

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СЕНСОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО НИКЕЛЯ

Л.С. Семко, Е.И. Кручек, П.П. Горбик, Ю.А. Шевляков

*Институт химии поверхности им. А.А. Чуйка НАН Украины,
ул. Генерала Наумова 17, 03164 Киев-164, Украина*

Разработана серия композиционных материалов на основе поливинилхлорида и нанокристаллического никеля, чувствительных к воздействию паров растворителей (ацетона, толуола, этанола) и аммиака. Изучено влияние магнитного поля на сенсорные свойства полученных материалов. Установлено, что под воздействием магнитного поля чувствительность композиционных материалов к воздействию паров растворителей и аммиака изменяется. Показано, что применение магнитного поля улучшает сенсорные характеристики композиционных материалов и позволяет использовать их в создании магнитного материала для чувствительного элемента сенсора и макета сенсора.

Введение

В глобальной проблеме защиты окружающей среды от загрязнений являются актуальными исследования, направленные на разработку новых высокоэффективных методов контроля газообразных соединений и сенсорных систем [1 – 3].

Для детектирования газов в настоящее время уже созданы сенсоры самых различных видов основанные на использовании электросопротивления (резисторные), оптических характеристик, емкости, каталитических процессов, тепловых эффектов и др. [4]. Наиболее распространенным типом сенсоров является сенсор резисторного типа на основе метало-оксидных соединений. Известны также сенсоры, где используются материалы типа полимер-металл, полимер-оксид, а также углеродные нанотрубки [1 – 5]. Однако в большинстве случаев ряд метрологических характеристик чувствительных элементов (ЧЭ) существующих сенсоров не отвечает современным требованиям (нестабильность электрических характеристик, высокая рабочая температура эксплуатации, малая кратность использования, необратимость процессов адсорбции – десорбции) [4]. Поэтому перед нами стояла важная задача создания газосенсорных систем, работающих при нормальных условиях, с быстрыми и обратимыми процессами адсорбции – десорбции газообразных соединений, имеющими большую кратность использования и чувствительными к определенным газообразным соединениям.

В соответствии с этими требованиями сотрудниками Института химии поверхности НАН Украины разработана серия композиционных материалов (КМ) на основе различных форм графита и полимеров, а также добавок (оксида титана и кремния) [4]. Наиболее перспективными для ЧЭ сенсоров оказались КМ, включающие полимеры (полиэтилен, поливинилхлорид, политетрафторэтилен) и терморасширенный графит (ТРГ) [6 – 8]. Эти материалы чувствительны к парам растворителей (толуолу, ацетону, бензину, этанолу), аммиаку, соляной кислоте, однако мало чувствительны к пропану, озону, водороду и др.

В настоящее время в ряде работ предлагаются различные подходы к созданию новых газосенсорных систем. Так, по мнению авторов [1, 9, 10, 12] перспективным является использование наночастиц, в [1] ожидаемый процесс следует ожидать при

применении нанонеоднородных материалов, в [13] для создания селективных сенсорных устройств предлагается использование мультисенсорных систем, представляющих наборы сенсорных материалов, характеризующихся различной чувствительностью к разным газообразным соединениям. Банк данных таких систем позволяет создавать «адсорбционные портреты» различных газов.

Все эти подходы справедливы и полезны при создании газосенсорных систем. Например, использование наноструктурных и нанокристаллических материалов способствует миниатюризации газовых сенсоров, ускорению процессов адсорбции – десорбции [14].

Применение электропроводящих компонентов переходных металлов с нанокристаллической структурой позволило создать ряд сенсорных материалов типа полимер-металл со стабильными электрическими характеристиками и чувствительными не только к парам растворителей и аммиаку, но также к пропану и озону [9, 14]. Представляет интерес также использование нанотрубок для сенсорных систем, чувствительных к CO_2 , O_2 , азоту, аммиаку и др. газам [4, 5]. Однако, для идентификации множества газообразных соединений бесспорно нужны различные материалы, обладающие селективностью к разным соединениям и во многих случаях нельзя обойтись без КМ и нанокompозитов и управления их структурой и характеристиками.

