

УДК 55(571.65);061.605(571.65)

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ (в связи с 50-летием СВКНИИ ДВО РАН)

*М. Л. Гельман*

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, г. Магадан*  
E-mail: [gelman@neistri.ru](mailto:gelman@neistri.ru)

Рассматриваются главные черты геологии и географии, истории и этнографии, экономики на Северо-Востоке Азии, настолько специфичные, что занятия этими дисциплинами по академическим программам приводят к постановке и раскрытию новых научных проблем фундаментального характера.

**Ключевые слова:** Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт (СВКНИИ) ДВО РАН, фундаментальные научные проблемы.

Северо-восточная Сибирь – ограниченное на севере берегом Северного Ледовитого океана пространство между Сибирской платформой и Охотским и Беринговым морями на северо-западной окраине Тихого океана – отличается очень сложным, но единым, замкнутым в себе планом геологического строения. Познание геологической истории этого пространства открывает новые подходы к пониманию соотношения континентов и океанов Земли. В начале 1970-х гг. Л. И. Красный сформулировал вывод о том, что зоны перехода континент – океан представляют собой на Земле структуры первого порядка (он предложил для них название – транзиталь), такого же ранга, как континенты и океаны. Со специфичностью таких зон, постепенно осознавая, что у них есть свои особенные черты, геологи столкнулись с самого начала систематических исследований на Северо-Востоке Сибири. Сюда прослеживаются и занимают здесь огромные площади складчатые пояса, составляющие (а) дальнее и (б) ближнее обрамление Тихого океана. Их соответственно (а) как мезозоида определил Э. От (1900 г., по материалам И. Д. Черского) и (б) как ниппонида – А. В. Грэбо, 1924 г., по материалам П. И. Полевого, тот же термин у А. Н. Криштофовича, 1932 г., но впоследствии чаще о ниппонидах говорят как об альпийских структурах). На схемах А. Д. Архангельского и Н. С. Шатского (1933 г.), С. В. Обручева (1934 г.) видны уже и ограничения этих поясов. Географическая и тектоническая автономность Северо-Востока Азии особенно отчетливо выступает в статьях С. В. Обручева 1930-х гг. При построении своей схемы, сделанной на основе целенаправленных экспедиционных исследований (1926–1935 гг.), С. В. Обручев использовал обнаруженное им общее соответствие тектонического плана ормографическому; и это соответ-

ствие, наряду с тем, что его нарушает, отчетливо видно на схеме.

Уже в этих первых обобщениях намечилось, что многие проблемы, которые могли бы показаться сначала местными, на самом деле фундаментальны – их решение обещает прогресс в общих представлениях о геологии Земли. Но четкие формулировки такие проблемы получают не сразу. Одна из них – соответствуют ли тектонические циклы в тихоокеанском обрамлении тем, какие установлены классиками геологии в Европе. Общий отрицательный ответ, опираясь отчасти и на материалы по Северо-Востоку Азии, но и указывая на их недостаточность в то время, дал в 1946 г. Ю. М. Шейнманн. Он отметил, что своеобразие ранне- и среднепалеозойской истории Востока Азии нуждается в уточнении, но что аналогов варисцид и каледонид (а для Северо-Востока Азии они предполагались еще А. Д. Архангельским и Н. С. Шатским, С. В. Обручевым) здесь нет. Что касается мезозоид, аналогов которым нет в Европе, то их история несколько различна в разных сегментах тихоокеанского обрамления. Для нас главное – насколько представительны они в автономной структуре Северо-Востока Сибири? Далее по Ю. М. Шейнманну, тектонический цикл в островодужных системах в ближнем обрамлении Тихого океана еще не закончен, что отличает их от европейских альпид М. Бертрана, с которыми все же эти островодужные системы долго, иногда вместе с мезозоидами, сопоставлялись (М. М. Тетяев, А. Д. Архангельский и Н. С. Шатский, С. В. Обручев, П. Н. Кропоткин). А что в этом контексте можно сказать о циклическом развитии Корякского нагорья в пространстве между островными дугами и мезозоидами?

Соответствие тектонического плана, определяющегося сочетанием структур мезозойского возраста, географическому указывает на то, что

Северо-Восток Сибири не просто сегодняшняя приокеаническая окраина Азии, но и в мезозое принадлежал области перехода континент – океан. А как было в палеозое, в докембрии? Блоки метаморфических пород, отнесенных к докембрию, представлены как «глыбы древнего основания» на схеме П. Н. Кропоткина и Н. П. Хераскова (1939 г.). При этом, начиная с К. И. Богдановича – по отношению к таким глыбам на Чукотском полуострове (1901 г.), с С. В. Обручева – по отношению к бассейну р. Омолон (1931 г.), высказываются сомнения, докембрийские ли в них породы. Сомнения, как впоследствии оказалось, в ряде случаев, но отнюдь не всегда полностью обоснованные. Если транзиталь не состояние, а структура, то это значит, что у нее есть, как у континентов и у океанов, своя долгая геологическая история, на протяжении которой транзиталь остается сама собой, изменяясь, но всегда между континентом и океаном. Когда и как на Северо-Востоке Азии – наверное, в самой широкой на Земле транзитали – такая история началась? Как заканчивается – сразу везде или по частям? С этим связан один из важнейших в современной геологии вопрос – когда образовался Тихий океан, с чем он в своей истории граничил?

С разновозрастными проявлениями зональности геологических структур, магматизма, метаморфизма, сопровождающей их минерализации – а это, как теперь ясно, главная и типичная черта транзиталей – в северо-восточной Сибири стали сталкиваться задолго до обобщений Л. И. Красного. Из-за этого в региональной геологии возникли трудные вопросы и начала вырисовываться потребность в общих решениях, необходимость поиска новых к ним подходов. К середине XX в. наметилось множество проблем региональной геологии и тектоники, частичное или комплексное решение которых вело к уточнению важнейших общенаучных представлений. И в обобщениях в области геологических наук, предпринятых в СВКНИИ, организованном под руководством Н. А. Шилов в 1960 г. для академических исследований на всей площади от р. Лена до Тихого океана, как раз и проявилось, постепенно усиливаясь, стремление определить эту территорию как зону перехода между древним Сибирским континентом и Тихим океаном. Вспоминая о спорах 1960-х гг. между геологами министерского СВТГУ и СВКНИИ, заметим, что обобщения, которые выполнялись в этих организациях, отличались не уровнем проработки материалов, который был и там, и там весьма глубоким, а ориентацией на несколько разные области применения результатов. Том XXX издания «Геология СССР», обзорные геологические карты, сделанные в СВТГУ, – это прежде всего достижения в региональной геологии, обеспечившие на многие годы успех в проведении всех геологических исследовательских и прикладных работ на Северо-Вос-

токе Сибири, в том числе, конечно, и тех обобщений, которые стал выполнять СВКНИИ и в которых, наряду с местным прикладным аспектом, в большей степени был открыт выход к дальнейшим межрегиональным сопоставлениям, к решению теоретических задач геологии.

