

# Химическая технология



**7**  
**2008**



# Химическая технология



Производственный, научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал

Орган Научного совета РАН по научным основам химической технологии

Рекомендован ВАК для публикации результатов диссертации на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

Журнал переводится на английский язык и выпускается издательством "Pleiads Publishing, Ltd." в виде приложений к журналу "Theoretical Foundations of Chemical Engineering", распространение которого осуществляет издательство "Springer"

Автор(ы) статьи передает(ют) *исключительное право* издательству ООО «Наука и технологии» на ее публикацию в любой форме в данном журнале и его зарубежных аналогах. Гонорар выплачивается только за русскоязычное издание



Том 9

Издается с января 2000 г.

Главный редактор чл.-корр. РАН А. И. ХОЛЬКИН

Заместитель главного редактора

чл.-корр. РАН Е. В. ЮРТОВ

Редакционный совет:

Болдырев В. В., Елютин А. В., Золотов Ю. А., Калинин В. Т., Князьин Н. Б. (Республика Армения), Кузнецов Н. Т., Леонтьев Л. И., Моисеев И. И., Мясоедов Б. Ф., Пармон В. Н., П. РАМАЧАНДРА РАО (Индия), Решетников Ф. Г., Сакович Г. В., Саркисов П. Д., Сергиенко В. И., Смирнов Л. А., Солдатов В. С. (Республика Беларусь), Терешенко Г. Ф., Третьяков Ю. Д., Турабджанов С. М. (Узбекистан), Флетт Д. С. (Великобритания), Цивадзе А. Ю., Чарушин В. Н., Швейкин Г. П., Шевченко В. Я.

Редакционная коллегия:

Авдеев В. В., Анисимов А. В., Балакирев В. Ф., Баранов Д. А., Бузник В. М., Гелгагов Э. И., Генералов М. Б., Глушенко В. Ю., Гордиенко П. С., Делов А. Г., Дьяконов С. Г., Егоров А. Ф., Егуткин Н. Л., Карпов Ю. А., Каширцев В. А., Кобраков К. И., Костанян А. Е., Кулов Н. Н., Ляхов Н. З., Маркарян А. А., Масленков С. Б., Мелихов И. В., Мешалкин В. П., Носкова А. С., Орлов А. М., Пашков Г. Л., Пичков В. Н., Проскуряков Л. Д., Пушков А. А., Систер В. Г., Слепцов О. И., Фролкова А. К., Цветков Ю. В., Чекармаева М., Шаталов В. В., Швец В. Ф.

Руководители региональных центров

- Дьяконов С. Г. 420015 Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68, КазГТУ, тел./факс (8432) 36-75-42
- Егуткин Н. Л. 450054 Башкортостан, Уфа, пр. Октября, 69, ИОХ УНЦ РАН тел./факс (3472) 35-58-73. E-mail: egutkin@anrb.ru
- Калининков В. Т. 184200 Апатиты Мурманской обл., ул. Ферсмана, 14, Президиум КНЦ РАН, тел. (81555) 7-95-49; факс 7-64-25. E-mail: info@chemistry.kolasc.net.ru
- Слепцов О. И. 677980 Якутск, ул. Октябрьская, 1, ИФТП Севера СО РАН, тел. (4112) 33-63-76, факс 33-66-65, 33-63-77. E-mail: o.i.sleptsov@iptpn.yzn.ru, administration@iptpn.yzn.ru
- Ляхов Н. З. 630128 Новосибирск, ул. Кутателадзе, 18, ИХТТМ СО РАН, тел. (3832) 32-86-83, 32-96-00; факс 32-28-47. E-mail: root@solid.nsk.su
- Пашков Г. Л. 660049 Красноярск, ул. К. Маркса, 42, ИХХТ СО РАН, тел. (3912) 27-38-31; факс 23-86-58. E-mail: env@krsk.infotel.ru
- Сакович Г. В. 659332 Алтайский край, Бийск, ул. Социалистическая, 1, ИПХЭТ СО РАН, тел. (3854) 30-59-98, тел./факс 31-13-09, 25-34-03. E-mail: admin@ipcet.ru
- Сергиенко В. И. 690600 Владивосток, ул. Светланская, 50, Президиум ДВО РАН, тел. (4232) 26-49-97. E-mail: serg@febras.marine.su
- Чарушин В. Н. 620219 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, Президиум УрО РАН, тел. (3433) 74-51-91; факс 75-54-40, 74-53-20. E-mail: charushin@prm.uran.ru
- Шевченко В. Я. 199155 Санкт-Петербург, ул. Одоевского, 24, корп. 2, ИХС РАН, тел. (812) 350-65-16. E-mail: ichs@mail.dux.ru
- Солдатов В. С. 220072 Беларусь, Минск, ул. Сурганова, 13, ИФОХ НАН, тел./факс (10-375 17) 284-23-38, тел. (10-375 17) 284-16-79. E-mail: ifoch@ifoch.bas-net.by
- Турабджанов С. М. 700011 Узбекистан, Ташкент, ул. Навои, 32, ТХТИ, тел. (10-99871) 144-79-16, факс 144-79-17. E-mail: tur\_sad@mail.ru
- Князьин Н. Б. 0051 Республика Армения, Ереван, ул. Аргутяна, 2-й пер., 10 ИОНХ НАН, тел. (37410) 230738, факс (37410) 231275. E-mail: ionx@armencell.am

