Физика низких температур, 1995, т. 21, № 7, с. 723–728 УДК 536.21:548

Влияние примеси неона при концентрациях, превышающих предельную растворимость, на теплопроводность твердого параводорода

Б. Я. Городилов, А. И. Кривчиков, В. Г. Манжелий,

Н. Н. Жолонко, О. А. Королюк

Физико-технический институт низких температур им. Б. И. Веркина НАН Украины, Украина, 310164 г. Харьков, пр. Ленина, 47

Статья поступила в редакцию 22 февраля 1995 г.

Проведены исследования теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2 при концентрациях Ne $1\cdot10^{-3}$–$1{,}3\cdot10^{-2}$ в интервале температур 1,5–8 К. Для кристаллов, полученных конденсацией из газовой фазы (минуя жидкую), обнаружено увеличение теплопроводности с ростом концентрации Ne. Отжиг образцов в предплавильной области приводил к понижению теплопроводности по сравнению с теплопроводностью неотожженных кристаллов, полученных из газовой фазы. Теплопроводность твердых растворов, полученных кристаллизацией из жидкой фазы, оказалась ниже теплопроводности отожженных и неотожженных образцов, полученных из газовой фазы. Предложено качественное объяснение необычного поведения теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2 с концентрацией Ne выше $1\cdot10^{-4}$.

Проведено дослідження теплопровідності твердих розчинів Ne в p-H_2 при концентраціях Ne $1\cdot10^{-3}$–$1{,}3\cdot10^{-2}$ в інтервалі температур 1,5–8 К. Для кристалів, отриманих конденсацією із газової фази (оминаючи рідину), виявлено збільшення теплопровідності з ростом концентрації Ne. Відпал кристалів у передплавільній області приводив до зниження теплопровідності в порівнянні з теплопровідністю невідпалених кристалів, отриманих з газової фази. Теплопровідність твердих розчинів, одержаних кристалізацією з рідини, виявилась нижчою за теплопровідність відпалених і невідпалених кристалів, отриманих з газової фази. Пропоновано якісне пояснення незвичайної поведінки теплопровідності твердих розчинів Ne в p-H_2 з концентрацією Ne вище за $1\cdot10^{-4}$.

1. Введение

При исследовании теплопроводности растворов неона в твердом параводороде в интервале концентраций $1\cdot10^{-6} \lesssim x \lesssim 1\cdot10^{-4}$ при гелиевых температурах обнаружены сильное влияние примеси на величину теплопроводности и нелинейная зависимость теплосопротивления от концентрации примеси [1]. Полученные результаты удалось количественно объяснить, учитывая интерференцию между резистивными процессами рассеяния фононов и трехфононными N-процессами. Настоящая работа посвящена исследованию теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2 при более высоких концентрациях неона ($1\cdot10^{-3}$–$1\cdot10^{-2}$). Полученные при этом основные результаты можно сформулировать следующим образом:

1) при получении твердых растворов конденсацией из газовой фазы (минуя жидкую) повышение концентрации Ne выше $1\cdot10^{-3}$ приводило не к понижению, а к повышению теплопроводности;

2) отжиг образцов в предплавильной области приводил к понижению теплопроводности по сравнению с теплопроводностью неотожженных кристаллов, полученных из газовой фазы;

3) теплопроводность твердых растворов, полученных кристаллизацией из жидкости, оказалась ниже теплопроводности отожженных и неотожженных образцов, полученных из газовой фазы.

Все три результата, по крайней мере на первый взгляд, представляются неожиданными и противоречат существующим результатам исследования теплопроводности твердых растворов.

