

УДК 549(092)

Н.П. ЮШКИН: ТРУД, ПОИСК, ЖИЗНЬ

А.М. АСХАБОВ, Д.В. РУНДКВИСТ, В.И. СИЛАЕВ

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
askhabov@geo.komisc.ru

Кратко изложена научная биография выдающегося отечественного минералога академика РАН Н.П. Юшкина. Рассмотрены и охарактеризованы важнейшие направления его исследований и наиболее крупные достижения. Акцентировано внимание на результатах многогранной научно-организационной, педагогической и общественной деятельности.

Ключевые слова: наука, минералогия, топоминералогия, биоминералогия, наноминералогия, происхождение жизни, история науки

A.M. ASKHAPOV, D.V. RUNDKVIST, V.I. SILAEV. N.P. YUSHKIN: WORK, SEARCH, LIFE

Scientific biography of the outstanding national mineralogist, academician of the Russian Academy of Sciences Nikolai P. Yushkin is given in brief. The major directions of his researches and the most important achievements are considered and characterized. The attention is accented on the results of many-sided scientific-organizational, pedagogical and public activity.

Key words: science, mineralogy, topomineralogy, biomineralogy, nanomineralogy, origin of life, science history

20 мая 2011 г. исполнилось 75 лет со дня рождения выдающегося российского геолога академика **Николая Павловича Юшкина**. Он родился в д. Ивангора Овинищенского района Калининской, а ныне Тверской области. В 1952 г. после окончания восьмилетки поступил в Кировский горно-химический техникум в Мурманской области на геологоразведочное отделение. Упомянутый техникум располагался вблизи Хибинских гор, в уникальной геологической провинции, и укомплектовывался в те годы, начиная с 1937 г., замечательными профессорами и опытными геологами.

Первым учителем по минералогии будущего академика стала *Лидия Александровна Перекрест*, в честь которой ее ученики впоследствии назовут новый цеолит $K_9Na(Ca,Sr)[Al_{12}Si_{21}O_{72}] 15H_2O$ перлиалитом. Очевидно, что склонность к исследованиям у Коли Юшкина была врожденной и непобедимой. Будучи еще студентом техникума, он начал публиковаться. К числу первых сочинений относится и минералогическая заметка под очень характерным для автора названием «Вивианит – местное фосфорное сырье» (1954). В этой заметке речь шла о синем водном фосфате закисного железа, легко окисляющемся и потому очень непростым для изучения даже в настоящее время.

После окончания техникума в 1956 г. свою трудовую деятельность Николай Юшкин начал в Шорсуйской геологоразведочной партии треста «Средазгеохимразведка» в должности сначала коллектора, а затем последовательно техника-геофизика и старшего техника-геолога. В 1957 г. он переводится в экспедицию «Химгеолнеруд»

Узлавгеологии, где работает до 1961 г. Именно здесь окончательно оформился его генеральный интерес к минералогенетическим процессам во всем их многообразии и развилось самобытное онтогенетическое мышление. Примером этого может служить первая его по-настоящему научная статья «О роли флотации в минералообразующих процессах» (1960). Надо заметить, что время для таких исследований было самым подходящим. В минералогии происходила методологическая революция. В Ленинграде профессор Горного института *Д.П. Григорьев* уже написал и даже опубликовал в г. Львове свою знаменитую «Онтогению минералов». Случившееся вскоре знакомство молодого техника-геолога, увлекшегося изучением минералогии серных месторождений, с автором нового минералогического учения было обоюдно приятным и полезным. Возникшая между ними приязнь и дружба никогда не угасали, а сотрудничество не прерывалось. Весьма благотворное влияние на молодого геолога оказало также общение с одним из крупнейших минералогов-кристаллографов XX в. проф. *И.И. Шафрановским*. Таким образом, ко времени перехода на работу в Институт геологии Коми филиала АН СССР в 1961 г. Н.П. Юшкин был уже вполне сформировавшимся исследователем с разносторонними научными интересами и несколькими десятками опубликованных работ.

В сыктывкарский Институт геологии Н.П. Юшкина приняли на должность старшего лаборанта. В те годы этот институт был глубоко провинциальным научным учреждением. Тогда никому не могло прид-

ти в голову, что всего через 15 лет он станет местом учреждения и регулярного проведения теперь уже легендарных Всесоюзных минералогических семинаров, на которые съезжались все более или менее значимые для минералогии люди.

С первых дней своей работы в Институте геологии лаборант Юшкин активно включается в полевые исследования в новом для себя регионе, продолжая при этом корпеть над обобщением материалов по минералогии самородной серы, начатым еще в Средней Азии. Параллельно он кропотливо изучает акцессорные минералы в редкометалльно-рудноносных гранитоидах Приполярного Урала. Именно в этих породах и был открыт новый минерал – арсенат иттрия $YAsO_4$, названный в честь виднейшего исследователя геологии европейского Севера России и основоположника Института геологии Коми филиала АН СССР проф. *Александра Александровича Чернова*. Отметим, что со временем один из учеников Н. П. Юшкина назовет уже его именем новый минерал, открытый на юго-восточном Пай-Хое, – юшкинит $V_{1-x}S n(Mg,Al)(OH)_2$.

