central-Taygonos, Чай – Chaybukha and South-Taygonos

Большинство таких структурных ярусов выделялось тектонистами и ранее, нам удалось лишь систематизировать и уточнить прежние представления, привлекая современные фактические данные. Таким образом, в результате анализа геологического строения территории выделены следующие структурные ярусы: 1 – дорифейский, 2 – рифейский, 3 – раннепалеозойский, 4 – среднепалеозойский, 5 – позднепалеозойский – раннеюрский, 6 – среднеюрский – раннемеловой, 7 – меловой, 8 – палеоген – четвертичный.

Дорифейский наиболее четко проявлен в пределах Омолонского блока, рифейский и раннепалеозойский – на Прикольмо-Омулевском блоке, остальные имеют более широкое распространение. По этим ярусам сконструированы легенда к геологической карте и текст объяснительной записки. Отметим, что как нижняя, так и верхняя границы «структурных ярусов» могут быть «скользящими», т. е. не совпадать не только в разных блоках легенды, но и в одном из них.

Генерализация картографических единиц

Наиболее сложной оказалась проблема генерализации многочисленных свит и толщ, выделенных при средне- и крупномасштабном картировании территории применительно к заданному масштабу геологической карты. Предлагались различные варианты, каждый из которых обладал своими достоинствами и недостатками – от вынесения на карту

всех известных подразделений (что приводило к излишней детализации и потере возможности четкого анализа геологической ситуации) до использования региональной или общей стратиграфической шкалы (что затрудняло сопоставление разномасштабных карт). Принципы генерализации, использованные при составлении настоящей карты, рассматривались ранее (Шпикерман, Палымский, 2000; Шпикерман и др., 2001; Палымский, Шпикерман, 2003) и прошли апробацию на НРС Минприроды, однако не получили должной реализации в практике геологического картирования.

Применение этих принципов в полной мере осуществлено при составлении сводной Геологической карты Магаданской области масштаба 1:1 000 000. Основная суть заключается в принятии единой иерархической классификации геологических тел (рис. 3) в зависимости от масштаба картирования (Палымский и др., 2015). В качестве главных картографируемых единиц для карт миллионного и более мелкого масштабов в соответствии с ней рассматриваются таксоны «серия» и «подсерия», в некоторых случаях – свиты (в отличие от главных таксонов – свит и толщ – для среднемасштабных карт, подсвит и пачек – для крупномасштабных). На рассматриваемой геологической карте в качестве основных подразделений показаны преимущественно осадочные, вулканические, плутонические и метаморфические серии и подсерии.

| Геологические подразделения | | | | Масштабы картирования, в тысячных | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------|-------|------|-----------------|
| Осадочные | Вулканические | Плутонические | Метаморфические | Мельче 1:1000 | 1:1000 | 1:200 | 1:50 | Крупнее 1:50 |
| <i>Серия</i> | <i>Вулканическая серия</i> | <i>Плутоническая серия</i> | <i>Метамор. серия</i> | | | | | |
| <i>Подсерия</i> | <i>Подсерия</i> | <i>Подсерия</i> | <i>Подсерия</i> | | | | | |
| <i>Свита</i> | <i>Вулканич. комплекс</i> | <i>Интрузивн. комплекс</i> | <i>Толща</i> | | | | | |
| <i>Подсвита</i> | <i>Локальный комплекс</i> | <i>Локальный комплекс</i> | <i>Подтолща</i> | | | | | |
| <i>Пачка</i> | <i>Фацция</i> | <i>Фаза, фацция</i> | <i>Пачка</i> | | | | | |

Рис. 3. Вариант иерархической системы соподчиненных таксонов и соотношение их с масштабами картографирования

Fig. 3. Variant of the subordinate taxon system and their correlation with mapping scales