Ответственный секретарь

канд. хим. наук Т. П. СИДОРОВА

При использовании материалов журнала в любой форме ссылка на журнал обязательна.

За достоверность информации и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Адрес издательства: 107076, Москва, Стромьинский пер., 4/1

E-mail: sokol@nait.ru http://www.nait.ru

Тел. (495) 269-60-18, факс (495) 269-52-97

© ООО «Наука и технологии», 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

- Гостищев В. В., Бойко В. Ф., Пинегина Н. Д. Магнетермический синтез дисперсных порошков W—WB в ионных расплавах ..... 289
- Семенов А. Д., Смирнов Н. Н., Погребной М. А., Кочетков С. П., Ильин А. П. Влияние угля на степень удаления соединений фтора при очистке экстракционной фосфорной кислоты ..... 292
- Андреев В. Г., [Леток Л. М.], Меньшова С. Б., Подгорная С. В., Стрыгин А. А. Влияние степени агрегированности порошков на процессы структурообразования и свойства Ni—Zn-ферритов ..... 295
- Матвеев В. А. Переработка нефелинового концентрата фосфорно-кислотным методом ..... 297

### НЕФТЕХИМИЯ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА

- Абрамов О. В., Абрамов В. О., Мясников С. К., Муллакаев М. С. Ультразвуковые технологии извлечения нефтепродуктов из нефтеносных песков и загрязненных почв ..... 301

### ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РУДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

- Маслова М. В., Герасимова Л. Г. Изучение химической устойчивости ионита на основе фосфата титана ..... 307
- Белобелечкая М. В., Медков М. А., Молчанов В. П. Электроизвлечение золота из тиокарбамидно-тиоцианатных растворов выщелачивания на углеродные волокнистые катоды ..... 311
- Пяртман А. К., Кескинов В. А., Зайцев П. В., Белова В. В. Процессы расщепления фаз в системах  $(R_4N)_2[Nd(NO_3)_3]$ —углеводородные растворители—*n*-октанол при различных температурах ..... 315
- Кожевников А. В., Родин В. И., Торочков Е. Л., Дубинчук В. Т., Какуркин Н. П. О влиянии фазового состава и кристаллического строения фторида алюминия на его аутогезионные свойства ..... 318

### ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕДКИХ, РАССЕЯННЫХ И РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

- Айтжанов Т. Е., Афанасьев Г. М., Шоинбаев А. Т., Жерин И. И. Практика, проблемы и возможные пути совершенствования метода подземного скважинного выщелачивания урана ..... 322

### ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ПРИРОДНОГО ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

- Кузнецов Б. Н., Данилов В. Г., Кузнецова С. А., Яценкова О. В., Александрова Н. Б. Оптимизация процесса делигнификации древесины пихты уксусной кислотой в присутствии пероксида водорода и катализатора  $TiO_2$  ..... 328

### ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

- Белоусов А. С., Сажин Б. С., Отрубянников Е. В. Структура потоков в аппаратах со взвешенным слоем ..... 332