Развитие событий потребовало завершения образования и в 1965 г. Н.П. Юшкин заочно оканчивает учебу на геологоразведочном факультете Ташкентского политехнического института. Надо отметить, что в те времена это было очень серьезное учебное заведение, преподавание минералогии в котором шло от крупного ученого-минералога *А.С. Уклонского*, тоже одного из учителей будущего академика. Случилось так, что подготовленная Н.П.Юшкиным к защите дипломная работа со специальной по минералогии и генезису самородной серы была оценена госкомиссией как вполне готовая к защите кандидатская диссертация. Уже через год эта работа была представлена в ученый совет Ленинградского горного института. Здесь по результатам защиты ее вновь рекомендовали перезащитить, но теперь в качестве докторской диссертации. Успешная презентация последней состоялась при большом стечении публики 24 ноября 1967 г. В итоге Н.П.Юшкин в возрасте 31 года и всего через два года после окончания института стал доктором геолого-минералогических наук. На этом дело однако не закончилось. В 1968 г. защищенная диссертация была опубликована в виде монографии «Минералогия и парагенезис самородной серы в экзогенных месторождениях» с замечательным предисловием *И.И. Шафрановского*. Вскоре за нее самый молодой в области геолого-минералогических наук доктор был удостоен Премии Ленинского комсомола.

В том же 1968 г. из печати вышла еще одна крупная монография Н.П. Юшкина в соавторстве с *М.В. Фишманом*, *Б.А. Голдиным* и *Е.П. Калининым*, на этот раз посвященная акцессорным минералам в изверженных породах Севера Урала и Тимана. В этой книге подробно рассматривались фундаментальные свойства минералов, характеризовались особенности эндогенного минералообразования, трактовались минералого-геохимические индикаторы условий гранитоидного магматизма. Чуть позже Н.П. Юшкиным с соавторами была опубликована

еще одна крупная монография «Металлогенический очерк вольфрамовой минерализации Севера Урала» (1972).

Не менее заметное место в творчестве Н.П.Юшкина заняли эксперименты с минералами, которые всегда приводили к важным научным результатам. Например, казалось бы, рутинное изучение твердости минералов методом микровдавливания завершилось оригинальным обобщением данных о механических свойствах минералов, опубликованным в виде книги в 1971 г. В этом случае новизной стало то, что твердость и некоторые другие физические свойства минералов рассматривались ученым не только сами по себе, но и как средство онтогенетической экспертизы. В частности, было показано, что механические свойства в значительной степени определяются секториально-зональной анатомией минералов, наличием и трансформацией структурных дефектов, находясь в зависимости от условий образования и эпигенетического изменения минералов. Кроме того, в этой книге были впервые сформулированы некоторые новые идеи. К таким идеям можно отнести выдвинутое Н.П. Юшкиным представление о механодиффузии в минералах, физическая сущность которого заключается в «эскалаторной» транспортировке примесных атомов движущимися дислокациями. Автор показал, что в результате такой транспортировки атомы-примеси в силу ограниченности размеров минеральных зерен могут «сливаться» из кристаллов в интерстициальные пространства, порождая совершенно новый тип концентраций, масштаб и практическое значение которых могут оказаться весьма значительными. К сожалению, в те годы выдвинутая молодым ученым идея не привлекла серьезного внимания исследователей и до сих пор остается лишь перспективной гипотезой.

Более благоприятной оказалась судьба так называемой теории микроблочного роста кристаллов, выдвинутой Н.П. Юшкиным в те же годы. В рамках упомянутой теории рост кристаллов рассматривался как процесс присоединения к растущей поверхности не отдельных атомов или молекул, а гораздо более крупных многоатомных частиц – «микроблоков». Понятно, что сама идея была далеко не новой, будучи выдвинутой еще в 1916 г. гениальным *Е.С. Федоровым*. Однако впоследствии она была оспорена и практически забыта. Для Н.П.Юшкина толчком к развитию подобных представлений о росте кристаллов послужили наблюдения за кристаллизацией самородной серы на Шорсуйском месторождении и данные им же проведенных модельных экспериментов. Нельзя не напомнить, что именно в этих экспериментах молодой Н.П. Юшкин впервые стал воспроизводить бактериальный фактор и наблюдать его влияние на образование минерализаций. Результатом всех упомянутых выше исследований и экспериментов стало опубликование в 1971 г. работы «Теория микроблочного роста кристаллов в природных гетерогенных растворах», очень быстро и позитивно воспринятой в кругу специалистов по кристаллизации и природному минералообразованию.