В середине 1960-х гг., т. е. во время, когда в нашей науке начался настойчивый поиск единой методологии тектонической картографии, в лаборатории региональной тектоники под руководством С. М. Тильмана составлена первая для региона цветная тектоническая карта масштаба 1 : 2 500 000. Она построена по классическому принципу – по возрасту складчатости, и специфически тихоокеанские мезозойды и Корякско-Камчатская область кайнозойской складчатости получили подробное освещение. Но между ними, явно в нарушение принятого принципа районирования, показан как особая самостоятельная структура меловой Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (ОЧВП). Положение, строение и история развития этой структуры, как разнообразно выявлялось еще в 1930–1950-х гг. и полно подано в работах Е. К. Устиева, представляют собой наиболее яркое проявление мезозойской перипацифической зональности на Северо-Востоке Азии. Теперь она получила отображение в тектонической картографии. Затем в СВКНИИ этот вулканогенный пояс разносторонне охарактеризован в сопоставлении с другими мезозойскими и кайнозойскими вулканогенными поясами тихоокеанского обрамления в монографиях и статьях В. Ф. Белого и его сотрудников – И. Н. Котляра, А. П. Милова и др. Причем своеобразие истории этого позднемезозойского вулканогенного пояса, его предыстории и кайнозойских преобразований В. Ф. Белый трактует в терминах геосинклинальной концепции, что, нередко вызывая полемическое раздражение, методологически дополняет обычное в современной литературе истолкование явлений зональности в транзиталях с позиций плит-тектоники или, как в последние годы у Н. А. Горячева и С. Г. Бялужеского, – на основе террейнового анализа.

К вопросам зональности коллектив тектонистов и петрографов СВКНИИ в содружестве со специалистами СВТГУ обращался многократно. В частности, открытие зоны голубых сланцев на Алазейском плато вместе с подтверждением офиолитового характера палеозойского магматизма в центральной части мезозойды (В. М. Мерзляков, М. И. Терехов, П. П. Лычагин и др.) позволило существенно видоизменить и детализировать общую картину зональности. Ее рисунок не просто окаймление сегодняшней границы Тихого океана – палеоокеаническая область в центральной части мезозойды тоже выступает как центр в картине метаморфической, магматической и структурной зональности. Проблема, что второй океан относится не только к Северо-Востоку Азии, но и

ко всей приарктической области; и в трудах СВКНИИ, и в научном мире в целом намечаются различные ее решения. Магматическую зональность выразительно отражают палеовулканологические карты. В СВКНИИ (В. Ф. Белый) в содружестве со СВТГУ была разработана применительно к региону северо-восточной Сибири типовая легенда палеовулканологических карт в масштабе 1 : 2 500 000. Были составлены и размножены литографским способом 5 таких карт «по узким возрастным срезам» для мезозойской эры. В конце 1980-х гг. работа была приостановлена и ждет своего продолжения. П. П. Лычагин, О. Н. Иванов, М. Л. Гельман подготовили авторские макеты к палеовулканологическим картам СССР, представляющим обобщенную характеристику вулканизма для каждого из пяти выбранных интервалов времени от позднего докембрия до кайнозоя, изданным ВСЕГЕИ в виде атласа для Северной Евразии в масштабе 1 : 5000 000 в 2001 г. Эти карты дополняют друг друга, и те, что составлены по магаданской методологии, более полезны при палеогеодинамических реконструкциях, а карты Северной Евразии – при формационном анализе. Очень вероятно прикладное значение и тех и других в познании вулканогенной металлогении Тихоокеанского пояса. В 1960-х гг. Д. М. Печерский доказал, что на Северо-Востоке Азии позднемезозойские гранитоиды с различными магнитными свойствами, что зависит от того, есть ли в них магнетит, насколько окислено железо, распространены зонально. Это предвосхищение понятия о магнетитовой и ильменитовой сериях магматических пород в зонах перехода континент – океан, позднее сформулированного японскими петрологами. В целом магматическая и метаморфическая зональность и изменения ее рисунка со временем рассматриваются – в собственно петрографическом, минералогическом, петрохимическом и геоструктурном аспектах – в статьях М. Л. Гельмана. По-видимому, Северо-Восток Азии, включая северо-восточную Сибирь и Японские острова, может быть представлен как мирового значения эталон зональности в транзиталах.

Возвращаясь к теме своеобразия тектонической истории Северо-Востока Сибири, отметим, что в дополнение к тому, что изображено на Тектонической карте 1965 г., С. М. Тильман в специальной книге дал сравнительное описание мезозойид в западном и восточном обрамлении Тихого океана. Это база для дальнейшего обсуждения всей проблематики, связанной с мезозойдами как со специфическим притихоокеанским феноменом. В. Ф. Белый выдвинул идею о том, что в структурах Корякского нагорья, тех самых – между альпидами современных островных дуг и мезозойдами Северо-Востока Азии, можно видеть аналоги кордильерских ларамид. Эта идея не прижилась, по-видимому, из-за разительного различия геологических формаций, выполняющих од-

новообразные – по завершающей складчатости на рубеже мела и палеогена и переходу к континентальному режиму – структуры в Кордильерах и в Корякском нагорье. Тем не менее остается и сегодня открытым вопрос о том, что же произошло с земной корой в структурах Корякского нагорья, когда они оказались включенными в конце мела в Сибирский континент, расширившийся за линию ОЧВП, что не сопровождалось масштабным кислым магматизмом.

На Тектонической карте 1965 г. к Колымскому, Омолонскому и Охотскому срединным массивам, которые уже были привычны на тектонических схемах Северо-Востока Азии, добавился еще и Эскимосский, что было первым в геологической графике изображением структурной связи Азиатского и Североамериканского континентов.

Решение оказалось не бесспорное, проблема в разных аспектах продолжает обсуждаться в России, США и Канаде. Самое важное здесь, в какой степени докембрий, наличие которого в фундаменте срединного массива представляется обязательным свойством этих структур, похож на докембрий в фундаменте континентальных платформ. Наиболее приближенный к Тихому океану в его азиатском обрамлении Омолонский срединный массив стал объектом пристального внимания СВКНИИ (М. И. Терехов, П. П. Лычагин, Е. Ф. Дылевский, В. М. Мерзляков, И. Л. Жуланова, М. Л. Гельман, К. В. Симаков). Сравнение кристаллического докембрия Омолонского массива с алданским, начатое в 1930-х гг. Е. С. Бобинным и Д. С. Коржинским, в СВКНИИ было продолжено постановкой целенаправленных полевых исследований в обоих регионах (Б. С. Левин). И. Л. Жуланова много лет систематически и всесторонне изучает стратиграфию и петрографию докембрия в срединных массивах в мезозойдах Северо-Востока Азии, в сотрудничестве со знаатоками докембрия юга Дальнего Востока и восточной Сибири успешно проводит возрастные (с опорой на полевые и геохронологические данные) и литологические корреляции. При этом М. Л. Гельман показал, что собственно с алданским комплексом докембрия, принимаемым за эталон гранитно-метаморфического слоя в континентальной литосфере восточной Сибири, может сопоставляться кристаллическое основание не всего Омолонского массива в целом, а лишь Кедонского блока в его структуре. В этом блоке и в протоконтинентальных массивах на Алданском щите выявляется одинаковая последовательность событий формирования гранитно-метаморфического слоя, но на Омолонском массиве она не завершается в протерозое, как в протоконтинентальных массивах, а растянута до середины палеозоя, как в блоках, обрамляющих такие массивы, в свое время выделяемые как каледониды. То есть своеобразие строения и истории литосферы зоны перехода намечается уже (еще) в раннем докембрии.

Что касается Колымского массива, то характер магматизма в нем, обнаружение голубых сланцев на Алазейском плато вообще поставили под сомнение возможность у него континентального фундамента и привели к полному пересмотру представлений о структурах в центральной части мезозойд. Стало понятным также, что слишком упрощено казавшееся сначала обобщенным предположение Ю. А. Кузнецова и А. Л. Яншина об эпикратонном в целом характере мезозойд Северо-Востока и гранитоидных провинций в них. Фациальная изменчивость осадочных и вулканогенных пород верхнего докембрия в направлении от Сибирской платформы к Тихому океану, которой посвящены работы О. Н. Иванова, а также П. П. Лычагина, В. И. Шпикермана, дает важнейший материал к дискуссии о времени образования этого океана. Указывая на это, В. Е. Хаин призывал провести развернутое магнито-стратиграфическое исследование этих отложений, что пока не сделано.