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. СОЗДАНИЕ МАЛООТХОДНЫХ И ЗАМКНУТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

- Громов О. Б., Прокудин В. К. К вопросу обезвреживания газовых выбросов заводов по производству алюминия ..... 337
- Гаврилов Н. Б. Реагентная обработка оборотной охлаждающей воды ..... 340

### ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

- Верхотуров А. Д., Коневцов Л. А., Шпилев А. М. Современное неорганическое материаловедение (к 90-летию со дня рождения Григория Валентиновича Самсонова) ..... 345

- К 60-летию академика Валентина Николаевича Пармона ..... 351



## ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

### Современное неорганическое материаловедение (к 90-летию со дня рождения Григория Валентиновича Самсонова)

А. Д. Верхотуров, Л. А. Коневцов, А. М. Шпилев

*Институт материаловедения ХНЦ ДВО РАН, Хабаровск  
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет*



Данная статья не претендует на детальный и всеохватывающий анализ научного творчества Григория Валентиновича Самсонова и его связь с современным материаловедением. Вклад Г. В. Самсонова в науку невозможно переоценить. Это связано с тем, что он внес огромный вклад в развитие порошковой металлургии, изучение электронного строения металлов и сплавов, исследование воздействия концентрированных потоков энергии и высоких давлений на вещество, обобщил данные по свойствам элементов и тугоплавких соединений. Г. В. Самсонов опубликовал более 1200 научных работ, а также порядка 40 монографий, переизданных в разных странах. Результаты его исследований внедрены в атомную, авиационную, металлургическую промышленность. Им вы-

полнена огромная научно-организационная работа — под его руководством защищено более 120 кандидатских и около 40 докторских диссертаций, организована кафедра порошковой металлургии при Киевском техническом университете, он принимал самое активное участие в становлении главного института по материаловедению — Института проблем материаловедения АН УССР.

Следует отметить, что в печати периодически появляются работы, посвященные анализу научного творчества Г. В. Самсонова, отражающие ту или иную сторону его достижений. Такие работы появляются преимущественно в журналах "Science of sintering" [1–5] и "Порошковая металлургия". Статьи подготовлены его учениками и последователями Л. Ф. Прядко и И. Ф. Прядко, академиком

*"Природа мать!  
Когда б таких людей  
Ты иногда не посылала миру,  
Заглохла б нива жизни..."*

*Н. А. Некрасов*



П. С. Кислым, М. С. Ковальченко, И. М. Тимофеевой, С. Я. Плоткиным, Г. С. Упадхая, И. А. Подчерняевой [6, 8, 9]. В журнале "Порошковая металлургия" известного ученого Р. А. Андриевского "Самсонов Г. В. и современное материаловедение" [7], где дан анализ научного и организационного творчества Самсонова.

Особо хотелось отметить публикации М. М. Ристича [9, 10]. В своей книге "Основы науки о материалах" М. М. Ристич отмечал выдающийся вклад Г. В. Самсонова в современную науку о материалах и поставил его в один ряд с самыми известными учеными. Статьи М. М. Ристича о Самсонове в журнале "*Science of sintering*" полны глубокого уважения, восхищения как ученым и незаурядным человеком. По предложению М. М. Ристича и П. С. Кислого все тугоплавкие соединения предложено объединить в один класс — "самсонидов" [4, 10]. Не зря капитальный труд ряда известных материаловедов СССР "Неорганическое материаловедение в СССР", изданный в 1983 г., посвящен его памяти как выдающегося материаловеда [14].

Материалы, излагающие анализ творчества Г. В. Самсонова и дальнейшее развитие его работ, содержатся также в сборниках международных симпозиумов "Самсоновские Чтения", проводимых Институтом материаловедения ХНЦ ДВО РАН (Хабаровск) [11–13].

После кончины Г. В. Самсонова материаловедение прошло большой путь непрерывного развития: появляются новые теории и направления, а также новые уникальные материалы. Для анализа состояния и перспектив наук о материалах значительную помощь должен дать исторический подход к их развитию.

Сделать анализ творчества Самсонова невозможно без рассмотрения развития материаловедения от его истоков и до наших дней с разработкой его концептуальных основ. В настоящее время возникла необходимость несколько по-новому посмотреть на его творчество после 30 лет с той поры, как он ушел от нас.