Для осадочных толщ такое подразделение – осадочная серия – предусмотрено Стратиграфическим кодексом (1992. Ст. V. 9). «Серия – таксономическая единица местных стратиграфических подразделений. Она объединяет две или более свиты, образующие крупный цикл осадконакопления и (или) охарактеризованные какими-либо общими признаками: сходными условиями формирования (континентальные, морские, вулканические), преобладанием определенных пород (осадочные, вулканогенные, метаморфогенные) или их направленной сменой, особой структурой (ритмичность и т. д.) и др. Соотношения по разрезу между свитами, входящими в серию, могут быть различными – от наличия перерывов и незначительных несогласий до постепенных переходов или частичных латеральных замещений. Серия может не иметь собственного стратотипа; в этом случае она характеризуется суммой стратотипов составляющих ее свит (толщ)» (Стратиграфический..., 1992. С. 37). В нашем понимании, не противоречащем Стратиграфическому кодексу, «серия» представляет собой латеральную совокупность нескольких вертикальных последовательностей свит и толщ.

Серии большой мощности разделены на подсерии, отражающие отдельные стадии седиментационного цикла. В морских циклических образованиях нижняя подсерия обычно соответствует стадии углубления бассейна (трансгрессивная часть цикла) и содержит в своем составе отно-

сительно глубоководные осадочные породы, а также базальные толщи. Верхняя подсерия соответствует стадии обмеления бассейна (регрессивная часть цикла) и состоит из относительно мелководных отложений, в самых верхах которых часто присутствуют пестроцветные пачки литоральных или даже наземных образований. Литологически указанные элементы седиментационного цикла наиболее контрастно выражены в палеозойских терригенно-карбонатных толщах Омuleвской зоны – ясачненская и омuleвская серии ордовика, параллельнинская – силура, ирисская – девона. Латеральные границы серий устанавливались, как правило, по существенному изменению типов осадков, их мощности, по резкому смещению во времени циклов осадконакопления, изменению их длительности и полноты.

Под **вулканической серией** понимается конкретная вертикальная и латеральная последовательность вулканических комплексов, тесно связанных между собой сходством вещественного состава вулканитов и близкой направленностью его изменения. Поскольку под вулканическим комплексом в настоящее время обычно понимается конкретная ассоциация преимущественно вулканических пород, образующих стратифицированные (свиты, толщи), экструзивные и субвулканические тела определенного состава, возраста и района распространения, то и в вулканическую серию включены как стратифицированные, так и рвущие (нестратифицированные)

вулканические образования. Таким образом, термин «вулканическая серия» объединяет два понятия – «серия», как подразделение местной стратиграфической шкалы, и «вулканическая», отражающая эндогенный источник материала (и в этом плане подразумевающая единство стратифицированных и нестратифицированных вулканических образований). Главный критерий выделения вулканических серий – определенная направленность изменения вещественного состава вулканитов при сохранении родственности петрохимических характеристик (Палымский, Горячев, 2015). Соответственно выделяются серии с гомодромной (меловые охотская и эвенская серии Охотско-Чукотского вулканогенного пояса) и антидромной (рифейская хакдонская серия Хакдонского вулканогенного пояса, позднеюрская – раннемеловая серия Немичанской гряды Уяндино-Ясачненского вулканогенного пояса) направленностью, а также серии с контрастной дифференциацией вулканитов (позднемеловая янская серия Охотско-Чукотского пояса) и слабо дифференцированных (позднеюрская тауйская серия Удско-Мургальского пояса). При выделении серий субаэральных вулканитов приоритет отдавался литолого-петрографическим критериям перед биостратиграфическими (Палымский, 2013). Фрагментарность сборов ископаемых растительных остатков, субъективизм авторов определений и заключений о возрасте палеофлористических комплексов усугубляются своеобразием развития растительных сообществ в экологически изолированных вулканических районах.

