

свойствами частиц. Отсюда следует, что относительно небольшие изменения в структуре вакуума могут привести к радикальному изменению свойств мира. Параметры вакуумных структур жестко зафиксированы для видимой Вселенной. В этом смысле можно говорить, что вакуумные структуры самоорганизуются единственным образом, который только и позволяет существовать во Вселенной макроскопическим структурам.

Так от размышлений о природе пустоты приходим к постановке проблемы о самоорганизации вакуума. Поэтому для краткой формулировки ситуации в фундаментальной физике на рубеже XX и XXI вв. (или на рубеже II и III тысячелетий), выберем следующие ключевые слова – вакуум и самоорганизация. Заметим, что формирование категории вакуума, как объекта со сложной иерархической внутренней структурой есть результат синтеза геометрической и кван-

товой концепций физики XX в., а самоорганизация проявляется, как внутреннее свойство физического вакуума, которое нам и предстоит исследовать в XXI в.

Сложные структуры квантового вакуума – та первооснова, которая определяет фундаментальные свойства нашего мира в целом. Особое значение имеет проблема рождения пар частиц из вакуума вблизи сигулярностей в космологических решениях, описывающих эволюцию Вселенной. Вакуум способен порождать не только частицы, но и миры. Самопроизвольные флуктуации вакуума рожают вселенные с разным набором фундаментальных постоянных.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием, Москва-Барселона, 7-14 июля 2006г. Поступила в редакцию 05.06.2006 г.

Химические науки

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ СИСТЕМЫ $K_2O-P_2O_5-K_2S$

Зарецкая Г.Н.

*Сахалинский государственный университет,
Южно-Сахалинск*

Создание новых стеклообразных твердых электролитов представляет интерес в связи с перспективой их применения в различных электрохимических источниках тока. Однако, целенаправленный синтез новых СТЭЛ с заданными свойствами невозможен без детального исследования физико-химических и физико-механических характеристик таких систем, а также без разработки надежных методик синтеза СТЭЛ с хорошо воспроизводимыми электрофизическими параметрами. В связи с этим нами были изучены стекла в системе $K_2O-P_2O_5-K_2S$: определена область их стеклообразования, проведен химический и хроматографический анализ, дифференциально-термический анализ; исследованы температурные и концентрационные зависимости электропроводности, определено влияние содержания сульфида калия на плотность и микротвердость стекол.

В системе $K_2O-P_2O_5-K_2S$ стабильные стекла образуются в довольно большом интервале составов (мол.%): K_2O – 41-50; P_2O_5 – 41-50; K_2S : - 0-18. Синтез изучаемых стекол проводился из реактивов классификации “хч” и “чда” в лабораторной печи при температуре 1100 С°. Для уменьшения взаимодействия расплава стекла с кислородом и влагой воздуха варку проводили в слабо восстановительной среде в стеклоуглеродных тиглях марки СУ-2000 в среде аргона.

В расплав стеклообразного KPO_3 вводились различные количества K_2S . Отжиг проводился при температурах на 10°-15° ниже температуры стеклования с последующим охлаждением в режиме остывающей печи.

Стекла с низким содержанием K_2S прозрачные, окраски не имеют. С увеличением концентрации K_2S приобретают все более интенсивную голубую окраску.

Авторы [1], изучавшие окраску серой стекол боратных систем, пришли к выводу, что синяя окраска этих стекол обусловлена присутствием элементарной серы.

Кристаллизационная способность стекол данной системы исследовалась методом принудительной кристаллизации в интервале температур 200°-900°С. Стекла с наименьшей склонностью к кристаллизации получены в псевдобинарной системе $K_2O-P_2O_5$. С повышением содержания K_2S кристаллизационная способность стекол увеличивается из-за упорядочения элементов симметрии структурных мотивов в каркасе стекла.

Для правильной оценки влияния тех или иных компонентов на физико-химические свойства стекла необходимо сравнивать составы, содержащие одинаковые объемные концентрации компонентов. Плотность входит в состав формул, по которым рассчитывают объемную концентрацию какого-либо компонента в стекле. Измерение плотности проводилось методом гидростатического взвешивания образцов стекол, предварительно отожженных при температуре 260°С. Плотность стекол одной варки воспроизводилась с точностью $\pm (3-6) \cdot 10^{-3}$ г/см³. С увеличением содержания K_2S плотность стекол повышается. Ее значения лежат в интервале 2,467-2,775 г/см³. Увеличение плотности, по-видимому, связано с разрывом цепи $(PO_3)_n$ в структуре стекла. На это указывает и смещение полосы поглощения 1280 см⁻¹ в ИК- спектрах серосодержащих стекол до 1240 см⁻¹ и появление полосы 900 см⁻¹, интенсивность которой увеличивается с повышением содержания серы.