С 1969 г. открылась новая глава научной биографии Н.П.Юшкина. Он стал осуществлять весьма амбициозную программу минералогических научных экспедиций на Пай-Хой и Вайгач-Южно-воземельский антиклинорий. Для этого, разумеется, потребовались помощники, которых он решил готовить сам из собранных отовсюду молодых специалистов. Первыми появились *Б.А. и В.А. Остащенко*, потом – выпускники Ростовского госуниверситета *В.И.Силаев* и *В.А. Петровский*, чуть позже в Сыктывкар из Средней Азии переехал *А.Ф. Кунц*. А еще через короткое время к Николаю Павловичу в ученики попросился учитель физики из Воркуты *А.М. Асхабов*. Так и сложился костяк лаборатории генетической и экспериментальной минералогии, на долгие годы ставшей основным источником минералогических знаний на севере России.

Рудные объекты и эпигенетические минерализации, выбранные Николаем Павловичем основными объектами научных интересов еще в 1960-х гг., стали активно исследоваться и в новых регионах. Особое внимание при этом уделялось магматогенно-гидротермальному оруденению в пайхойских платодолеритах, стратиформным полиметаллическим минерализациям, баритовым, целестинным и флюоритовым рудам на Пай-Хое, Вайгаче и Новой Земле. В период 1970 – 1985 г. было много сделано и в области систематической минералогии. В частности, Н.П. Юшкиным и его учениками были открыты юшкинит, новые марганцовистая и кадмистая разновидности сфалерита, кобальтистые разновидности марганцевых карбонатов и родонита; выявлены редкие сульфосоли, включая вторую находку ванадиево-мышьякового германита и арсеносульванит, множество теллуридов, сульфотеллуридов и других минералов, практически представляющих все основные кристаллохимические типы и классы.

Результаты систематических исследований минералов и минеральных месторождений явно стимулировали теоретическую мысль Н.П. Юшкина. Его главной идеей в рассматриваемый период было распознавание конкретной генетической информации как бы передаваемой нам из геологического прошлого через особенности конституции и некоторые свойства минералов. Это после открытия закона типоморфизма минералов, безусловно, было новым громадным шагом вперед, поскольку в случае типоморфизма речь шла лишь о выявлении самых общих признаков генетической нетождественности. В разрабатываемой же Н.П. Юшкиным генетико-информационной минералогии выдвигались уже количественные индикаторы конкретных факторов минералообразования – химизма минералообразующих сред, температуры, давления, Eh и pH, градиентов концентрации и даже ориентации геологических тел в пространстве как во время кристаллизации, так и позже при эпигенетическом изменении минералов. Последние, таким образом, становились не статистами геологической истории, а непосредственными ее свидетелями и летописцами.

Разработка соответствующей теории мыслилась как фундаментальная минералогическая про-

блема, решение которой должно было привести генетическую минералогию в новое состояние. Основными задачами на пути к генетико-информационной минералогии тогда выделялись, во-первых, определение механизма и языка «записи» минералогенетической информации, степени и условий ее сохранения и преобразования в ходе последующих геологических процессов, а во-вторых, разработка методов декодирования упомянутой информации и процедур ее использования в теоретических и прикладных целях.

Разумеется, научная программа такого масштаба не могла быть обеспечена силами только коллектива юшкинской лаборатории. Лучше всего это понимал, безусловно, сам руководитель лаборатории, осуществивший уже в середине 1970 г. невероятный по дерзости проект организации Всесоюзного минералогического семинара с международным участием на базе сугубо периферийного научного учреждения. Но и этого было мало. Тема и программа семинара формулировались самым неслыханным в те времена образом – как обсуждение теории и методов расшифровки генетической информации во всем многообразии форм ее нахождения в минералах. И произошло «обыкновенное чудо» точного попадания в цель. Организованный в Сыктывкаре научный семинар вызвал столь громадный интерес, что вокруг небольшого, еще вчера мало кому известного института объединилось практически все отечественное минералогическое сообщество.

Так родился феномен, который теперь справедливо называют научной школой академика Н.П.Юшкина. Конечно, организаторами самого Института геологии в Сыктывкаре были другие люди – Ю.П. Ивенсен и М.В. Фишман. Но статус этого института как ведущего научного учреждения с международной известностью был обеспечен, прежде всего, многогранной деятельностью именно Н.П.Юшкина – сначала юного дарования, с которым вели дружбу корифеи отечественной минералогии и кристаллографии, затем невероятно молодого доктора, открывавшего новые пути для развития минералогии, а потом и организатора большого и весьма эффективного научного коллектива. Отмечая последнее, никак нельзя забыть и о том, что едва ли не с самых первых дней существования лаборатории генетической и экспериментальной минералогии в сыктывкарском Институте геологии еженедельно собирается минералогический семинар. Со дня первого заседания уже прошло около 40 лет. Но и теперь каждый понедельник вне зависимости от состояния окружающей среды и государственного устройства с 15.00 до 16.00 у нас выступают с научными докладами все: от академиков до студентов, обсуждаются многообразные минералогические проблемы, ведется порой весьма острая полемика без оглядки на амбиции, ученые степени и должности.

