

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ
SCIENTIFIC LIFE

Евстигнеев А. И., Шпилев А. М., Коневцов Л. А.
A. I. Yevstigneyev, A. M. Shpilyov, L. A. Konevtsov

**РУССКОМУ УЧЁНОМУ-МАТЕРИАЛОВЕДУ
ГРИГОРИЮ ВАЛЕНТИНОВИЧУ САМСОНОВУ 100 ЛЕТ**

**RUSSIAN SCIENTIST MAJOR IN MATERIAL SCIENCES
GRIGORY VALENTINOVICH SAMSONOV IS 100 YEARS OLD**

Евстигнеев Алексей Иванович – доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной работе Комсомольского-на-Амуре университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: XXX@knastu.ru.

Mr. Alexey I. Yevstigneyev – Doctor of Engineering, Professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Work, Komsomolsk-on-Amur State University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: XXXX@knastu.ru.

Шпилев Анатолий Михайлович – доктор технических наук, профессор Комсомольского-на-Амуре университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: XXXX@knastu.ru.

Mr. Anatoly M. Shpilyov – Doctor of Engineering, Professor, Komsomolsk-on-Amur State University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: XXXX@knastu.ru.

Коневцов Леонид Алексеевич – научный сотрудник УРАН Института материаловедения Хабаровского научного центра ДВО РАН (Россия, Хабаровск). E-mail: konevts@narod.ru.

Mr. Leonid A. Konevtsov – Researcher, Institute for Materials Technology, City of Khabarovsk Scientific Centre, the Far-Eastern branch of the Russian Academy of Sciences (Russia, Khabarovsk). E-mail: konevts@narod.ru.

*В науку вписан навсегда,
В историю страны своей,
И Родина навек горда
Одним из лучших сыновей...*

*Л. А. Осветимский, 1975,
в память о Г. В. Самсонове*

В текущем, 2018 году, исполняется 100 лет Григорию Валентиновичу Самсонову (1918–1975), русскому учёному-материаловеду, члену-корреспонденту АН УССР, лауреату ряда государственных и именных (имени Е. О. Патона, Д. И. Менделеева, П. Г. Соболевского) премий за заслуги в области химии и технологии неорганических материалов. Его плодотворная деятельность в области науки о материалах отражена в публикациях более 1200 научных работ, 40 монографий, в том числе переизданных в США, других странах. Под его руководством защищены более 120 кандидатских и около 40 докторских диссертаций, при его непосредственном участии был организован головной институт в СССР по материаловедению (Институт проблем материаловедения АН УССР), а прожил он всего 57 лет, 5 из которых ушло на участие в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.

Рабочий кабинет Григория Валентиновича Самсонова (см. рис. 1) остаётся и сегодня таким, каким был до 1975 года – живым напоминанием о человеке, внесшем огромный вклад в развитие науки о материалах, авиационной, атомной, металлургической промышленности, порошковой металлургии, электронного строения металлов и сплавов; о человеке, который исследовал и обобщил данные по свойствам элементов и тугоплавких соединений.



Рис. 1. Рабочий кабинет Григория Валентиновича сегодня

В память о Григории Валентиновиче академиками, учёными в области наук о материалах П. С. Кислым [21] (см. рис. 2) и М. М. Ристичем [22] (см. рис. 2) в 1983 году было предложено все тугоплавкие соединения объединить в один класс – «самсониды». Памяти Г. В. Самсонову был посвящён капитальный труд ряда известных материаловедов СССР «Неорганическое материаловедение в СССР», изданный в 1983 году [13]. С целью развития идей Г. В. Самсонова публиковались материалы в сборниках международных симпозиумов «Самсоновские чтения», проводимых Институтом материаловедения ХНЦ ДВО РАН (г. Хабаровск), основателем и директором которого являлся его ученик, заслуженный деятель науки, доктор технических наук А. Д. Верхотуров (см. рис. 2), а активными участниками были многие выдающиеся учёные в области наук о материалах, в том числе наш земляк (дальневосточник) академик А. И. Холькин (см. рис. 2) и многие другие. Кроме того, «Самсоновские чтения» проводились Институтом проблем материаловедения НАНУ (г. Киев), где они и проводятся периодически до сих пор.



Рис. 2. Сопратники и последователи Г. В. Самсонова (слева направо):
П. С. Кислый, М. М. Ристич, А. Д. Верхотуров, А. И. Холькин

Исторически наука о материалах прошла большой путь своего развития, в том числе при жизни Г. В. Самсонова и до настоящего времени. Менялись теории, направления, гипотезы, появлялись новые материалы. Поэтому и анализ научной деятельности Самсонова следует рассматривать в условиях развития материаловедения от его истоков и до наших дней.