В связи с этим мы попытались кратко осветить творчество Г. В. Самсонова, но уже в контексте развития наук о материалах, проследить ту трудную дорогу, по которой шло развитие наук о материалах, отметить узловые, наиболее значимые точки, этапы на этом пути.

В отечественной научной литературе очень редко встретишь развернутый философский анализ творчества многих выдающихся ученых нашей страны. Без такого анализа трудно определить достойное место отечественных ученых, определить

их выдающую роль в развитии науки. Во многих случаях они остаются в тени или забвении, а на их место на временной прямой развития науки о материалах "втискивают" зарубежных ученых. Таких примеров много, так, например, не получило достойного анализа и оценки творчество выдающегося ученого Б. Р. Лазаренко — друга Г. А. Самсонова.

Наилучшим способом изучения и обобщения развития наук о материалах является исторический подход к описанию развития металлургии, химии, минералогии, физики, которые наиболее причастны к исследованиям по получению материалов.

В мировой 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. Следовательно, не имеется систематических данных с древнейших времен и до наших дней, не обозначены основные этапы, узловые моменты и периоды, которые позволили бы разработать временные линии развития наук о материалах, создания теоретических, концептуальных и методологических основ. Все это не позволяло прогнозировать дальнейшие пути развития наук о материалах, проследить процессы их дифференциации и интеграции, определить значимость тех или иных идей и вклад ученых в их развитие.

После такого анализа можно прийти к выводу, что значимость Г. В. Самсонова существенно возрастает, он встает в ряд самых выдающихся ученых, и, на наш взгляд, может стать "научным маяком" не только для материаловедов.

Мы представляем свой вариант развития наук о материалах и их влияния на создание единой науки о материалах, ее основных идеях, этапах развития. Для этого нами использовались многочисленные данные из отечественной и зарубежной литературы по созданию, использованию материалов, философского осмысления строения материи, влияния науки на практику получения материалов.

Для анализа и обобщения этих данных использовалась мера развития науки — парадигма [15], которая отражает концептуальную основу новых этапов в развитии науки, является моделью постановки проблем и их решения. Мы считаем, что в развитии науки начальному этапу предшествует инкубационный период, во время которого созревает идея или идеи данной науки, которые определяются практической или познавательной по-



требностью человека. Эти идеи могут формироваться одновременно либо в разное время.

Возникновение практической идеи создания материалов можно отнести к VII—V тысячелетиям до н. э. (а в ряде исторических источников указываются и более ранние сроки), когда люди начали использовать керамику, саман, а также самородное золото, медь, железо.

Более двух тысячелетий основополагающие познавательная и практическая идеи существовали и развивались самостоятельно. Первая была уделом философии, вторая — металлургии.

В III тысячелетии до н. э. человек начинает использовать медные сплавы, а во II тысячелетии до н. э. — железо и его сплавы. Металлы стали основными материалами, определяющими научно-технический процесс.

Однако можно сказать, что это не был "пустой" период в развитии работ по созданию материалов. В инкубационный период созревания практической и познавательной идей накапливались знания о технологии получения и обработки материалов. Практически 5 тыс. лет развивалась технология получения материалов, впоследствии многие тайны производства и обработки материалов были утеряны. Однако нельзя сказать, что у производителей металлов не было руководящей идеи, она была: необходим был наиболее твердый материал (как камень), но пластичный и который хорошо бы обрабатывался (как медь). Эта руководящая идея остается до сих пор актуальной. Еще до начала нашей эры технология получения материалов и изделий из бронзы и железа достигла впечатляющих успехов.

Таким образом, в V-тысячелетий период получения и использования искусственных материалов не отмечается признаков первой парадигмы, то есть вопрос о строении, структуре, технологии не обсуждался и не отмечался и в письменных источниках. Таким же путем шло и создание органических материалов, например бумаги в Китае.

По нашему мнению, появление первой парадигмы в русле практической или познавательной идеи означало бы появление науки о материалах. Если в русле практической идеи получение, разработка, технология материалов были тайной определенных групп, то строение материи интересовало всех и не представляло напрямую экономическую и военную мощь определенных групп или государств.