Но все же мезозойды Северо-Востока Азии воспринимались как существенно континентальные образования. А граничащие с ними по ОЧВП структуры Анадырско-Камчатской складчатой области (альпиды и/или ларамиды), предполагалось уже в 1960-е гг., формировались под влиянием процессов в океаническом секторе. Это и отражало тектоническую зональность в системе континент – океан. Такая идея была отчетливо сформулирована в Геологическом институте АН СССР (А. В. Пейве, Н. А. Богданов), и СВКНИИ совместно с этим институтом развернул в 1973–1979 гг. исследования в Корякском нагорье, в бассейнах рр. Анадырь и Пенжина, на п-ове Тайгонос (С. Г. Бялобжеский, А. Д. Чехов, Л. Л. Красный, А. А. Александров, Ю. А. Колясников, В. Ф. Белый, О. Н. Иванов, С. А. Паланджян, А. Г. Мочалов, Г. Г. Дмитренко, В. В. Крячко, И. Л. Жуланова, А. Н. Перцев). Была дана геологическая и петрографическая характеристика офиолитовых формаций, определялся их геологический возраст, обсуждалось их сходство с офиолитами океана и островных дуг. Выявлены в обилии тектонические меланжи и олистостромы, надвиги и сдвиги. Полученные материалы обобщены в тематическом сборнике, в циклах статей, но лишь отчасти, да и сбор их, безусловно, должен быть продолжен.

Результаты исследований в офиолитовых провинциях отражены на второй тектонической карте (1979 г.), составленной СВКНИИ совместно с другими дальневосточными институтами и с ГИН РАН. Карта охватывает весь российский Дальний Восток и показывает, как в процессе формирования тектонических структур той части Азии, которая примыкает к Тихому океану, преобразовывалась земная кора. Выделены геологические формации (кислые вулканы, гранитные батолиты и т. д.) – индикаторы образования коры континентального типа. Офиолитовые формации пред-

ставляются как реликты коры океанического типа. Очевидно, что индикаторы континентальной коры – это орогенные формации, фиксирующие возраст складчатости на картах, составлявшихся по классическому принципу, т. е. новая тектоническая карта, как уже отмечали Ю. А. Косыгин и В. А. Кулындышев, рассказывает в общем по-новому, но все же ту же историю, что и предыдущая. Однако новое содержание состоит в том, что сложное сочетание структур с разным устройством земной коры – это устойчивое во времени общее свойство зоны перехода от континента к океану. Развивая это положение, А. Д. Чехов защищает фундаментальный вывод о том, что, говоря о главных типах земной коры, мы должны наряду с континентальным и океаническим выделить и третий – окраинноморский. Очевидно, это очень близко к концепции Л. И. Красного о трех типах главных структур Земли.

При тектонических исследованиях СВКНИИ выявилось обилие структур, образовавшихся при массовом перемещении горных пород по разломам как крутопадающим, так и пологозалегающим. Тектонические меланжи и олистостромы, надвиги и сдвиги особенно выразительны в офиолитовых провинциях, но обнаружены в большом количестве и в чукотских мезозойдах (С. Г. Бялобжеский, А. Д. Чехов). Оказалось также, что и в яно-колымских мезозойдах надвиги свойственны не только их границе с Сибирской платформой, что было открыто при составлении обзорных геологических карт в ГРУ ДС, но и внутренней их части. Все большее значение при анализе тектоники Северо-Востока Азии придается сдвиговым перемещениям (С. Г. Бялобжеский, В. Г. Шахтыров). Рассматривать геологическую историю транзитали, используя только две координаты (время и радиус Земли), т. е. с предельно фиксированных событий, стало совершенно невозможно из-за зональности всех в ней событий как главной их черты. Необходимы еще и тангенциальные координаты, а это означает, в частности, обязательное привлечение мобилистских моделей. Однако очевидно, насколько сохраняется план латеральной зональности, настолько допустимые масштабы горизонтальных перемещений тех или иных блоков ограничены, даже при этом будучи соизмеримы с размерами всей зоны перехода. Таким образом, геология транзитали заставляет исследователя уравновешенно сочетать теоретические подходы, кажущиеся непримиримыми. В СВКНИИ мы к этому только подошли, хотя В. Е. Хаин указывал на необходимость такого изменения методологии еще 25 лет назад.

Континенты и океаны различаются устройством земной коры в его геофизическом выражении, и Северо-Восток Азии в своей позиции между ними должен получить соответствующую целостную характеристику. В поиске ее СВКНИИ с самого начала деятельности организует наблю-

дения по направлениям, методологически новым в регионе (сейсмология – с помощью временных переносных сейсмических станций, магнито-теллурическое зондирование, петрофизические измерения и даже ионосферные). Проводятся и собственные полевые гравиметрические площадные и профильные исследования, в том числе в малоизученных при региональных съемках прибрежных и морских арктических районах. В этом участвовали С. В. Мишин, Г. В. Андреев, О. М. Куваев, А. Е. Максимов, В. М. Шарафутдинов, Т. П. Зимникова и др. Эти работы дали много материалов, отметим, еще не полностью геологически осмысленных, для обсуждения глубинного строения тех или иных структур, провинций гранитоидного или офиолитового магматизма, рудных (главным образом золоторудных) районов, для оценки сейсмической опасности. Фундаментальное значение имеют общие построения А. А. Николаевского (1960-е гг.) и Ю. Я. Ващилова (1971–2008 гг.), выполненные как комплексная интерпретация результатов площадных гравиметрических, отчасти магнитометрических съемок, опирающаяся также на материалы ГСЗ по профилю Магадан – Усть-Среднекан (1959 г.). Ю. Я. Ващилов до конца жизни (2008 г.) разрабатывал как новое методологическое направление в науке, которое назвал «Новая интерпретационная гравиметрия» (НИГ). В публикациях и докладах на общероссийском и международном уровне он доказывает, что данные гравиметрии, поскольку их зависимость от физических свойств горных пород, залегающих на различной глубине, можно рассматривать в трехмерном пространстве, дают более объективное представление об этих породах, чем материалы сейсмического профилирования, всегда по условиям эксперимента двумерные. Информация об усредненной плотности горных пород представлена им в изолиниях на срезах 10, 20, 30, 40 и 60 км. Она истолкована в петрографических терминах и поэтому легко может быть использована в различных геологических построениях. Дискуссии, возможные при сопоставлении результатов НИГ с выводами, которые получаются на основе методов сейсморазведки, будут способствовать пониманию глубинного строения и геологической истории региона. В частности, можно ожидать успеха от участия СВКНИИ (С. Г. Бялобжеский, Н. А. Горячев и др.) в интерпретации результатов ГСЗ по профилю 2-ДВ от Охотского моря до Восточно-Сибирского и Берингова, проложенному в 2001–2008 гг. СНИИГИМС и другими организациями.