В литературе, по нашим данным, не имеется систематических сведений о развитии наук о материалах, так как эти науки возникли в разное время и шли различными путями к решению проблемы материала. Не обозначены основные этапы, узловые моменты и периоды, которые позволили бы разработать временные линии развития обобщающей науки о материалах для создания теоретических, концептуальных и методологических основ. В условиях анализа становления и развития единой науки о материалах, прогнозирования дальнейшего пути её развития возможно



определение значимости тех или иных идей и вклада учёных. В этих условиях существенно изменится и резко возрастает значимость Г. В. Самсонова: он встаёт в ряд самых выдающихся учёных, и, на наш взгляд, может стать «научным маяком» не только для материаловедов.

Для возможности анализа и обобщения научных данных используется мера развития науки – парадигма, предложенная известным учёным Томасом Куном [8]. Парадигма отражает концептуальную основу новых этапов развития науки, является моделью постановки проблем и их решений.

Первые сведения о возникновении практической идеи создания искусственных материалов, по ряду оценок, относят к VII–V тысячелетиям до н. э. Можно с уверенностью сказать, что уже в то время (в ряде исторических источников указываются и более ранние сроки) народы неолита начали использовать керамику, саман, самородное золото, медь, железо. В III тысячелетии до н. э. народы Моравии, Каргалы, Аркаима, а также народы, проживавшие в древности на землях нынешней Турции, Палестины, Египта, а затем Ирана, северо-востока Китая, Индии начали использовать медные сплавы; во II тысячелетии до н. э. – железо и его сплавы, другие металлы были основными материалами, определяющими развитие цивилизации. В инкубационный период созревания практической и познавательной идей в узком кругу одарённых людей накапливались знания о технологии получения и обработки материалов, которые хранились в глубокой тайне (см. рис. 3). Тысячелетиями технология получения материалов развивалась без поддержки науки. За это время многие тайны производства и обработки материалов были утеряны и возрождались вновь. Но была руководящая идея, которая остаётся актуальной: получить наиболее твёрдый материал («как камень»), но пластичный и который хорошо бы обрабатывался («как медь»).

Человечество всегда интересовало «кирпичики» материи, из которых состоит окружающий мир. Ещё в древней Греции в русле познавательной идеи возникли две различные парадигмы, являющиеся концептуальными основами структуры материи. Первая парадигма (парадигма Аристотеля и Платона) – «стихийная», вторая парадигма – парадигма Демокрита, впервые употребившего слово «атом», – «атомная», не получившая должного признания и ставшая основой наук о материалах лишь в наше время. В то время как парадигма Платона и Аристотеля сыграла выдающуюся роль в развитии алхимии, химии, металлургии, минералогии, металлургия получала новые «металлические» материалы, но для дальнейшего повышения уровня свойств необходим был научный подход. В металлургии требовалось обобщение накопленных эмпирических знаний, и это сделал Георг Агрикола (1556) (см. рис. 4). Алхимия же не получила в дальнейшем развития, так как её фундаментом была парадигма Аристотеля.

Вместо алхимии появились химия и физикохимия М. В. Ломоносова (1738–1763), впервые употребившего слово «молекула», труды которого стали основой научной металлургии. Атомная парадигма постепенно становилась основным фундаментом развития наук о материалах. Как писал Г. В. Самсонов [15], среди гениальных работ Ломоносова одно из важнейших мест занимают классические исследования физической химии, впервые созданной им как самостоятельной дисциплины, впоследствии ставшей основой теории металлургических процессов. В своей работе Г. В. Самсонов отмечает, что после Ломоносова металлургия превратилась из ремесла в научную дисциплину.

Следует отметить глубокую проницательность М. В. Ломоносова, впервые заметившего взаимосвязь «состав→технология→структура→свойства» при исследовании соединений металлов [12]. Используя микроскоп, он определил, что по составу железо отличается от чугуна тем, что «имеет в себе ещё постороннюю, грубую, земляную материю, и для того бывает ломко». Сравнивая по составу медь и сплавы железа, Ломоносов пишет: «Вязкость его (железа), хотя и нарочита, однако меньше, нежели меди. Железо разделяется (по технологии) на два рода, на литое и на ковкое». «Кованого доброта (свойство) распознаётся по следующим признакам (структуры): 1. Ежели которое в лому имеет крупные, плоские и светлые зёрна неравной величины и разной фигуры, то весьма ломко и в дело почти негодно. 2. Чем зёрна мельче и величиною и фигурою сходне, тем оно к делу удобнее (структура→свойства). 3. За лучшее почитается то, которое состоит из жилок, лежащих вдоль по пруту; оно тем превосходнее, чем оные зёрнышки мельче, а особливо когда оно в лому жиловато, как изломленное дерево (структура→свойства), и притом от молота не щелится