Ранее [15, 16] нами предложена концепция формирования макроструктуры и свойств дисперснонаполненных полимерных композиционных систем (ПКС) в широкой области концентраций компонентов. Концепция основана на кластерном подходе и использовании явлений перколяции к формированию ПКС, принципах подобия и самоподобия перколяционных кластеров, представлениях о формировании фрактальных структур ПКС. С использованием этой концепции разработаны материалы для ЧЭ сенсоров, работающих при нормальной температуре, определена область концентраций с наибольшей чувствительностью сенсоров (вблизи порога перколяции) [4, 6 – 10, 14]. Значительное внимание при разработке сенсорных систем мы уделяем созданию фрактальных и мультифрактальных кластеров электропроводящего элемента и полимера [4]. Влияние фрактальных структур и морфологии рабочего слоя на характеристики сенсорных систем отмечено также в работах [3, 11]. Тем не менее, следует искать новые пути управления структурой и сенсорными характеристиками материалов.

Основная новизна данной работы заключается в создании магнитного материала для ЧЭ сенсора и макета сенсора, в котором предусматривается воздействие магнитного поля на сенсорные характеристики КМ.

Цель работы: исследовать влияние магнитного поля на сенсорные характеристики КМ на основе ПВХ и нанокристаллического никеля.

Методы исследований

Для создания сенсорных КМ в качестве полимера использовали ПВХ – полимер промышленного производства, а как электропроводный компонент – нанокристаллический никель, синтезированный в лаборатории.

Нанокристаллический никель получали путем восстановления его соли NiCl_2 гипофосфитом натрия в щелочной среде ($\text{pH} = 8,5 \dots 9$) в присутствии лиганда – цитрат-иона, аналогично как описано в предыдущих статьях [9, 10].

КМ изготавливали по методике, используя совместное перемешивание порошков Ni и ПВХ последующим прессованием пластинок при нагреве, аналогично как в [9]. Толщина пластинок КМ составляла $0,5 \pm 0,05$ мм. Массовая доля нанокристаллического никеля в КМ изменялась от 0 до 95 % (0 – 0,74 объемной доли).

Для определения среднего размера частиц Ni и его кластеров, а также для исследования структуры полученных наноматериалов использовали оптическую и

электронную микроскопию. Средний размер кристаллитов Ni определяли, используя рентгеноструктурный анализ. Рентгенограммы регистрировали на дифрактометре ДРОН-4-07 в излучении медного анода ($\lambda = 1,54178 \text{ \AA}$) с никелевым фильтром в отраженном пучке и геометрией съемки по Бреггу-Брентано [17]. Удельное объемное электрическое сопротивление (ρ_{KM}) в продольном направлении образца (перпендикулярно оси прессования) электропроводящих КМ ($\rho_{\text{KM}} < 10^6 \text{ Ом}\cdot\text{м}$) определяли стандартным четырехзондовым потенциометрическим методом при постоянном токе по ГОСТ 20214-74.

Чувствительность КМ к воздействию паров газообразных соединений определяли на специальных, разработанных макетах сенсоров с использованием постоянного магнитного поля напряженностью $310 \pm 5 \text{ кА/м}$ приложенного перпендикулярно плоскости образца. Для идентификации определенного газообразного соединения газосенсорный материал размещали между электродами, фиксировали и помещали в камеру (газоконтролируемый объем). Как информационные параметры выбраны такие показатели: R_0 – начальное электрическое сопротивление; R_x – электросопротивление в определенный момент времени; ΔR_x – изменение электросопротивления ($R_x - R_0$); R_{max} – электросопротивление, соответствующее максимальной адсорбции газообразного соединения; $\Delta R_x / R_0$ – относительное изменение электросопротивления; t – время воздействия газообразного соединения. Перед началом подачи в камеру газообразных соединений проводили измерение R_0 . Затем в камеру подавали газообразное соединение и регистрировали зависимость изменения сопротивления (ΔR_x) от времени воздействия газообразного соединения t . После достижения максимального значения адсорбции камеру продували воздухом для удаления паров соединений и регистрировали процесс десорбции (падение $\Delta R_x = f(t)$). Такие процессы проводили без воздействия магнитного поля и с его использованием. Для определения влияния паров растворителей (толуола, ацетона, этилового спирта) и аммиака на ЧЭ сенсора использовали образцы КМ с разным содержанием никеля. В результате были получены кривые адсорбционного отклика чувствительного элемента сенсора $R_x = f(t)$ для разных газообразных соединений.