В связи с этим объективно первая парадигма, а значит, и появление новой науки должны были состояться в русле познавательной идеи.

Еще в древней Греции в русле познавательной идеи возникли две различные парадигмы, являющиеся концептуальными основами структуры материи. Первая парадигма Аристотеля и Платона — "стихийная", вторая парадигма Демокрита — "атомная" — стала основой наук о материалах и в наше время. Человечество всегда интересовало "кирпичики" материи, из которых состоит окружающий мир. В то время атомная парадигма не получила должного признания, а парадигма Платона и Аристотеля, как ни странно, сыграла выдающуюся роль в развитии алхимии, химии, металлургии, минералогии.

Лауреат Нобелевской премии в области физики Вернер Гейзенберг, один из создателей квантовой теории, считал, что занятия античностью формируют в человеке такую шкалу ценностей, когда духовные ценности ставят выше материальных. Несомненно, наиболее важным событием в интеллектуальной жизни Гейзенберга была встреча с философией Платона [16]. Она дала ему идею, определившую характер его теоретизирования в физике, позволила предложить матричный вариант квантовой механики, сформулировать принцип неопределенности и так далее.

Металлургия непрерывно получала новые металлические материалы, однако для систематизации материалов и дальнейшего повышения уровня свойств необходим научный подход к изучению структуры, свойств материалов. В это время мысль исследователей больше всего затронул процесс получения одних элементов из других (особенно получение золота из других металлов). Так в русле практической идеи возникают сотни лабораторий по получению рудных веществ. В VI—V веках человечество еще не было готово к восприятию атомной парадигмы. Парадигма Платона и Аристотеля стала господствующей и сразу же оплодотворила практическую идею, в русле которой возникла алхимическая парадигма, которая оказала влияние на металлургию.

В металлургии требовалось обобщение, и это сделал алхимик Георг Агрикола в металлургии и минералогии (рис. 1). Затем Хенинг Бранд, проделывая свои перегонки, впервые получил в 1669 г. фосфор. Это было первое датированное получение нового химического элемента, начало нового этапа — открытия элементов.

Однако алхимия не получила в дальнейшем развития. Атомная парадигма стала основным фундаментом развития наук о материалах XVII—XVIII вв. На металлургических предприятиях создавались химические лаборатории, в которых было получе-