и плёнок не показывает и, будучи раскалено добела, тянется, как густая смола (технология→структура). Упругостию уступают железу все металлы, которая может быть в нём чрез искусство умножена, равно как и твёрдость (свойство). В такое состояние приведён будучи, сей металл называется сталью. Звонкость в нём меньше, нежели в меди, но сталь звонче, нежели простое железо» [12]. Вероятно, суждения М. В. Ломоносова впоследствии привели Г. В. Самсонова к обоснованию его научной парадигмы материаловедения. Кроме того, труды Ломоносова явились предпосылками осознания зависимости свойств веществ от их химического состава. К этому времени назрела необходимость создания концептуальной схемы, которая должна быть отработана на модельных материалах, то есть элементах.

В 1861 году новый научный подход по изучению поиска новых материалов (элементов) предложил Д. И. Менделеев на основе разработанной им эмпирическим путем таблицы элементов. Впервые в мировой науке была чётко установлена связь атомных весов и химического состава. Это был величайший научный подвиг – прорыв в науках о материалах, с которого началась, собственно, наука о прогнозировании свойств веществ. Появилась первая концептуальная основа, модель постановки проблем и их решения – парадигма Менделеева – «элементный состав→свойство» (см. рис. 3, 4). Первостепенная важность этого исторического события для науки о материалах была подтверждена Международным обществом учёных-материаловедов TMS [20].

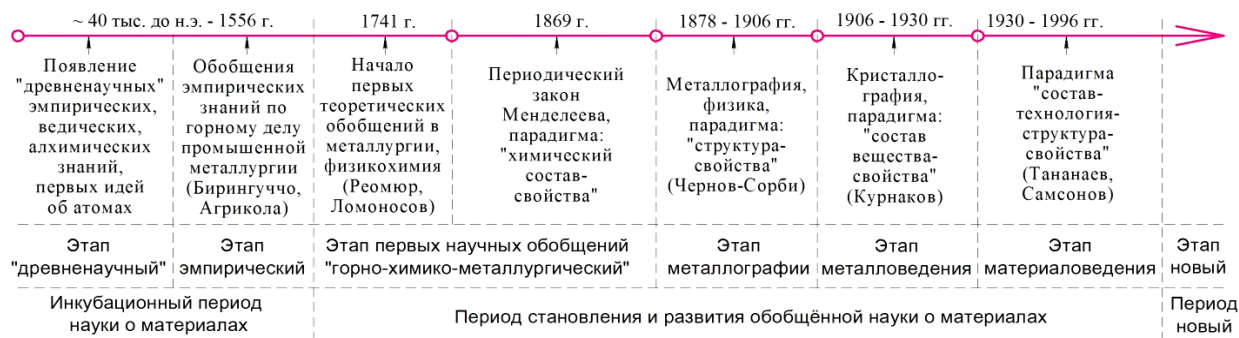


Рис. 3. Периоды и этапы развития науки о материалах

В дальнейшем детальное исследование железоуглеродистых сталей показало, что на их свойства значительное влияние оказывает структура (микроструктура, кристаллическая и так далее) материала, что привело к обоснованию металлографии и следующей парадигмы создания материалов «структура→свойство» Д. К. Чернова и Г. К. Сорби (см. рис. 3, 4).

Следующим этапом в развитии науки о материалах была парадигма Н. С. Курнакова, основателя физико-химического анализа: «состав вещества→свойство», но уже не элементов, а соединений. Появилось множество диаграмм состояний, позволяющих прогнозировать в металловедении многие свойства соединений [18] (см. рис. 3, 4).

Затем академиком И. В. Тананаевым [19] была предложена трёхзвенная парадигма «состав→структура→свойства». И если раньше парадигмы были основой веществоведения, то парадигма Тананаева стала основой материаловедения (см. рис. 3, 4). Более того, И. В. Тананаев [19] предлагал четырёхзвенную «структурную» парадигму материаловедения: «состав→структура→дисперсность→свойства», подразумевая под дисперсностью «размеры частиц, наименьшие из которых граничат с молекулярным уровнем». Таким образом, И. В. Тананаев стоял у истоков наноматериаловедения. Однако это направление (в начале 70-х гг. XX века) не получило поддержки от научной общественности СССР, затем РФ, а за рубежом вызвало настоящий ажиотаж («нанобум»).

Развитию науки о материалах и изучению взаимосвязи «состав→структура→свойства» значительно способствовало использование оптических, спектральных, рентгеновских установок и других устройств и приборов [2; 5]. Однако в начале XX века резко встал вопрос не только об изучении материалов и их улучшении, но и о создании принципиально новых материалов.