Результаты и их обсуждение

С помощью указанных методов было установлено, что полученные порошки нанокристаллического Ni имеют следующие характеристики: средний размер частиц 2,5 нм, нанокристаллитов – 25 нм, удельная поверхность составляет $0,5 \text{ м}^2/\text{г}$.

Основные данные по исследованию сенсорных характеристик нанокомпозитов ПВХ-нанокристаллический никель представлены на рис. 1 – 3.

Ранее нами уже проводились исследования структуры электрофизических и сенсорных свойств данной системы [9, 10], однако влияние воздействия магнитного поля на процессы адсорбции – десорбции газовых молекул не были изучены. По данным работ [9, 10] эта система имеет порог перколяции (Θ_c) при содержании Ni $\Theta \sim 0,1$ объемной доли, при $\Theta \geq \Theta_c$ КМ становятся электропроводящими и чувствительными к воздействию газообразных соединений. Нами установлено, что воздействие паров растворителей (ацетона, толуола, этанола) и аммиака наиболее эффективно проявляется в области концентраций Ni $0,1 < \Theta < 0,20$ объемной доли. Максимальный отклик ЧЭ сенсора наблюдается при $\Theta = 0,13 - 0,15$. При этом материал ЧЭ сенсора наиболее чувствителен к аммиаку ($\Delta R_{\text{max}} / R_0 = 9,2 \%$) и ацетону ($\Delta R_{\text{max}} / R_0 = 7,2 \%$). Однако, в зависимости от содержания КМ изменяется вид кривых адсорбционного отклика,

скорость процессов адсорбции – десорбции, селективность материала ЧЭ сенсора к воздействию различных газообразных соединений.

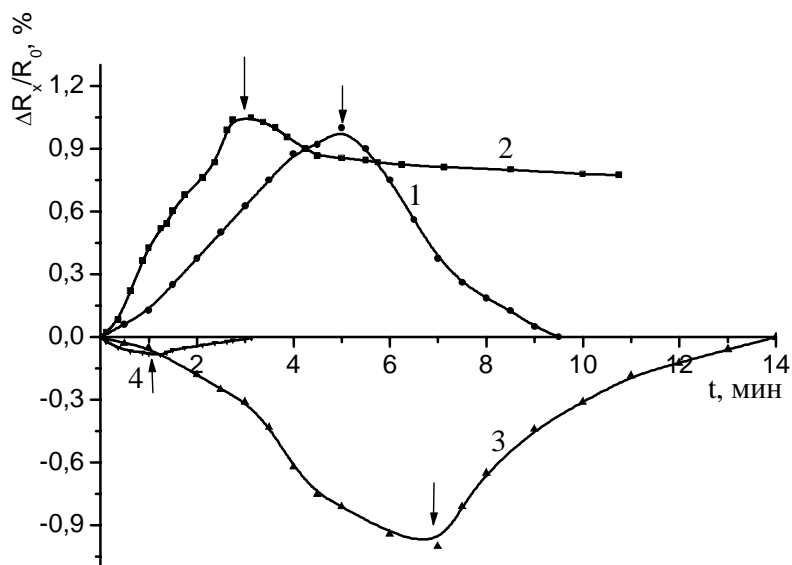


Рис. 1. Зависимость изменения относительного электросопротивления ($\Delta R_x / R_0$) от времени воздействия паров этанола (1, 4) и аммиака (2, 3) на КМ на основе ПВХ и Ni как под воздействием магнитного поля (1, 3), так и без него (2, 4). ↓ – начало процесса десорбции). Содержание никеля $\Theta=0,11$ объемной доли.