Важная особенность нового подхода к тектоническим и геофизическим исследованиям – акцент на преобразование горных пород и сложных ими структур на глубоких уровнях тектоносферы. В этом отношении важны три их направления в геолого-петрографических исследованиях СВКНИИ. Первое – петрография и геология

массивов ультраосновных и основных пород в Корякском нагорье, представляемых как мантийные образования (С. А. Паланджян, Г. Г. Дмитренко, А. Г. Мочалов). В обилии полученные данные о химическом составе породообразующих минералов – шпинелей, пироксенов – позволили уточнить тектоническую классификацию офиолитов. Второе – изучение явлений формирования и преобразования «гранитного» слоя земной коры. И. Л. Жуланова охарактеризовала раннепротерозойский верхнеомолонский комплекс гранитов, мигматитов, гнейсов и кристаллических сланцев, образовавшихся в теле архейских основных метаморфических пород в фундаменте Омолонского срединного массива. Уточнен и обсужден с методологических позиций изотопный возраст этого комплекса (калий-аргоновые и рубидий-стронциевые определения сделаны в СВКНИИ). М. Л. Гельман рассматривает в аспектах исторической геологии и проблем петрогенезиса формирование палеозойских и мезозойских гранито-метаморфических куполов в мезозоидах Северо-Востока Азии как структур, которые самоорганизуются при геологически длительном преобразовании земной коры на всех уровнях глубины. Некоторые особенности структуры палеозойских куполов в области границы коры и мантии на Омолонском массиве раскрывают С. Г. Бялобжеский и Н. А. Горячев, интерпретируя результаты геофизических исследований по профилю 2-ДВ. Третье – изучение минеральных парагенезисов в горных породах из нижней коры и верхней мантии, представленных в виде ксенолитов в кайнозойских щелочных ультраосновных и основных лавах, что позволяет предметно представить, как глубоко и когда преобразовывалась литосфера (В. В. Акинин, Ю. Е. Апт, В. В. Леонова в содружестве с американскими и австрийскими исследователями).

Возможность фундаментальных успехов при изучении магматической геологии северо-восточной Сибири определяется, во-первых, тем, что яно-колымские и чукотские мезозойды представляют собой эталонные, как принято считать, сиалические магматические провинции в фанерозойской истории Земли. Во-вторых, офиолитовая провинция в Корякском нагорье, по-видимому, крупнейшая на Земле, и проявления в ее истории (поздний докембрий, палеозой, мезозой и кайнозой) ультраосновного и основного магматизма, и того, и другого в вулканической и плутонической форме, так характерны, что и эта провинция может приобрести эталонное значение. В-третьих, Охотско-Чукотский окраинно-континентальный вулканогенный пояс, ставший тектонотипом подобных структур, столь же показателен в отношении андезитового и игнимбритового вулканизма, габбро-гранитных батолитов, соотношения вулканических и плутонических процессов. И в соответствующих направлениях в СВКНИИ немало уже сделано в дополнение к тому, что обри-

совалось в результате петрографических работ в экспедициях Ю. А. Билибина в 1930-х гг., а затем, в 1940–1950-е гг., в ГРУ Дальстроя и СВТГУ, во ВНИИ-1. В СВКНИИ граниты яно-колымских и чукотских мезозоид и связи с ними оловянного и других видов оруденения изучали А. П. Соболев и П. П. Колесниченко. Их книга «Мезозойские гранитоидные комплексы юга Яно-Колымской складчатой системы» (1979 г.) стала весьма популярным пособием при геологических работах на юге Яно-Колымской складчатой системы. И. А. Загрузина, затем И. В. Тибиллов обсуждали вопросы геологии гранитов центральной и восточной части чукотских мезозоид. А. П. Милов дал развернутое описание гранитов во внутренней зоне ОЧВП и показал, что эти граниты, составляющие вместе со связанными с ними более основными плутоническими породами типичную натриевую серию, кардинально отличны от близких по возрасту калиевых гранитов в мезозоидах, которые ему тоже довелось изучать на Чукотке. Общей геологической и физико-химической характеристике позднемезозойского гранитного магматизма посвящены многие работы М. Л. Гельмана, Н. А. Горячева, И. Н. Котляра, А. В. Альшевского, что в сочетании с проводимыми в Якутском институте алмаза и благородных металлов исследованиями этого феномена, наиболее привлекательного в геологии мезозоид, дает основу для дальнейшего изучения проблемы.

Н. В. Андреева, А. В. Трушнин под руководством Э. П. Изоха (Институт геологии и геофизики, Новосибирск) монографически описали в 1980–1990-х гг. Магаданский габбро-гранитный батолит, типовой в ОЧВП, объединяющий в себе горные породы и натриевой, и калиево-натриевой серий, образовавшиеся вследствие многофазных внедрений магмы на разные уровни земной коры в течение мела. Во многом этот батолит сходен с батолитом Сьерра-Невада в Североамериканских Кордильерах, и теперь стало возможным их сравнение по геологическому строению и возрасту, истории формирования, составу, петрографической зональности, сопряженным с плутонизмом явлениям вулканизма и регионального метаморфизма, рудной минерализации. Такого рода сопоставления в будущем помогут глубже понять природу и особенности гранитоидного магматизма в обрамлении Тихого океана. Хорошей базой для подобного анализа может служить Карта циркумтихоокеанского гранитоидного магматизма, составленная в соответствии с решением XIV Тихоокеанского конгресса (Хабаровск, 1979 г.) группой петрографов из СССР, Канады, США, Японии. Главные редакторы карты Н. А. Шило и Л. И. Красный. Ее подготовку к изданию полностью выполнили в СВКНИИ А. П. Милов с помощниками.

При работах в Корякской офиолитовой провинции проведены тщательные исследования крупных (в том числе крупнейших в мире) массивов

ультраосновных и основных пород, дана их формационная типизация, названы геодинамические обстановки формирования (С. А. Паланджян; И. Л. Жуланова и А. Н. Перцев). Пикрит-базальтовые толщи, формирование которых тоже связано со спецификой фанерозойских транзиталей, изучали В. Ф. Белый, М. Л. Гельман, В. В. Акинин. Офиолитовые ассоциации Алазейско-Олойской провинции – предмет исследований П. П. Лычагина, Л. Л. Красного, Ю. А. Колясникова.

П. П. Лычагин в последней своей книге «Расслоенные мафит-ультрамафитовые тела в мезозоидах Северо-Востока России» (1993 г.) показал, что такие интрузии, крупные и малые, формировались здесь в разные магматические эпохи, в разных петрографических провинциях и тектонических структурах. Таким образом, и этот специфический феномен в магматической геологии континентов и океанов по-особому проявлен и в зонах перехода между ними.

Сложности в корреляции геологических событий на востоке и западе Евразии, которые вырисовывались, в частности, при исследованиях в северо-восточной Сибири, потребовали анализа и качественного совершенствования способов измерения геологического времени, и стратиграфических, и геохронологических. На первостепенное значение общей проблемы тектонической корреляции указывал еще в 1985 г. Ю. Г. Леонов. В СВКНИИ К. В. Симаков от обсуждения вопросов региональной стратиграфии должен был перейти к проблеме глобальной синхронности геологических границ. А это заставило его задуматься о том, что такое геологическое время вообще, как и почему менялось представление о природе времени в истории философии и естественных наук, каким образом следует модифицировать это понятие в геологии, чтобы создать непротиворечивую общую геохронологическую шкалу. Его книги и статьи на эту тему представляют собой фундаментальный вклад в методологию нашей науки. Фундаментальное значение имеет и накопление данных об изотопном возрасте магматических и метаморфических пород. В СВКНИИ И. А. Загрузина, И. Н. Котляр и И. Л. Жуланова активно обсуждают приемы математической статистики при обработке массовых результатов калий-аргонового датирования. И. Л. Жуланова вместе с А. П. Миловым и И. А. Давыдовым, анализируя множество изотопных отношений в рубидий-стронциевой системе, строят для единого (по геологическим данным) метаморфического комплекса несколько изохрон, которыми можно аппроксимировать разбросанные эмпирические данные. Они заключают, что совокупность таких изохрон соответствует последовательности метаморфических преобразований, которые испытали горные породы изученного комплекса. В этих построениях, вызванных к жизни прежде всего продуктивной работой геохроноло-

гической лаборатории СВКНИИ, немало спорно. В спорах высвечиваются новые фундаментальные проблемы как в изотопной геохимии, так и в математической геологии. В последнее десятилетие в геохронологических изысканиях наряду с K-Ar и Rb-Sr методами все больше – благодаря содружеству с петербургскими и американскими учеными – используются Ar-Ar и U-Pb (по циркону) методы. Для выполнения анализов на самых совершенных сегодня приборах В. В. Акинин систематически наезжает в Объединенную лабораторию Геологической службы США и Стэнфордского университета (Калифорния).

