



3.3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НЕОТЕКТОНИКА

И.С. Новиков, Л.К. Зятькова

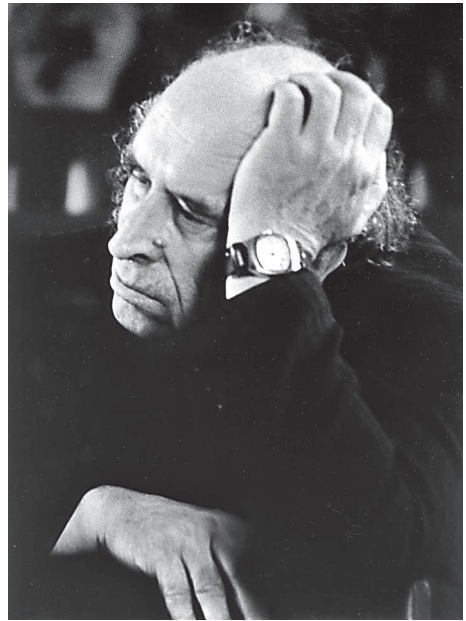
Коллектив лаборатории геоморфологии и неотектоники ИГиГ СО АН СССР сложился в короткий промежуток времени в конце 50-х (в составе Горно-геологического института Западно-Сибирского филиала АН СССР) – начале 60-х годов прошлого века. Его организатором и бессменным лидером был к.г.-м.н. (1951), а затем д.г.-м.н. (1964) Владимир Александрович Николаев. Единожды сложившись, коллектив почти не менялся. Значимые перемены в научно-исследовательском составе лаборатории происходили всего дважды. Первый раз – при выделении из ее состава лаборатории четвертичной геологии под руководством д.г.-м.н. С.А. Архипова, а второй – в ходе попытки омоложения коллектива в 80-х годах путем приема на работу группы выпускников новосибирских вузов.

В.А. Николаев был выпускником Сибирского индустриального института, позднее реорганизованного в Томский политехнический институт. Его учитель, знаменитый томский профессор Михаил Калиникович Коровин (1883–1956), руководил в 50-е годы лабораторией нефти и газа Горно-геологического института ЗСФ АН СССР и стоял у истоков систематических исследований нефтегазоносности Западной Сибири. В конце 50-х годов лабораторию, основанную М.К. Коровиным, возглавил В.А. Николаев. В дальнейшем, при формировании лаборатории геоморфологии и неотектоники в ИГиГ СО АН СССР, он опирался на своих коллег-геологов томской школы

В.В. Вдовина и Б.В. Мизерова, а затем и других выпускников томских вузов — Г.А. Чернова и Л.К. Зяцькову. Также он пригласил для формирования нового исследовательского коллектива представителей ленинградской геолого-геоморфологической школы — О.М. Кашменскую, З.М. Хворостову и Л.С. Миляеву. Затем коллектив длительное время почти не менялся, единственным пополнением в начале 70-х годов стала Э.Л. Якименко, ученица В.А. Николаева, которая была первой выпускницей новосибирских вузов (НИИГАиК, сейчас СГГА), влившейся в состав лаборатории. В 80-е годы в уже стареющую лабораторию пришли П.С. Лапин и А.А. Мистрюков (выпускники НИИГАиКа), а также А.В. Чайко и И.С. Новиков (НГУ). Все они в течение нескольких лет защитили кандидатские диссертации под руководством В.А. Николаева. В 1991 г., после ухода В.А. Николаева и основных сотрудников на пенсию, лаборатория перестала существовать. В настоящее время научное наследие лаборатории геоморфологии и неотектоники развивает группа геоморфологов в лаборатории геодинамики и магматизма в составе д.г.-м.н. И.С. Новикова и его бывших аспирантов — выпускников НГУ Е.М. Высоцкого, А.Р. Агатовой и Р.К. Непоп.