В этих условиях парадигма Тананаева уже не могла быть фундаментом принципиального нового направления науки о материалах. Потребности практики настоятельно ставили задачу разработки теории и технологии создания перспективных материалов.

1.	Парадигма Менделеева: <i>"Химический состав элементов-свойства"</i>	1869 г.
2.	Парадигма Чернова-Сорби: <i>"Структура-свойства"</i>	1878 г.
3.	Парадигма Курнакова: <i>"Состав вещества-свойства"</i>	1906 г.
4.	Парадигма Тананаева: <i>"Состав-структура-свойства"</i>	1939 г.
5.	Парадигма Самсонова: <i>"Состав-технология-структура-свойства"</i>	1975 г.
6.	Парадигма нового этапа НМ: <i>"Функциональное назначение материала-состав сырья-технология ИКВМ-$f(\Phi)$-структура-свойства материала"</i>	2006 г.

Рис. 4. Парадигмы в развитии практической идеи в науке о материалах

Прошло более двух столетий со времён М. В. Ломоносова, впервые обратившего внимание на взаимосвязь «состав→технология→структура→свойства» материала [12], но только в 1970 году материаловед Самсонов вновь поднял вопрос о взаимосвязи «состав→технология→структура→свойства» и значительно проработал его – до уровня основной парадигмы материаловедения, в результате чего предложил новую парадигму [17], устраняющую недостаток предыдущей, а также поднял науку о материалах на новую ступень развития. При этом Г. В. Самсонов, И. Ф. Прядко, Л. Ф. Прядко отмечали, что «центральной категорией в материаловедении постепенно становится категория «структуры»» [17] (см. рис. 5).

Зависимость вида свойств $F = f(\Phi)$ параметрически выражается через «структуру» посредством двух функциональных связей: 1) свойства: $(F) = f(\text{«структура»})$; 2) структура: $(\Psi) = f(\text{«состав»})$ с очевидным законом взаимосвязи этих трёх функций: $F = \Phi \cdot f \cdot \Psi$ (см. рис. 5).

В работах Г. В. Самсонова в качестве ключевой характеристики материала становится категория «структуры». Одной из главных её особенностей является «многоэтажность», позволяющая говорить о структуре «структуры». На данном этапе развития науки о материалах конечным звеном в иерархической последовательности подструктур является электронная структура. На соответствующем уровне знаний она не может быть сведена к структурам других типов и выводится из «первых принципов» квантовой механики – наиболее фундаментальных законов, описывающих движение материи. Использование этой характеристики наряду с понятиями «технология» и «свойства» знаменовало начало важного этапа научной деятельности по изучению материала на уровне дефектов и несовершенств кристалла, на уровне кристаллической структуры, на уровне электронной структуры, при этом Г. В. Самсоновым признаётся своеобразная структурная (Ψ) иерархия: макроструктура→микроструктура→атомная (дислокации, точечные дефекты, примеси, нестехиометрия)→кристаллическая→электронная структуры (см. рис. 5). Каждый из этажей этой иерархии самостоятельно влияет на «структурные» свойства и может рассматриваться самостоятельно.

Все «этажи» структур объединяются в единое целое, так как между «этажами» существует «взаимодействие» и каждый из верхних «этажей» может быть описан достаточно глубоко лишь в терминах более детального структурного уровня. Электронная структура занимает особое место в этой иерархической последовательности структур. Она не может быть выражена через структуру более глубокого уровня на данном этапе развития науки и должна выводиться из «первых прин-

ципов» – наиболее общих законов, описывающих движение материи, в частности, из уравнения Шрёдингера [17].

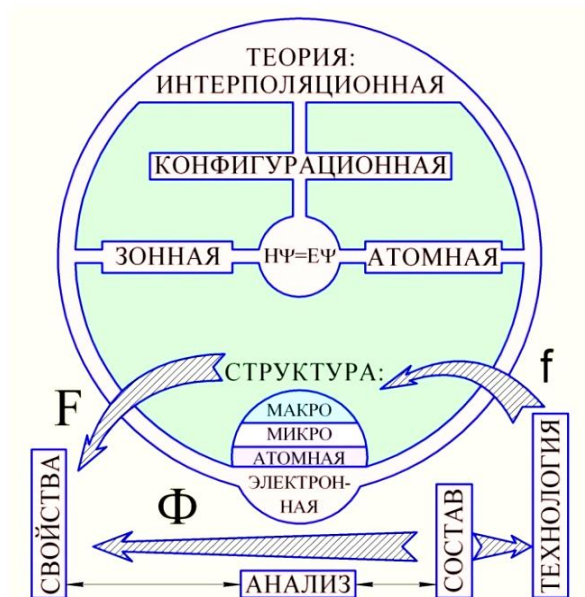


Рис. 5. Парадигма Г. В. Самсонова «состав→технология→структура→свойства», где Φ, f, F – функциональные зависимости составляющих звеньев

Электронная структура является той общей основой, через которую могут быть выражены все другие типы структур. Например, задача прогнозирования свойств (см. рис. 6), а следовательно, и создания материалов, сводится к задаче описания основных особенностей их электронной структуры [16].

