

Министерство образования и науки Украины
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»

Научно-техническая библиотека

**Владимир
Моисеевич
Кошкин**

(к 70-летию со дня рождения)

Биобиблиографический указатель

Харьков «Факт»
2006

ББК 78.5
К76
УДК 01

Упорядник: В.М. Кошкін

Библиографический указатель издан к 70-летию со дня рождения доктора физико-математических наук, профессора Владимира Моисеевича Кошкина, лауреата Государственной премии Украины, автора Открытия в области физики полупроводников, заведующего кафедрой физической химии Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», Иностранного члена Российской Академии естественных наук, Почетного члена Российской Академии гуманитарных наук.

К76 **Кошкін** Володимир Мойсейович: (до 70-річчя з дня народження): Біобібліогр. покажчик / Упор. В.М. Кошкін. — Х.: Факт, 2006. — 80 с.
ISBN 966-637-529-X

Біобібліографічний покажчик виданий до 70-річчя з дня народження доктора фізико-математичних наук, професора Володимира Мойсейовича Кошкина, лауреата Державної премії України, автора Відкриття у галузі фізики напівпровідників, завідувача кафедри фізичної хімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Іноземного члена Російської Академії природничих наук, Почесного члена Російської Академії гуманітарних наук.

ББК 78.5

ISBN 966-637-529-X

© Кошкін В.М., 2006
© НТУ «ХП», 2006
© ТОВ «Навчальний друк», 2006
© Видавництво «Факт», 2006

НАУЧНАЯ АВТОБИОГРАФИЯ

*Время? Время дано!
Это не подлежит обсуждению.
Подлежишь обсуждению ты,
Разместившийся в нем.*

Н.Коржавин

Кажется, Максим Горький сказал, что каждый человек мог бы стать автором хотя бы одного неповторимого сюжета — описания собственной жизни.

Я нахожусь под впечатлением научной автобиографии профессора Александра Николаевича Щукарева, далеким преемником по кафедре физической химии, им созданной, я оказался. Я нашел этот поразительный документ в архивах Харьковского политехнического института. Работы и имя А.Н. Щукарева — в истоках нескольких направлений современной физической химии, в началах кибернетики (которая в его время еще даже не была сформулирована как наука), в пионерских исследованиях количественных соотношений в педагогике, в применении математики к экономике, наконец, в философии структурализма. А.Н. Щукарев — крупнейший ученый. Масштабы того, что удалось сделать мне — намного скромнее. Но я полагаю, что каждый, кто посвятил жизнь попыткам понять Природу — независимо от масштабов того, что ему удалось — должен составить отчет об этом.

70 лет — как раз время подводить итоги. Это и есть мой «отчет о проделанной работе». Мой институт дал мне возможность обнародовать его. Найдутся ли читатели?..

Хронология

Родился 20 ноября 1936 года в Харькове. Мой отец, Моисей Львович Кошкин (1897—1965), доктор медицинских наук, профессор, заведовал кафедрой общей гигиены в Харьковском медицинском институте. Основные его научные работы связаны с технологией обеззараживания питьевой воды в водозаборах крупных городов и с бактерицидным действием ультрафиолетового облучения. Насколько я знаю, он был одним из пионеров применения излучений в гигиенической практике. Моя мать, Дора Марковна Горфункель-Кошкина (1901—1983), кандидат медицинских наук, заведовала биохимической лабораторией в Институте им. И.И. Мечникова. Ее работы были посвящены методам очистки вакцин и производству антибактериальных препаратов.

У меня два сына. Илья родился в 1960 г., сейчас он крупный предприниматель, его семья — он сам, моя невестка Натела и мой внук Дима — мой второй дом. Мой собственный дом — это моя жена Ольга Саяпина и наш сын Миша, ему 14 лет.

Я поступил в школу в 1944 г. в Новосибирске во время эвакуации, в том же году вместе с семьей вернулся в Харьков, где и окончил школу в 1954 г. После

окончания физического факультета Харьковского университета в 1959 г. работал на заводе «Теплоавтомат» (1959—1960), затем во Всесоюзном институте основной химии НИОХИМ (1960—1966), затем во Всесоюзном Институте монокристаллов (1966—1981). С января 1982 г. заведую кафедрой физической химии в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт». Читать лекции в ХПИ я начал задолго до этого: несколько лет вел курс общей физики для студентов физико-технического факультета. Еще раньше я читал спецкурсы в Харьковском университете. В 1964 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1972 — докторскую. В 1981 г. стал профессором. У меня были ученики. 14 из них защитили кандидатские диссертации под моим руководством. Опубликовал две книги, одна издана в Швейцарии в 1994 г. [1], другая в Харькове в 2005 г. [3]. Опубликовал около 200 статей, изобретений и обзоров по физике твердого тела и по исследованиям некоторых гуманитарных проблем. Посетил университеты многих стран с докладами и лекциями. Написал десяток-полтора публицистических статей в разных газетах и журналах. Писал стихи и даже издал три сборника собственных стихотворных упражнений [203—205].

В 1983 г. одно из явлений, в исследовании которого я принимал участие вместе с другими научными работниками из Харькова и Ленинграда, было признано Открытием (№ 245 по Государственному реестру СССР) [4]. Научные награды, которые мне присудили:

Первая премия Министерства высшего и среднего специального образования Грузии (1981); Диплом почета Выставки достижений УССР (1983); Золотая медаль Выставки достижений СССР (1985); Государственная премия Украины (2001). Считаю честью, что избирался членом Правлений Физического общества СССР и Украины в 1990—1992 гг. В 2002 году избран Иностранным членом Российской Академии естественных наук, в 2005 г. — Почетным членом Российской Академии гуманитарных наук. Благодарен обеим Академиям за оказанную мне честь. С 1996 г. — член Международной Ассоциации эмпирической эстетики.

Это внешняя сторона жизни, так сказать, послужной список. Теперь подробнее.

О людях, которым я обязан

Свою научную автобиографию я начну с рассказа о тех, кто повлиял на выбор судьбы, научной судьбы.

Конечно, прежде всего мои родители. Культ науки был доминирующим в нашей семье. И второй культ — культ постоянной работы. И отец, и мать продолжали заниматься своей наукой и вечером, и в выходные дни, и в отпуске. Это было их потребностью. Увлеченность интеллектуальным трудом у меня от них. Рассказывая мне в детстве о чем-то научном, отец никогда не забывал сказать, что есть такой-то вопрос, ответ на который он не знает, а есть такие вопросы, ответ на который не знает никто. Как это стимулирует интерес ребенка!

В школе мне повезло с учителями. Сейчас есть огромное количество учебников и задачников самого

разного уровня. В сороковые-пятидесятые годы прошлого века ничего подобного не существовало. Иосиф Маркович Локшин, наш учитель физики, находил нетривиальные задачи или сам их придумывал, очень часто специально для меня. Он научил меня любить задачи, любить их решать. Именно ему я обязан тем, что уже в седьмом классе знал, что хочу стать физиком, а в десятом классе изучал физику по учебникам для вузов (по Арцыбашеву и по Фришу-Тиморевой), для чего мне понадобилось познакомиться и с началами математического анализа. Михаил Иванович Берлов вел у нас уроки русской литературы всего полгода. Но этого хватило, чтобы я стал с удовольствием писать сочинения, стараясь сказать свое, а не пересказать учебник — это оказалось увлекательным. Один только год украинскую литературу преподавал у нас Василий Степанович Бородин, совсем молоденький выпускник университета. Как и Берлов, он хотел, чтобы мы, его ученики, имели собственные соображения о литературе. И предлагал нам писать стихи. И мы писали стихи! По-украински. Берлов и Бородин прививали нам любовь к творчеству. Совершенно необычный молодой учитель (логики и психологии) был у нас в девятом и десятом классах — С.М. Вул. Несомненно, он повлиял на многих из нас. Мы поняли, что такое интеллектуал, хотя такого слова тогда еще, вероятно, не было в словаре русского языка. Стиль личности Вула для меня стал притягательным. С Семеном Моисеевичем мы общаемся до сих пор. Он знаменитый криминалист

и известный писатель. Добрая-предобрая Мирра Ароновна Курзан, учительница немецкого. Через тридцать пять лет после ее уроков, приехав на конференцию в Германию, я с удивлением обнаружил, что понимаю, когда говорят по-немецки. Р.М. Сорокина и Т.Д. Вишар — русский и украинский языки и литература в девятом и десятом классах. Влияние этих учителей было огромным: они учили нас быть порядочными людьми. В начале пятидесятых годов в нашей стране это было очень непросто. Мне не хочется здесь излагать эпизоды из моей школьной жизни: страшноватые это были годы — до холодной весны 1953-го. Роза Михайловна и Таисия Дмитриевна (как я узнал намного позже, уже будучи студентом) дважды (!) защитили меня от исключения из комсомола, что, конечно же, сделало бы невозможным мое поступление в университет. Повезло мне с Учителями в школе. Спасибо им — на всю мою жизнь.