В.А. Николаев (1911–2000) принадлежал к исчезнувшему ныне племени геологов-универсалов. В ходе своей производственной карьеры, до того как он с 1946 г. полностью сосредоточился на проблемах геологии и тектоники Западной Сибири, ему доводилось организовывать поиски и разведку весьма разнообразных объектов: россыпей касситерита на западных отрогах Верхоянского хребта, коренного полиметаллического и редкометалльного оруденения в Чарвакском районе (Ташкентский оазис), каменного угля в Ангренской впадине (Западный Тянь-Шань). В силу профессионального опыта, по своим научным подходам он был практиком, который, хорошо владея теоретическим аппаратом своего времени, относился к нему иронически, доверяя в основном собственным наблюдениям. В.А. Николаев мог себе это позволить, поскольку в 30–70-е годы неоднократно проводил маршруты по главным водным артериям Западной Сибири и изучил все основные обнажения. Выделенные им стратиграфические подразделения палеогена и неогена выдержали испытание временем и используются до сих пор. Список его публикаций насчитывает более 260 наименований, но среди них нет объемных монографий в академическом стиле. Это всегда краткие статьи и заметки по конкретным вопросам, часто прикладным. Однако, будучи не только крупным ученым, но и талантливым организатором науки, В.А. Николаев стал одной из ключевых фигур в реализации проекта, не имеющего по сей день аналогов в отечественной геологии ни по размаху, ни по качеству исполнения.

Речь идет о многотомной серии монографий «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока», в которой он являлся заместителем главного



В.А. Николаев



Заседание редколлегии «Истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока». Председательствует чл.-кор. АН СССР Н.А. Флоренсов

редактора и ответственным редактором многих томов. Идея серии принадлежала члену-корреспонденту АН СССР В.Н. Саксу. Редакционную коллегию возглавил член-корреспондент АН СССР Н.А. Флоренсов, а научным руководителем был академик А.Л. Яншин. Всего опубликовано десять томов по отдельным регионам Сибири и Дальнего Востока и пять обобщающих теоретических томов. Задачей серии была реконструкция истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока в мезозое и кайнозое и ее теоретическое осмысление. Решение о создании серии было принято в 1962 г.; базовой организацией выступал ИГиГ СО АН СССР, заседания редколлегии проходили в Новосибирске. Редакционной коллегии удалось привлечь к созданию серии всех ведущих геоморфологов и специалистов по геологии кайнозоя Сибири и Дальнего Востока, включая ученых из Москвы и Ленинграда — всего 69 человек из академических и отраслевых институтов, вузов и производственных организаций. Сначала дело продвигалось очень тяжело, и в 60-х годах вышли из печати только три тома. Остальные 12 были опубликованы в 1970—1976 гг.

Сотрудники лаборатории геоморфологии и неотектоники участвовали в создании серии как члены редакционной коллегии и авторы многих монографий. Для написания региональных томов привлекались специалисты, работавшие на конкретных территориях. Так, работы по Северу и Северо-Востоку под руководством В.Н. Сакса проводили С.А. Стрелков, С.Ф. Биске, С.Л. Троицкий, которые подключили своих коллег из Института Арктики (Ленинград). Западной Сибирью и Алтае-Саянской горной областью занимались геоморфологи Новосибирска, Томска, Барнаула; в Восточной Сибири и Забайкалье под руководством Н.А. Флоренсова работали геоморфологи Иркутска; а на Дальнем Востоке, в Приморье, на Камчатке и Сахалине — исследователи под руководством Г.И. Худякова с привлечением сотрудников Дальневосточного научного центра СО АН СССР. Заключительные — проблемные тома создавались крупным коллективом сотрудников Института географии

АН СССР (под руководством Д.А. Тимофеева, С.С. Коржуева, В.П. Чичагова), Геологического института РАН (во главе с Е.В. Девяткиным) и ВСЕГЕИ (во главе с Ю.Г. Чемяковым). Основной массив данных для региональных томов представлял собой неопубликованные материалы Государственной среднемасштабной геологической съемки 50-х и первой половины 60-х годов прошлого века. Уже тогда они были труднодоступны, а к настоящему времени частично утрачены, и если бы не серия монографий, вряд ли вообще попали в научный обиход.

С целью получения более обстоятельной информации и апробации результатов личных исследований в области познания истории развития рельефа проводились ежегодные Всесоюзные конференции Геоморфологической комиссии АН СССР и ее сибирской секции, возглавляемой Н.А. Флоренсовым. Также сотрудники лаборатории геоморфологии и неотектоники участвовали в различных совещаниях по разработке унифицированных и корреляционных схем третичных и четвертичных отложений и решению актуальных проблем четвертичной геологии, которые проводились по линии Стратиграфического комитета и сибирской секции Всесоюзной четвертичной комиссии под председательством В.Н. Сакса.

Работы по изданию этой серии томов подняли ряд важных вопросов общей теории геоморфологии, а именно: о возрасте рельефа, об эволюционном развитии, периодизации и выделении этапов развития рельефа, о роли неотектоники в создании современного рельефа и унаследованности в развитии морфоструктур, о рифтообразовательных процессах и геоморфологических формациях; нашло отражение новое научное направление в геоморфологии, предложенное в свое время В.Н. Саксом, — поэтапное рассмотрение палеорельефа на протяжении всей геологической истории.