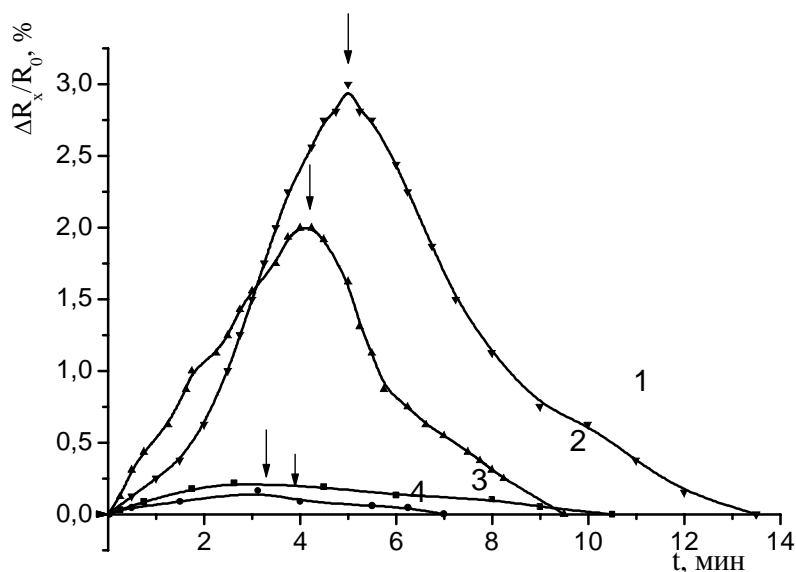


Рис. 2. Зависимость изменения относительного электросопротивления ($\Delta R_x / R_0$) от времени воздействия паров толуола (1, 3) и аммиака (2, 4) на КМ на основе ПВХ и Ni как под воздействием магнитного поля (1, 2), так и без него (3, 4). ↓ – начало процесса десорбции). Содержание никеля $\Theta=0,13$ объемной доли.

Рассмотрим далее особенности изменения сенсорных характеристик КМ при использовании постоянного магнитного поля напряженностью 310 ± 5 кА/м. При содержании Ni $\Theta=0,11$ объемной доли без воздействия магнитного поля материал ЧЭ сенсора практически реагирует только на ацетон и малочувствителен к толуолу, этанолу

и аммиаку. При воздействии магнитного поля и паров ацетона значения $\Delta R_{\max} / R_0$ составляет 6 % и возрастает в 6 раз по сравнению с опытом при отсутствии магнитного поля. При этом материал становится более чувствительным к толуолу, этанолу и аммиаку, значение $\Delta R_{\max} / R_0$ которых составляет – 3,5, 1,0 и -1 % соответственно. Для КМ содержащих 0,13 объемной доли Ni наблюдается иная картина. КМ наиболее чувствителен к аммиаку, а селективная способность и значения $\Delta R_{\max} / R_0$ уменьшаются в таком порядке: аммиак → ацетон → толуол → этанол и составляют соответственно 9,2; 7,2; 0,2 и 0,1 %. При воздействии магнитного поля значения $\Delta R_x / R_0$ и $\Delta R_{\max} / R_0$ возрастают для соединений расположенных в таком же порядке до 10,0; 8,0; 3,0 и 2,0 %.

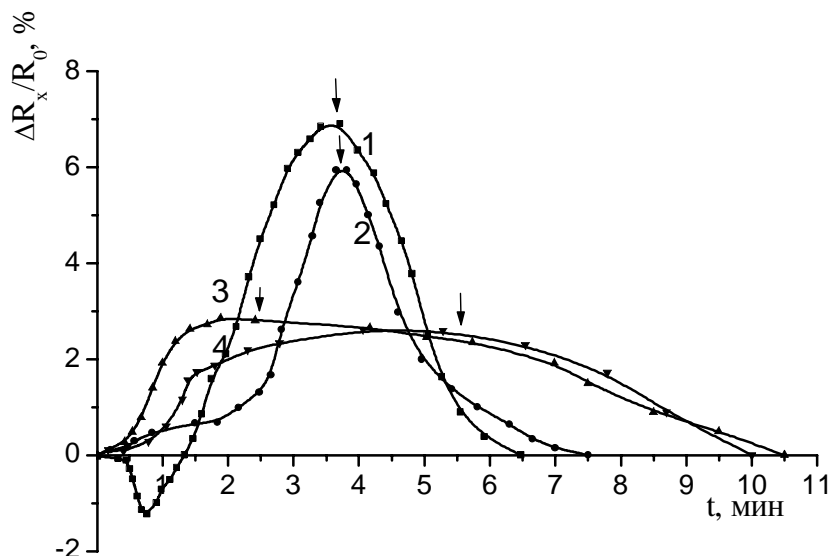


Рис. 3. Зависимость изменения относительного электросопротивления ($\Delta R_x / R_0$) от времени воздействия паров ацетона (1, 3) и аммиака (2, 4) на КМ на основе ПВХ и Ni как под воздействием магнитного поля (1, 2) так и без него (3, 4). ↓ – начало процесса десорбции). Содержание никеля $\Theta=0,18$ объемной доли.