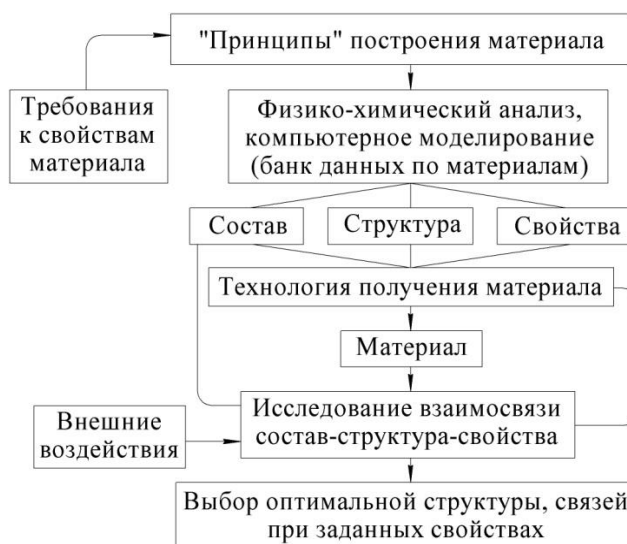


Рис. 6. Прогнозируемая схема получения новых функциональных материалов

В последние годы своей короткой жизни Григорий Валентинович Самсонов осознавал, что для создания новых материалов, прогнозирования их свойств необходима теоретическая база (см. рис. 6). Он пришёл к выводу, что центральной категорией в материаловедении постепенно становится категория «структуры», а понятия «свойства» и «технология» тоже относятся к ней. Самсонов предполагал, что прогнозирование свойств должно подняться на качественно новую



ступень: простейшие принципы ассоциации и корреляции уступают место прямому вычислению физико-химических характеристик. Однако в этом направлении не было единого мнения у физиков, химиков, материаловедов. Физика «шла» к построению твёрдого тела, отправляясь от электронов и ядер, химия – от молекул, материаловедение – от атомов. Для физиков в этом вопросе важнейшее влияние оказало то обстоятельство, что в рамках модели зон удалось значительно быстрее преодолеть трудности математической формализации теории и перейти к количественным расчётам хотя бы в одноэлектронном приближении. Более сложным образом развивалась теория электронных состояний в квантовой химии твёрдого тела, где методы валентных связей и молекулярных орбиталей используются на равных правах. Атомная модель нашла эффективное использование в области технологии неорганических веществ.

На наш взгляд, в смысле интуитивного восприятия теории электронного строения конденсированных систем Г. В. Самсонов обогнал свою эпоху. И в тоже время вследствие преждевременного ухода из жизни не смог и не успел выразить свои идеи в отчётливых физических терминах, хотя в этот период параллельно и независимо уже развивались новые методы решения уравнения Шрёдингера, созвучные его идеям. Самсонов не абсолютизировал свои взгляды. Как он заявлял, они являются лишь «временными конструкциями» и должны заменяться по мере развития физики и химии твёрдого тела. Удивляет его смелость противопоставлять свои идеи господствующей тогда одноэлектронно-зонной теории, наработанным методам компьютерных расчётов электронной структуры веществ и материалов.

Корректное описание электронной структуры можно получить, отправляясь от любого из исходных приближений – полностью свободных электронов (зонная модель) или полностью свободных атомов (атомная модель) – путём последующего учёта внутриатомных (в первом случае) и межатомных (во втором) взаимодействий. Григорий Валентинович хотел объединить эти две модели и дать материаловедам на первом этапе предварительные сведения об областях наиболее перспективного поиска материалов с требуемыми свойствами и в дальнейшем уточнить структуру систем путём последовательного перехода к расчётам в более высоком приближении. При этом «движение» должно быть в сторону атомной модели.

Практически до конца XX века преобладал эмпирический подход к проблеме создания перспективных материалов, основанный на парадигме Г. В. Самсонова, возможности которого не позволяли в полной мере осуществить разработку теории создания материалов с заданными свойствами.