Прежде чем перейти к подробному описанию методики получения и исследования твердых растворов и обсуждению результатов, обратимся к существующей информации о растворимости Ne в твердом p-H_2. Согласно термографическим и рентгеноструктурным исследованиям [2,3], фазовая диаграмма раствора Ne–H_2 имеет эвтектический тип, причем предельная растворимость Ne в n-H_2 меньше $2\cdot10^{-3}$ (концентрация в точке эвтектики). По косвенным данным, следующим из ис-

© Б. Я. Городилов, А. И. Кривчиков, В. Г. Манжелий, Н. Н. Жолонко, О. А. Королюк, 1995

следований теплопроводности [1] и теплоемкости [4], предельная растворимость Ne порядка 10^{-4}. Рентгеноструктурные [5] и электронографические [6] исследования показали, что при кристаллизации при гелиевых температурах можно получить однофазные растворы с концентрацией Ne, существенно превышающей равновесную предельную растворимость. Так, при кристаллизации на подложку при температуре 2,7 K [6] удавалось получить однофазный раствор вплоть до $x \approx \approx 3 \cdot 10^{-2}$.

Надежда получить и исследовать неравновесные, но долгоживущие твердые растворы Ne–p-H_2 со сравнительно высокой концентрацией неона и стимулировала настоящие исследования. Предполагалось, в частности, детально исследовать рассеяние фононов на квазилокальных колебаниях с возможным наблюдением локализации фононов [7–10].

2. Эксперимент

Исследованы теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2 с концентрацией x неона $1 \cdot 10^{-3}$, $5 \cdot 10^{-3}$ и $1{,}3 \cdot 10^{-2}$ в интервале температур 1,5–8 K. Для приготовления растворов использовался H_2 с содержанием посторонних примесей ниже $1 \cdot 10^{-6}$ и концентрацией ортомодификации 0,2%. Чистота Ne с природным изотопическим составом составляла 99,99%. Очистка H_2 и процедура приготовления газовой смеси описаны в [1,11]. Ошибка в определении концентрации Ne x в исходной газовой смеси для исследованных образцов не превышала 10% от определяемого значения. Теплопроводность измерялась одномерным стационарным методом. Кристаллы выращивались в стеклянной ампуле с внутренним диаметром 7 мм и длиной 75 мм. Методика измерений описана в [1]. Первоначально кристалл получался непосредственной конденсацией газовой смеси в твердую фазу. При выращивании кристалла равномерно понижалась температура дна ампулы. Температура кристаллизации регулировалась давлением поступающего газа, которое поддерживалось постоянным.

Исследовалась теплопроводность четырех образцов, выращенных из газовой фазы. Затем два образца плавились, кристаллизовались из жидкой фазы, и проводились измерения их теплопроводности. Процедура работы с третьим образцом была следующей: кристаллизация из газовой фазы — измерение теплопроводности — отжиг в течение 6 ч при температуре 12,5 K — измерение теплопроводности — плавление — кристаллизация из жидкой фазы — измерение теплопроводности. Параметры, характеризующие процесс кристаллизации (температура T_{cr} и скорость роста V_{cr}), приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры режима кристаллизации образцов. T_{cr} — температура кристаллизации, V_{cr} — скорость кристаллизации

№ образца	x, 10^{-3}	Кристаллизация из	V_{cr}, мм/ч	T_{cr}, K
1	1	газа	7,6	13,3
1	1	жидкости	12,7	13,8
2	5	газа	12,7	12,2
2	5	жидкости	10,8	13,8
3	5	газа	1,9	9,4
3	5	отжиг	–	12,5
3	5	жидкости	9,5	13,8
4	13	газа	–	13,3

Тестирование выращенных кристаллов проводилось визуально в поляризованном свете. Образец с минимальной концентрацией Ne был прозрачным монокристаллом. Образцы, полученные непосредственно конденсацией газовой смеси в твердую фазу с $x > 1 \cdot 10^{-3}$, представляли собой кристаллы с размытыми границами зерен. Размер зерен составлял несколько миллиметров. В результате отжига образца № 3 размеры зерен увеличивались, а границы между зернами становились менее выраженными. Во время плавления образцов с $x = 5 \cdot 10^{-3}$ на поверхности твердой фазы появлялись крупинки мелкого порошка. По мере увеличения объема жидкости и опускания границы твердой фазы количество порошка увеличивалось. По-видимому, наблюдалось выделение новой фазы. Образцы, выращенные из жидкости, представляли собой монокристаллы без видимых дефектов.