Мне повезло и с Учителями в университете. Харьковский университет всегда был одним из сильнейших университетов в России, а потом в СССР и в Украине. В пятидесятые годы прошлого века мы учились у академиков Ильи Михайловича Лифшица, Александра Ильича Ахиезера, Владимира Александровича Марченко — у ученых, чьи имена навсегда вписаны в мировую науку. Когда я был уже взрослым физиком, Илья Михайлович и Александр Ильич несколько раз представляли мои работы в Доклады АН СССР и Украины. Я слушал великолепные курсы лекций профессоров

Есельсона, Повзнера, Витензона, Гулиды, Паргаманика. Я специализировался по кафедре физической оптики и одновременно слушал спецкурсы на кафедре теоретической физики. У профессора Игоря Николаевича Шкляревского я делал дипломную работу и научился у него, как без боязни браться за такую физику, которая в данный момент «не модна» в среде коллег. Мне трудно было найти работу по специальности после окончания университета. Игорь Николаевич настойчиво занимался моим трудоустройством целый год, даже после получения мною диплома. Навсегда сохранил благодарность ему. На кафедре оптики работал молодой тогда преподаватель В.К. Милославский. У Владимира Константиновича я научился тому стилю научной работы, который стал впоследствии и моим: сочетанию эксперимента и модельных теоретических расчетов. Блестящий физик-теоретик и лектор Моисей Исаакович Каганов, тогда еще совсем молодой, увлекал нас и физикой, и широтой своих интересов. С В.К.Милославским и с М.И. Кагановым я постоянно общаюсь до сих пор.

Начало самостоятельной работы. Лев Самойлович Палатник, выдающийся физик и материаловед, создавший школу физики тонких пленок мирового класса, был научным руководителем моей кандидатской диссертации. У него я научился ставить задачи прогнозирования новых материалов. Вместе с Л.С.Палатником мы стали соавторами упомянутого выше Открытия № 245.

Общение с Я.Е. Гегузиным, выдающимся ученым, популяризатором науки и замечательно яркой лично-

стью было для меня исключительно важным. Я познакомился с ним, будучи уже взрослым человеком. Вместе мы написали всего две статьи, но постоянное общение с Яковом Евсеевичем научило меня высоким критериям оценок и в науке, и в жизни.

Анатолий Антонович Авдеенко, Юрий Генрихович Гуревич, Александр Львович Мишулович, Юрий Петрович Степановский, Юрий Яковлевич Фиалков — мои ближайшие друзья на протяжении десятков лет. Столь же долго я общаюсь с близкими мне людьми — Вадимом Григорьевичем Манжелием, Юрием Александровичем Фрейманом, Семеном Моисеевичем Вулом. Я действительно счастливый человек — уже в зрелые годы у меня появились новые друзья: Юрий Николаевич Новиков, Владимир Михайлович Петров, Виталий Валентинович Слезов, Виктор Ильич Фистуль, Валентин Иванович Шустиков. Каждый из тех, кого я назвал — известный в своей области ученый. С Юрой Гуревичем, с Виталием Слезовым, с Виктором Фистулем, с Юрой Фрейманом у нас случались и совместные научные работы. Еще близкие мне люди, которых я должен упомянуть: Тсион Авитал, Татьяна Веркина и Петр Петросян, Дмитрий Белозоров, Алла и Александр Мильнеры, Федор Мощный, Елена Овечкина и Валерий Гайсинский, Владимир Солунский, Валентина и Игорь Фалько... Друзья — это люди, которые всегда с тобой. Они и были со мной — в любых жизненных обстоятельствах. Без них мне было бы трудно. Еще два имени: два человека, общение с которыми повлияло на мое понимание как науки, так и человеческих взаимо-

отношений в ней. Это Виталий Лазаревич Гинзбург и Даниил Семенович Данин. С каждым из них я беседовал два-три раза в жизни, но переписывался в течение многих лет.

Моя наука и моя жизнь совпадают, и любовь всегда играла большую роль в моей жизни, в науке, наверное, тоже. Я должен был бы упомянуть самых любимых подруг в своем научном жизнеописании. Но не доверю их имена бумаге. Пусть они знают, что в моей памяти каждая из них живет всегда.

Профессору Федору Кондратьевичу Михайлову, директору НИОХИМ, и Владимиру Николаевичу Извекову, директору Института монокристаллов, я обязан тем, что вообще получил возможность заниматься наукой. С профессором Эдуардом Феликсовичем Чайковским, научным руководителем Института монокристаллов, нас связывала не только общность понимания того, что полезно и что вредно для науки, но и совпадение понимания принципов человеческой порядочности. Я знаю, чего стоило профессору Николаю Федоровичу Киркачу, ректору ХПИ, добиться в 1981 г. в Харьковском обкоме КП Украины моего перевода в ХПИ — еврея по национальности и абсолютно беспартийного. В нескольких сложных и важных для меня жизненных ситуациях, совсем не связанных с ХПИ, я советовался с профессором Леонидом Леонидовичем Товажнянским, нынешним ректором ХПИ, и всегда получал точный и доброжелательный совет. Мне и с директорами везло! Хотя, должен признаться, не всегда. Я не склонен к конформизму, и у меня бывали и весьма сложные взаи-

моотношения с начальством. Впрочем, может быть, им не везло со мной?

С удовольствием вспоминаю сотрудничество с коллегами из разных институтов, городов и стран, с которыми в разное время (45 лет, как-никак!) я работал над разными научными задачами: В.В. Азаров, Л.В. Атрощенко, Е.К. Белова, И.Н. Воловичев, Л.П. Гальчинецкий, Г.И. Гурина, Г.К. Гусев, Г.Д. Гусейнов, М.И. Джибладзе, Ю.Н. Дмитриев, А.Я. Дульфан, В.Д. Евтушенко, Ю.Р. Забродский, А.Л. Зазунов, Ю.И. Зайцев, В.Д. Запорожский, Е.А. Зигер, В.Р. Карась, К.А. Катрунов, А.Д. Ковалева, Ю.Ф. Комник, А.И. Корин, В.А. Кошелев, И.И. Кузьмин, Е.И. Кузьмина, В.В. Куколь, В.М. Кулаков, В.Н. Кулик, И.К. Любомирский, Л.Г. Манюкова, А.П. Мильнер, Б.И. Минков, О.А. Мураева, Е.Е. Овечкина, Е.М. Островская, В.С. Пайвин, Н.Н. Петров, Н.М. Подорожанская, Ю.Б. Решетняк, Е.И. Рогачева, В.П. Романов, М.И. Руденко, П.М. Рябка, К.В. Савченко, Л.А. Сысоев, Р.А. Тарнопольская, Б.Л. Тиман, Н.В. Ткаченко, Д.В. Толмачев, Л.И. Фиготин, Л.Г. Фризман, В.Л. Чергинец, В.И. Шаховцов, С.И. Шевченко, Л.Г. Шинднес, В.И. Шкловер, А.Г. Шкорбатов, У.А. Улманис, О.В. Юрченко, В.М. Эккерман, Э.Б. Ягубский.

Я благодарен моим коллегам — преподавателям кафедры физической химии ХПИ, которые столько лет поддерживают (и выдерживают!) меня в качестве своего «начальника»: доцентам Л.А. Антроповой, О.Н. Близнюк, Б.А. Веретенченко, А.В. Дженюку, С.И. Рудневой, профессорам Ю.И. Долженко и А.П. Некрасову. В рав-

ной мере я благодарен моим коллегам — инженерам кафедры: Т.В. Васьковской, Л.Н. Головки, А.Ф. Коротковой, Ю.М. Мартыненко, О.И. Ниловой, С.Г. Пахомовой, Т.Л. Слонской, В.Н. Яворовской.

Самоанализ научного работника

Я получаю наслаждение от науки, от самого процесса понимания Природы. Это и есть счастье — заниматься делом, которое ты любишь. Я считаю себя более или менее способным научным работником. Но не хочу лукавить: если что-то мне удавалось в науке — это результат далеко не только так называемого «вдохновения», это результат труда. Придумывать новое — это удовольствие. Как любовь. Но проверить придуманное, доказать свою идею или опровергнуть (самого себя на самом деле!) — это длительный труд. Это — как воспитание ребенка, плода любви. Это труд, чаще всего, впрочем, — труд с удовольствием. Я на весьма скромном уровне владею аппаратом теоретической физики, у меня нет способностей соорудить экспериментальную установку. То, что мне более или менее удавалось — это придумывать, где искать новые явления, замечать (не пропускать) их, придумывать соответствующие эксперименты и теоретические подходы и, наконец, строить физические модели явлений. Не только в физике. Как только я понимал смысл явления, которое хотел понять, мне становилось неинтересно, даже скучно развивать это направление дальше, даже если продолжения были заманчивы, например, в при-

кладном отношении. Я начинаю думать о новых вещах, они становятся главным для меня. На некоторое время. Я довольно безрассудно бросаюсь в новую для себя область науки, если придумаю какую-то идею, которая мне кажется нетривиальной. Это не зависит от возраста. Почти всегда я начинал заниматься увлекшей меня задачей, будучи совершеннейшим дилетантом в соответствующей области. Но уж начав работать над задачей, энергично выяснял все, что с ней связано — становился профессионалом в этом деле. Я занимался химией многокомпонентных халькогенидов, квантовой механикой искажений связей в кристаллах — и пытался разобраться в природе терроризма. Исследовал примеси в полупроводниках и равновесные короткоживущие дефекты в кристаллах — и одновременно занимался этологическим механизмом в теории эволюции. Изучал высокотемпературные сверхпроводники — и работал над количественной литературометрией. Разрабатывал критерий радиационной стойкости веществ — и некую модель происхождения религий. Исследовал длинноволновые периодические процессы в психологии социума — и физику слоистых полупроводников. Занимался развитием идеи Нильса Бора о дополнительности в психологии — и теорией жидких растворов...