В большинстве случаев серии разделены по составу на «подсерии» – в вулканических сериях с гомодромной последовательностью на нижнюю – более основную по составу и верхнюю – кислую, а в сериях с антидромной последовательностью – наоборот. Границами вулканических серий по латерали в идеале являются линии резкой смены общей направленности изменений вещественного состава вулканитов в рамках одного и того же временного интервала (например, гомодромной на антидромную) или кардинальной смены палеофациальной обстановки вулканических накоплений (например, морской на континентальную). Однако чаще всего существуют смешанные переходные зоны, и в этих случаях латеральные границы вулканических серий изображены с некоторой условностью.

По такому же принципу выделены **плутонические серии**. Во многих случаях конкретные интрузивные комплексы технически могут быть показаны в масштабе 1:1 000 000. В то же время обнаружилось, что многие из них в соседних структурных зонах выделены под собственными наименованиями, при почти полной идентичности состава и строения. Поэтому для решения за-

дач анализа становления и развития интрузивного магматизма плутонические серии, как обобщающие тела, объединяющие близкие по возрасту и родственные по составу, строению и пространственному положению интрузивные комплексы, оказались необходимы. В Петрографическом кодексе (1995) плутонической серии примерно соответствует «группа интрузивных комплексов», «ряд интрузивных комплексов», однако при применении этих понятий всегда приходится оговаривать, что это за ряд: вертикальный (временной) или горизонтальный (латеральный). Понятие «плутоническая серия» подразумевает возможность объединения и временных, и латеральных рядов интрузивных магматических комплексов; мы вынуждены были отказаться от понятия «интрузивная серия», которое в опубликованной литературе имеет иное смысловое значение. По рангу плутоническая серия примерно соответствует «сериям», выделяемым для осадочных и вулканических образований.

При расчленении метаморфических толщ нижнего докембрия основной картируемой единицей традиционно является «**метаморфическая серия**», содержание которой принято в соответствии с разработками И. Л. Жулановой (1999, 2000). В составленном варианте карты показаны нерасчлененные метаморфические образования (в связи с небольшими размерами выходов тел на поверхность), однако в тексте записки к геологической карте дано укрупненное описание метаморфических серий по особенностям их горнопородного состава. В основании архейского разреза залегают серии преимущественно основного состава, сложенные двупироксеновыми кристаллосланцами, бесполовошпатовыми амфиболитами, эклогитоподобными породами (золотогорская, приискательская, пургоносская серии). Выше залегают чередующиеся кристаллосланцы, амфиболиты, высокоглиноземистые гнейсы (закороннинская, рассошинская, косовская серии). Венчают разрез архея гнейсы, плагиогнейсы, амфиболиты, кальцифиры, мраморы (бойкинская, грозненская, ксантипская, екатерининская серии).

Базы и банки данных

Рассматриваемая Карта и объяснительная записка к ней сопровождаются необходимой базой данных, представляющей собой совокупность основных первичных материалов, использованных при составлении карты и записки, – перечнем свит, вошедших в серии и подсерии, названиями плутонических серий, входящих в них интрузивных комплексов и массивов, имеющих собственные географические названия, данными абсолютного возраста и т. п. В процессе работы возникла необходимость не только в сборе и обработке имеющихся данных, но и в некоторых случаях – в

получении недостающей информации на основе современных информационных технологий. Использование этой базы позволило рассмотреть и решить ряд принципиальных вопросов геологического строения региона – выделить и описать разновозрастные вулканические пояса (Палымский, Горячев, 2015), фанерозойские плутонические пояса (Палымский и др., 2015), систематизировать ансамбли разрывных нарушений (Горячев и др., 2016), наметить формационные комплексы для построения структурно-формационной и тектонической карт (Палымский, 2016) и др. Рационально создание на основе этой базы **Компьютерной модели геологического строения Северо-Востока России**, представляющей собой информационный банк необходимых сведений о геологическом строении региона как части всей территории Российской Федерации (Единая..., 2001). Основные функции модели будут состоять в создании и хранении унифицированных структур описания геологических объектов применительно к среднему (1 : 200 000), мелкому (1:1 000 000) и обзорному (мельче 1:1 000 000) масштабам геологического картирования региона и в формировании этих описаний по единым правилам и на единых методологических принципах.