СВКНИИ получены принципиальные решения и в области палеонтологического обоснования стратиграфических, а также палеогеографических построений в общем, но с разным уровнем значимости для всего фанерозоя. В решении задач изучения палеозоя, особенно нижнего и среднего, огромное значение получила конодонтовая стратиграфия, разрабатываемая в СВКНИИ М. Х. Гагиевым с нуля – с методологии выделения конодонтов из образцов осадочных и слабометаморфизованных горных пород. С использованием этой методологии путем детального в разных тектонических структурах изучения стратиграфических разрезов удалась их корреляция. Проведены широкие межрегиональные сопоставления. Средний палеозой, особенно девон и его граница с карбоном, – область биостратиграфических интересов К. В. Симакова и группы его сотрудников, которые в самостоятельных и в содружестве с европейскими и американскими учеными исследованиях разрезов на Омолонском массиве доказали их стратиграфическую непрерывность, что позволило говорить об этой местности как об опорной – мирового значения в стратиграфии среднего палеозоя. Палеонтологию перми последовательно изучает А. С. Бяков, в деятельном сотрудничестве с зарубежными палеонтологами разрешая вопросы глобальной корреляции морских пермских отложений, широко распространенных в северо-восточной Азии, что тоже одна из ее особенностей (поскольку в истории большинства континентальных площадей пермь – геократический период).

Палеонтологией триаса в постоянном контакте со специалистами из Москвы, Ленинграда, Новосибирска занимались А. И. Афицкий и Ю. М. Бычков, участвуя, в частности, опираясь на материал по Северо-Востоку Азии, в общенаучной дискуссии о самых верхних ярусах триаса. А. И. Афицкий предполагал, что рэтский ярус синстратиграфичен верхнему норю. Однако всестороннее изучение данных полевой геологии, палеонтологических остатков, переопределение коллекций, предпринятое Ю. М. Бычковым совместно с А. С. Дагисом и другими стратиграфами и палеонтологами, подтвердило справедливость выделения рэта как яруса, перекрывающего

норийский. Дискуссия при этом вскрыла много общих вопросов, подлежащих решению для уверенного палеонтологического различия подразделений верхнего триаса в Международной стратиграфической шкале. Результаты СВКНИИ, относящиеся к юрской системе, более частные. При этом весьма существен вклад З. В. Кошелкиной, Л. В. Миловой в изучение фауны моллюсков, Ю. А. Колясникова – радиолярий в кремниевых породах офиолитовых провинций. Для исследования морских отложений мела и их границы с юрой очень важна работа В. П. Похиалайна, посвященная иноцерамидам этого периода. Из палеонтологических проблем, относящихся к мелу, более общее значение представляет эволюция и палеогеографическая зональность растительного мира. Широкое распространение меловых неморских накоплений, в ОЧВП и ряде других структур – существенно вулканогенных, в нескольких бассейнах – угленосных, делает Северо-Восток Сибири одним из опорных регионов и в этом отношении. В СВКНИИ усилиями В. Ф. Белого, С. В. Щепетова, Г. Г. Филипповой, работавшими в разные годы в тесном контакте с В. А. Вахрамеевым, Е. Л. Лебедевым, В. А. Самылиной, с А. Б. Германом (московские и ленинградские учреждения), эмпирически выявлены комплексы ископаемых растений, характерные для тех или иных стратиграфических подразделений. Разнообразие их, несомненно, связано отчасти и с расчлененностью горного вулканического рельефа, и из-за этого картины изменчивости флоры в меловом периоде разные исследователи рисуют по-разному. Различия построений усугубляются тем, что Г. Г. Филиппова, например, нередко руководящее значение придает не флористическим комплексам, а отдельным видам листовой флоры, как это было на заре изучения проблемы в первой половине XX в. Также безусловный успех СВКНИИ состоит в том, что удалось наладить палинологический анализ меловых отложений (Б. В. Белая). На примере чукотских районов показаны возможности этого метода для широких корреляций, в том числе для возрастного сопоставления морских и континентальных накоплений. Раньше это можно было сделать только путем полевых геологических наблюдений.

В. И. Волобуева и Т. П. Половова провели сборы и изучение малакофауны в опорных разрезах неогена и плейстоцена на Камчатке и на Сахалине, а также в районах Корьякского нагорья. На большей части северо-восточной Сибири кайнозой представлен континентальными фациями. Они заключают в себе россыпи золота, и поэтому обоснование палеонтологических методов их стратиграфического расчленения – традиционная задача магаданских и чукотских геологов. В этом главное значение приобрел палинологический и карпологический анализ. Развитием этих методов в СВКНИИ стали систематически заниматься в

последние десятилетия Т. В. Матросова, Т. Б. Соломаткина, Л. Н. Важенина.

На протяжении всей своей истории СВКНИИ последовательно разрабатывает вопросы магнитостратиграфии. Полученные данные приобретают важнейшее значение для глобальных корреляций. Е. В. Колесов применил палеомагнитные методы к изучению разрезов, охарактеризованных конодонтами и другими палеонтологическими остатками. П. С. Минюк сумел найти кампанскую магнитную инверсию в разрезах ОЧВП. Он же вместе с В. И. Ремизовским в единой с палеонтологами СВКНИИ исследовательской группе занимался магнитостратиграфией неогена и плейстоцена на Камчатке и Сахалине. Совершенствованию этой обещающей методологии корреляции должно с позиций актуализма способствовать исследование магнитных свойств осадков в Мировом океане, которое начато Т. И. Линьковой, а теперь проводится М. И. Малаховым и его учениками.

Палеогеографический аспект, отчетливый в работе стратиграфов СВКНИИ, раскрывает еще одну сторону в явлениях зональности в транзитали. Особенно выразительны результаты, полученные для перми, триаса, мела и позднего кайнозоя. В бассейнах пермского осадконакопления А. С. Бяков, И. Л. Ведерников и их сотрудники сумели выделить глубоководные зоны, дали тектоническое истолкование их расположению в обрамлении Палеопацифика. В результате полевых и палеонтологических исследований Ю. М. Бычкова, А. И. Афицкого, А. Д. Чехова, посвященных верхнему триасу, восстановлено положение трех палеозоологических провинций. К побережью Берингова моря примыкает тетическая, к северу и западу от нее расположена провинция со смешанной фауной, в которую входят бассейны рр. Большой Анюй и Пенжина, левобережье р. Анадырь, все остальное пространство северо-восточной Сибири занимает бореальная провинция. Видовой состав брахиопод и моллюсков в тетических и бореальных сообществах полностью различен, и к контрасту между соответствующими провинциями нередко апеллируют, когда позднетриасовую геологическую историю северо-западного обрамления Тихого океана обсуждают с мобилистских позиций, но существование фауны промежуточного характера говорит о возможном сочетании теплолюбивой и холододлюбивой биоты в условиях широтной климатической зональности. Палеогеографические особенности норийского века, так же, как волжского, готеривского веков, конца раннего и начала позднего мела отражены на соответствующих палеовулканологических картах (по методологии СВКНИИ). В. Ф. Белый продолжил начатое В. А. Вахрамеевым (1981 г., ПИН АН СССР, Москва) обсуждение особенностей смелы мезофита кайнофитом на Северо-Востоке Азии в сравнении с западом Северной Америки – в особой на Земле палеофлористической об-

ласти Северо-Тихоокеанского рефугиума. К дискуссии по этой же проблеме относятся палеофлористические материалы С. В. Щепетова, Г. Г. Филипповой.