Увеличение содержания Ni до 0,18 объемной доли приводит к изменению сенсорных характеристик КМ. При этом материал становится более чувствительным к ацетону и аммиаку и менее чувствителен к толуолу и этанолу. Значения $\Delta R_{\max} / R_0$ для ацетона и аммиака составляют 2,85 и 2,6%, время, необходимое для достижения $\Delta R_{\max} / R_0$, t_{\max} составляет 1,1 и 5 мин. При воздействии магнитного поля значения $\Delta R_{\max} / R_0$ увеличиваются до 6,8% (для ацетона) и 6,0% (для аммиака), $t_{\max} = 4$ мин. Необходимо подчеркнуть об существенном изменении вида кривых адсорбционного отклика для вышеупомянутых соединений при воздействии магнитного поля. Так, все значения $\Delta R_x / R_0$ кривой адсорбционного отклика для ацетона без воздействия магнитного поля имеют положительные значения и время десорбции составляет примерно 15 мин. При воздействии магнитного поля кривая адсорбционного отклика сначала отклоняется в область отрицательных значений $\Delta R_x / R_0$, достигает минимума $\Delta R_x / R_0 = -1,3\%$ при времени воздействия около 50 сек, а при $t = 1$ мин 20 сек переходит в область положительных значений $\Delta R_x / R_0$, достигает максимума при $t \sim 3$ мин 30 с, а затем уменьшается до 0 при $t = 6$ мин 30 с.

Таким образом, мы наблюдаем не только эффективное влияние действия магнитного поля на увеличение $\Delta R_{\max} / R_0$, но и на ускорение процессов десорбции ацетона. Положительное воздействие магнитного поля наблюдается также на процессы адсорбции – десорбции аммиака, толуола и этанола. Таким образом, при воздействии магнитного поля на материал ЧЭ сенсора изменяется вид кривой адсорбционного отклика, селективность воздействия газовых соединений, значения $\Delta R_{\max} / R_0$, время, необходимое на осуществление процессов адсорбции и десорбции паров растворителей и аммиака. Из этого следует, что с помощью воздействия магнитного поля мы можем изменить «портрет» влияния газообразного соединения на материал, а значит и с большей достоверностью идентифицировать это соединение.

Рассмотрим предполагаемые причины воздействия магнитного поля на сенсорные характеристики. КМ в области концентраций $\Theta \geq \Theta_C$ является не только электропроводящим, но и проявляет магнитные свойства. При этом процессы намагничивания в кластерах нанокристаллического никеля, наиболее вероятно, приводят к изменению не только нано- и микроструктуры, но и макроструктуры КМ. В результате этого происходит изменение сопротивления образца КМ.

В [9] и данной работе с помощью оптической и растровой микроскопии был проведен анализ структуры КМ в системе ПВХ-нанокристаллический Ni. Установлено, что в области концентраций $\Theta \geq \Theta_C$ образуется мультифрактальный самоподобный непрерывный бесконечный кластер (НБК) из частиц Ni, который проходит через весь образец, а частицы ПВХ являются включениями. НБК образует токопроводящие пути. По мере увеличения содержания Ni при $\Theta > \Theta_C$ возникают разветвления НБК и увеличение проводимости материалов. Анализ макроструктуры этих материалов свидетельствует о том, что скелет НБК и его ответвлений состоит из утолщений и тонких перемычек с максимальным электросопротивлением. В [9] показано, что электросопротивление образца КМ в области содержаний Ni $\Theta_C \leq \Theta < 1$ можно представить в виде: $R_{KM} = R_1 + R_2 + R_3$, где R_1 – суммарное электросопротивление частиц Ni, R_2 – сопротивление, обусловленное непосредственным контактом частиц Ni между собой, R_3 – сопротивление, возникающее при протекании электрического тока через зазор между частицами.

В области концентраций $\Theta_C < \Theta \ll 1$ для системы ПВХ-Ni значения $R_{KM} \gg R_1$, поэтому $R_{KM} \sim R_2 + R_3$. Контактное сопротивление R_2 и величина зазора между частицами Ni может изменяться как при воздействии газообразных соединений, так и при воздействии магнитного поля, в результате намагничивания образца КМ. Таким образом, эффект воздействия магнитного поля, обусловлен изменениями, происходящими в области тонких перемычек НБК (R_2 и R_3) частиц Ni. В ряде работ [4, 6 – 10, 14] мы уже рассматривали основные причины изменения электросопротивления при воздействии газообразных соединений на материал ЧЭ сенсора и указывали, что селективная способность КМ к воздействию газообразных соединений в значительной мере зависит от сродства этих соединений к полимеру, электропроводящему компоненту и добавкам.