На рис. 1 представлены полученные экспериментальные температурные зависимости коэффициента теплопроводности K кристаллов $(p\text{-}H_2)_{1-x}Ne_x$, выращенных из газовой фазы. Для сравнения в большем масштабе на рис. 2 приведены результаты данной работы и кривая для $x = 1 \cdot 10^{-4}$ из работы [1]. На рис. 1 также приведена теоретическая кривая, описывающая теплопроводность образца с $x = 5 \cdot 10^{-3}$. Для расчета использовалась модель, успешно применяемая для количественного описания теплопроводности твердых растворов Ne–p-H_2 в однофазной области $(1 \cdot 10^{-6} < x < 1 \cdot 10^{-4})$ [1]. Отметим, что использование вышеупомянутой теоретической модели для однофазной области является оправданным вплоть

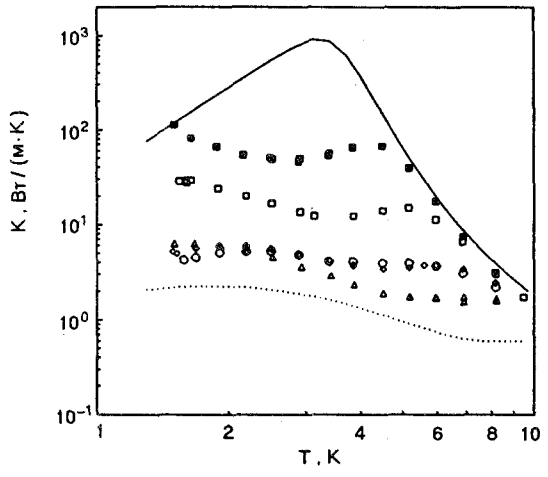

Рис. 1. Температурные зависимости теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2, выращенных из газовой фазы с различными концентрациями Ne, x: чистый p-H_2 [1] (—); $1\cdot10^{-6}$ [1] (■); $1\cdot10^{-5}$ [1] (□); $1{,}2\cdot10^{-4}$ [1] (△); $1\cdot10^{-3}$ (◇); $5\cdot10^{-3}$ (○); расчетная кривая для $x = 5\cdot10^{-3}$ (· · ·) (см. текст).

до концентраций примеси Ne в несколько процентов, после чего должен измениться доминирующий механизм рассеяния фононов [7]. Обращает на себя внимание тот факт, что при повышении концентрации выше $1\cdot10^{-3}$ вместо ожидаемого уменьшения теплопроводности при $T > 3$ K наблюдается ее рост. При этом величины теплопроводности для образцов с концентрациями $5\cdot10^{-3}$ и $1{,}3\cdot10^{-3}$ практически совпадают между собой и с теплопроводностью раствора при $x = 1{,}3\cdot10^{-4}$. При более низких температурах наблюдается привычное понижение теплопроводности с ростом концентрации Ne (см. рис. 2). Эффект увеличения теплопроводности с ростом концентрации примеси стимулировал исследование поведения теплопроводности в зависимости от способа получения кристалла (из газа или жидкости) и отжига.

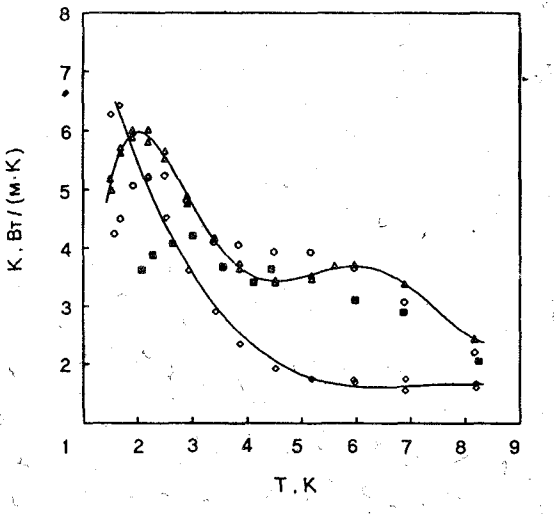

Рис. 2. Экспериментальные температурные зависимости теплопроводности кристаллов $(p\text{-}H_2)_{1-x}Ne_x$ с различными концентрациями Ne, x, выращенных из газовой фазы: $1{,}2\cdot10^{-4}$ [1] (△), $1\cdot10^{-3}$ (◇); $5\cdot10^{-3}$ (○); $1{,}3\cdot10^{-2}$ (■). Сплошные кривые — сглаженные данные.