Я всегда полагал и сохраняю эту убежденность: Наука о Природе так же едина, как и сама Природа. Это я постарался выразить в книжке «Введение в естествознание» [3], идея которой — преподавание всех естественнонаучных дисциплин в едином контексте.

Иначе пропасть взаимного непонимания двух культур, которую увидел Чарльз Сноу еще в середине прошедшего века, станет непреодолимой. И это — конец науке как таковой. Научный работник должен быть если и не универсалом, то, по меньшей мере, видеть очертания Природы в целом. Каждый — в меру своих возможностей. В связи с упомянутой книжкой: в процессе ее написания я с удовольствием сотрудничал с Александром Георгиевичем Шкорбатовым, прекрасным физиком и энциклопедически эрудированным человеком.

Вот написал — в первый раз все вместе. А не станет ли смешно тому, кто прочтет? Что ж — мне-то было интересно так работать! Но я совсем не уверен, что такой подход в научной жизни правилен, ведь нередко выяснялось, что многое из того, что я начинал, было уже сделано до меня — иногда задолго, иногда только что. Нет, нельзя рекомендовать такой способ жизни в науке — опасно для того, кто такой путь выберет. Это постоянный поиск, ожидание находки — но с полным осознанием того, что вероятность найти невелика. Но — уж если! — то открывался простор с великолепными пейзажами, где еще (почти!) не ступала нога исследователя. Все-таки, «почти!» — совсем дикие прерии мне обнаружить так и не удалось: у каждого научного работника свой предел, своя планка. А архив становится интересен, только если при жизни усопший сумел оставить нечто непреходящее. Мне это не удалось. Но какие архивы! Вот стихотворение по этому поводу, которое я написал в шестидесятые годы, когда только начал сознавать, что увлекает меня в научной работе.

*Мелькнет идея — как красавица в толпе.
Ах как красноречив был взгляд случайный!
Ищу, мечусь — нашел! Протянет руку мне...
Идея замужем. С колечком обручальным.*

*Мелькнет идея — как красавица в толпе.
Вперед! Улыбка, поцелуй — и счастье...
Как просто все. Но как тоскливо мне:
Идея раньше целовалась очень часто.*

*Мелькнет идея — сразу уходи:
Ведь, может быть, она другого любит.
А если ты ей нужен, только ты,
Придет сама. И поцелует в губы.*

Мне очень комфортно работать в коллективе. Возможно, мои «подчиненные» (хотя бы иногда!) находят мотивы, по которым им — в свою очередь — комфортно работать со мной. Я обожаю научные семинары и защиты хороших диссертаций, поскольку в обсуждениях новых для меня вещей я значительно быстрее осваиваю новую область. Мне дискомфортно работать по чьей-то идее, не моей собственной. Впрочем, это случалось очень редко. К тому же я не умею работать по распорядку, я законопослушен, но недисциплинирован. Поэтому я очень ценю свой статус «начальника» — научного начальника, отдавая себе отчет, что способность командовать у меня отсутствует начисто. Будучи «начальником», впрочем, я никогда не требовал от сотрудников выполнения «буквы» распоряжений, но преданность делу и духу коллектива я поддерживал и требовал. В моих «командирских» делах многие годы

работы в НИОХИМе и в Институте монокристаллов мне помогал мой друг и коллега Леонид Павлович Гальчинецкий. На кафедре физической химии ХПИ до 1991 г. мне помогали мои заместители Вера Дмитриевна Евтушенко и Юрий Рэмович Забродский. В течение последних 15 лет профессор Юрий Иванович Долженко, а позднее еще и доцент Анатолий Владимирович Дженюк и заведующая учебной лабораторией кафедры Тамара Леоновна Слонская делят со мною тяготы административной работы. Я благодарен им за это.

О педагогической работе. Самым замечательным для меня «профессорским» временем были несколько лет во второй половине семидесятых — начале восьмидесятых годов, когда я вел (еще по совместительству, работая в основном в Институте монокристаллов) курс общей физики для студентов физтеха ХПИ. Прежде всего: подготовка к этому курсу и его прочтение перевели меня самого на существенно более высокую ступень понимания физики. Одно дело, когда ты постигаешь науку как систему в молодости — с чужих слов. И совсем другое дело, когда ты осваиваешь ее заново, формируя собственную систему, после того, как уже получил опыт собственной творческой работы в конкретной области науки. Педагогическая деятельность мне просто нравилась, я любил эту работу. Раньше. Когда многие из наших студентов хотели получать знания, а не просто дипломы об образовании. С ними мне было интересно. Мне казалось, что и им со мной. (Мою педагогическую «идеологию» я выразил в книжке [3]).

Сейчас — это редкие дети, три-четыре на 100—140 человек каждого курса. Именно для этих детей вот уже 14 лет я читаю лекции на английском языке по физико-химическому материаловедению и по количественным методам в гуманитарных науках. Это факультативы, посещение — по желанию. Их посещают иногда 6—7 ребят в семестре, но чаще 3—4. Интерес к наукам в обществе теряется, если не потерян уже окончательно. Наши дети понимают, что прожить на зарплату инженера, научного работника или преподавателя не только трудно, но и непрестижно, и они выбирают другие пути — обеспечивающие жизненный комфорт. Чем грозит это нашей стране, очевидно: интеллектуальный потенциал выпускников школ и вузов в последние годы быстро снижается. Боюсь, что эти потери невосполнимы. Вымирают те, кто мог чему-то научить, а новые учителя не появляются. Я с большим опасением воспринял новую, трехступенчатую систему высшего образования в Украине. На мой взгляд, эта система понижает его уровень. Система образования в СССР была великолепной — это то небольшое положительное, что дала советская власть своему народу. Об эффективности образования в СССР свидетельствует грандиозный успех наших ученых и инженеров, эмигрировавших на Запад или работающих на Западе в течение последних двадцати-двадцати пяти лет. Отказ от этой системы вреден для страны. На мой взгляд, ожидать нового подъема науки и образования в следующем поколении не приходится, поскольку потеряна преемственность

научных поколений. Это горько. И все-таки! Даже сейчас, хоть и редко, но обнаруживаются среди наших студентов такие ребята, которым наука интересна. Я слежу за их судьбой и стараюсь помогать, как только могу.

О том, как изменялись в нашей стране возможности научной работы в течение последних 45 лет, с 1960 г., когда я непосредственно стал ею заниматься. В силу моей склонности к фундаментальной, а не прикладной науке, финансирование работ тех научных коллективов, которыми я руководил, испытывало несколько большие затруднения, чем деятельность наших коллег, занимавшихся прикладными разработками или коллег, работавших в институтах Академии наук, фундаментальные исследования в которой финансируются непосредственно государством. Но даже в самых что ни на есть промышленных министерствах (как Министерство химической промышленности, которому принадлежали НИОХИМ и Институт монокристаллов) всегда имелся фонд фундаментальных исследований, и если предлагалась тема со свежей идеей, она практически всегда получала приличное финансирование. Между прочим, именно такова научная стратегия и крупнейших промышленных фирм на Западе. Так было до середины семидесятых годов. Позднее мы получали прекрасное финансирование непосредственно по постановлению Правительства (после того, как нам удалось разработать полупроводники с исключительно высоким радиационным ресурсом). Еще позднее содружество с

НПО «Энергия» и НПО «Астрофизика», для которых мы делали ту или иную разработку, обеспечивало нам финансирование. Причем оплачивались также и наши работы на перспективу, т.е. именно фундаментальные исследования. Когда мы с группой сотрудников перешли в 1982 г. в ХПИ, нам удалось за полтора-два года организовать при кафедре хорошо оснащенную лабораторию. У нас были современные рентгеноструктурные установки, спектроскопия в широком диапазоне частот, возможности исследований в широких температурных интервалах, хорошая технологическая база для синтеза и для выращивания монокристаллов и т.д. Нам очень помогли ХПИ и НПО «Энергия», для которого мы провели много исследований, главным образом, по подбору материалов с высокой радиационной стойкостью для использования в космосе. Постоянный штат нашей лаборатории составлял более двадцати научных сотрудников и инженеров. Это был самосогласованный научный коллектив, который решал самые разнообразные задачи в области физики и химии твердого тела. За десять лет (с 1982 до 1992 г.) мы сделали несколько десятков работ по интеркаляции, по физике равновесных и радиационных дефектов, по физикохимии растворов, по исследованию высокотемпературных сверхпроводников — помимо технических разработок для наших заказчиков. Хорошая была лаборатория! В начале 1992 г. все финансирование прекратилось: наши партнеры — из Москвы, а Советский Союз развалился. Зарплаты у сотрудников не стало. Еще три-четыре года