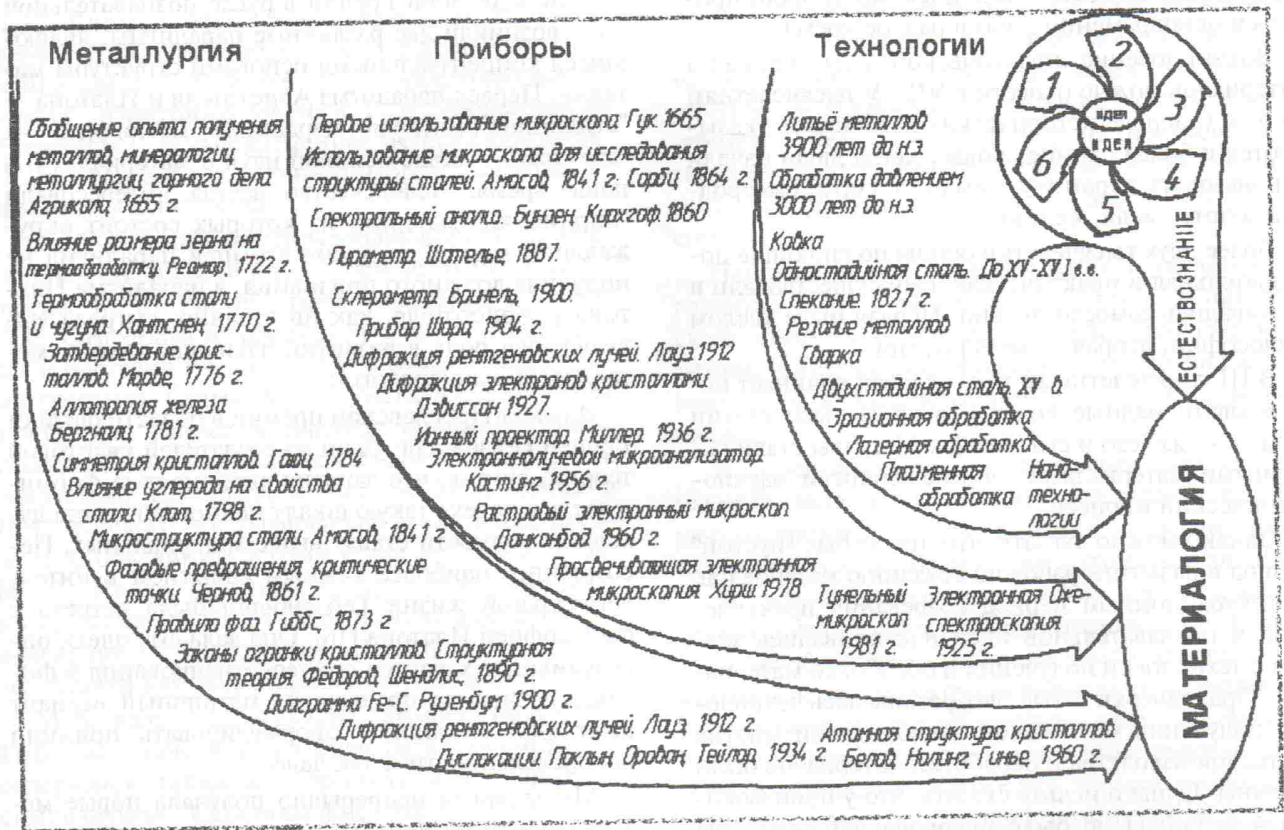


Рис. 1. Основные этапы в развитии металлургии, технологии и научного приборостроения

но много новых веществ. Но особенно хочется отметить появление органической химии, получение новых элементов и изучение их свойств. Назрели явные предпосылки осознания того, что свойства веществ зависят от их химического состава.

Развитие химии, физики шло по пути изучения свойств известных материалов. Изучая образцы изломов металлов, металлурги пришли к выводу, что чем меньше размеры фрагментов, тем более прочный и пластичный материал. Вначале интуитивно, а затем с помощью оптических приборов они выяснили, что практически все минералы, по сути, кристаллические тела. Возникла новая наука кристаллография, значительные разделы которой вошли в более общую науку — металловедение.

Наука о материалах в то время была занята преимущественно исследованиями по совершенствованию железоуглеродистых сталей, а также получением и исследованием новых элементов. Однако промышленность и другие отрасли хозяйства требовали новых материалов с более высоким уровнем свойств. Необходима была концептуальная схема, которая должна быть отработана на модельных материалах, то есть элементах.

Впервые в мировой науке была четко установлена связь атомных весов и химического состава Д. И. Менделеевым. Это был прорыв в науках о материалах, с которого началась, собственно, сама наука о прогнозировании свойств веществ. Появилась первая концептуальная основа, модель постановки проблем и их решения — парадигма Менделеева — "элементный состав—свойство".

Следующим этапом была парадигма Н. С. Курнакова — основателя физико-химического анализа "состав—свойство", но уже не элементов, а соединений. Появилось множество диаграмм состояний, позволяющих прогнозировать некоторые свойства соединений и назначать режимы их термической обработки [17].

Детальное исследование железоуглеродистых сталей показало, что на их свойства значительное влияние оказывает структура (микроструктура, кристаллическая и так далее) материала. И. В. Тананаевым [18] была предложена трехзвенная парадигма состав—структура—свойства и если раньше парадигмы были основой веществоведения, то парадигма Тананаева стала основой материаловедения.



Когда встал вопрос не только об изучении материалов и их улучшении, а о создании принципиально новых материалов, парадигма Тананаева уже не могла быть фундаментом принципиального нового направления науки о материалах. Тогда и появилась новая парадигма Самсонова состав—структура—технология—свойства, которая стала уже базой новой науки — материалогии, как мы ее назвали. Новая парадигма должна объединить все науки (или их разделы) о материалах — металлургию, химию, физику, минералогия, кристаллографию, технологию обработки материалов в одну науку, способную объединить теорию и практику создания материалов с заданными свойствами.