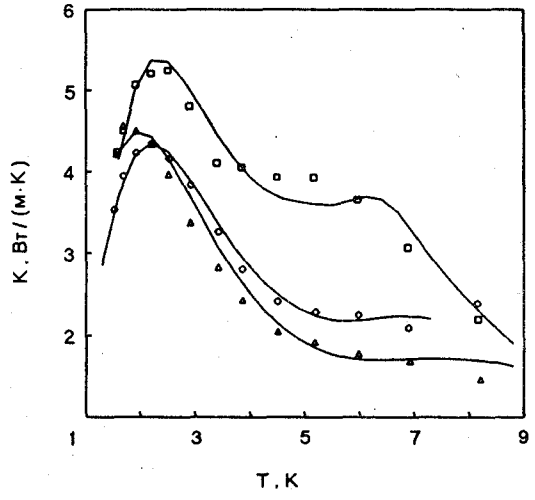

Рис. 3. Температурные зависимости теплопроводности для образца с исходной концентрацией Ne $x = 5\cdot10^{-3}$ в зависимости от способа получения кристалла и отжига: непосредственно из газа (□); отжиг (○); из жидкости (△). Сплошные кривые — расчетные зависимости, согласно модели [1].

Предварительные исследования показали, что при концентрациях ниже $1\cdot10^{-4}$ величина теплопроводности растворов практически не зависела от того, получались ли они из газовой или жидкой фазы. В настоящей работе мы получили еще один неожиданный результат. После того как образцы, полученные из газовой фазы при $x \geq 1\cdot10^{-3}$, плавились и кристаллизовались, их теплопроводность уменьшалась. К уменьшению теплопроводности приводил также отжиг раствора с концентрацией раствора $5\cdot10^{-3}$.

На рис. 3 наряду с теплопроводностью кристалла, полученного из газовой фазы, приведены его теплопроводности после отжига и кристаллизации из жидкости после плавления.

3. Обсуждение результатов

Обсудим, прежде всего, концентрационную зависимость теплопроводности кристаллов, полученных непосредственно из газовой фазы. Мы склонны связывать наблюдаемую особенность в

концентрационной зависимости теплопроводности с начальной фазой распада твердого раствора. По-видимому, предельная растворимость раствора Ne в твердом p-H_2 близка к $1 \cdot 10^{-4}$. Обычно кристаллизация образцов из газовой фазы позволяет получать при достаточно низких температурах неравновесные, пересыщенные растворы [6]. Таким неравновесным раствором является раствор с $x = 1 \cdot 10^{-3}$, характеризующийся наименьшей теплопроводностью. При дальнейшем увеличении концентраций раствора происходило образование небольших кластеров атомов Ne. Мы предполагаем, что возникновение областей новой фазы маловероятно, поскольку при низких температурах малы коэффициенты диффузии, а время пребывания образца в предплавильной области сравнительно невелико. Концентрация же уединенных атомов Ne уменьшалась до значений соответствующих предельной растворимости. Здесь, как и в случае растворов ^{3}He в ^{4}He, при определенном пересыщении раствора происходит выпадение одного из компонентов до образования равновесного раствора [12].

Ранее было показано, что введение в кристалл p-H_2 атомов Ar, более тяжелых и сильнее связанных с решеткой, чем атомы Ne, приводит к существенному уменьшению примесного теплосопротивления в исследуемом интервале температур [13]. Это было объяснено размытием резонансного эффекта и его смещением в сторону более низких температур. Можно ожидать, что кластеры Ne будут вести себя подобным образом, и в этом случае их образование в растворе и соответственно уменьшение концентрации уединенных атомов должно приводить к повышению теплопроводности по сравнению с теплопроводностью однородного раствора. При понижении температуры относительный вклад кластеров в рассеяние фононов возрастает, что и приводит к изменению концентрационной зависимости теплопроводности ниже 3 K (рис. 2).