Позднекайнозойская палеогеография – объект настойчивого внимания на протяжении всей истории геологических исследований в северо-восточной Сибири, начиная с открытия Колымского пояса россыпей золота в 1930-х гг. Эта тема, одна из важнейших в творчестве организатора и первого директора СВКНИИ Н. А. Шило, под его непосредственным руководством начала прорабатываться уже в первые дни существования института. Историю и геодинамические условия горообразования, стратиграфию и фации континентальных четвертичных отложений с подчеркнутым интересом к золотоносным районам, историю и масштабы оледенений описывают И. П. Карташов, В. Н. Смирнов, О. Ю. Глушкова, Ю. И. Гольдфарб, А. А. Галанин. Геоморфологические построения опираются на полевые наблюдения и на систематический анализ космических снимков. А. В. Ложкин, Т. В. Матросова, Т. Б. Соломаткина, М. А. Трумпе в содружестве с П. Андерсон (США) реконструируют изменения климата и палеофитологическую зональность в истории позднего кайнозоя, опираясь на результаты собственных литологических, палинологических, палеомагнитных и изотопно-геохронологических (радиоуглеродный метод) исследований озерных отложений в области Охотско-Колымского водораздела, на Чукотке, Камчатке и Курильских островах. Проведенное в 1998–2009 гг. международная группа ученых при самом деятельном и организующем участии СВКНИИ (П. С. Минюк, который выступает и как организатор, и как магнитолог, а также палинологи и геоморфологи) исследование донных осадков оз. Эльгыгытгын на Анадырском плато, представляется, даст результат мирового значения прежде всего в обсуждении злободневной проблемы изменений климата Земли. Палеогеографический аспект был довлеющим также в трудах мерзлотоведов СВКНИИ (С. В. Томирдиаро, В. К. Рябчун).

Изучение строения и истории впадины оз. Эльгыгытгын и само по себе исключительно интересно. Она относится к числу наиболее выразительных импактных структур на Земле. Один из ее исследователей и знаток подобных структур В. И. Фельдман (МГУ, Москва) видит много геоморфологических, а главное, минералогических и петрографических свидетельств ее космогенной природы. Эту точку зрения в СВКНИИ поддерживают О. Ю. Глушкова и группа П. С. Минюка. Но В. Ф. Белый, который был первым после С. В. Обручева геологом, побывавшим на этом озере, – еще до своего поступления в СВКНИИ, доказывает, опираясь на геологические и петрографические наблюдения, что впадина образовалась в результате вулканического взрыва особой силы, ка-



ких не происходило на памяти человечества. Общественное значение дискуссии несомненно.

Полезные ископаемые, прежде всего металлические, затем также и газ – важнейший объект исследований СВКНИИ. Все сменившие один другого четыре его директора – специалисты в этой области: Н. А. Шило (общая и региональная металлогения, геология золота и других благородных металлов, россыпные месторождения), А. А. Сидоров (общая металлогения, геология и генезис золото-серебряных месторождений), В. И. Гончаров (геология и минералогия месторождений благородных металлов, физическая химия рудообразующих эндогенных процессов), Н. А. Горячев (общая и региональная металлогения, геология, минералогия и генезис месторождений золота). Среди результатов большого общенаучного значения – характеристика геологии и генезиса россыпей тяжелых минералов. Н. А. Шило в своих собственных статьях и книгах и вся группа его последователей раскрывают образование россыпей как один из процессов седиментологии, как многогранное геологическое явление. Внимание И. П. Карташова, С. Г. Желнина, Ю. А. Травина, И. С. Литвиненко, Ю. И. Гольдфарба отдано преимущественно россыпям золота в северо-восточной Сибири, которая при этом рассматривается в сравнении с другими золотоносными регионами на территории бывшего СССР и мира. Г. Ф. Павлов обобщил материалы по геологии и минералогии россыпей касситерита. Предложены генетические классификации россыпей, учитывающие их геологический возраст, приуроченность к различным фациям осадков, геоморфологическое положение, минеральный состав и связь с коренными источниками разной рудноформационной принадлежности. Проводилось теоретическое и физическое моделирование образования россыпей (Ю. В. Шумилов). Россыпи, с 1930-х гг. отрабатываемые в верховьях рр. Колыма и Индигирка, отличаются обилием крупнозернистого самородного золота. По мере исчерпания запасов в таких россыпях все большее внимание привлекают фации осадков, где, возможно, накапливается тонкое золото, а также техногенные россыпи. Изучаются строение, литология, минеральный состав таких будущих объектов горной промышленности, возможные способы извлечения золота, где, вероятно, эффективны будут новейшие нанотехнологии (Ю. В. Прусс, В. К. Прейс). Прикладное значение этих работ очевидно, а описание техногенных россыпей как антропогенного геологического явления имеет и философское значение.

В изучении рудных месторождений главное место получила их формационная характеристика. И работа СВКНИИ нашла достойное место в изданном ИТиГ ДВНЦ терминологическом справочнике, посвященном рудным формациям. Особенно важным и в общенаучном, и в прикладном отношении стало изучение тех рудных формаций,

которые, образуя металлогенические провинции Северо-Востока Азии, являются в то же время мировыми эталонами (что, между прочим, тоже раскрывается в работах ученых СВКНИИ). Эпитермальная золото-серебряная формация, разнообразно представленная в позднемезозойском ОЧВП, а кроме того, в кайнозойских вулканогенных поясах Корякского нагорья и Камчатки, в среднепалеозойских вулканоструктурах Омолонского массива, монографически описана А. А. Сидоровым. Геологии, минералогии и вопросам происхождения месторождений этой формации посвящены также работы Р. А. Еремина и В. И. Найбородина, Н. Е. Саввы. В геологическом аспекте и в связи с петрохимическими различиями рудоносных вулканитов генезис субформаций, различающихся соотношением золота и серебра в рудах, обсуждает И. Н. Котляр. Минералогическую эволюцию вулканогенного рудообразования в геологическом времени наметила Н. Е. Савва. Она и И. Н. Котляр проводят, привлекая и радиохронологическое исследование, сравнительную характеристику золото-серебряного оруденения палеозойского и позднемезозойского возраста.

Геологии мезотермального золотого оруденения, его связи с гранитным магматизмом и региональным метаморфизмом посвящены работы Н. А. Шило, Н. А. Горячева, М. Л. Гельмана, А. В. Альшевского. Рассматривается минералогическая зональность руд относительно гранитных плутонов в Колымском золотоносном поясе, природа различной роли в этом крупных позднемезозойских моногенных батолитов гранат-кордиеритовых гранитов в сравнении с родственными им, но меньшего размера зональными батолитами и штоками, сложенными в главной фации амфибол-биотитовыми гранитами. По-новому в связи с этим удастся обсудить соотношения традиционно рассматриваемых в геологии золота рудных формаций – золото-кварцевой и золото-редкометалльной. На примерах из Чукотского пояса и рудных узлов в континентальном обрамлении ОЧВП развита новая в науке концепция о связи позднемезозойского золотого и золото-серебряного оруденения с ростом гранито-метаморфических куполов. Общие геологические закономерности распространения мезотермальных месторождений золота в Тихоокеанском обрамлении Н. А. Горячев рассмотрел в работе о золото-кварцевых поясах.