В 1977 г. Н.П. Юшкиным опубликована фундаментальная монография «Теория и методы минералогии: Избранные проблемы», в которой были обобщены первые и наиболее революционные итоги развития нового минералогического направле-

ния. В этой работе с оригинальных позиций рассмотрен широкий круг самых острых проблем минералогии, сделан анализ состояния минералогического знания, по-новому сформулированы многие научные понятия, впервые предложены теоретические решения и методические приемы выявления и обработки генетической информации. Особое внимание в книге уделено структурированию и месту минералогии в системе естествознания. Само собой разумеется, что такая монография вызвала оживленную и даже острую дискуссию, став интеллектуальным стимулятором для нескольких поколений молодых и зрелых минералогов.

К началу 1980-х гг. научные интересы Н.П.Юшкина сместились в область региональных минералогических исследований. Это было не случайно, диктуясь, с одной стороны, конкретностью объектов минералогии, а с другой – особенностями сыктывкарского института, призванного научно обеспечивать деятельность, прежде всего, региональных геологических организаций. По этим причинам приоритетными на длительный период стали задачи изучения месторождений полезных ископаемых, определения закономерностей региональной металлогении и минерагении, выявления особенностей минерального сырья и экономических перспектив его использования, прежде всего, на территориях Полярного Урала, Пай-Хоя и Вайгач-Южно-Новоземельского антиклинория. В ходе полевых и многообразных лабораторных исследований были изучены все более или менее известные рудные объекты, открыты сотни новых рудопроявлений – флюоритовых, полиметаллических, медных, баритовых, янтарных, фосфатных и др. В таких условиях очень быстро возродилось и стало бурно развиваться некогда забытое направление минералогических исследований, называемое топоминералогией. Особенностью последней является то, что в ее рамках самая разнообразная минералогическая информация используется для выявления пространственных закономерностей разномасштабного минералообразования. Примерная схема такого подхода может быть представлена в следующем виде: 1) комплексное изучение минералогии геологических объектов; 2) исследование пространственных и временных взаимосвязей между минералами; 3) анализ конституции и свойств сквозных минералов, выявление пространственно-временных закономерностей изменения свойств минералов в пределах естественных геологических тел; 4) корреляция закономерностей минералообразования в пространстве-времени с конкретной геологической историей; 5) разработка топоминералогических критериев прогноза и оценки рудных месторождений; 6) осуществление топоминералогического прогнозирования потенциальной рудоносности исследуемых территорий.

Опыт показал, что, изучая минералы непосредственно в их естественной геологической среде и используя при этом весь арсенал типоморфных и генетико-информационных свойств, можно наиболее реалистично и полно реконструировать картину развития оруденений и минерализаций, и

тем самым обеспечить оптимальные условия для оценки перспектив промышленной рудоносности все еще мало изученных территорий. Кроме того, стало очевидным, что именно в рамках топоминералогии достигается наиболее гармоничное сочетание геологических, минералогических и физико-химических знаний о рудных месторождениях.

Полученные в ходе многолетних исследований практические результаты были обобщены Н.П.Юшкиным в монографии «Опыт среднемасштабной топоминералогии: Пайхойско-Южно-Новоземельская минералогическая провинция» (1980). Чуть позже из печати вышла и его «Топоминералогия» (1982), в которой полученный опыт был проанализирован теоретически. После опубликования этих фундаментальных сочинений топоминералогия стала одним из важнейших направлений современной минералогической науки. Книги Н.П.Юшкина были высоко оценены научной общественностью. В 1987 г. они были отмечены почетным отзывом и медалью Всесоюзного минералогического общества. Кроме упомянутых книг, опыт топоминералогических исследований на территориях Урала и Европейского Северо-Востока России был обобщен в коллективной монографии «Топоминералогический анализ рудоносных регионов» (1988).

Топоминералогические исследования привели ко многим практическим результатам. В частности, была принципиально переоценена Уральско-Новоземельская флюоритоносная провинция как важная сырьевая база природного оптического флюорита для отечественной промышленности. Исследованиями Н.П. Юшкина и его учеников было показано, что именно флюорит Амдерминского месторождения в силу своей чистоты от структурных примесей представляет собой непревзойденное по качеству сырье для получения искусственных монокристаллов с рекордным пропусканием в ультрафиолетовой области. Благодаря усилиям Н.П.Юшкина и технологов из Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО), удалось очень быстро перевести научное решение в промышленное русло, обеспечив тем самым возможность производства уникальных флюоритовых монокристаллов. На основе последних конструкторы ЛОМО и Миноборонпрома создали широкий спектр новых приборов с использованием отечественной флюоритовой оптики.