В 1978 г. коллектив из 12 человек — авторов серии монографий «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока» во главе с академиком А.Л. Яншиным, членами-корреспондентами АН СССР Н.А. Флоренсовым и



Сотрудники ИГиГ СО АН СССР — лауреаты Государственной премии СССР (1978 г.). Слева направо: О.В. Кашменская, В.А. Николаев, В.В. Вдовин, Л.К. Зятькова, С.А. Архипов, В.Н. Сакс



В.Н. Саксом — получил Государственную премию СССР. Среди них было четыре сотрудника лаборатории геоморфологии и неотектоники: В.А. Николаев, Л.К. Зяткова, В.В. Вдовин и О.В. Кашменская. Роль лаборатории хорошо видна по выдержке из письма академика А.Л. Яншина от 20.02.1968 г., адресованного ученому секретарю редколлегии серии к.г.-м.н. Л.К. Зятковой:

Дорогая Луиза Константиновна!

Получил Ваше письмо, посланное вгонку 15.02.

...Основной темой вашей лаборатории была и остается огна: создание многотомной монографии «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока». Мы и так безбожно затаянули это издание, а растягивать еще на 20 лет мы просто не можем. К тому времени безнадежно устареют все первые тома этого издания. Не можем мы завершив 4 тома сесть, сложив руки, и ждать, пока другие учреждения СО (Сибирского отделения АН) принесут нам рукописи остальных томов, касающихся Сибирской платформы, Забайкалья и Приамурья, Дальнего Востока, Сахалина, Курил и Камчатки. За все издание в целом ответственна ваша лаборатория геоморфологии и неотектоники.

И если бы В.А. Николаев мне сказал, что для завершения тома по Западно-Сибирской низменности необходимо обследование Вами какого-то района или какого-то явления в низменности, я бы поддержал Вашу переброску на низменность. Однако он мне заявил, что со сбором полевых материалов по низменности все закончено и что осталось только согласование некоторых вопросов и написание некоторых тем.

А если так, то я против Ваших работ в низменности. Однако начинать какие-то новые большие коллективные темы, например, тему о поверхностях выравнивания, мы не можем, пока не покончим со старой темой.

Сейчас руководству лаборатории нужно выяснить положение с работой по всем остальным региональным томам «Истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока», назначить из коллектива лаборатории кураторов над этими томами, если кажется нужным, организовать группы для помощи периферийным учреждениям СО (Сибирского отделения АН) в написании этих томов, если нужно, послать сотрудников лаборатории, в том числе и Вас, на Сибирскую платформу, в Забайкалье, в Приморье, на Сахалин, на Камчатку, чтобы всячески форсировать работу над этими томами.

Одновременно нужно продумать программу последнего заключительного «Проблемного» тома этого издания, распределить главы этого тома между исполнителями, посылать их на полевые работы для решения остающихся неясных вопросов по этим главам.

А по поверхностям выравнивания пока мы можем только готовить некоторые материалы, проводить совещания, разрабатывать программу будущих коллективных межинститутских исследований, но не приступать к выполнению этой программы.

Я надеюсь, что во второй половине марта я смогу попасть в Новосибирск, и тогда мы уточним планы полевых работ всех сотрудников вашей лаборатории.

Искренне уважающий Вас А. Яншин



Совместный выезд геологов и археологов на ключевой разрез лесса около г. Искитима. Слева направо: чл.-кор. АН СССР В.Н. Сакс, ..., академик С.П. Окладников, С.Л. Троицкий, водитель

За годы существования лаборатории геоморфологии и неотектоники сформировались научные направления исследований, которые условно можно назвать как: общегеологическое—палеогеографическое — В.А. Николаев и В.В. Вдовин (Западно-Сибирская равнина..., 1970); неотектоническое—сейсмогеологическое — Л.К. Зятькова и Г.А. Чернов (Зятькова, 1961); геоморфологической картографии — З.М. Хворостова, Л.С. Милыева, А.А. Мистрюков и И.С. Новиков (Хворостова, 1970; Мистрюков, 1991); геоморфологического моделирования — О.В. Кашменская, Э.А. Якименко, П.С. Лапин и А.В. Чайко (Кашменская, 1980; Чайко, 1988; Якименко, 1990).