В связи с тем, что полимер является изолятором, адсорбционное взаимодействие с кластерами полимера, расположенными на поверхности КМ, не может непосредственно изменить электросопротивление образца. Однако, можно предположить, что адсорбция газообразных соединений на поверхности полимера приводит к незначительному расширению приповерхностного слоя полимера и, как следствие, к изменению линейных размеров других составляющих и образца в целом. Известно [18], что в результате адсорбции газообразных соединений на поверхности пористых тел могут

изменяться линейные размеры образца. Как правило, адсорбция газообразных соединений приводит к расширению образца, однако возможно и сокращение образца (например, при адсорбции аммиака на стекле). В случае, когда адсорбция газообразных соединений на поверхности КМ приводит к его расширению, увеличивается зазор между фрактальными структурами и уменьшается площадь контактного пятна между частицами Ni. При этом увеличивается контактное сопротивление R_2 и R_3 и значение R_{KM} . В случае, когда в результате адсорбции зазор между фрактальными структурами уменьшается и наблюдается уменьшение контактного сопротивления и значения R_{KM} , отклик сенсорного материала становится отрицательным ($\Delta R_x / R_0 < 0$).

По эффекту действия на фрактальные структуры КМ влияние магнитного поля и газообразных соединений подобно, хотя, по сути, отличается. В результате суммарный отклик сенсора зависит от влияния газообразных соединений и магнитного поля на нано-, микро- и макроструктуру образца КМ ЧЭ сенсора. Однако для выяснения механизмов воздействия магнитного поля на ЧЭ сенсора необходимы дополнительные исследования.

Таким образом, нами разработан перспективный тип сенсорных систем и макет сенсора. Испытания показали хорошую воспроизводимость результатов при работе сенсора. ЧЭ сенсора имеет стабильные характеристики, малый начальный отклик (менее 4 с), полную обратимость процессов адсорбции-десорбции, высокую селективность к адсорбции аммиака и ацетона. С помощью постоянного магнитного поля можно с достаточно высокой точностью идентифицировать пары растворителей (ацетона, толуола, этанола) и аммиака. Каждая кривая адсорбционного отклика при адсорбции и десорбции вышеупомянутых соединений без воздействия магнитного поля и при его воздействии характерна только для данного соединения и имеет различные значения сенсорных характеристик.

Выводы

1. Установлено эффективное влияние постоянного магнитного поля напряженностью 310 ± 5 кА/м на сенсорные характеристики КМ на основе ПВХ и нанокристаллического Ni.
2. Показано, что чувствительность КМ к воздействию паров растворителей (ацетона, толуола, этанола) и аммиака зависит не только от химической природы этих соединений и состава КМ, но и от влияния магнитного поля.
3. При воздействии магнитного поля при адсорбции паров газообразных соединений изменяются сенсорные характеристики КМ ЧЭ сенсора: изменяется вид кривой адсорбционного отклика, значения $\Delta R_{max} / R_0$, время необходимое для адсорбции и десорбции паров соединения, скорость процессов адсорбции и десорбции.

Литература

1. Галямов Б.Ш., Завьялов С.А., Куприянов Л.Ю. Особенности микроструктуры и сенсорные свойства неоднородных композитных пленок // Физическая химия поверхностных явлений. – 2000. – Т. 74, № 3. – С. 459 – 465.
2. Полупроводниковые сенсоры в физико-химических исследованиях / И.А. Мясников, В.Я. Сухарев, Л.Ю. Куприянов, С.А. Завьялов. – М.: Наука. – 1991.
3. Гафнер С.Л., Гафнер Ю.Я., Бунде А. Анализ сенсорных свойств нанопленок на основе SnO₂ // X Междун. конф.: Физико-химические процессы в неорганических материалах. – Кемерово, 2007. – С. 130 – 133.