При отжиге или переплавлении пересыщенного твердого раствора существенно увеличивается вероятность возникновения в кристалле мелкодисперсной новой фазы (фаз). Возникновение таких фаз было обнаружено при рентгенографическом исследовании твердых растворов Ne в p-H_2 [5]. Дополнительное рассеяние фононов, обусловленное возникновением мелкодисперсной новой фазы, и является, по нашему мнению, причиной уменьшения теплопроводности отожженных и переплавленных растворов. В то же время следует помнить, что при отжиге увеличивается размер зерен кристалла, а после переплавки образец становится монокристаллом. Это должно приводить к ослаблению граничного рассеяния фононов. Однако влияние этого эффекта на теплопроводность в исследуемой области температур сравнительно невелико.

Для получения дополнительной информации из полученных температурных зависимостей теплопроводности использована модель, примененная в работе [1] для слабых растворов Ne в p-H_2. Согласно Каллауэю [14], решеточную теплопроводность можно записать в следующем виде:

$$K(T) = GT^3(I_1 + I_2^2 / I_3) ,$$

где

$$I_1 = \int_0^{\Theta/T} \tau_C(T) f(x)\, dx \; ; \; I_2 = \int_0^{\Theta/T} \frac{\tau_C(T)}{\tau_N(T)} f(x)\, dx \; ;$$

$$I_3 = \int_0^{\Theta/T} \frac{\tau_C(T)}{\tau_N(T)\tau_R(T)} f(x)\, dx \; ; \; G = k_B^4 / (2\pi^2 v \hbar^3) \; ;$$

$$f(x) = x^4 e^x / (e^x - 1)^2 \; ; \; x = \hbar\omega / (k_B T) \; ;$$

v — скорость звука; Θ — характеристическая температура Дебая; $\tau_R(T)$ — время релаксации резистивных процессов рассеяния фононов; $\tau_N(T)$ — время релаксации нормальных фонон-фононных процессов (N-процессы), $\tau_C(T)$ — комбинированное время релаксации:

$$\tau_C^{-1} = \tau_R^{-1} + \tau_N^{-1} .$$

В [1] было показано, что тепловое сопротивление слабых растворов Ne в p-H_2 определяют три основных резистивных механизма рассеяния фононов: 1) резонансное рассеяние на примесных атомах Ne, 2) фонон-фононное рассеяние (U-процессы) и 3) рассеяние на границах кристаллических зерен. Функциональные зависимости скоростей релаксации для этих процессов приведены в табл. 2. Суммарная скорость релаксации для резистивного рассеяния равна

$$\tau_R^{-1} = \tau_I^{-1} + \tau_U^{-1} + \tau_B^{-1} .$$

Для описания зависимостей, полученных в настоящей работе, использованы те же значения ряда величин, что и в работе [1]:

$$v = 1{,}405 \cdot 10^3 \text{ м/с [15]}, \quad \Theta = 118{,}5 \text{ K [16]},$$

$$E = 38{,}4 \text{ K}.$$

Подгоночными параметрами при описании температурных зависимостей пересыщенных растворов являлись: x_S — эффективная концентрация примеси, соответствующая изолированным примесным атомам; l — средняя длина свободного про-

Таблица 2

Аналитические выражения для скоростей релаксации различных механизмов рассеяния фононов. Обозначение параметров приведено в тексте

Механизм рассеяния	Скорость релаксации
N-процессы	$\tau_N^{-1} = A_N x T^5 + B_N x^2 T^5$
U-процессы	$\tau_U^{-1} = A_U x^2 T^5 \exp(-E/T)$
Тяжелая примесь	$\tau_I^{-1} = \dfrac{(3/2)\,\pi x\,\varepsilon^2 \omega\,(w/w_D)^3}{(1-\omega^2/\omega_D^2)^2 + [(3/2)\,\pi\,\varepsilon]^2(\omega/\omega_D)^6}$
Границы	$\tau_B^{-1} = l/v$