Первое направление базировалось на классической интерпретации кайнозойских разрезов с созданием палеогеографических моделей на разные эрозионные срезы. Исследования в рамках данного направления выявили высокую степень унаследованности в эволюции рельефа Западной Сибири с посттриасового времени. Проведено хорошо обоснованное геоморфологическое районирование рельефа Западно-Сибирской равнины и по буровым данным составлены схематические палеогеографические карты на основные хронологические рубежи развития территории, служащие отправной точкой для последующих теоретических построений. Работы носили выраженный прикладной характер и позволяли выявлять общие закономерности размещения месторождений нефти и газа, прогнозировать нерудные полезные ископаемые в поверхностных отложениях (преимущественно сельскохозяйственные удобрения и строительные материалы).

Неотектоническое—сейсмогеологическое направление использовало материалы дистанционных исследований для реконструкции блоковой делимости. Путем анализа топографических карт, аэрофотоснимков и первых доступных космических снимков делались попытки выделения разноранговых положительных и отрицательных морфоструктур для целей нефтегазовой геологии Западной Сибири и выделения сейсмогенерирующих структур



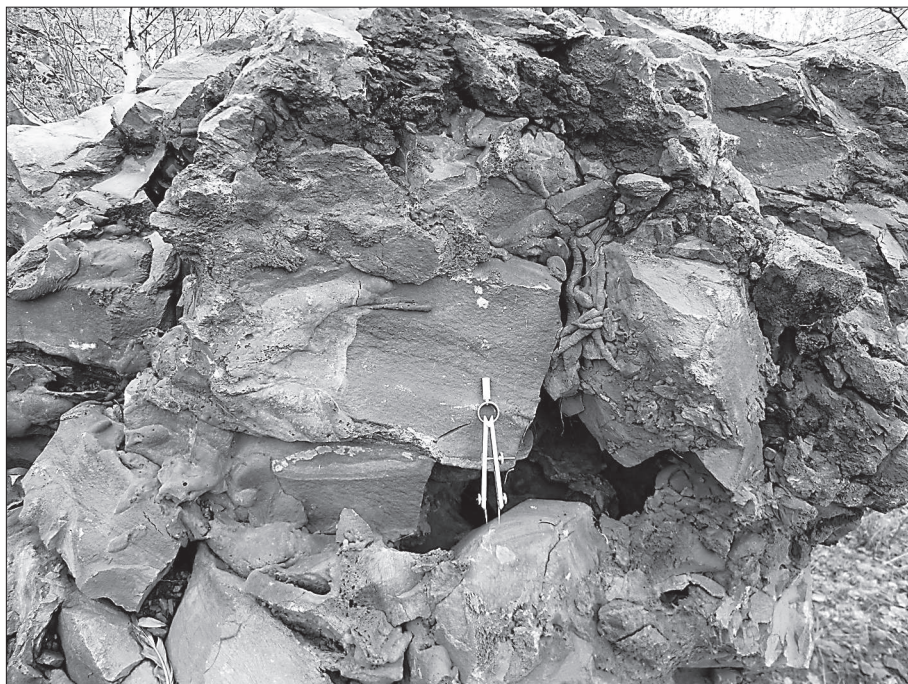
Алтае-Саянской горной области. На ранних этапах освоения Западной Сибири такие исследования были востребованы, но после широкого внедрения сейсмических методов в значительной мере утратили свое значение. Морфоструктурное изучение горных районов Южной Сибири основывалось на фиксистских позициях и представляло эволюцию их блоковой структуры в виде «клавишной тектоники» (т. е. базовой моделью было избрано исключительно движение отдельных блоков земной коры в вертикальном направлении с разной амплитудой). Подразумевалась некоторая иерархичность блокового строения. Движущие силы перемещения блоков вообще не рассматривались.

Направление геоморфологической картографии основывалось на методике выделения «генетически однородных поверхностей в рельефе», предложенной В.В. Ермоловым в конце 50-х годов. Суть этого метода сводится к тому, что смена во времени и пространстве ведущих процессов денудации и аккумуляции создает в рельефе земной поверхности систему граней, отличающихся друг от друга микрорельефом, наклоном, ориентацией и характером рыхлого чехла. Сосуществование в рельефе граней разного возраста позволяет выстраивать их хронологические ряды, уверенно реконструировать смену рельефообразующих процессов во времени, надежно выявлять неотектонические нарушения. При корректном использовании метод давал хорошие результаты при поисковых работах на россыпные месторождения, а также при выявлении сейсмогенерирующих разломов.