Испытания микротвердость как метод, чувствительный к изменению структуры материала, нашел широкое применение при исследовании стеклообразных тел. В нашей работе микротвердость исследовалась методом вдавливания алмазной пирамиды Виккерса

Так как при измерении микротвердости могут появляться признаки хрупкого разрушения у отпечатка на исследуемых образцах стекла, то подобное яв-

ление устранялось путем опытного подбора величины нагрузки на идентор таким образом, чтобы для выбранного интервала нагрузок соблюдался закон механического подобия $P/d^2 = \text{const}$. Микротвердость измерялась только по образцам без визуально видимых трещин и сколов. Для стекол изученных составов величина нагрузки на идентор составляла 50-70г. Время выдержки под нагрузкой – 10сек. В исследуемых стеклах с увеличением содержания сульфида калия

наблюдается рост микротвердости, что также подтверждает предположение о разрыве метафосфатных цепей.

Количественное распределение фосфора по отдельным структурным фрагментам, присутствующим в стекле, было проведено методом бумажной хроматографии. Результаты хроматографического анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты хроматографического анализа

Состав стекла	Содержание фосфора $P_i/\Sigma P_i \times 100\%$						Фосфор – общее сод, масс.%
	Полифос. цепи	Пиро-	Тримера-	Тетрамета-	Триполи-	Тетраполи-	
KPO_3	91,5	-	-	-	3,4	4,7	26,0
5% K_2S	88,4	-	-	-	6,9	4,7	24,0
10% K_2S	84,2	1,1	-	-	9,9	4,8	21,9
18% K_2S	79,8	1,4	0,9	-	12,9	5,0	21,2

Так же были изучены тепловое расширение, скорость распространения поперечных и продольных ультразвуковых волн. Измерение коэффициента линейного термического расширения (КЛТР) проводилось на dilatометре ДКБ-4А. Температура начала размягчения (T_g) определялась по излому на графике изменения относительного удлинения образца от температуры, соответствующему переходу стекла из

твердого в высоковязкое состояние, Воспроизводимость значений КЛТР интервале $25^\circ - 300^\circ C$ составляла $\pm 3 \times 10^{-7}$ град $^{-1}$, а температур стеклования $\pm 3^\circ C$.

Скорость распространения ультразвуковых волн измерялась импульсным методом при комнатной температуре. Погрешность измерения составляла 2-4%. Результаты измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Температуры стеклования (T_g), КЛТР, модули сдвига (G), Юнга (E), адиабатическая сжимаемость (χ_s), коэффициент Пуассона (μ) стекол системы $K_2O-P_2O_5-K_2S$.

Состав стекла, масс%	T_g , К	КЛТР $\times 10^7$, 1/К	$G \times 10^8$, н/м 2	$E \times 10^8$, н/м 2	$\chi_s \times 10^{11}$, м 2 /н	μ
KPO_3	538	275	96,7	257	4,00	0,33
5% K_2S	541	270	97,5	259	3,97	0,33
10% K_2S	545	268	98,0	261	3,91	0,33
18% K_2S	552	264	99,5	264	3,81	0,33

Измерения электропроводности стекол системы $K_2O-P_2O_5-K_2S$ при температурах от комнатной до T_g проводили на дисках из стекла диаметром 18-20мм толщиной 5мм, с использованием аквадаговых электродов. С целью исключения возможной поверхностной проводимости измерения проводили с использованием охранного электрода. Ячейка с образцом термостатировалась в нагревательной печи с точностью $\pm 0,5$ град.

На кривых температурных зависимостей электропроводности $\lg \sigma = (f1/T)$ наблюдаются отчетливые

изломы при температуре $100^\circ C$, появление которых может быть обусловлено либо сменой механизма миграции и она данного вида в различных по составу фрагментах структуры стекла, либо изменением природы носителя тока. Величина энергии активации электропроводности в высокотемпературной области в 2 раза выше величины энергии активации в низкотемпературной области и повышается с увеличением содержания сульфида калия. (Табл.3)

Таблица 3. Результаты анализа

Состав стекла, мол%	$-\lg \sigma_0$	$-\lg \sigma_{25}$	$\lg \sigma_{100}$	Е σ , эВ	
				Низкотемпер.	Высокотемпер.
KPO_3	1,5	6,4	8,1	0,66	1,27
5% K_2S	2,1	3,2	5,6	0,65	1,4
10% K_2S	2,3	2,0	4,6	0,68	1,45
15% K_2S	2,6	1,6	4,6	0,7	1,51

Величина энергии активации в низкотемпературной области практически остается постоянной, а электропроводность меняется незначительно и падает по мере введения K_2S . Уменьшение электропроводности с добавлением сульфида калия в низкотемпературной

области можно рассматривать как результат полищелочного эффекта между ионами K^+ и H^+ . Увеличение энергии активации в высокотемпературной области с ростом содержания сульфида калия можно объяснить тем, что при добавлении K_2S возрастает количество

различных структурных фрагментов, что приводит к блокированию ионов, участвующих в переносе электрического тока.