я барахтался, перебиваясь случайными хоздоговорами в попытках сохранить коллектив. Этому тоже пришел конец. Мы, конечно, продолжаем заниматься наукой, выигрывая довольно часто украинские, европейские и американские гранты. Но вся наука на кафедре — это только теоретические работы. Эксперимент мы уже вести не можем: уже восемь лет на кафедре нет ни одного научного сотрудника. Вот почему я и занялся, параллельно с физикой, разумеется, исследованиями гуманитарных задач, применяя к их решению идеи и методы из физики. Раньше это было хобби. А теперь — едва ли не самый интересный аспект работы, когда ты не зависишь ни от каких причуд внешнего мира и все можешь делать сам, правда, безвозмездно. Но оказывается, в этом тоже можно найти прелесть. Все-таки, горькую прелесть.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОЕЙ РАБОТЫ

Физика

Многокомпонентные полупроводники

Задачу поиска новых, именно многокомпонентных, полупроводников поставил нашей группе в НИОХИМ проф. Л.С. Палатник. Мы синтезировали несколько десятков вполне доброкачественных трехкомпонентных полупроводников и думали, что они — новые. Но выяснилось, что большую часть из них незадолго до нас уже исследовали группы Хана в Германии, Гудмена в США, группа Жузе и группа Горюновой в Ленинградском Физтехе. Только соединения типа Cu_2GeSe_3 оказалась действительно новыми [18, 20], мы обнаружили их одновременно с группой Нины Александровны Горюновой, выдающегося исследователя. Н.А. Горюнова (наряду с Велькером из Германии) была идеологом начала всех исследований многокомпонентных полупроводников с решеткой, подобной алмазу, германию и кремнию — так называемых «алмазоподобных» структур. Занимаясь синтезом новых веществ, мы старались понять общие закономерности их строения. В работе [22] мы предложили обобщенную систему кристаллохимических радиусов элементов, с учетом ионности связей. В [44] предложили полуэмпирическую зависимость степени ионности в кристаллах с

тетраэдрическими связями. В работе [19] показали, что тетрагональное искажение кубической решетки в трехкомпонентных полупроводниках определяется мерой их ионности и различием кристаллохимических размеров структурных элементов, находящихся в одной подрешетке. В работах [25, 46, 56, 63] показано, что при таком искажении связей вклад ионной волновой функции в суперпозиции возрастает по сравнению с ковалентной, что приводит к уменьшению энергии связи и одновременно к росту ширины запрещенной зоны полупроводника.

Полупроводники со стехиометрическими вакансиями

Довольно случайно в наших поисках новых полупроводников мы «наткнулись» на большой класс соединений (незадолго до этого синтезированных Ханом), тоже с алмазоподобной решеткой, но с пустотами в катионной подрешетке. Мы назвали такие пустоты «стехиометрическими вакансиями» (СВ). Эти вакантные позиции не являются дефектами решетки, а представляют собой ее структурный «компонент», наличие и концентрация которого определяется исключительно валентными соотношениями. Мы построили модель ковалентных связей в таких кристаллах, показали, что СВ не вносят вклад во внутреннюю энергию решетки и предложили простой метод расчета температур плавления кристаллов с СВ [31, 42, 49]. Мы предложили модель аномально больших ангармонизмов колебаний

атомов, являющихся следствием только асимметрии колебаний атомов вблизи СВ, что позволило объяснить исключительно малую теплопроводность и исключительно большой коэффициент теплового расширения таких кристаллов [38, 47]. В работе [51] мы выяснили причины смещения атомов, граничащих с СВ, в сторону последних, которая определяется т.н. «внутренним давлением». Профессор Дж. Вулли в Канаде и профессор С.И. Радауцан в Кишиневе исследовали твердые растворы с переменным содержанием СВ. Присоединившись к ним, но изучая другие объекты, мы показали возможность варьировать параметры полупроводников с СВ (см., например, [23, 24, 32, 36, 53] и обзор на эту тему [5]).

Полупроводники с СВ имеют много любопытных особенностей, но совершенно необычно следующее их свойство.

Свойство химической инертности примесей в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями

Это название Открытия №245 по Государственному Реестру СССР [4]. Его авторы: Л.В. Атрощенко, В.П. Жузе, В.М. Кошкин, Е.Е. Овечкина, Л.С. Палатник, В.П. Романов, В.М. Сергеева и А.И. Шелых. Вот его короткая история. Мы обнаружили, что для каждого данного полупроводникового соединения с СВ электропроводность и ее температурная зависимость всегда одинаковы, независимо от наличия примесей. Это

казалось невероятным, поскольку свойства всех полупроводников, как было хорошо известно, очень сильно зависят от содержания примесей. Выяснилось, однако, что за два года до наших наблюдений это было обнаружено в лаборатории одного из крупнейших ученых в области физики полупроводников Владимира Пантелеймоновича Жузе в ЛФТИ (В.П. Жузе, В.М. Сергеева и А.И. Шелых). В чем причина этого неожиданного явления было непонятно. Мы поставили серию специальных экспериментов с целью исследовать термодинамику растворения примесей в таких структурах (с Л.В. Атрощенко) и показали, что растворимость примесей в полупроводниках типа In_2Te_3 , в которых одна треть катионных позиций представляет собой СВ, определяется атомными радиусами примесных атомов, а не ионными и не ковалентными [6, 34, 35, 37, 52, 55, 57, 60, 62, 65, 67]. При этом легированные полупроводники остаются собственными, примесная проводимость не возникает [61, 66]. Это стало главным аргументом, подтверждающим нашу гипотезу о том, что примесные атомы в равновесном состоянии локализуются в СВ, не вступая в химическую связь с атомами решетки и оставаясь неионизованными. Основываясь на этом, мы с Ю.А. Фрейманом построили количественную теорию эффекта [39, 40]. Эта модель полностью подтвердилась при исследовании (с Е.Е. Овечкиной и В.П. Романовым) электронного состояния примесей железа и олова с помощью гамма-резонансной и рентгеновской спектроскопии [80, 96, 100, 101, 112]. Это стало пред-

метом Открытия № 245, упомянутого выше [4]. По-видимому, подавление электрической активности примесей в полупроводниковых стеклах определяется тем же механизмом [110]. Не следует придавать некий величественный смысл слову «открытие» в этом контексте. Бывают открытия в собственном, именно величественном смысле, открытия, которые влияют на судьбы науки — как открытие деления ядер, двойной спирали ДНК или инвариантности скорости света... Масштаб нашего открытия не такого ранга. Признание такого рода свидетельствует только о том, что подобные явления до тех пор не были обнаружены. Но конечно, было приятно, тем более, что мы знали характерные цифры: в среднем получала статус Открытия одна работа из тысячи с лишним представляемых. Это значительно более жесткий, но и значительно более объективный отбор, чем отбор работ, представляемых, например, на государственную премию. Он тем хорош, что претенденты не вступают в конкурентную борьбу друг с другом. Сначала несколько полностью анонимных рецензий (не менее трех-четырех) научных центров, причем рецензии становятся известными авторам, только если их работа была признана Открытием. Если этот этап преодолен, соответствующее Отделение Академии Наук СССР (в нашем случае — Отделение физики и астрономии) назначает специального рецензента — академика, который дает свой отзыв. Его предложение «голосует» собрание Отделения, и если решение бла-

гоприятно, его еще должен утвердить Президиум Академии Наук СССР. Последний этап — утверждение на заседании Коллегии Госкомитета по делам изобретений и открытий. Длинная процедура, несколько лет, но обеспечивающая объективность — без сомнений. Поэтому-то и приятно получить такое признание.

Радиационно-стойкие кристаллические вещества

Еще в 1968 г. мне пришло в голову, что уж если стехиометрические вакансии «блокируют» действие примесей, не помогут ли они «справиться» и с радиационными дефектами? Последние возникают в результате попадания в кристалл частицы с высокой энергией. Атомы, испытавшие это воздействие, выбиваются из правильных позиций в решетке, на их месте остается вакансия (не СВ, конечно, а вакансия, которая представляет собою дефект решетки). Покинувший свой узел атом размещается в междоузлии. Это описание самых простых радиационных дефектов, дефектов Френкеля; есть и значительно более сложные. Но в существенной степени природа последних определяется судьбой описанных элементарных дефектов.