4. Семко Л.С., Кручек Я.И., Горбик П.П. Газосенсорные материалы на основе графитов, полимеров, оксидов титана и кремния // Физико-химия наноматериалов и супрамолекулярных структур. – К.: Наук. думка, 2007. – Т. 2. – С. 159 – 191.
5. Rakov Ed.G. Chemistry of Carbon Nanotubes In Nanomaterials // Hand Book ed Yury Gogotsi CRC Press 2006. – P. 103 – 173.
6. Електрофізичні і сенсорні властивості композитів на основі політетрафторетилену і графітів. / Я.І. Кручек, Л.С. Семко, Ю.А. Шевляков, І.І. Гаращенко // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2004. – Вип. 10. – С. 156 – 160.
7. Влияние диоксида титана на электросопротивление и сенсорные свойства композиционных материалов на основе поливинилхлорида и терморасширенного графита / Л.С. Семко, Я.И. Кручек, Ю.А. Шевляков, П.П. Горбик, Е.И. Оранская // Неорг. материалы. – 2007. – Т. 43, № 4. – С. 420 – 426.
8. Взаємозв'язок між структурою, електрофізичними і сенсорними властивостями композиційних матеріалів на основі полівинілхлориду та терморозширеного графіту / Л.С. Семко, Я.І.Кручек, Ю.А. Шевляков, Л.С. Дзюбенко, П.П. Горбик, О.О. Чуйко // Фізика і хімія тверд. тіла. – 2005. – Т. 6, № 4. – С. 685 – 691.
9. Получение, структура, электрические и сенсорные свойства композиционных материалов на основе поливинилхлорида и нанокристаллического никеля. / Л.С. Семко, Е.И. Кручек, Ю.А. Шевляков, П.П. Горбик // Химия, физика и технология поверхности. – К.: Наук. думка, 2007. – Вып. 13. – С. 322 – 329.
10. Синтез, структура, електрофізичні та сенсорні властивості композиційних систем на основі нанокристалічного нікелю та полівинілхлориду / О.І. Кручек, Л.С. Семко, В.Б. Нечитайло, П.П. Горбик // Всеукр. конф. молодих вчених «Наноматеріали в хімії, біології та медицині». – Київ. – 2006. – С. 60 – 61.
11. Даник Ю.Г., Яцкив Д.Я. Модель функционирования полупроводниковых сенсоров с фрактальной структурой // Наука та інновації. – 2005. – Т. 1, № 1. – С. 79 – 86.
12. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфланд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах.– М.: Химия, 2000. – 672 с.
13. Куприянов Л.Ю. Возможности нанотехнологий для создания новых типов высокочувствительных химических сенсоров // Новости науки. – 2004. – № 1. – С. 30 – 35.
14. Газосенсорні нанокompозити на основі поліетилену і нанокристалічного нікелю / Л.С. Семко, Ю.А. Шевляков, О.О. Чуйко, П.П. Горбик // Металлофізика і новітні технології. – 2006. – Т. 28, № 6. – С. 729 – 737.
15. Семко Л.С. Сучасні підходи до створення макроструктури полімерних композиційних систем // Хімічна промисловість України. – 1997. – № 4. – С. 46 – 50.
16. Семко Л.С. Использование концепции фракталов для формирования свойств полимерных композиционных систем // Проблемы эксплуатации и надежности авиационной техники: Сб. научн. тр. – К.: КМУГА, 1998. – С. 141 – 147.
17. Гинье А. Рентгенография кристаллов. – М.: Физматгиз, 1961. – 394 с.
18. Литтл. Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. – М.: Мир, 1969. – 514 с.

INFLUENCE OF MAGNETIC FIELD ON SENSOR CHARACTERISTICS OF COMPOSITE MATERIALS ON A BASIS OF NANOCRYSTALLINE NICKEL

L.S. Semko, O.I. Kruchek, P.P. Gorbyk, Yu.A. Shevlyakov

*²Chuiko Institute of Surface Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine
General Naumov Str. 17, 03164 Kyiv-164*

A series of composite materials on a basis of poly(vinylchloride) and nanocrystalline nickel sensitive to vapors of solvents (acetone, toluene, ethanol) and ammonia was developed. Influence of magnetic field on sensor properties of the obtained materials was studied. It was found that sensitivity of the composite materials to influence of the vapors increases upon application of magnetic field. It is shown that use of magnetic field improves sensor properties of the composite materials and permits creation of a magnetic material for a sensitive element of a sensor and a sensor prototype on their basis.