В недрах эмпирического подхода стал развиваться структурно-аналитический подход («электронное материаловедение») [1; 14], основанный на изучении влияния электронной структуры материала на его свойства, расчёт свойств на электронном уровне, так как электронная структура является «той общей основой, через которую могут быть выражены все другие типы структур». С появлением новой компьютерной техники возможности данного подхода постоянно увеличиваются. Вслед за структурно-аналитическим подходом возникло компьютерное моделирование материалов, имеющее значительные перспективы в решении проблемы создания материалов с заданными свойствами. В настоящее время не представляется возможным для функциональных материалов определить состав, структуру и свойства, используя только метод компьютерного моделирования, в связи с чем предлагается упрощённая схема получения функциональных материалов (см. рис. 7), которая использовалась при создании электродных материалов для электроискровой обработки.

С использованием подходов, о которых было изложено выше, в XX веке достигнуты значительные успехи в создании материалов с заданными свойствами. Были созданы сверхпроводники, полупроводники, композиты, новая керамика, сплавы с памятью формы, тугоплавкие соединения и так далее. Кроме того, свойства ранее разработанных эмпирическим путём материалов были значительно улучшены.

Можно утверждать, что в конце XX века наступил новый этап в развитии науки о материалах, основанный на структурно-аналитическом подходе для решения проблемы материалов с заданными свойствами. Таким образом, в настоящее время наука о материалах имеет два основных

подхода к проблеме создания и получения перспективных материалов: экспериментальный и структурно-аналитический, который имеет большое будущее для дальнейшего развития науки о материалах. Следует отметить, что сочетание двух вышеупомянутых подходов имеет большое значение в развитии науки о материалах, если не сказать – является основным направлением.

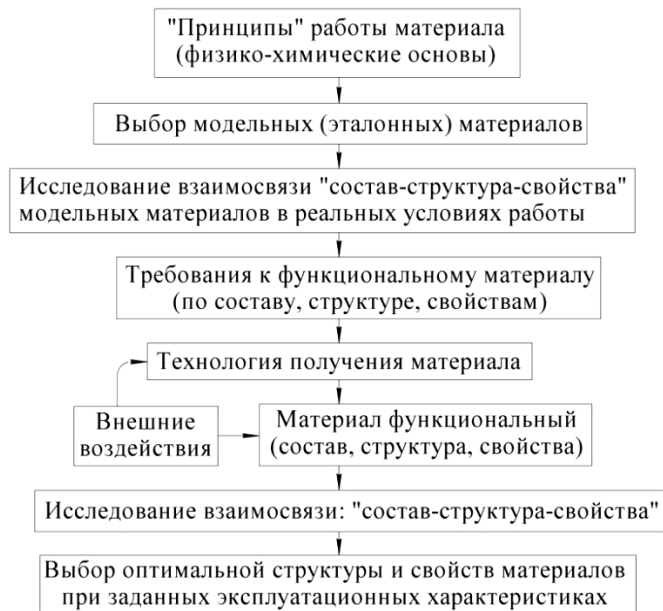


Рис. 7. Реальная схема получения функциональных материалов

Впоследствии многие учёные-материаловеды поняли, что формирование новой науки о материалах должно быть основано на изучении электронной структуры и выводах физики твёрдого тела и химии твёрдого тела. В конце XX – начале XXI века произошли масштабные изменения вектора развития человеческой цивилизации, повлиявшие как на развитие науки в целом, так и науки о материалах в частности: наряду с понятиями «металловедение» и «материаловедение», достаточно широко признанным стало понятие «материалогия». Материаловедение является важнейшей составной частью материалогии [5]. Кроме того, важными составляющими материалогии являются минералогия и кристаллография, металловедение, материалогия поверхности, энтропийно-экологическая материалогия и другие разделы.

В связи с появлением нового этапа в развитии науки о материалах, назрела необходимость формулировки её новой парадигмы, которая должна объединить все науки (или их разделы) о материалах – металлургию, химию, физику, минералогию, кристаллографию, технологию обработки материалов в одну науку, способную объединить теорию и практику создания материалов с заданными свойствами. В конце XX века решением этой задачи занялся учёный-материаловед, ученик Г. В. Самсонова, дальневосточник, заслуженный деятель науки доктор технических наук А. Д. Верхотуров. Он отмечал, что деятельность Г. В. Самсонова оказала значительное влияние на его судьбу; с величайшим почтением отзывался о нём как о своём учителе и друге. По мнению А. Д. Верхотурова, без научной деятельности Г. В. Самсонова ещё долгие годы остался бы незамеченным новый этап в развитии науки о материалах – «материалогия», имеющий новую парадигму (см. рис. 2), предложенную А. Д. Верхотуровым и его соратниками, построенную на базе парадигмы Самсонова, в которой вводится дополнительное звено ФН – функциональное назначение материала («принципы работы материала»). Следует отметить, что Г. В. Самсонов неоднократно отмечал необходимость учёта «принципа работы материала». С учётом этого «принципа» (функционального назначения материала – ФН) схему получения материалов можно представить в таком виде: «ФН→состав→технология→структура→свойства». Чёткая общая формулировка, глубокое осознание и формулировка уточнений ФН вплоть до методологической проработки по-

следовательности действий предопределяют успех создания того или иного материала, а ошибки, допущенные на этапе ФН, в дальнейшем неисправимы.