Радиационная стойкость кристаллов, полупроводников в особенности, была уже тогда важной проблемой и в связи с ядерной энергетикой, и в связи с исследованиями космоса. Параметры полупроводников деградируют уже при очень малых дозах облучения. Вместе

с Л.П. Гальчинецким, В.Н. Куликом и с коллегами из Киева (В.И. Шаховцов) и из Москвы (М.И. Руденко) мы провели облучения на мощной гамма-установке и в ядерном реакторе. И уже в 1969 г. мы знали, что полупроводники типа In_2Te_3 практически не изменяют свои параметры после воздействия доз до 10^{18} квантов излучения Co^{60} с энергией 1 Мэв и 10^{16} быстрых нейтронов реактора (огромные для полупроводников дозы). Это стало предметом нашего авторского свидетельства [64]. Оно было написано по настоянию начальства. Я брыкался, но заявку вынужден был написать. И это был тот редкий (!) случай, когда начальство отдало действительно правильный приказ! Авторское свидетельство 1971 г. все-таки как-то зафиксировало наш приоритет, хотя и задержало наши первые открытые публикации [68, 70] на три года. В этой статье было девять соавторов, большинство из них облучали наши кристаллы в разных условиях, и их вклад был действительно важен. Позднее мы довели дозы по быстрым нейтронам реактора почти до 10^{19} , провели серию низкотемпературных облучений и измерений непосредственно в канале реактора (с У.А. Улманисом и И.И. Кузьминым). Все свойства наших полупроводников (электрические, магнитные, оптические, фотоэлектрические, механические) по-прежнему оставались неизменными. Провели эксперименты на мощном линейном ускорителе электронов — энергии электронов до 300 Мэв, дозы до 10^{18} см^{-2} , что в пересчете на нейтроны с энергией 1 Мэв по количеству производимых дефектов по по-

глощенной дозе соответствует приблизительно 10^{20} [72, 79, 83, 84, 86, 93, 105, 114]. Другие полупроводники изменяют свои параметры до неузнаваемости, а наши «стоят» как ни в чем ни бывало! Стало очевидно, что полупроводники с СВ обладают, по-видимому, неограниченным радиационным ресурсом. Обнаружение «эффекта аномально высокой радиационной стойкости» (так высокопарно мы назвали нашу первую открытую публикацию [70] в 1972 г.) потребовало во всех экспериментах наличия образцов-«свидетелей». Это были известные ранее полупроводники с той же кристаллической структурой, но без СВ (германий, теллурид кадмия, теллурид цинка). Действительно, было принципиально необходимо, чтобы одновременно и в тех же условиях облучению подвергались наряду с нашими, нетрадиционными, и классические полупроводники. Так мы и делали, зафиксировав, в полном соответствии с результатами наших предшественников, что свойства классических полупроводников при таких дозах облучения деградируют полностью.

Конечно, обнаружив столь необычный эффект, мы хотели понять его физическую причину. Еще в 1960 г. Дж. Вайнъярд с сотрудниками показал, что вблизи образовавшейся при облучении вакансии может существовать область такая, что если междоузельный атом оказывается в ее пределах, то он безактивационно, при любой, сколь угодно низкой температуре, аннигилирует с вакансией. Именно эти зоны неустойчивости (зоны абсолютной аннигиляции взаимодействующих

дефектов) и определяют, главным образом, и темп образования, и концентрации насыщения радиационных дефектов. Этот фактор оказался одним из двух, определяющих радиационную стойкость. Нам удалось выяснить природу возникновения зон неустойчивости. Это, разумеется, есть результат взаимодействия дефектов (электростатического или упругого). Если таковое достаточно для «срезания» периодического потенциального рельефа с амплитудой, равной энергии миграции междоузельного атома в решетке [73], то образуется пространственная область, где экстремумы потенциала отсутствуют как в окрестности вакансий, так и вблизи дислокаций [73, 106]. Позднее мы показали, что зоны неустойчивости существуют не только в случае притяжения дефектов, но и при их отталкивании друг от друга [170, 171, 173]. Зоны абсолютной аннигиляции, как и зоны абсолютного вытеснения, «работают» с одинаковой эффективностью в увеличении радиационной стойкости.

Мы показали, что в рыхлых кристаллических решетках (с СВ, в частности) фокусировка атомных соударений подавлена, и поэтому в момент радиационного образования пары вакансия—междоузельник последний не может удалиться от вакансии на расстояния, превышающие размеры зон неустойчивости, и он аннигилирует с вакансией тут же, в месте рождения за времена порядка 10^{-10} — 10^{-11} секунд [83, 87, 88, 90]. Поэтому радиационные дефекты не накапливаются. Поэтому кристаллы с рыхлой решеткой оказываются радиаци-

онно-стойкими: в них существуют дефокусирующие атомные линзы, уменьшающие длину свободного пробега краудионов [123, 156]. Это следствие нарушения локальной симметрии — даже при сохранении высокой симметрии решетки в целом [15, 139]. Природа радиационной стойкости для чистых кристаллов, как нам показалось, стала понятной. Похоже, что это действительно так. Особенности радиационных нарушений в кристаллах с примесями при наличии зон неустойчивости были исследованы тоже [91]. Мы разработали общий кристаллографический критерий радиационной стойкости неметаллических соединений, что позволяет прогнозировать радиационную стойкость неметаллических соединений [123, 157]. С Ю.Р. Забродским и с Ю.Н. Дмитриевым мы предложили и детально разработали идею создания металлических сплавов с повышенным радиационным ресурсом для конструктивных элементов ядерных реакторов [102, 160]. Обзорные статьи разных лет по радиационной стойкости — [7, 9, 11, 15, 16].

Явление аномально высокой радиационной стойкости неметаллических кристаллов с рыхлой кристаллической решеткой открывает перспективы для разработки измерительных устройств, устойчиво работающих в условиях воздействия очень больших доз ионизирующих излучений. Мы опробовали их в качестве радиационно-стойких фоторезисторов, терморезисторов, термоэлектрических датчиков температуры, датчиков локального энерговыделения ядерных реакторов [75,

95]. Такие устройства можно использовать для измерения огромных доз и мощностей дозы ионизирующих излучений разного типа, в частности, в промышленных и исследовательских ускорителях [92]. Это мы показали экспериментально. Насколько я знаю, до сих пор аналогов этим рабочим элементам все еще нет. Они так и не были «внедрены» в промышленное производство, и, наверное, это моя вина. К сожалению, я не имею способностей «пробивного человека».

Вот еще несколько идей использования радиационно-стойких кристаллов, проверенных теоретическими расчетами и опубликованных, но — в отличие от перечисленных выше — еще не осуществленных экспериментально. Твердотельный лазер с ядерной накачкой [108, 109] — эта великолепная идея принадлежит М.И. Джигладзе, я только помогал ему. Еще одно направление для будущих экспериментальных исследований, развитое нами совместно с Ю.Г. Гуревичем и И.Н. Воловичевым. Полупроводники с СВ, как мы видели выше, остаются собственными при легировании. Организовать р-п — переход на их основе, казалось, невозможно. Мы показали, однако, что на гетероконтакте двух собственных полупроводников с разными значениями ширины запрещенной зоны в результате выравнивания уровня Ферми удастся равновесно «перекачать» электроны и получить эффект выпрямления. При специальной геометрии пленочных конструкций (это идея И.Н.Воловичева) возможен и транзисторный эффект. Коэффициенты выпрямления и усиления этих структур электроники не очень высоки, но огромная

радиационная стойкость таких устройств дает перспективы использования в больших полях радиоактивных излучений [159, 161, 162, 166, 169].

Обзор прикладных возможностей радиационно-стойких материалов — в [17].

Физика дефектов в кристаллах и сейчас осталась увлекательным для меня занятием. В 2000—2002 гг. я снова поработал над такими задачами с Л.П. Гальчицким и его коллегами из Института монокристаллов, теоретически исследовав разработанные ими полупроводниковые материалы [170—174].

Равновесные «мерцающие пары»

Увидев «воочию» важную роль зон неустойчивости в радиационных явлениях, мы поняли, что и судьба равновесных дефектов должна зависеть от зон неустойчивости. Появилась идея равновесных неустойчивых пар вакансия—атом (или ион) в междоузлии. Это — «недообразовавшиеся» пары Френкеля, когда компоненты термически возбужденной пары не расходятся в пространстве дальше, чем на размер зоны неустойчивости. Оказалось, что равновесная концентрация таких короткоживущих решеточных возбуждений, «мерцающих пар», при определенных условиях может превышать равновесные концентрации «классических» долгоживущих дефектов Шоттки и Френкеля. Вместе с Б.И. Минковым мы построили термодинамику этого третьего типа дефектов в кристаллах [71, 72]. В веществах, где такие дефекты преобладают, наблюдается

много аномальных явлений. Быстрая закалка (в отличие от всего, что было известно раньше) не замораживает дефекты [78]. Обнаруживается необычный механизм диффузии, когда энергия ее активации не зависит от природы диффундирующих частиц. Это наши работы с В.М. Эккерманом и др. [74, 76, 77, 82]. С Ю.Р. Забродским и Ю.Б. Решетняком мы показали, что взаимодействие равновесных короткоживущих («мерцающих») диполей определяет свойства суперионных кристаллов — веществ с очень большой ионной проводимостью [146, 148]. Вместе мы исследовали и фазовые переходы суперионик—сегнетоэлектрик (идея этого рассмотрения принадлежит Ю.Р. Забродскому) [147, 149]. Позднее я показал также, что тепловые и диффузионные свойства металлов при высоких температурах удается непротиворечиво описать с использованием модели неустойчивых пар вакансия—междоузельник [164, 168]. Обзоры о равновесных «мерцающих» парах — [9, 11, 13, 15, 16].