В результате за работу по флюориту коллективу, возглавляемому Н.П. Юшкиным, в 1982 г. была присуждена Премия Совета Министров СССР. Опубликованные Н.П. Юшкиным с соавторами монографии «Уральско-Новоземельская флюоритоносная провинция» (1982) и «Оптический флюорит» (1983), обобщившие опыт изучения и научно-технических испытаний амдерминского флюорита, представляют собой замечательный и поучительный пример невероятно быстрого и эффективного использования новых научных достижений для решения крупной экономической задачи государственного масштаба. Интересно отметить, что полученный опыт очень быстро дал эффект и за пределами СССР. В ходе совместных исследований с

коллегами из Института прикладной минералогии БАН удалось создать и в Болгарии сырьевую базу высококачественного оптического флюорита.

В 1980-е гг. ученым была задумана и начала осуществляться грандиозная программа создания многотомного издания по минералогии Урала. Уже к 1986 г. ему в соавторстве с *О.К. Ивановым* и *В.А.Половым* удалось выпустить «Введение в топоминералогия Урала» – первое современное обобщение минералогической информации по региону, сыгравшему выдающуюся роль в становлении минералогической науки и отечественной горной промышленности. В книге были охарактеризованы основные минералогические провинции и минеральные комплексы, приведен полный кадастр минералов с кратким их описанием и данными о первооткрывателях, определены основные пути перспективных минералогических исследований на Урале. В 1990 и 1991 гг. под редакцией Н.П.Юшкина были опубликованы два тома «Минералогия Урала», содержащие систематическое описание уральских минералов.

В ходе многообразных минералогических исследований в 1980-е гг. укрепилось международное сотрудничество. Особенно плодотворными оказались связи с болгарскими коллегами. Совместные работы начинались с оценки флюоритовых месторождений, затем программа научной кооперации значительно расширилась. Важнейшими темами исследований стали кристалломорфология индикаторных минералов, условия и механизмы коллоидного минералообразования. По некоторым направлениям результаты совместных работ оказались особенно успешными. Так, кристалломорфологические исследования вылились в первое в истории совместное советско-болгарское открытие, сформулированное как «Закономерность пространственно-временного изменения морфологии минеральных индивидов в процессах природного кристаллообразования» и зарегистрированное в обеих странах. Суть этого открытия, в котором, кроме Н.П.Юшкина, участвовали советские (*Д.П. Григорьев*, *Н.З. Евзикова*, *Д.А. Минеев*, *В.А. Попов*, *И.И. Шафрановский*) и болгарские (*Б. Зидарова*, *И. Костов*, *М. Малеев*) ученые, сводится к следующему. Во-первых, было показано, что форма минеральных индивидов изменяется не случайно, а закономерно как в пространстве, так и во времени. Эта закономерность объяснялась существованием в природе устойчивых габитусных рядов, реализующихся в виде кристалломорфологической зональности рудных тел и ореолов минерализации. Во-вторых, было установлено, что кристаллографические габитусы минералов находятся в морфологическом соответствии друг с другом, образуя, таким образом, парагенезисы форм кристаллов. На основе открытия были разработаны новые методы поисковой кристалломорфологии, давшие существенный народнохозяйственный эффект.

Особое место в творчестве Н.П. Юшкина занимают работы по симметричной эволюции минерального мира, сыгравшие большую роль в развитии минералогической науки и практики. Известно,

что на основе учения о симметрии сформированы все современные представления о морфологии и внутреннем строении природных кристаллов, позволяющие объяснять и прогнозировать свойства минералов, судить об условиях их образования. В подходе Н.П. Юшкина принципиально новым было стремление показать, что закономерности симметричной эволюции реализуются не только в масштабе локальных систем минеральных индивидов, но и в масштабе минеральных континуумов, отвечающих крупным геологическим объектам вплоть до рудных районов, минерагенических провинций, геосфер и даже космических планет. Переход в такие масштабы привел к тому, что в минералогической кристаллографии сформировалось новое направление, понимаемое теперь как анализ кристаллосимметричной структуры минерального мира с целью определения космогеологических законов минералогической эволюции.

Рассматриваемое направление исследований Н.П. Юшкина берет начало от законов симметричной статистики проф. *И.И. Шафрановского*. Однако в случае Н.П. Юшкина местом приложения статистик является не весь известный нам минеральный мир, а отдельные топысы, сравнительный анализ которых и представляет собой задачу исследований. В качестве критериев оценки и сопоставления выступают особенности так называемой кристаллосимметричной структуры минеральных множеств, возникающей и изменяющейся в ходе геологического развития. Как показал опыт, кристаллосимметричная структура является достаточно чувствительным индикатором нетождественности геологических объектов самых разных масштабов – от геологических тел до геосфер и планет в целом.