С помощью этого банка данных возможно целенаправленно проводить мониторинг и обновление геологической карты масштаба 1:1 000 000, создавать производные карты (тектонические, структурно-формационные, палеогеографические и др.) разных масштабов, выполнять прогнозные построения по различным направлениям использования геологической среды (минералогическим, гидрогеологическим, экологическим, нефтегазоносности и пр.). Банк должен включать как минимум три иерархических уровня геологических тел, применяемых в геологической картографии, главные из которых для среднемасштабных карт – свиты и магматические комплексы, для мелкомасштабных – серии и подсерии, для обзорных – группы серий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Составление обзорной мелкомасштабной карты Магаданской области потребовало решения ряда методологических проблем. При пространственном районировании выделены крупные блоки близкого геологического строения, включающие несколько структурно-формационных зон; глубинная структура отражена в структурных ярусах. Главное внимание уделено генерализации картографируемых единиц, выделенных при средне- и крупномасштабной съемке региона. Предложена иерархическая классификация геологических тел в зависимости от масштаба картирования. В качестве главных подразде-

лений для карты Магаданской области масштаба 1:1 000 000 приняты осадочные, вулканические, плутонические и метаморфические серии и подсерии. Выделение *осадочных* и *метаморфических* серий и подсерий обосновано в Стратиграфическом кодексе (1992); автор понимает их как объемные тела, охватывающие ряд близких по составу свит и толщ не только в вертикальном разрезе, но и по простиранию. По аналогии со стратифицированными таксонами выделены *вулканические* и *плутонические* серии и подсерии, что позволяет сделать более обоснованные выводы по истории развития магматизма и о его роли в общей структуре региона. Созданная в процессе работы над картой база данных позволила решить дополнительно ряд важных вопросов геологического строения территории (выделение вулканических и плутонических поясов, закономерных ансамблей разрывных нарушений и др.). В последующем она может быть преобразована в **Компьютерную модель геологического строения региона**.

ЛИТЕРАТУРА

Горячев Н. А., Палымский Б. Ф., Петров А. Н., Хасанов И. М. Ансамбли разломов Охотско-Колымского региона // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2016. – № 1. – С. 3–14.

Единая распределенная компьютерная модель геологического строения территории России. – М. : ГЕОС, 2001. – 192 с.

Жуланова И. Л. Региональная стратиграфическая (геохронологическая) шкала дорифея Верхояно-Колымской складчатой системы // Геология и минералогия Северо-Востока Азии : тез. докл. X сессии СВО ВМО РАН. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 1999. – С. 7–9.

Жуланова И. Л. Древнейшие кристаллические комплексы на Госгеолкарте-200 : методология расчленения, датирования, картографического отображения // Петрография на рубеже XXI в. : Материалы 2-го Всерос. петрограф. совещ. (Сыктывкар, 2000). – Сыктывкар : ИГ КНЦ УрО РАН, 2000. – Т. 1. – С. 267–270.

Палымский Б. Ф. Вулканические серии Охотско-Колымского региона // Тектоника, глубинное строение и минералогия Северо-Востока Азии: VIII Косыгинские чтения : Материалы Всерос. конф. (Хабаровск, 17–20 сент. 2013 г.). – Владивосток : Дальнаука, 2013. – С. 311–314.

Палымский Б. Ф. Формационные комплексы – вещественная основа тектонической карты Магаданской области // Геология, геофизика, биологическое разнообразие и ресурсы Северо-Востока России. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2016. – С. 175–178.

Палымский Б. Ф., Горячев Н. А. Вулканогенные пояса Охотско-Колымского региона // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2015. – № 1. – С. 3–15.