Следует отметить, что признак ФН материалов учитывал в своих суждениях ещё М. В. Ломоносов, давая им общую формулировку и частично уточнения: «Металлы отверзают недра земные к плодородию (...по признаку ФН) служат нам в ловлении земных и морских животных для пропитания нашего... и кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребление металлов миновать не может» [9]. «Металлы подают укрепление и красоту важнейшим вещам, в обществе потребном, или защищают от нападения неприятельского, или утверждают корабли и силою их связав, между бурными вихрями в морской пучине безопасно плавают. Металлы отверзают недра земные к плодородию, служат нам в ловлении земных и морских животных для пропитания нашего... и кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребление металлов миновать не может» [11]. Он первым обратил внимание на экологический фактор при добыче и создании металлов [10].

Требования к составу, структуре и свойствам материала определяются на этапе ФН материала и должны являться базой для компьютерного моделирования. В результате расчёта необходимых состава, структуры и свойств осуществляется выбор и осуществление технологии, затем – исследование свойств. В зависимости от полученных свойств материала может быть осуществлена корректировка структуры, состава и технологии его получения и обработки. Технология материалов, по существу, является наукой о превращении вещества в материал и является также важнейшей частью материаловедения. Поэтому в формулировке новой парадигмы нового этапа в развитии науки о материалах последователями Г. В. Самсонова А. Д. Верхотуровым и его соратниками, кроме введения звена ФН, уточнено также и понятие звена «технология». В новой парадигме (см. рис. 8) технология рассматривается с учётом влияния ЦКВМ – производственно-экологического циклического круговорота вещества и материалов во «второй природе» при минимальном повышении энтропии в биосфере Земли [5; 7].

ФН → Состав → Технология $ЦКВМ=f(\mathcal{E}^*)$ → Структура → Свойства

Рис. 8. Новая парадигма нового этапа в развитии науки о материалах – материаловедения

Можно с уверенностью сказать, что идеи Г. В. Самсонова и М. В. Ломоносова фактически заложены в основе парадигмы новой синтезированной обобщающей науки о материалах – материаловедения, целью которой является разработка принципов создания, получения материалов с заданными свойствами.

В последние годы своей жизни Г. В. Самсонов (см. рис. 9) взваливал на себя непосильные задачи в области развития наук о материалах и, тонко чувствуя перспективные научные направления, сходу принимался за дело. Написал монографию «Электронная локализация в твёрдом теле» [17], которая вызвала неоднозначные отклики – от восторженных до скептических. Эта работа сыграла огромную роль для материаловедов, технологов и продолжила своё развитие даже на Дальнем Востоке [3; 4; 6].

Через несколько часов после зимнего солнцестояния 1975 года Григория Валентиновича не стало... Ушёл от нас учёный-материаловед, внёсший существенный вклад в науку о материалах. На наш взгляд, базой его успехов была не интуиция, а титаническая работа. Самсонов «перекомбинировал» практически всю Периодическую систему, опубликовав около 40 монографий по карбидам, боридам, нитридам, оксидам, гидридам, берилидам, халькогенидам, силицидам, сульфидам и другим «самсонидам». Он имел потребность и возможность изложить теоретикам «рецепты», по которым им были синтезированы более 300 новых тугоплавких соединений; он прогнозировал их свойства и находил области их функционального назначения в производстве.



**КОМИТЕТ ПО ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРЕМИЯМ
УКРАИНСКОЙ ССР В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ УССР**

Премия присуждена
постановлением
ЦК Компартии Украины
и СМ УССР № 502
от 13.12.1983 г.
Диплом и Почетный
знак № 1979

УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА
ЛАУРЕАТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ УССР 19 83. (1969)
(в области науки и техники) Псевдo: *Григорий*

Область науки материаловедение Специальность химик-технолог
отрасль производства

1. Фамилия, имя и отчество САМСОНОВ Григорий Валентинович
2. Год рождения 1918 3. Национ. РУССКИЙ 4. Партийн. член КПСС
5. Ученая степень и ученое звание профессор, доктор т.н., чл.-корр. АН УССР
6. Почетное звание заслуж. деятель науки и техники УССР
7. Название премированной работы "Создание и внедрение в авиационную и другие отрасли промышленности материалов, оборудования и технологии детонационного напыления покрытий, значительно повышающих надежность и ресурс машин и механизмов"
8. Должность и место работы замест. директора по науке Института проблем материаловедения АН УССР