Выяснилось, что в естественных рядах геологических объектов упомянутая нетождественность может интерпретироваться как результат необратимой минералогической эволюции, реализующейся на разных уровнях организации геологической материи. Были также получены данные о распространении такого рода эволюции на ряды космических объектов, объединяющих, например, планеты Солнечной системы. Кроме того, установлено, что кристаллосимметричная структура изменяется при переходе от эндогенных геологических объектов к экзогенным и далее к гипергенным, а кристаллосимметричные особенности земной коры в сравнении с земной мантией и Луной обусловлены влиянием на минералообразование биогенного фактора. Таким образом, закономерно изменяясь в процессе геологического развития, кристаллосимметричная структура может выступать критерием степени минерало-эволюционной зрелости, приобретаемой геотопосами в ходе космогеологической эволюции.

Установленные закономерности симметричной эволюции минерального мира в ходе геологического развития наиболее полно изложены в монографии «Законы симметрии и минералогии», написанной Н.П.Юшкиным в соавторстве с *И.И.Шафрановским* и *К.П.Януловым* (1987). Кроме того, Н.П.Юшкиным были опубликованы еще две ориги-

нальные работы «Геокристаллические модели: критический анализ» и «Проблемы геометрического моделирования Земли». Появление этих работ совпало с возрождением и широкой пропагандой, особенно в научно-популярной литературе, довольно схоластической идеи о том, что Земля якобы есть гигантский монокристалл. Николаем Павловичем же было показано, что, хотя для описания нашей планеты применимы представления о кристаллографической симметрии, она, тем не менее, не может рассматриваться как монокристалл. Геокристаллические модели лишь формально отражают некоторые и притом неглавные ее особенности, точно так же, как кристалл, трактуемый в рамках онтогении минералов как организм, живым организмом в действительности не является.

На 1990-е гг. приходится пик интереса ученого к проблеме минералоидов. Как известно, под этим термином объединяются твердые (конденсированные) некристаллические природные образования геологического происхождения, весьма широко распространенные в земной коре, особенно в верхних ее горизонтах. К таким образованиям относятся стекла земного и космического происхождения, метамиктные минералы, твердые углеродистые вещества, твердые смолы, полимеры геологического происхождения и т.п. Общей особенностью их конституции является рентгеноаморфность, т.е. отсутствие дальнего порядка в расположении атомов и молекул. Известно также, что минералоиды метастабильны, фазово-неустойчивы и при старении или изменении условий существования переходят в жидкое или в кристаллическое состояние. Из-за недостаточного внимания и несовершенства методов исследований такие вещества долгое время оставались практически «terra incognita». Именно Н.П. Юшкину удалось первым установить некоторые общие закономерности строения и свойств минералоидов, рассмотреть процессы и механизмы их образования, парагенезис минералоидов с минералами, определить наиболее перспективные направления дальнейших исследований этих сложных природных объектов.

Изучение некристаллических материалов литосферы вывело исследования академика Н.П. Юшкина на уровень фундаментальных вопросов о происхождении жизни на Земле. Этому способствовало и то, что уже на протяжении многих лет он занимался обобщением материалов по биоминералогии. Постепенно его научные интересы смещались от вопросов о биоминерализациях к вопросам о роли минералов в происхождении и обеспечении жизни, проблеме коэволюции в истории Земли минеральной и живой материй. Это научное направление, получившее название витаминералогии, стало в 1990–2000 гг. главным для Н.П. Юшкина. Сам академик соответствующие природные явления назвал минералогическими аккордами биопоэза, как бы продолжая высказывание Дж. Бернара, назвавшего в 1950-х гг. словом «биопоэз» сам факт возникновения жизни на Земле. Обсуждая это направление исследований, нельзя не напомнить, что история представлений о зарождении жизни на

Земле насчитывает более 150 лет. Как известно, первую гипотезу на этот счет выдвинул отец агрохимии Ю. Либих еще в 1844 г., считавший живую материю на Земле ксеногенной. Позже Г.Рихтер уже открыто рассуждал о занесении жизни на нашу планету из ближнего космоса, а С.А. Аррениус и вовсе решил, что живое вещество во Вселенной было вечно и только перемещалось в зародышах с одной планеты на другую. Тем не менее в конце XIX в. высказывались идеи и другого рода. Например, Э. Геккель считал, что живая материя на Земле имеет вполне аутигенное происхождение и притом возникла из неживого, надо понимать, минерального вещества. В дальнейшем эта замечательная идея абиогенного синтеза органических соединений и живой материи непосредственно в земных условиях была подхвачена и развита А.И. Опариним и некоторыми другими химиками и биологами.