Палымский Б. Ф., Шпикерман В. И. Масштабы геокартирования и размерность геологических тел // Магматизм и метаморфизм Северо-Востока Азии : материалы IV регион. петрограф. совещ. по Северо-

Востоку России (Магадан, 4–6 апр. 2000 г.). – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2000. – С. 14–16.

Пальмский Б. Ф., Шпикерман В. И. Магматические формации и картографируемые магматические тела // Современные проблемы формационного анализа, петрология и рудоносность магматических образований : тез. докл. Всерос. совещ. (Новосибирск, 16–19 апр. 2003 г.). – Новосибирск : СО РАН, 2003. – С. 251–252.

Пальмский Б. Ф., Горячев Н. А., Акинин В. В. и др. Позднемезозойские plutonic series Охотско-Колымского региона // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2015. – № 2. – С. 3–14.

Петрографический кодекс. Магматические и метаморфические образования. – СПб. : ВСЕГЕИ, 1995. – 128 с.

Стратиграфический кодекс : изд. 2-е, доп. – СПб. : ВСЕГЕИ (Межвед. стратигр. ком.), 1992. – 120 с.

Шпикерман В. И., Пальмский Б. Ф. Многоярусное строение южной части Яно-Колымской складчатой системы как основа тектонического районирования //

Геология и тектоника платформ и орогенных областей Северо-Востока Азии : материалы совещ. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 1999. – Т. 1. – С. 134–136.

Шпикерман В. И., Пальмский Б. Ф. Принципы выделения вулканических серий на Государственной геологической карте масштаба 1:1 000 000 3-го поколения // Магматизм и метаморфизм Северо-Востока Азии : материалы IV регион. петрограф. совещ. по Северо-Востоку России (Магадан, 4–6 апр. 2000 г.). – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2000. – С. 61–64.

Шпикерман В. И., Пальмский Б. Ф., Петухов В. В., Алевская Н. Л. Принципы генерализации при расчленении осадочных, магматических и метаморфических образований в легенде к южной части Верхояно-Колымской серии листов // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий : в 3 т. Т. 1. Региональная геология, петрология и геофизика. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2001. – С. 104–108.

Поступила в редакцию 06.06.2017 г.

METHODOLOGICAL PROBLEMS IN COMPILING SMALL-SCALE GEOLOGICAL MAPS (case of Magadan Region)

B. F. Palymsky

There had been no integral geological map for the area of Magadan Region until such map was compiled at NEISRI FEB RAS in 2017. In the process of compiling the map, a number of methodological problems emerged, requiring to be solved. Spatial zoning distinguished structural formation zones, grouped into several large blocks. Deep structure is reflected in zoning layers (structural layers). The greatest problem was to generalize objects for scale 1:1 000 000. Taken for basic mapping units were series and sub-series, uniting related suites and masses (as well as intrusive complexes for non-stratified bodies) both lateral and vertically. The main content of the database, which can be transformed into a geological structure computer model, has been suggested.

Keywords: Magadan Region, structural formation zone and zoning blocks, structural layers, series and sub-series, geological structure computer model.