Закономерностям размещения месторождений олова, которым в экономической истории северо-восточной Сибири принадлежит второе место после золоторудных, посвящены работы А. В. Зильберминца. А. П. Соболев рассмотрел геолого-петрографические особенности гранитных плутонов, вмещающих месторождения олова и вольфрама, относящиеся к различным рудным формациям. Минерализация в возможных новых рудных районах обсуждается в работах А. Н. Лабутина,

Л. А. Воронцовой, В. А. Приставко, П. П. Колесниченко, В. А. Приставко и А. А. Пляшкевич выявили геохимические и минералогические признаки родства оловянной минерализации и серебряной, характерной для ОЧВП. Предполагается, что на глубинных уровнях некоторых месторождений возможна смена золото-серебряных руд олово-серебряными.

В 1950–1960-х гг. в результате геолого-поисковых работ северо-восточная Сибирь предстала и как крупная ртутноносная провинция. Ее целостное геолого-минералогическое описание дали П. В. Бабкин и его сотрудники.

В связи с растущим в последние десятилетия интересом к месторождениям меди Н. Е. Савва и Е. Е. Колова возобновили исследования порфириновых руд в Кони-Пьягинской металлогенической зоне (ОЧВП). Здесь выясняются соотношения и зональность медной, молибденовой, золотой и серебряной минерализации. Тема собственно молибденовой минерализации в трудах СВКНИИ почти не затронута. Н. А. Горячев поднимает вопрос о возможной промышленной привлекательности палеозойского молибденового оруденения на Омолонском массиве.

Для уточнения представлений о механизмах рудообразования ставились эксперименты в области химии рудоносных растворов (Вл. К. и Викт. К. Козловы), физической химии минералобразования (В. И. Гончаров). В. И. Гончаров и А. А. Сидоров обнаружили, в частности, что в эволюции рудоотложения в рудных полях в ОЧВП обычная смена в геологическом времени высокотемпературных процессов низкотемпературными закономерно осложняется обратной последовательностью.

Геохимические черты рудообразования – важнейший объект исследований СВКНИИ. Д. Н. Сафронову удалось наметить соотношения региональных кларков химических элементов и их концентрации в рудных месторождениях региона, связь в определенной рудоносной площади между количеством месторождений разных классов крупности с суммарными запасами полезного компонента в них. В. А. Приставко, Н. А. Бородкин, М. И. Парфенов изучают эндогенные ореолы рассеяния на различных в рудноформационном отношении месторождениях олова, золота и серебра. При этом выявляется индикаторная роль каждого химического элемента в структуре рудного поля. Разработано фундаментальное понятие о комплексном геохимическом показателе оценки интенсивности эндогенного ореола рассеяния, который статистически зависит от величины запасов в рудном теле. Химические процессы при формировании вторичных ореолов рассеяния от золоторудных месторождений в специфических условиях криолитозоны рассмотрел В. М. Питулько. Все это – теоретическая база для геохимических поисков рудных месторождений, ко-

торые только с 1960-х гг. стали систематически и широко применяться в металлогенических провинциях Северо-Востока Азии.

Вследствие своеобразия магматической и метаморфической геологии, рудных формаций, выявленных на Северо-Востоке Азии, и в связи с исключительной плодотворностью шлихового метода поисков в раскрытии минеральных богатств, по традиции, восходящей еще к исследовательской и организующей работе А. К. Болдырева в ГРУ ДС в 1941–1946 гг., к решению задач геологии, петрологии, металлогении здесь успешно привлекаются минералогические исследования. Их результаты представляют собой определенный вклад в общую минералогию, и роль СВКНИИ в этом весьма заметна. Здесь наряду с обычными методами поставлены микрозондовый анализ, термобарогеохимические исследования расплавных и флюидных включений в породообразующих и рудообразующих минералах. В минералогических работах СВКНИИ характеризуются состав, свойства и условия образования оливина, пироксенов и шпинелей в вулканических и глубинных ультраосновных и основных породах, Mg-Fe и Na амфиболов в метаморфических породах, плагиоклаза в магматических и метаморфических породах, кварца и его полиморфов в породах и рудах, агатов в вулканитах, гранатов, магнетита, ильменита, циркона (в связи с его изотопным датированием), минералов элементов платиновой группы (самородные, интерметаллиды, сульфиды, сульфоарсениды и др.) в ультрамафитах, других аксессуарных минералов в магматических породах, самородного золота, его и серебра сульфидов и сульфосолей в рудах и метаморфизованных горных породах.

Работы в области истории сосредоточены на двух главных проблемах. Первая – это археология и история первобытных обществ. Результаты археологических исследований Н. Н. Дикова и его помощников и последователей – А. И. Лебединцева, С. Б. Слободина, в содружестве с американскими учеными, – позволили восстановить пути миграции древнего населения северо-восточной Сибири вслед за отступающими ледниками в сторону Аляски и далее в Северную Америку. Фундаментальные выводы, касающиеся истории цивилизации в целом, пополняются исследованиями культуры древних и современных обитателей Чукотки (М. А. Дикова-Кирыяк, В. В. Леонтьев), этнографией камчадалов, издавна живущих в поселениях в Магаданской области (Л. Н. Хаховская). Вторая проблема – XX в., превращение в годы советской власти самой удаленной и почти безлюдной части страны с населением, живущим оленеводством, кустарным ловом рыбы и натуральным хозяйством, в край с развитой горной промышленностью, с промышленным рыболовством, с городами и поселками городского типа, соединенными автомобильными дорогами и свя-

занными с центральными районами страны морским и авиационным транспортом. В этом превращении огромна роль Дальстроя, который, будучи одним из самых представительных «комбинатов особого типа», как их назвал И. В. Сталин, все, что совершил в 1932–1953 гг., чуть в меньшей степени – до конца 1950-х гг., все делал, опираясь на труд заключенных. Парадоксальное сочетание трагедии и трудового героизма вызывает к себе различное отношение в современном обществе. Задача магаданских историков – рассказать, как точно все было, и по мере того, как становились доступными засекреченные когда-то архивы, А. Г. Козлов, И. Д. Бацаев, К. Б. Николаев освещают все это в своих книгах и статьях. Сведения, которые приводятся в книге «Очерки истории Чукотки» (редактор Н. Н. Диков), относятся к истории края во всей ее полноте.

Деятельность Дальстроя интересна не только с чисто исторической точки зрения, но и с экономической – как опыт, пусть весьма специфический, хозяйственного освоения малонаселенных территорий. Фундаментальное значение в этом отношении имеет труд А. Н. Пилясова, применившего к Дальстрою термин «суперорганизация» и показавшего, что, несмотря на различия социальных систем и условий физической географии, есть элементы сходства в методологии освоения пустынных земель – арктических и субарктических на Северо-Востоке СССР и в Канаде (где обошлось без подневольного труда!), экваториальной Австралии. Современные задачи освоения северных территорий на примере нынешней Магаданской области систематически обсуждают Н. В. Гальцева и Г. Н. Ядрышников с помощниками. Результаты используются при определении планов развития области. Демографическая ситуация – одна из острейших проблем современной России. За ее своеобразием и кардинальными изменениями в истории Северо-Востока Азии в XX и XXI в. систематически следит Е. М. Шершакова.