Самсонов в последние годы жизни осознал, что для создания новых материалов, прогнозирования их свойств необходима теоретическая база. Он приходит к выводу, что центральной категорией в материаловедении постепенно становится категория "структуры", а понятия "свойства" и "технология" также относятся к ней. Прогнозирование свойств должно подняться на качественно новую ступень — простейшие принципы ассоциации и корреляции уступают место прямому вычислению физико-химических характеристик.

Одной из главных особенностей структуры является ее "многоэтажность", позволяющая говорить о структуре "структуры".

Электронная структура является конечным звеном в иерархической последовательности подструктур. На соответствующем уровне знаний она не может быть сведена к структурам других типов и должна выводиться их первых принципов квантовой механики. Так, задача прогнозирования свойств, а следовательно, создания материалов, сводится к задаче описания основных особенностей их электронной структуры [19, 20].

Однако в этом направлении не было единого мнения у физиков, химиков, материаловедов. Физика "шла" к построению твердого тела, отправляясь от электронов и ядер, химия — от молекул, материаловедение — от атомов. Очевидно, что, начиная с определенной стадии, направление дальнейшего развития теории должно определяться взаимодействием этих трех подходов.

Корректное описание электронной структуры можно получить, отправляясь от любого из исходных приближений — полностью свободных электронов (зонная модель) или полностью свободных атомов (атомная модель) путем последующего учета внутри-

атомных (в первом случае) и межатомных (во втором) взаимодействий. Самсонов хотел объединить эти две модели и дать материаловедам ряд предварительных сведений о перспективных областях поиска материалов с требуемыми свойствами, чтобы в дальнейшем уточнить структуру особо интересных систем путем последовательного перехода к расчетам в более высоком приближении.

Таким образом, формирование новой науки о материалах должно быть основано на изучении электронной структуры и выводах как физики твердого тела, так и химии твердого тела (рис. 2).

Как уже было показано, материаловедение является важнейшей составной частью материалогии. Минералогия и кристаллография как части материалогии являются базовыми для минералогического материаловедения, а технология материалов по существу представляет собой науку о превращении вещества в материал.

Фистуль В. И. справедливо отмечал, что для материаловедов нельзя отдельно объяснять физику и химию твердого тела [21]. Общая структура новой науки — материалогии должна отражать и достижения других наук.

Написанная Самсоновым с авторами [19] монография "Электронная локализация в твердом теле" вызвала неоднозначные отклики, от восторженных до скептических. Эта работа сыграла большую роль для материаловедов и технологов [22, 23].

На наш взгляд, Г. В. Самсонов обогнал свою эпоху в смысле интуитивного восприятия теории электронного строения конденсированных систем. В то же время не успел выразить свои идеи в отчетливых физических терминах.

Г. В. Самсонов не абсолютизировал свои взгляды. Он заявлял, что они являются лишь "времен-



Рис. 2. Общая структура формирования новой науки о материалах



	Периоды	Время	Имена
1	Донаучный	7 ты. лет – VI-V в.в. до н.э.	Египет, Китай, Индия
2	Античный	VI-IV в.в. до н.э.	Демокрит, Платон, Аристотель
3	Алхимический	IV II в. – XVIII в.	Плиний Старший, Альберт Великий, Василий Валентин, Парацельс, Либавий
4	Атомно-молекулярный	с XVIII в. – по с.д.	Ломоносов, Дальтон, Авогадро, Розенфорд
5	Элементный	XVIII – XX в.в.	Менделеев
6	Материаловедческий	1930 – 2000 г.г.	Тананаев
7	Материалогии	с 2000 г.	Самсонов

Рис. 3. Основные периоды в развитии наук о материалах

ными конструкциями" и должны заменяться по мере развития физики и химии твердого тела.

Базой для создания новой концепции была титаническая работа Самсонова. Он "перекомбинировал" практически всю Периодическую систему, опубликовав около 40 монографий по карбидам, боридам, нитридам, оксидам, гидридам, бериллидам, халькогенидам, силицидам, сульфидам и другим "самсонидам". Он изложил "рецепты", по которым синтезировал более 300 новых тугоплавких фаз, прогнозировал их свойства и находил области их наиболее актуальных применений.