Мерцающие пары — третий тип равновесных дефектов, они существуют в кристаллах наряду с дефектами Френкеля и Шоттки. Конечно, мне приятно, что эта идея принята, кажется, не только на уровне ссылок в журнальных статьях. Она излагается и в ряде монографий и учебников (Гегузин, Неклюдов с соавторами, Фистуль, Kraftmakher, Болеста, Джафаров).

Интеркаляция

Это явление внедрения сторонних атомов, молекул или ионов в межслоевые пространства слоистых кристаллических структур, обнаруженное шестьдесят лет

назад Рудорфом на примере графита. М.Е. Вольпин и Ю.Н. Новиков с сотрудниками развили это наблюдение до статуса отдельного направления в химии твердого тела. В начале семидесятых годов прошедшего века американские ученые Геболл, Гэмбл, Ди Сальво и др. обнаружили, что явление интеркаляции наблюдается не только в графите, но и в кристаллических соединениях со слоистой структурой, таких как TiS_2 , $NbSe_2$ и многочисленных других, большая часть которых представляет собою полуметаллы. Были надежды обнаружить в таких интеркалированных структурах нефонный механизм образования Куперовских пар — по блестящей идее Гинзбурга и Литтла. Пока это еще никому не удалось. Но исследование явления интеркаляции оказалось увлекательным не только в этом аспекте. Мы были, по-видимому, первыми, кто целенаправленно изучал интеркаляцию слоистых полупроводников (Шельхорн до нас указал на возможность этого эффекта в полупроводниках). В качестве модельного объекта в наших экспериментах мы использовали широкозонные полупроводники PbJ_2 и BiJ_3 , имеющие слоистую кристаллическую структуру. Они оказались удобными для выяснения общих закономерностей термодинамики и кинетики интеркаляции. С А.П. Мильнер нам удалось обнаружить несколько десятков новых интеркаляционных соединений на основе PbJ_2 и BiJ_3 с внедренными в межслоевые промежутки электронодонорными органическими молекулами (типа аминов, в частности) [85, 99]. Мы первыми обнаружили возможность равновесного интеркалирования электроноакцепторными моле-

кулами, предложив заменить матрицы для интеркалирования на такие структуры, которые имеют инверсный кристаллохимический мотив по сравнению с PbJ_2 или TiS_2 . Это слоистые кристаллы Ag_2F и Tl_2S . Такие «обращенные» структуры очень редки по сравнению с распространенными структурами типа с PbJ_2 или TiS_2 . Но в таких решетках обнаруживается интеркаляция акцепторными молекулами [89, 113], именно равновесная, без воздействия внешних факторов. Мы обнаружили несколько новых эффектов в явлении интеркаляции. Вместе с Г.И. Гуриной мы обнаружили термодинамический концентрационный порог образования соединений при интеркаляции из растворов [125, 126, 132], определение которого позволяет — помимо всего прочего — определять энтальпию и энтропию образования интеркаляционных фаз. С А.П. Мильнер мы показали, что внедрение интеркалирующих молекул в слоистую матрицу определяется не диффузионным процессом, а движением фронта фазы. Это подтверждено затем прямыми кинографическими и рентгеноструктурными измерениями *in situ* [163, 165]. Мы обнаружили также порог одноосного давления, перпендикулярного кристаллографическим слоям (порядка 10 н/см^2), превышение которого приводит к запрету проникновения инородных молекул в слоистую матрицу. Показали, что это кинетическое явление определяется обобщенным уравнением Гриффитса развития трещин, но с учетом того, что раскливающее действие производит фронт внедряющихся молекул. Выяснилось, что и после превышения порога одноосного давления равновесные

интеркаляционные соединения все равно образуются, но уже путем выдавливания (экстракции) фрагментов слоистой матрицы в среду, которая содержит интеркалирующие молекулы. Мы назвали это эффектом экстеркаляции [119]. Вместе с А.П. Мильнер мы обнаружили, что растворив слоистые неорганические кристаллы в жидкостях, можно затем вырастить монокристаллы равновесных интеркаляционных соединений [107]. Кажется, это стало предвестником многочисленных сейчас в мире работ по «сборке» интеркаляционных фаз из готовых их фрагментов в растворе. В интеркаляционных системах обнаруживается несколько упорядоченных фаз (с разной стехиометрией или разным способом укладки молекул в слоях). Их наличие в слоистых неметаллических кристаллах определяется взаимодействием диполей, появляющихся при переносе заряда от молекул к матрице (или наоборот), причем мера переноса заряда зависит от концентрации молекул интеркалянта в слое [117, 118]. Эти работы обобщили термодинамику образования интеркаляционных фаз, развитую ранее Сафраном для слоистых матриц с металлической проводимостью. Полупроводниковые матрицы для интеркаляции значительно богаче по свойствам, чем таковые на основе слоистых металлов. Электроника таких интеркаляционных фаз определяется двумерным квантовым размерным эффектом и образованием минизонного спектра электронов [94, 104, 133]. Образование минизонного энергетического спектра электронов обнаруживается и при интеркаляции кристаллов с металлическим типом проводимости

[142—144]. Обнаружены фотохимические явления при интеркаляции — тоже с пороговыми эффектами по концентрациям и по энергии квантов [130, 153, 154]. Выяснилось, что интеркаляция слоистых полупроводников в химически «кислой», протонированной среде приводит к образованию совсем других кристаллических структур элементоорганических соединений, квазиодномерных, а не слоистых. Это было показано в наших совместных работах с Е.А. Зигером, А.Б. Бланком, В.Н. Баумером, Ю.Т. Стручковым и др. [111, 116, 124, 140, 141]. Словом, это была увлекательная работа. Мне даже присудили в 2001 г. за нее (вместе с другими физиками, исследовавшими слоистые полупроводники) Государственную премию Украины.

Основные результаты наших исследований по физике кристаллов с СВ, по радиационной стойкости, по интеркаляции, по равновесным «мерцающим параметрам» обобщены в обзорах [6—13, 15—17] и в нашей с Ю.Н. Дмитриевым монографии [1].

Несколько коротких увлечений из области физики конденсированных тел

1. Жидкие растворы. Наши недолгие исследования в этой области основаны на идее Самойлова: ионы или молекулы в растворах могут либо стимулировать образование компактных сольватных структур, конкурирующих с собственной структурой растворителя, либо просто разрыхлять последнюю. Мы показали, что обобщение уравнения Бачинского—Френкеля—Андра-

де, учитывающее так называемый «свободный объем», остающийся после «вычитания» объемов, занятых частицами (как в уравнении Ван-дер-Ваальса), позволяет по значениям вязкости определить числа сольватации ионов и меру разрушения структуры жидкости. Мы с О.А. Мураевой предложили полуэмпирическую формулу, позволяющую вычислять вязкость растворов, пользуясь кристаллохимическими радиусами ионов. И наоборот, определять числа сольватации по данным вискозиметрии [127—129, 137, 138].

2. Обнаружение Беднорцем и Мюллером в 1987 г. высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП), конечно, не могло оставить нас безучастными. Е.Е. Овечкина организовала технологию изготовления ВТСП оксидов разного состава. С нею, с Игорем Кивовичем Любомирским и др. мы провели серию экспериментов, которые показали, как можно управлять стехиометрией и параметрами сверхпроводников типа Y-Ba-Cu-O с помощью электрохимической обработки [151, 152].

3. Особенно увлекательным было для нас исследование эффекта гигантского изменения критических параметров ВТСП при обработке их в атмосфере химически инертных веществ. Эффект обнаружил Грэм Рассел с сотрудниками в Кенсингтонском университете в Сиднее. Действительно невероятно: выдержка в химически инертном азоте, например, увеличивает температуру сверхпроводящего перехода на двадцать-тридцать кельвин, а при дальнейшей обработке эффект полностью исчезает! Причины явления и даже его достоверность были под сомнением, поскольку, как отмечали

сами авторы, воспроизводимость эффекта была очень низкой. Нам удалось не только надежно воспроизвести эффект, но и выяснить его происхождение. Оказалось, что явление имеет сугубо кинетическую природу и определяется эффектом Ребиндера—Дерягина, который сопровождается огромными локальными механическими напряжениями в устьях трещин, возникающих при продвижении фронта адсорбции инертных газов по границам зерен в керамике. Поэтому, как мы выяснили, эффект очень сильно зависит от размеров зерен ВТСП-керамики, и исчезает, как только наступает релаксация этих механических напряжений. Это неравновесное явление, но им можно управлять. Вместе с Е.Е. Овечкиной, В.Д. Запорожским и др. мы показали, что эффект имеет место не только в «иттриевой» сверхпроводящей керамике, но и в «висмутовой», проявляясь как в резистивных, так и в магнитных свойствах ВТСП керамики [150, 156]. Описанное явление — на стыке физико-химической механики и физики сверхпроводимости. Оно неожиданно и могло бы оказаться полезным и для техники. Мы продолжили бы эти исследования с удовольствием. Но для этого нужны деньги. Их нет.