бега фононов, соответствующая граничному рассеянию; A_U и A_N — параметры фонон-фононного рассеяния. Во всех случаях удалось добиться хорошего согласия между экспериментальными данными и расчетными зависимостями. Кривые, приведенные на рис. 3, иллюстрируют степень согласия расчетных и экспериментальных данных. В табл. 3 приведены оптимальные параметры расчетных температурных зависимостей теплопроводности для различных механизмов рассеяния. Для сравнения приведены параметры для слабых растворов Ne в p-H_2 ($x < 1\cdot10^{-3}$) [1]. Следует отметить, что наблюдается корреляция между параметрами граничного рассеяния, фонон-фононного рассеяния (U-процессы), концентрацией неона в твердом растворе x_S и условиями приготовления образцов. Так, для кристаллов, выращенных из газа, для $x > 1\cdot10^{-3}$, параметры l, x_S имеют меньшее значение, чем соответствующие параметры для отожженного кристалла и кристаллов, выращенных из жидкой фазы. Для параметра A_U наблюдается обратная тенденция. В случае однофазных растворов (см. табл. 3, низкие концентрации $x < 1\cdot10^{-4}$) значения параметров фонон-фононного рассеяния не зависят от способа получения кристалла. Увеличение параметра l для отожженных и переплавленных образцов представляется естественным, поскольку при отжиге увеличиваются размеры зерен, а после переплавления образец становится монокристаллическим. Менее очевидна зависимость A_U от способа получения образца. Возможно, что деформации, возникающие в решетке пересыщенного раствора при образовании кластеров неона, увеличивают ангармонизм и, следовательно, интенсивность фонон-фононных процессов. Должна, по-видимому, возрасти и интенсивность нормальных процессов, однако для пересыщенных растворов изменение A_N слабо влияло на расчетные значения теплопроводности. Конечно, используемая модель является не полной, поскольку учитывает не все возможные резистивные процессы. В частности, не учитывается рассеяние фононов дислокациями, плотность которых может существенно возрастать при появлении мелкодисперсной новой фазы. Удачное описание экспериментальных данных расчетными кривыми, по-видимому, означает, что нерассмотренные механизмы рассеяния фононов удалось эффективно учесть, варьируя, главным образом, концентрацию x_S.

Таблица 3

Оптимальные параметры, характеризующие процессы рассеяния фононов в твердых растворах p-H_2 с Ne

Приготовление образцов	Концентрация Ne		l, мм	A_U, $c^{-1}\cdot K^{-5}$, 10^7	A_N, $c^{-1}\cdot K^{-5}$, 10^4
	x	x_S			
Газ, жидкость	$1\cdot10^{-6}$	$1\cdot10^{-6}$	1,0	4,2	6,5
Газ, жидкость	$1\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-5}$	1,0	4,2	6,5
Газ	$1{,}2\cdot10^{-4}$	$1{,}2\cdot10^{-4}$	1,0	4,2	6,5
Газ	$1\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-4}$	0,64	4,2	6,0
Жидкость	$1\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-3}$	0,70	4,2	7,5
Газ	$5\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-4}$	0,088	6,2	6,5
Жидкость	$5\cdot10^{-3}$	$5\cdot10^{-4}$	0,36	4,2	6,5
Газ	$5\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-4}$	0,078	6,2	5,5
Отжиг	$5\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-4}$	0,12	4,2	6,0
Жидкость	$5\cdot10^{-3}$	$5\cdot10^{-4}$	0,18	4,2	6,5
Газ	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-4}$	0,042	7,4	6,5

Таким образом, в настоящей работе обнаружено необычное поведение теплопроводности твердых растворов Ne в p-H_2 ($x > 1\cdot10^{-4}$), заключающееся в увеличении теплопроводности пересыщенного раствора (полученного при кристализации из газовой фазы) при росте концентрации Ne в растворе и в уменьшении теплопроводности раствора после его отжига или переплавки. Наблюдаемое поведение связано с начальной стадией распада твердого пересыщенного раствора. Оценена предельная растворимость Ne в p-H_2, равная $1\cdot10^{-4}$. Предложено качественное объяснение наблюдаемого поведения теплопроводности с учетом трех основных механизмов рассеяния фононов: резонансного рас-

сеяния на примесных атомах Ne; фонон-фононного рассеяния и рассеяния на границах кристаллических зерен. Высказанные соображения, конечно, нуждаются в дополнительной проверке, включающей структурные методы исследования. Мы надеемся, что настоящая работа послужит стимулом для дальнейшего изучения пересыщенных растворов параводорода с неоном.