Г. В. Самсонов фактически стал основателем новой обобщающей науки о материалах, целью которой является разработка принципов создания, получения материалов с заданными свойствами, определил, что фундаментом этой науки является концепция состав—структура—технология—свойства.

Вариант подразделения истории развития науки о материалах на ряд периодов представлен на рис. 3.

Период материалогии, концептуальной основой которого является парадигма Г. В. Самсонова, по этой классификации начался с 2000 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ristich M. M. Samsonov's deeds belong to eternity // Science of sintering. 1984. V. 16. P. 1–2.
- Plotkin S. Ya. G. V. Samsonov in life and science // Science of sintering. V. 16. P. 3–13.
- Pryadko L. F., Pryadko J. F. Samsonov's configurational model of the solids — a new approach in description of technology, structure and properties of solid states // Science of sintering. 1984. V. 16. P. 15–24.
- Kislyi P. S. Samsonides — new materials characterizing our epoch // Science of Sintering. 1984. V. 16. P. 25–31.
- Kosolapova T. Ya., Timofeyeva J. J. G. V. Samsonov and contribution to the science of high refractory compounds // Science of sintering. 1984. V. 16. P. 33–36.
- Тимофеева И. И. Г. В. Самсонов — создатель конфигурационной модели вещества — основы триады "технология—структура—свойства" // Порошковая металлургия. 1998. № 1. С. 1–6.
- Андреевский Р. А. Самсонов Г. В. и современное материаловедение // Порошковая металлургия. 1998. № 1–2. С. 7–11.
- Прядко Л. Ф., Прядко И. Ф. Конфигурационная модель вещества и проблема валентного фактора в теории строения *d-f*-электронных систем // Там же. 1998. № 1–2. С. 17–29.
- Ристич М. М. Поиск Г. В. Самсоновым сущности процесса спекания. // Там же. 1998. № 1–2. С. 12–16.
- Ристич М. М. Основы науки о материалах. Киев: Наукова думка, 1984. 152 с.
- Принципы и процессы создания неорганических материалов // Мат. междунар. симпоз. (Первые Самсоновские чтения) // Хабаровск: Дальнаука, 1998. 184 с.
- Принципы и процессы создания неорганических материалов // Мат. междунар. симпоз. (Вторые Самсоновские чтения) / Под ред. чл.-корр. РАН В. Г. Лифшица. Владивосток, Хабаровск: ДВО РАН, 2002. 248 с.
- Принципы и процессы создания неорганических материалов // Мат. междунар. симпоз. (Третьи Самсоновские чтения) Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. 374 с.
- Неорганическое материаловедение в СССР / Под ред. И. Н. Францевича. Киев: Наукова думка, 1983. 720 с.
- Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1977. 300 с.
- Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. 400 с.
- Соловьев Ю. И. Николай Семенович Курнаков: 1860–1941. М.: Наука, 1986. 272 с.
- Тананаев И. В. Основные этапы развития неорганического материаловедения в СССР // В кн. Неорганическое материаловедение в СССР. Киев: Наукова думка, 1983. С. 8–29.
- Самсонов Г. В., Прядко И. Ф., Прядко Л. Ф. Электронная локализация в твердом теле. М.: Наука, 1976. 338 с.
- Самсонов Г. В. Проблема создания неорганических веществ и материалов с заданными свойствами // Порошковая металлургия. 2002. № 9–10. С. 118–133.
- Фистуль В. И. Новые материалы. Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 1995. 142 с.
- Кабалдин Ю. Г. Структура, прочность и износостойкость композиционных материалов. Владивосток: Дальнаука, 1996. 183 с.
- Фадеев В. С. Научные основы разработки и получения слоистых материалов на поверхности твердых сплавов и оксидной керамики для повышения работоспособности режущего инструмента: Дисс. ... д-ра техн. наук. Якутск, 2005.

## Выдержки из требований к оформлению статей

Начало статьи должно быть оформлено по следующему образцу: Индекс статьи по Универсальной десятичной классификации (УДК); Название; Авторы; Полное название учреждений, в которых выполнялось исследование, дата поступления, адрес для переписки (E-mail).

Рекомендуется стандартизировать структуру статьи, используя подзаголовки **ВВЕДЕНИЕ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, МЕТОДИКА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**