4. Нано-материалы с размерами частиц порядка нескольких десятков ангстрем станут в ближайшие годы основой электроники. Вместе с В.В.Слезовым мы показали, что равновесная растворимость примесей в столь малых частицах может превышать таковую в массивных кристаллах в десятки и сотни раз [176]. Это объясняет имеющиеся сейчас экспериментальные факты, но,

кроме того, позволяет сформулировать новый подход к формированию материалов. Вклад поверхностной энергии в малых частицах соизмерим с вкладом объемной, что предопределяет эффекты Лапласа—Томсона—Вант-Гоффа. Мы с Ю.И. Долженко показали, что этот факт приводит к новой интерпретации понятия предельной растворимости кристаллов в жидкостях [175]. Вместе с А.Я. Дульфана и В.Л. Чергинцом мы показали, что «нано-эффекты» проявляются и в процессах роста и растворения кристаллов, главным образом, в степени дефектности кристалла. Выяснилось, что размерные эффекты в термодинамике и эффекты в кинетике роста возникают в одном и том же диапазоне размеров твердых «неоднородностей» [177].

Гуманитарные задачи

В комментариях к этим результатам я буду менее лаконичен. По нескольким причинам. Во-первых, потому, что эффекты гуманитарного свойства являются более общечеловеческими, и читатель, возможно, воспримет их с большим интересом, чем рассуждения о физике. Во-вторых, количество моих работ в этой области меньше «строго» в девять раз: 20 против 180. А в-третьих, должен признаться, еще и потому, что в данный момент моей научной жизни они увлекают меня больше, чем задачи из физики.

1. Пожалуй, первым исследованием вне физики, которое я опубликовал (с Ю.Р. Забродским), была рабо-

та об этологическом механизме естественного отбора [178]. Всегда ли в процессе естественного отбора выживают сильнейшие (сильнейшие по тому признаку, который в данных условиях обеспечивает особи наиболее благоприятные возможности выжить и, следовательно, размножиться)? Всегда ли выгоден для вида этот жесткий механизм отбора? Мы старались показать, что в условиях резкой смены условий существования вида перспективными для его выживания являются как раз те особи, которые были до этого хуже других приспособлены к окружающей среде. Именно такие особи, не имея возможности обеспечить свое выживание традиционным способом, «ищут» другие пути. Слово «ищут» — в кавычках, никаких сознательных поисков они не ведут, это достаточно хаотичный перебор возможностей. Вероятность найти удачный путь весьма мала, но заведомо намного больше, чем у успешных в стационарных условиях особей. Поэтому «слабые» (в указанном смысле) особи могут послужить единственной надеждой выживания вида именно при резком изменении условий существования. Подчеркну, что у слабейших (в этом смысле) нет никаких преимуществ перед сильными — кроме одного: они раньше других были вынуждены искать альтернативные пути пропитания или защиты. Это свойство слабейших в популяции предопределило эволюционно, на мой взгляд, поразительную толерантность сильных по отношению к слабым в популяции — при всей жесткости внутривидовой борьбы сильные не умерщвляют слабых после победы, например, в честном поединке за самку. Это —

именно этология, которая, на мой взгляд, является предшественницей морали в человеческом сообществе.

2. Самая любимая мною из всех работ, когда-либо мною написанных — это статья в журнале «Октябрь» 1996 г. «Инстинкт веры, или Чего жаждут боги» [183]. Ее смысл коротко изложен потом по-английски в [189]. В известной степени она развивает идею, описанную выше. Я использовал эту идею и позднее, в моих попытках понять природу терроризма. Это мои соображения о происхождении религий. Б. Д. Джозефсон (Нобелевский лауреат по физике) в 1993 г. высказал очень важное соображение: всеобщая распространенность религий в мире не может не иметь эволюционного значения для выживания человеческой популяции. Он предположил поэтому, что религия предопределена в геноме человека. Еще значительно раньше в 1973 г. крупнейший генетик В.П. Эфроимсон показал, что в поведении животных наблюдается не только пресловутый инстинкт борьбы за собственное выживание (вопреки особям из собственной популяции), но и инстинкт поддержки слабейших в популяции со стороны сильных против внешней опасности. Это альтруистический инстинкт присущ всем коллективным животным. Более простой инстинкт, тоже альтруистический, известен всем: это материнский инстинкт, когда родитель готов пожертвовать собственным благосостоянием и даже жизнью ради спасения своих детей. В работе [183] я ввел понятие «возвратного инстинкта», проявляющегося в ожидании слабейшими особями спасения со стороны сильнейших в популяции. Этот инстинкт

проявляется у всех нас в момент крайней опасности в крике «Мама!» — мы взываем о помощи инстинктивно. По мере того, как популяции разрастались, персонификация сильных (вождей или шаманов) становилась все более размытой, зов о помощи тоже становился все менее персонифицированным, превратившись, наконец, в зов о спасении к кому-то абстрактному, но из собственной популяции. Этот зов и есть зов к Богу, к Спасителю. Я старался проследить, как этот механизм взаимоотношений в социуме трансформировался, чтобы стать религиями. Речь и письменность, развитые людьми, сделали доступными и сопоставимыми представления о Спасителе. Так возникли религии. Бог (и боги) — как я полагаю — есть мифологизированный и обобщенный символ спасителя. Не стану детализировать разные аспекты этого понимания происхождения Веры, но некую финальную формулировку все-таки приведу. Не Природа есть создание Бога. Наоборот, Бог есть создание Природы, именно природы человеческого социума. Бог — это надежда на спасение в безнадежной для индивидуума ситуации. Апелляция к Богу, на самом деле, есть апелляция к популяции в целом. И поэтому мораль материалиста-безбожника, склонного сочувствовать ближнему, полностью совпадает с моралью верующего, который со-чувствует страждущему через посредство Бога. Мораль едина у верующих и неверных, даже если они этого не осознают. Вся эта конспективно описанная здесь идеология приобрела недавно вполне материальное основание. В 2004 г. профессор Эбштейн (с коллегами) в Иерусалимском

университете обнаружил ген в хромосоме человека, ответственный за альтруистическое поведение его обладателя. Альтруизм — в генетике человека. Заметим, однако, что «ген альтруизма» проявляет себя не у всех особей. Но религии, Десять заповедей, в частности — это общечеловеческое законодательство альтруизма. Как мы понимаем, выработанное эволюцией, то есть выгодное для сохранения вида. Как было бы здорово, если бы оно восторжествовало.

3. Но диалектика неумолима. Именно альтруистическое начало, записанное в геноме стремление спасти соплеменника, что есть, казалось бы, основа толерантности, оказывается и источником ненависти и ксенофобии. Это столкновение «толерантностей» и «милосердий», каждое из которых распространяется только на свой клан, на своих соплеменников, на своих единоверцев. Это, похоже, и есть столкновение цивилизаций, предсказанное С.Хантингтоном. Но причина столкновения, развитие которого началось на наших глазах, на самом деле, как представляется мне, и проще и глубже. Это зависть — в терминологии морали. Это стремление занять более высокую ступень в иерархии — в терминах социологии популяций. Я пытался показать, что предпосылкой нынешней глобализации терроризма стала глобализация информированности всех обо всех, что предопределяет глобализацию сопоставлений собственного достатка и успеха с таковыми на другом, географически другом, полюсе достатка. Проповедники терроризма используют именно этот психологический ресурс, рекрутируя фанатиков и отбирая из них смерт-

ников-террористов. Они идут на смерть ради альтруистической идеи помочь своим соплеменникам. Излишне говорить, что это — извращение альтруизма, записанного в наших генах. Именно извращение природного инстинкта спасти ближнего, трансформированного в антигуманный лозунг: умертвить тех, кто не с нами. Это свойство есть во всех популистских течениях, оно присутствует и в отдельных конфессиях религий. Эти соображения я изложил в [193, 195, 196]. Там же я привел некоторые соображения о том, что следовало бы сделать, чтобы ослабить распространение идей и практики терроризма. У меня мало надежд, что мои рекомендации в духе «Государя» Макиавелли будут приняты обществом. Но мое дело сказать... Как в известном анекдоте.