\* \* \*

Сегодня можно быть уверенным, что продолжение и расширение исследований СВКНИИ принесет и новые фундаментальные успехи, и результаты прикладного значения в области геологии, истории, экономики Северо-Востока Азии, будет способствовать общему научному прогрессу. Все или почти все начинания, предпринятые в 50-летней истории СВКНИИ, достойны продолжения. Кое-что, однако, утрачено. Деятельность СВКНИИ оказалась успешной потому, что была адекватна природной и исторической автономности и целостности региона северо-восточной Сибири. Теперь институт почти полностью ограничил сферу своих интересов пределами Магаданской области. Деятельность его чукотского подразделения сводится к нескольким частным программам по истории и демографии. Несомненные успехи совместной работы СВКНИИ и ГИНа в 1960–1970-х гг. в

Корякском нагорье, последующие результаты показывают, что это нагорье и бассейн р. Анадырь могут быть представлены как мирового значения геологический эталон офиолитовых провинций на периферии Тихого океана. Геологические исследования здесь нужны и для новой металлургической оценки провинции. Могут быть существенно расширены перспективы создания сырьевой базы по золоту, платине, хрому, никелю, железу, ртути, возможно, даже по вольфраму и олову, а также по разнообразным неметаллическим полезным ископаемым.

Из общих геологических проблем отметим необходимость в новом капитальном и целостном обобщении по кайнозойской геологической истории, горообразованию и истории ландшафтов, неотектонике и геодинамике, эндогенной и экзогенной минерализации, по гидрогеологии, изменениям климата, сейсмическим явлениям.

Картины тектонической эволюции транзитали, ее глубинная характеристика, построенная на основе геофизических материалов, реконструкция вещественных преобразований земной коры и верхов мантии, полученные в работах СВКНИИ, должны быть дополнены фундаментальным описанием ее геохимии – в традиции классических работ А. Е. Ферсмана. Попытка такого обобщения была предпринята в СВКНИИ, и на 1960–1970-е гг. намечалась программа составления геохимической карты Северо-Востока Азии (А. В. Зильберминц), но впоследствии была оставлена. Ее восстановление потребует постановки разнообразных геохимических работ как методических (включая расширение аналитических возможностей), так и полевых. Результатом фундаментального геохимического исследования могут стать рекомендации к поиску руд новых для региона формационных типов с низкой концентрацией полезного компонента. В частности, это относится к уже предпринимаемым в регионе поискам большеобъемных месторождений золота, серебра, олова, вольфрама и других металлов.

Обращаясь к исследованиям по отдельным геологическим дисциплинам, прежде всего надо сказать о литологии. В СВКНИИ, ГРУ ДС и ВНИИ-1 получены очень интересные результаты в связи с изучением обломочных пород, содержащих россыпи тяжелых минералов, с изучением угленосных отложений, при определении перспектив нефтеносности осадочных бассейнов, с определением магнитных свойств современных осадков в океане, с описанием рудовмещающих черносланцевых толщ в золотоносных районах, с оценкой перспектив выявления месторождений фосфорита. Тщательно, но на отдельных примерах обсуждались вопросы связи осадкообразования и вулканизма. Как возможное полезное ископаемое изучались глинистые и карбонатные породы. На примере позднедокембрийских и фанерозойских отложений Северо-Востока Азии может

быть воссоздана во всей ее фундаментальности картина зональности и эволюции осадконакопления в зоне перехода континент – океан.

СВКНИИ теперь единственная организация в Магаданской области и в Чукотском автономном округе, где проводятся специализированные стратиграфические и палеонтологические исследования, и поэтому они должны быть развернуты во всем объеме стратиграфической шкалы. Надо возобновить работы на опорных разрезах, которые выдвигались в период подготовки XIV сессии Тихоокеанского научного конгресса (1979 г.) и XXVII – Международного геологического конгресса (1984 г.). СВКНИИ остается наиболее продуктивным на Дальнем Востоке центром, где проводятся изотопные определения возраста горных пород и минералов K-Ag и Rb-Sr методами. В сотрудничестве с петербургскими и американскими учеными удастся привлечь также Ag-Ag и U-Pb (по циркону) методы. Это направление должно быть, конечно, всемерно укреплено; начатое обсуждение методологической проблематики может привести к фундаментальным выводам.

В области петрологии общего значения успехов следует ждать от исследования кислого магматизма в эталонных салических провинциях в яно-колымских и чукотских мезозоидах, ультраосновного и основного – в потенциально эталонной офиолитовой провинции Корякского нагорья, от дальнейшего изучения игнимбритовых накоплений и габбро-гранитных батолитов в ОЧВП, типовая роль которых тоже несомненна. И в теоретическом, и в прикладном отношении остаются очень перспективными вопросы латеральной зональности магматизма и метаморфизма.

Конечно, новых фундаментальных результатов следует ожидать от изучения региональной металлогении северо-восточной Азии в целом. Перед геологическим сообществом Магаданской области и Чукотского автономного округа все более ощутима задача обоснованного прогноза возможности и вида глубинной минерализации в известных рудных узлах. СВКНИИ мог бы возглавить проектирование и проведение нужных для решения этой задачи исследований, составление прогнозных карт. Делая это, институт бы включился в решение проблемы, которую В. И.

Смирнов давно уже определил как одну из трех важнейших в современной металлогении: «Анализ интервалов глубин, условий формирования и зонального распределения рудообразующих веществ по глубинам для разных генетических групп месторождений и геологических обстановок». Эта работа на много лет займет коллектив специалистов в структурной и рудной геологии, металлогении, петрографов, минералогов, геохимиков, геофизиков, экономистов. Потребуется расширить круг месторождений полезных ископаемых, которыми традиционно занимается институт. Заслуживают укрепления начатые исследования месторождений меди, проявлений молибдена. В связи с расширяющимися связями со странами Азиатско-Тихоокеанского региона не исключено появление интереса к известным месторождениям черных металлов. Но на отдаленную перспективу кажется важным и исследование разнообразного неметаллического сырья.

Экономические исследования в будущем должны опережать события хозяйственной жизни Магаданской области и охватить также проблемы Чукотского автономного округа. Теория развития северных территорий как устоявшаяся цель этих исследований может быть построена с опорой на сравнительные данные по всем таким территориям. Кардинальное расширение круга объектов горной промышленности, которого можно ожидать в результате геологических исследований, может быть осуществлено только при опережающем глубоком и, по-видимому, многовариантном экономическом обосновании возможности рентабельной отработки месторождений новых в регионе типов.

Исследования в области истории и археологии, требующие систематической работы соответственно в архивах и поле, на древних стоянках, надолго, по-видимому, сохраняют свой стиль и характер. Вероятно также, что история науки станет самостоятельным объектом.

Можно быть уверенным, что созданный 50 лет назад академический институт и в будущем успешно продолжит выявление и решение фундаментальных научных проблем, связанных с природой и деятельностью человека на севере Дальнего Востока.

*Поступила в редакцию 28.12.2009 г.*

## **FUNDAMENTAL PROBLEMS OF SCIENCE IN NORTHEAST ASIA (Dedicated to the 50<sup>th</sup> Anniversary of NEISRI FEB RAS)**

*M. L. Ghelman*

Area-specific studies in geology, geography, history, ethnography and economy of Northeast Asia are so peculiar that scientific researches conducted under Academy of Sciences programs serve as an impetus for scientists to formulate new fundamental problems and find ways of their solution.

**Key words:** NEISRI FEB RAS, fundamental research problems.