Основные положения развиваемой Н.П. Юшкиным концепции происхождения жизни на Земле сводятся к следующему. Как известно, в традиционной схеме стадийности биопоэза наиболее загадочными остаются возникновение гена, зарождение генетического аппарата наследственности и формирование протобиологических организмов. Считается, что случайный синтез гена путем самосборки молекул практически невозможен. Ген должен был иметь своих небиологических предшественников. Ряд исследователей рассматривают в качестве информационных матриц – структурно-фундаментальных предшественников или даже протогена – непосредственно минералы, например, монтмориллонит, каолинит, слюды, хлориты, пирит, цеолиты, апатит, кальцит, арагонит, полевые шпаты и некоторые другие. Однако, по мнению академика Н.П. Юшкина, минералы вряд ли могли быть непосредственными предшественниками гена в силу своей кристаллической структуры. В качестве более перспективного субстрата для образования предбиологических организмов он выдвинул полимерные структуры твердых углеводородов неорганического происхождения. В частности, он показал, что фиброкерит из пегматитов по своей структуре и свойствам близок к примитивным живым организмам. А химический состав этого битума почти совпадает с составом белка. Присутствие в ассоциации с фиброкеритом множества минералов, в том числе и цеолитов, могущих играть роль мембран, обильное выделение углеводородных газов при нагревании, сложная морфология выделений керита и большая в сравнении с неорганическими кристаллами неоднородность внутреннего строения твердых битумов – все это могло выступить стимулятором для разнообразных обменных процессов, завершившихся возникновением протоорганизмов.

Таким образом, по Н.П. Юшкину получается, что, хотя живой мир на Земле не зародился как продукт непосредственной трансформации минералов, но оба мира на нашей планете – живой и неживой – имели, вероятно, общий источник – первичную ионно-молекулярную композицию. После своего зарождения объекты минерального и живого миров развивались в тесном взаимодействии и при

взаимовлиянии, что и определяется понятием коэволюции. В рамках такой теории возникновение жизни на Земле представляется не случайным событием, например, метеоритным импортом уже готовых живых организмов, а вполне аутигенным результатом, обусловленным естественными для Земли законами развития многообразных природных процессов.

Конец XX – начало XXI в. ознаменовались феноменальным прорывом минералогии в мир объектов нанометровой размерности. Это привело к возникновению нового раздела минералогической науки, известного теперь как наноминералогия. Официально об этом заявил на общем собрании Российской академии наук в марте 1988 г. президент РАН Ю.С.Осипов. При этом в число академических институтов, обеспечивших упомянутый прорыв, вполне заслуженно был включен Институт геологии Коми научного центра УрО РАН. Понятно, что и это достижение связано, прежде всего, с именем академика Н.П.Юшкина, многие годы формирующего в своем отделе, а потом институте органичный научный симбиоз минералогов, физиков и химиков. К настоящему времени в работах Николая Павловича дан детальный анализ проблем, возникающих в связи с минералогической интервенцией в наномир, сформулирована общая теоретическая концепция наноминералогии, рассмотрены особенности наносостояния минерального вещества, определены размерные границы, конституционная и структурно-морфологическая специфика наноструктур и нанообъектов, предложены новые модели их морфогенезиса. Результаты исследований Н.П.Юшкина и возглавляемого им коллектива по наноминералогической тематике обобщены в первой по проблеме наноминералогии книге «Микро- и нанодисперсные структуры минерального вещества» (Сыктывкар: Геопринт, 1999. 209 с.), в фундаментальной монографии «Наноминералогия. Ультра- и микродисперсное состояние минерального вещества» (СПб: Наука, 2005. 577 с.) и научном сборнике «Мир минералов, кристаллов и наноструктур» (Сыктывкар: Геопринт, 2008. 361 с.).

Еще одним самостоятельным направлением творчества Н.П.Юшкина стали история науки и науковедение. Особое внимание он уделяет, разумеется, истории собственно минералогии, эволюции фундаментальных минералогических идей, развитию различных минералогических школ, творческим биографиям выдающихся предшественников – *Д. Баларева, А.Г. Бетехтина, В.И. Вернадского, Е.С. Федорова, В.А. Варсанофьевой, Д.П. Григорьева, И.И. Шафрановского* и др. В работах такого рода Н.П. Юшкиным охарактеризованы причины и условия зарождения, трансформации и укоренения в умах ученых ряда фундаментальных минералогических идей, на которых зиждется вся система современной минералогической науки. Им разработана наиболее совершенная схема периодизации истории минералогических знаний от палеолита – древнейшего этапа камневедения – до современной эпохи, ознаменованной проникновением в мир микро-нано-размерных величин и почти беспредельными

возможностями технической имитации минералов.

Отличительной особенностью подхода Н.П.Юшкина к проблемам такого рода является, прежде всего, стремление установить общие закономерности рождения и развития научных идей, распознать условия смены руководящих научно-методологических концепций (парадигм), понять главнейшие внешние и внутренние факторы эволюции науки, осознать природу ее движущих сил. При этом история науки рассматривается им не сама по себе, а как преамбула к созданию теории развития научных знаний.