Рис. 9. Самсонов Григорий Валентинович. Учётная карточка лауреата Государственной премии УССР

Даже бегло проанализировав путь Григория Валентиновича Самсонова в области наук о материалах, можно сделать следующий вывод: его имя как учёного-материаловеда следует поставить рядом с именами таких корифеев, «маяков» науки о материалах, как М. В. Ломоносов, Д. И. Менделеев, Д. К. Чернов, Г. К. Сорби, Н. С. Курнаков, И. В. Тананаев и многих других, внёсших существенный вклад в её становление и развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атомистическое моделирование материалов / В. В. Покропивный, Ю. И. Роговой, В. В. Огородников [и др.]. – Киев: ИПМ имени И. Н. Францевича НАН Украины, 2008. – 240 с.
2. Верхотуров, А. Д. Введение в материаловедение / А. Д. Верхотуров, А. М. Шпилев. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 780 с.
3. Верхотуров, А. Д. Материаловедение / А. Д. Верхотуров // Вестник ДВО РАН, 2004. – № 5. – С. 80-86.
4. Верхотуров, А. Д. Начала материаловедения / А. Д. Верхотуров, А. М. Шпилев. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2008. – 437 с.
5. Верхотуров, А. Д. Основы материаловедения: моногр. В 2 т. Т. 1 / А. Д. Верхотуров, А. М. Шпилев, А. И. Евстигнеев. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 270 с.
6. Верхотуров, А. Д. Основы материаловедения. В 2 т. Т. 2 / А. Д. Верхотуров, А. М. Шпилев, А. И. Евстигнеев. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 654 с.
7. Верхотуров, А. Д. Энтропийно-экологическая материаловедение / А. Д. Верхотуров, Б. А. Воронов, Л. А. Коневцов // Экология промышленного производства. – 2012. – № 1. – С. 5-15.
8. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
9. Ломоносов, М. В. Избранные философские произведения / М. В. Ломоносов. – М.: Гос. изд-во полит. литер., 1950. – 444 с.
10. Ломоносов, М. В. О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном / М. В. Ломоносов // Первые основания металлургии или рудных дел. – СПб: Императорская Академия наук, 1763. – 416 с. (с. 223-236, Прибавление первое).



11. Ломоносов, М. В. Полное собрание сочинений / М. В. Ломоносов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951–1959. – Т. 1-10.
12. Ломоносов, М. В. Полное собрание сочинений. В 10 т. Т. 4. Metallurgy / М. В. Ломоносов. – СПб.: Изд-во Императорской Академии наук, 1803. – 294 с.
13. Неорганическое материаловедение в СССР / под ред. И. Н. Францевича. – Киев: Наукова думка, 1983. – 720 с.
14. Неорганическое материаловедение. Основы науки о материалах / под ред. Г. Г. Гнесина, В. В. Скорохода. – Киев: Наукова думка, 2008. – 1152 с.
15. Самсонов, Г. В. М. В. Ломоносов и металлургическая наука / Г. В. Самсонов // Порошковая металлургия. – 1961. – № 6. – С. 5-9.
16. Самсонов, Г. В. Проблема создания неорганических веществ и материалов с заданными свойствами (доклад прочитан в Сербской академии наук и искусств 26.06.1975) / Г. В. Самсонов // Порошковая металлургия. – 2002. – № 9-10. – С. 118-133.
17. Самсонов, Г. В. Электронная локализация в твёрдом теле / Г. В. Самсонов, И. Ф. Прядко, Л. Ф. Прядко. – М.: Наука, 1976. – 338 с.
18. Соловьев, Ю. И. Николай Семёнович Курнаков: 1860–1941 / Ю. И. Соловьев. – М.: Наука, 1986. – 272 с.
19. Тананаев, И. В. Основные этапы развития неорганического материаловедения в СССР. В кн. «Неорганическое материаловедение в СССР» / И. В. Тананаев. – Киев: Наукова думка, 1983. – С. 8-29.
20. JOM'S The Greatest Moments in Materials' Science and Engineering // JOM. – 2006. – № 2. – P. 1-8.
21. Kislyi, P. S. Samsonides – new materials characterizing our epoch. Science of Sintering / P. S. Kislyi // Spec. issue devoted to G. V. Samsonov. – 1984. – Vol. 16. – P. 25-31.
22. Ristich, M. M. Samsonov's deeds belong to eternity Science of sintering / M. M. Ristich // Spec. issue devoted to G. V. Samsonov. – 1984. – Vol. 16. – P. 1-2.