REFERENCES

- Goryachev, N. A., Palymskiy, B. F., Petrov, A. N., Khasanov, I. M.,* 2016, Fault ensembles in the Okhotsk-Kolyma area, *Bulletin of the North-East Scientific Center FEB RAS*, vol. 1, pp. 3.14 [In Russian].
- A Unified Distributed Computer Model of the Geological Structure of the Territory of Russia, Moscow, GEOS, 2001 [In Russian].
- Zhulanova, I. L.,* 1999, Regional Stratigraphic (Geochronological) Scale of the Pre-Riphean of the Verkhoyansk-Kolyma Fold System. *Theses. doc. X Session of the NWO WMO RAS, Geology and Mineralogy of Northeast Asia*, Magadan, NEISRI FEB RAS, pp. 7–9 [In Russian].
- Zhulanova, I. L.,* 2000, The Oldest Crystalline Complexes on the State Geological Map-200: the Methodology of Differentiation, Dating, Mapping, *Materials of the 2-nd All-Russia. Petrograph. Sovshch. (Syktyvkar, 2000) Petrography at the Turn of the XXI Century*, Syktyvkar, IG KSC UB RAS, vol. 1, pp. 267–270 [In Russian].
- Palymskiy, B. F.,* 2013, Volcanic Series of the Okhotsk-Kolyma Region, *VIII Kosygin Readings: Materials Vseros. Conf. (Khabarovsk, September 17–20, 2013) Tectonics, Deep Structure and Mineralogy of Northeast Asia*, Vladivostok, Dalnauka, pp. 311–314 [In Russian].
- Palymskiy, B. F.,* 2016, Formation Complexes – the Real Basis for the Tectonic Map of the Magadan Region, *Geology, Geophysics, Biological Diversity and Resources of the Northeast of Russia*, Magadan, NEISRI FEB RAS, pp. 175–178 [In Russian].
- Palymskiy, B. F., Shpikerman, V. I.,* 2000, The Scale of Geological Mapping and the Dimensions of Geological Bodies, *Materials of the IV-th Region. Petrograph. Sovshch. in the North-East of Russia (Magadan, April 4–6,*

2000) Magmatism and Metamorphism of Northeast Asia, Magadan, NEISRI FEB RAS, pp. 14–16 [In Russian].

Palyimskiy, B. F., Shpikerman, V. I., 2003, Magmatic Formations and Cartographic Magmatic Bodies, Abstracts. Vseros. Meeting (Novosibirsk, 16–19 April 2003), Modern Problems of Formational Analysis, Petrology and Ore-Bearing Magmatic Formations. Novosibirsk, SB RAS, pp. 251–252 [In Russian].

Palyimskiy, B. F., Goryachev, N. A., 2015, Volcanogenic Belts of the Okhotsk-Kolyma Region, *Bulletin of the North-East Scientific Center FEB RAS*, vol. 1, pp. 3–15 [In Russian].

Palyimskiy, B. F., Goryachev, N. A., Akinin, V.V. et al., 2015, The Late Mesozoic Plutonic Series of the Okhotsk-Kolyma Region, *Bulletin of the North-East Scientific Center FEB RAS*, vol. 2, pp. 3–14 [In Russian].

Stratigraphic Code: ed. 2nd, Additional, St. Petersburg : VSEGEI (Interdisciplinary Stratigraphic Room), 1992 [In Russian].

Shpikerman, V. I., Palyimskiy, B. F., 1999, The Multi-Stage Structure of the Southern Part of the Yano-Kolyma

Fold System as the Basis for Tectonic Zoning, Materials of the Council. Geology and Tectonics of Platforms and Orogenic Areas of Northeast Asia Yakutsk, YAC SB RAS, vol. 1, pp. 134–136 [In Russian].

Shpikerman, V. I., Palyimskiy, B. F., 2000, Principles of Identification of Volcanic Series on the State Geological Map, scale 1: 1 000 000, the 3rd Generation Map. Materials of the IV-th Region. Petrograph. Sovshch. for the North-East of Russia. Magmatism and Metamorphism of the Northeast Asia (Magadan, 4–6 April. 2000), Magadan, NEISRI FEB RAS, pp. 61–64 [In Russian].

Shpikerman, V. I., Palyimskiy, B. F., Petuhov, V. V., Alevskaya, N. L., 2001, Principles of Generalized Differentiation of Sedimentary, Magmatic and Metamorphic Formations in the Legend to the Southern Part of the Verkhoyansk-Kolyma Series of Sheets. Problems of Geology and Metallogeny of the Northeast Asia at the Turn of the Millennium: 3 Volumes, vol. 1. Regional Geology, Petrology and Geophysics, Magadan, NEISRI FEB RAS, pp. 104–108 [In Russian].