Характерной чертой стиля жизни и творчества Н.П.Юшкина, проявившегося еще в его самые молодые годы, является неуклонное стремление к завершению всех своих начинаний обстоятельными научными публикациями – крупными статьями, брошюрами, монографиями. Это, безусловно, одна из форм проявления особенного дара видения целого даже на стадии крайней фрагментарности научных данных, отличающего настоящего ученого от рядовых научных специалистов. Н.П.Юшкиным опубликовано свыше 650 научных работ, в том числе более 30 монографий; кроме того, около 400 научно-популярных и публицистических работ, в том числе две книги об экспедициях и две автобиографические книги «Начало пути» (Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 172 с.) и «Наука: труд, поиск, жизнь» (Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 463 с.).

С 1990 г. значительно расширилось сотрудничество Николая Павловича и его учеников с международными коллегами. Проводились совместные лабораторные и полевые исследования в Болгарии, Испании, США, Японии, Китае и др. Особенно успешными были работы в Институте каталонских исследований и Барселонском университете, в Институте наук о Земле и ресурсов при Университете Южной Каролины в США. В 1987 г. Н.П.Юшкин был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1990 г. избран действительным членом Академии естественных наук РФ, а в 1991 г. – действительным членом Российской академии наук. Впоследствии он стал членом бюро Отделения геологии, геофизики, геохимии и горных наук, ряда научных советов РАН. Является членом Президиума УрО РАН, Объединенного ученого совета по наукам о Земле УрО РАН, Национального комитета геологов РФ. Продолжается, разумеется, его активная работа и в Коми научном центре, где он с 1971 г. – член Президиума. С 1993 г. академик Н.П. Юшкин является членом Минералогической ассоциации Канады, с 1994 г. – членом Минералогического общества США и почетным членом Болгарского минералогического общества. В 2002 г. он избран вице-президентом Международной минералогической ассоциации.

С 1985 г. по 2008 г. Н.П.Юшкин возглавлял Институт геологии Коми научного центра УрО РАН, для которого этот период был временем наивысших достижений. Под его руководством институт стал одним из ведущих академических институтов геологического профиля, настоящей минералогической «меккой», по выражению некоторых видных ученых. Именно в годы директорства Николая Павловича научные лаборатории были оснащены оборудовани-

ем мирового класса, произошла тотальная компьютеризация всего научного процесса, выросла плеяда настоящих кудесников научного эксперимента, почти сплошь учеников самого академика – В.П. Лютоев, А.Б. Макеев, Б.А. Осташенко, В.А. Петровский, В.И. Ракин и др. В институте открыты аспирантура и докторантура, активно способствующие росту высококвалифицированных кадров.

В 1992 г. Н.П. Юшкин организовал и возглавил работу Комиссии по изучению естественных производительных сил Республики Коми. На этом поприще особое внимание он уделял вопросам мобилизации естественных и общественных производительных сил с целью выхода из кризиса, выработке конкретных предложений по освоению природных богатств, рационализации структуры хозяйства, оценке природно-ресурсных комплексов и развитию минерально-сырьевой базы Республики Коми.

Многие годы Н.П. Юшкин весьма плодотворно работает в Российском (ранее Всесоюзном) минералогическом обществе, в которое вступил в далеком 1960 г., будучи еще старшим техником-геологом «Химгеолнеруда». Теперь он почетный его член, входит в состав Ученого совета и Президиума РМО, был председателем Комиссии по поисковой минералогии и минералогическому картированию, с 1993 г. по 2010 г. руководил Комиссией по истории минералогии.

Характеризуя многостороннюю деятельность Н.П. Юшкина как ученого, нельзя не отметить его активную работу в качестве научного редактора и популяризатора науки. Им отредактировано более сотни монографий, сборников и других научных изданий. Он является членом редколлегии журна-

лов «Записки Всероссийского минералогического общества» и «Минералогического журнала». Широко известны его экспедиционные очерки, опубликованные в виде научно-популярных книг.

С юношеских времен, заинтересовавшись проблемами генезиса минералов, Н.П. Юшкин стал одним из признанных лидеров отечественной и мировой минералогической науки. Более 50 лет он с глубоким проникновением в суть ищет и находит новые задачи минералогии, определяет пути их решения, формулирует новые идеи и обозначает перспективы дальнейших исследований. В его творческой биографии уместились открытие и исследование отдельных минералов, изучение рудных месторождений, анализ закономерностей формирования громадных рудоносных территорий, познание космогеологических законов эволюции минералообразования, создание минералогических теорий и определение принципов формирования научных знаний. И все это он сумел сочетать с громадным трудом воспитания учеников, среди которых есть член-корреспондент РАН, множество кандидатов и докторов наук, лауреатов всевозможных дипломов и премий.

Выдающиеся научные достижения Н.П. Юшкина отмечены многочисленными государственными наградами и престижными премиями, включая общенациональную Демидовскую премию (1998).

В свои 75 лет академик Николай Павлович Юшкин продолжает неустанно трудиться, проявляя при этом все свои лучшие качества ученого и педагога. Несмотря на высокие генеральские должности и звания, он остается одним из научных «окопников» – непосредственных добытчиков новых знаний.