Основные результаты:

1. Проведенные исследования показали, что введение сульфида калия в метатафосфат приводит к уменьшению электропроводности стекол системы $K_2O-P_2O_5-K_2S$.

2. КЛТР полученных стекол согласуются с КЛТР таких металлов как алюминий, олово, некоторые сплавы меди, что позволяет предложить применять

данные стекла как легко-плавкие припаячные материалы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Knapp H. Ulber den ultramarine.-Dinglers Polytech.jour., 1979, №233, s.479-486.

Работа представлена на заочную электронную конференцию, 15-20 мая 2006г. «Новые материалы и химические технологии». Поступила в редакцию 6 июня 2006 г.

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ СИСТЕМЫ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ С РАЗВЕТВЛЕННОЙ СЕТЬЮ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ADSL

Аверьянов А.П.
ООО «АйТи-лайн»

В последние годы рост объемов передачи информации привел к тому, что наблюдается дефицит пропускной способности каналов доступа к существующим сетям [1]. До настоящего времени основным способом взаимодействия пользователей с частными сетями и всеми общего пользования являлся доступ с использованием телефонных линий и dial up модемов [2]. Dial up модемы обеспечивают передачу цифровой информации по абонентским аналоговым телефонным линиям, с максимальной скоростью 56 Кбит/с [3]. Этого достаточно для работы в Интернет, однако для приложений, использующих графические материалы и видео, для больших объемов электронной почты и документов нет, так как не хватает пропускной способности канала.

Для преодоления данного недостатка может служить технология ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line [4]. Это новая модемная технология, которая позволяет организовать высокоскоростной доступ в Интернет через стандартные абонентские телефонные аналоговые линии. Технология ADSL позволяет передавать информацию к абоненту со скоростью до 7.5 Мбит/с и до 768 Кбит/с в обратном направлении. Например, при получении информации с полосой пропускания 1,5 Мбит/с, для служебной информации, передаваемой от абонента, вполне достаточно 64-128 Кбит/с.

К преимуществам ADSL технологии относятся: постоянное подключение к сети; возможность работы в Интернет при наличии свободной телефонной линии, при этом качество телефонной связи остается неизменным; отсутствие обрывов связи. Данная технология наилучшим образом подходит для организаций, в которых бывает только две, а то и одна телефонная линия, поэтому необходимо, чтобы городские линии связи оставались свободными. Однако увеличение сети представительств, а также развитие информаци-

онных технологий привело к необходимости передачи данных о наличии товарно-материальных ценностей, находящихся на складах различных подразделений, товародвижении и другой служебной информации.

Целью данной работы была модернизация системы информационного обмена на базе технологии ADSL для организаций с разветвленной сетью подразделений.

Первоначально были установлены dial up модемы, которые подсоединялись на модемный пул, находящийся в головном офисе, и затем информация автоматически дополнялась в базу, но нехватка пропускной способности существующих каналов связи, проблема дозвона до модемного пула привели к необходимости перехода на новую технологию передачи информации. Была предложена следующая схема работы сети. В главном офисе и подразделениях было установлено по одному ADSL модему, которые для безопасности были соединены в VPN (virtual private network) [5], среду, в которой модемы могут видеть только определенные IP адреса и не имеют выхода в Интернет. Изменения коснулись не только способа передачи данных, был полностью разработан новый способ работы удаленных подразделений. За основу был взят программный продукт компании CITRIX под названием MetaFrame [6], т.к. он позволяет работать терминальным способом, т.е. существует сервер, к которому могут быть подключены сразу несколько пользователей. Вся обработка и хранение информации происходит на сервере, а результаты обработки пользователи видят на мониторах своих компьютеров. Это выгодно как с экономической точки зрения, потому, что удаленные компьютеры не требуют больших мощностей, так и с технической точки зрения удобнее и эффективнее управлять одной базой данных, хранящейся на сервере, чем за отдельными базами, хранящимися на отдельных компьютерах в разветвленной сети компании. Однако в предложенной схеме был выявлен существенный недостаток – быстрое действие сети начало снижаться пропорционально количеству подключаемых подразделений. Это было связано с тем, что канал не мог обеспечить максимальную скорость передачи данных при одновременной работе всех удаленных пользователей, поэтому было принято решение об установке дополнительного ADSL канала в главное здание для разгрузки сети.