Направление геоморфологического моделирования представляло собой попытки приложения математического аппарата к проблемам четвертичной геологии и геоморфологии. В его рамках элементы рельефа рассматривались формализованно как геометрические поверхности, ограничивающие некий объем потенциально вовлекаемого в денудацию вещества. В зависимости от масштабов исследования и задач это могли быть вершинная (интерполяция максимальных высотных отметок) и базисная (интерполяция минимальных высотных отметок с определенным шагом) поверхности или поверхность кровли и подошвы слоя рыхлых отложений. При существовавшем в то время уровне вычислительной техники использовать наработки этого направления для построения математических моделей было практически невозможно, и они остались невостребованными и непроверенными. Не исключено, что в будущем, при построении динамических цифровых моделей рельефа и решении задач прогнозных изменений рельефа и реконструкций его палеосостояний, данное направление получит дальнейшее развитие.

После ликвидации лаборатории геоморфологии и неотектоники сохранившаяся небольшая геоморфологическая группа продолжает развивать перечисленные направления в составе лаборатории геодинамики и магматизма (заведующий д.г.-м.н. М.М. Буслов). Исследования д.г.-м.н. И.С. Новикова охватывают первые три из них, Е.М. Высоцкий развивает сейсмогеологическое, А.Р. Агатова — геоморфолого-картографическое, а Р.К. Непоп — направление геоморфологического моделирования.

И.С. Новиковым разработана новая модель неотектонического развития Алтая, базирующаяся на положениях плитной тектоники (Новиков, 2004). Согласно этой модели неотектоническая активизация Центральной Азии, ведущую роль в которой имеет сжатие по оси меридионального простира-ния, привела к формированию в пределах мобильной зоны Большого Алтая



Пирометаморфические породы в Кузбассе

области ярко выраженной блоковой делимости. В зависимости от характера ориентации в пространстве осей главных напряжений в пределах Большого Алтая реализуются три основные кинематические разновидности разломов: сбросы и раздвиги; взбросы и надвиги; сдвиги. Две последние группы развиваются в ситуации горизонтального сжатия, а первая — в условиях растяжения. Преобладание среди кайнозойских разрывных структур Алтая взбросов и сдвигов со всей очевидностью свидетельствует о ситуации общего сжатия региона. Поскольку в процессе сжатия часто возникают и локальные зоны растяжения, в пределах Алтая в подчиненном количестве развиты сбросы и раздвиги. Значительную роль они играют в северо-восточной части Алтая, где оперяют поворачивающиеся к западу основные сдвиговые структуры. Особенностью сдвиговых процессов Алтая является то, что транспрессионные взбросово-надвиговые структуры формируются не только в зонах изгибов магистральных разрывов, но и на значительном протяжении вдоль основных сдвиговых структур. Для изучения выраженной в макрорельефе Юго-Восточного Алтая блоковой делимости литосферы данного региона были применены все основные из доступных на сегодня инструментов цифрового моделирования и дистанционного зондирования. В последние годы морфотектоническая модель Алтая существенно уточнена с применением ГИС на базе цифровых моделей рельефа и цифровых космических снимков.

Полученная модель блоковой делимости Алтая дает возможность численного моделирования взаимодействия блоков. Помимо научного значения подобные модельные построения имеют и прямой выход на практику, поскольку позволяют выявить участки структуры, где происходит концентрация напряжений, которые при разрядке способны вызвать катастрофические сейсмические события.



В поисках подходящих объектов для определения возраста новейших орогенных событий удалось найти таковые, сингенетичные последнему орогенезу, и выделить в их составе группы пород, перспективные для $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датирования (Novikov, Sokol, 2007). Этими объектами являются пирометаморфические комплексы, или комплексы горелых пород, формирующиеся на ранних этапах крупных фаз орогенных движений в пределах деформируемой периферии предгорных бассейнов. Новый метод датирования основан на том, что угольные пласты в первичном залегании не могут гореть из-за отсутствия притока кислорода. Поэтапное захватывание периферических частей впадин в поднятие в ходе роста горных сооружений является характерной особенностью всех новейших горных областей Центральной Азии, в том числе Алтае-Саянской области. Это создает предпосылки, необходимые для крупномасштабного горения угольных горизонтов и возникновения высокотемпературных метаморфических и плавленых пород. Пока методика отработана на примере западной окраины Кузнецкой впадины, но потенциальная применимость метода значительно шире, поскольку комплексы горелых пород есть в большинстве межгорных впадин Центрально-Азиатского горного пояса.