Исследования, описанные в данной публикации, были проведены благодаря поддержке Международного научного фонда (International Science Foundation) грант No U9R000 и Государственного комитета Украины по вопросам науки и технологий (проект 23/635 (Либрон)).

1. Т. Н. Анцыгина, Б. Я. Городилов, Н. Н. Жолонко, А. И. Кривчиков, В. Г. Манжелий, В. А. Слюсарев, *ФНТ* **18**, 417 (1992).
2. Н. Г. Березняк, А. А. Шейнина, Л. В. Карнацевич, *ФНТ* **1**, 780 (1975).
3. C. S. Barrett and L. Meyer, *J. Chem. Phys.* **45**, 834 (1966).
4. И. Я. Минчина, М. И. Багацкий, В. Г. Манжелий, П. И. Муромцев, *ФНТ* **21**, 678 (1995).
5. А. С. Барыльник, А. И. Прохватилов, М. А. Стржемечный, Г. Н. Щербаков, *ФНТ* **19**, 5 (1993).
6. С. И. Коваленко, А. А. Солодовник, *ФНТ* **19**, 1041 (1993).
7. М. И. Иванов, *ФТТ* **12**, 1895 (1972).
8. И. Ю. Полищук, Л. А. Максимов, А. П. Жернов, *ЖЭТФ* **94**, 259 (1988).
9. A. P. Zhernov, E. I. Salamatov, and E. P. Chulkin, *Phys. Status Solidi* **B168**, 81 (1991).
10. A. L. Burin, L. A. Maksimov, I. Ya. Polishchuk, to be published *Physica* B.
11. Н. Н. Жолонко, Б. Я. Городилов, А. И. Кривчиков, *Письма в ЖЭТФ* **55**, 174 (1992).
12. В. А. Михеев, В. А. Майданов, Н. П. Михин, С. Е. Кальной, Н. Ф. Омелаенко, *ФНТ* **14**, 563 (1988).
13. Б. Я. Городилов, А. И. Кривчиков, В. Г. Манжелий, Н. Н. Жолонко, *ФНТ* **20**, 78 (1994).
14. J. Callaway. *Phys. Rev.* **113** 1046 (1959).
15. *Handbook of Properties of Condensed Phases of Hydrogen and Oxygen*, B. I. Verkin (ed.), New-York, Washington, Philadelphia, London, Helmisphere Publishing corporation, 276, (1991).
16. М. И. Багацкий, И. Я. Минчина, В. Г. Манжелий, *ФНТ* **10**, 1039 (1984).

Effect of the neon impurity with concentrations exceeding the limit solubility on thermal conductivity of solid parahydrogen

B. Ya. Gorodilov, A. I. Krivchikov, V. G. Manzhelii, N. N. Zholonko, and O. A. Korolyuk

Investigation of thermal conductivity of solid solutions of Ne in p-H_2 with Ne concentrations $1\cdot10^{-3}$–$1.3\cdot10^{-2}$ in the temperature range 1.5–8 K has been made. For crystals produced by condensation from gaseous phases (without the liquid phase), increase of thermal conductivity has been found with increasing Ne concentration. Annealing of samples in the premelting region led to decrease of thermal conductivity from that of unannealed crystals obtained from the gaseous phase. Thermal conductivity of solid solutions obtained by crystallization from liquid appeared to be lower than thermal conductivity of annealed and unannealed samples obtained from the gaseous phase. An attempt is made to explain qualitativelly anusual behavior of thermal conductivity of solid solutions of Ne in p-H_2 with the concentrations of Ne more than $1\cdot10^{-4}$.