4. Довольно долго я занимался такой проблемой: можно ли только читая стихи, составить психологический портрет их автора? Можем ли мы сегодня определить психологические черты Шекспира, Пушкина, Шевченко, не имея возможности (по известным причинам!) взять у них интервью и провести личностное тестирование? Оказывается, такая возможность есть. Создатели современной количественной психологии К. Юнг, Ч. Осгуд, А. Айзенк предложили идею «полярных шкал». Вот в чем она состоит. Назначается шкала: например, «интроверт—экстраверт», или «националист—космополит», или «мизантроп—человеколюб». Или любая другая альтернативная пара понятий. Психологические черты каждого человека можно оценить по таким шкалам «в процентах». Методика таких оценок разработана психологами. Мы с Л.Г. Фризма-

ном предложили нескольким экспертам провести подобную оценку каждого из стихотворений Пушкина и Шевченко (610 и 230 стихотворений соответственно). Проведя статистический анализ этих оценок, нам удалось количественно определить психологические предпочтения этих классиков славянской литературы. Пушкин, например, оказался весьма оптимистичной и удовлетворенной собой личностью, а Шевченко — выраженным пессимистом. Шевченко значительно более нонконформист, чем Пушкин. Частотный анализ творчества Александра Сергеевича показывает, что ему вообще была мало интересна политическая жизнь, его больше интересовали личности, а не социум. Не правда ли — это контрастирует с восприятием Пушкина как борца с самодержавием? Тарас Григорьевич, напротив, был очень озабочен социальными проблемами. Оба великих поэта скорее верили в фатум, чем в возможности собственного определения своей судьбы, оба они скорее эмоциональны, чем рассудочны [181, 182, 184]. Эти наши количественные определения хорошо согласуются с воспоминаниями современников о великих поэтах. Но это сопоставление с мнениями, это правдоподобно, но не может быть доказательным. Мы с Е.Л. Кузьминой и Ю.И. Зайцевым провели исследование творчества трех современных поэтов. Мы предложили шести независимым экспертам 22 полярных шкалы для оценки психологических черт и предпочтений поэтов, и предложили одновременно каждому из поэтов провести точно такую же экспертизу своих собственных произведений. Выяснилось, что статистика оценок экс-

пертов и самооценки поэтов практически совпали. Это свидетельствует о том, что поэт в творчестве адекватно выражает собственную психологию и о том, что читатели столь же адекватно воспринимают поэзию. Наши исследования показали также, что проявления поэта в жизни похожи на его самовыражение в поэзии [186, 192]. Лично мне этот результат доставил удовольствие. Мне кажется, что подобная методика применима и для анализа межличностных, межнациональных и межкультурных взаимоотношений.

5. Оказалось, что метод полярных шкал позволяет не только разглядеть психологические черты поэтов, но выявить и психологические черты наций — сквозь даль прошедших десятилетий. Литература, оказывается, является хранилищем сведений о психологии народа, черты которой могут быть восстановлены через столетия. В 1990 г. мы с Л.Г. Фризманом мы попросили 13 независимых экспертов-литературоведов из Украины, России и Узбекистана дать их оценки нескольких сотен русских поэтов, действовавших в России на протяжении полутора веков только по одной полярной шкале «интроверт—экстраверт». Если полагать, что совокупность поэтов отражает настроения нации в данный исторический момент, то появляется возможность на основе анализа их творчества составить количественную картину изменений психологического состояния народа на протяжении веков его истории. Я опущу детали математической обработки массива данных. Оказалось, что мера интровертности—экстравертности социума испытывает колебания с периодом около 50

лет [180, 182]. Этот период совпадает с определениями Кондратьева, Маслова, Петрова, Мартиндэйла, исследовавшими разные параметры социальной жизни, экономики и жизни искусства. В [185, 14] я предложил простую математическую модель осцилляционного поведения жизни сообществ, основанную на идее об общем ресурсе данного параметра и альтернативного ему. Количественное литературоведение может стать инструментом историографии. И инструментом для прогноза развития общества. Гуманитарные исследования в сочетании с пониманиями механизмов, аналогичным физическим, сопровождающиеся разумной математической обработкой, представляют необозримые возможности для прогнозов, а возможно, и управления обществом. Хочу думать, что это действительно так.

6. Вот еще одна идея, которая мне до сих пор симпатична. Великий Нильс Бор указал (шестьдесят лет назад!), что в психологии, по-видимому, действует принцип дополнительности, аналогичный таковому в квантовой физике. Последний связан с соотношениями неопределенностей Гейзенберга: чем более точно определяется некий параметр состояния частицы, тем менее точно определяется другой параметр, комплементарный (известным образом связанный с первым), определяется все менее точно. Используя идею семантического дифференциала Осгуда, который ввел метрику и, следовательно, возможность сопоставлений в пространстве психологических признаков, я исследовал возможность взаимопонимания двух индивидуумов (или двух культур, если хотите). Предположив гауссово распределение пред-

почтений по одномерной шкале у двух индивидуумов, намеревающихся найти взаимопонимание, удастся показать, что взаимопонимание тем более вероятно, чем ближе максимумы указанных распределений, конечно, но также и чем более размыты предпочтительные значения. В общечеловеческом смысле это означает, что чем более близки наши предпочтения (это естественно, конечно) и чем более размыты критерии оценки, тем более вероятна возможность взаимопонимания. Толерантность есть широта взглядов. В общем-то, тривиально. Но появляется возможность оценить вероятность примирения, количественно и *a priori* [187]. Еще один совет государям! Эта же модель позволяет предложить количественную формулу успеха, по крайней мере, в интеллектуальной деятельности [188, 192]. Успех определяется мультипликативной функцией, в которой в качестве сомножителей выступают расстояние (в смысле семантического дифференциала Осгуда) понимания автора и сообщества, дисперсия распределения этих пониманий — и конечно, тиражирование произведения, что не зависит от автора, к сожалению, чаще всего.

Обзор результатов о применении физико-математических моделей к гуманитарным задачам (на уровне 1996 г.) содержится в обзоре [14].

Вот чем я занимался в науках в течение отпущенных мне 70 лет.

Останется ли это на какое-то время?

Посмотрим.

Впрочем, смотреть буду уже не я, а вы.

Мои жизнеописания опубликованы в таких книгах:

Я.Е. Гегузин. Живой кристалл. М.: Наука. Глав. редакция физ.-мат. лит., 1987. С.60—65

International Who is Who of Intellectuals. 11th Edition, 1995/96. Cambridge, England. P.246.

Выдающиеся педагоги высшей школы Харькова. Х.: Глобус, 1998. С. 338—339.

Харьковский политехнический. Ученые и педагоги. Х.: Флаг, 1999. С. 155—156.

500 влиятельных личностей. Украина 2002. Вост.-Укр. биограф. ин-т ВУБИ. С.78.

В.И. Фистуль. Физика и химия твердого тела. Т.1. М.: Металлургия, 2002. 95. С.351.

500 влиятельных личностей. Украина 2003. Вост.-Укр. биограф. ин-т ВУБИ. С.84.

Моя персона в разное время была предметом недолгого, конечно, внимания нескольких газет и журналов. «Экономика и жизнь», «Природа», «Человек», «Известия» — в России. «Зеркало недели», «Всеукраинская техническая газета», «Время», «Вечерний Харьков», «Дайджест Е», «Дружба народов» — в Украине. Благодарен авторам всех публикаций, ибо тщеславие — неизбывное свойство ученых, писателей и артистов — людей, работа которых ожидает признания по определению! Анонимные послания, которые посылали по моему адресу или по адресам «вышестоящих инстанций» в связи с моей персоной, тоже приятны:

если ты вызываешь у кого-то зависть — значит, чего-то стоишь! Это надежный критерий. Благодарен авторам анонимок. Без иронии. С сочувствием.

Еще я писал стихи. Несколько увидите сейчас же. Если захотите почитать больше — вот ссылки [203—205]. Мой друг — химик и композитор Валентин Шустиков написал два десятка песен и романсов на мои стихи. Музыка — великолепная!

*Ваши
Владимир Кошкин*

* * *

*Зачем живем?
Зачем мы рождены?
Прожить,
как птички,
от весны и до весны?*

*Соорудить гнездо,
яйцо снести
и высидеть его —
и все?*

*А после лечь костью?
Нет, я уверен,
мир мы посетили,
чтоб не яйцо,
а Слово принесли мы.*

НАИВНЫЕ СТИХИ

*Как мудрецы объясняют
Много полезных истин —
Те, которые знают,
Тем, которые ищут.*

*Истины тем, кто ищет.
От тех, которые знают.
Истины тем, кто пишет,
От тех, кто много читает.*

*Но, возможно,
напомнить нелишне,
Может, просто не понимают:
Тем трудней, которые ищут,
А не тем, что все уже знают.*

*Мысль все-таки выше,
Когда ее открывают —
Та, которую ищут,
А не та, что все уже знают.*

*Потом уж ее потребляют —
Эту духовную пищу.
Это для тех, кто знает,
От тех, которые ищут.*

*Но об этих заслугах личных
Потом уже не вспоминают.
Ни те, которые ищут,
Ни те, которые знают...*

*Память тогда воскресает,
Когда они уж на кладбище.
Искавших — никто не узнает,
Нашедших — слава разыщет.*

*Пропорция тут простая:
Найдет лишь один, из тыщи.
Вот это они знают,
Те, которые ищут.*

1971

СЫНУ

*Но людям я не делал зла.
И потому мои дела
Не много пользы вам узнать:
А душу можно ль рассказать?*

М. Лермонтов

*Да, иногда я побеждал.
И я был рад. А проиграв,
Не говорил я никогда,
Что — не по правилам игра,
Что карты были краплены
И вынимались из манжет,
Что в исполнении шпаны
Немыслим был другой сюжет,
Что благородным людям нет
Места в жизненной игре...*

*Я выбрал сам свою игру,
Я выбрал сам себе партнеров,
Сам выбирал, кто враг, кто друг,
И уж не место разговорам,
Что, может, кто-то виноват,
Что жизнь сложилась бы иначе...
Мне черт не брат, и бог не брат —
Свой путь я сам себе назначил.*

* * *

*Мой мир. И твой. Ее. Его.
Границы непреодолимы.
И боль — всегда для одного,
Как бы мы ни были любимы.*

*А счастье есть дитя двоих.
Любимых. И душой и телом.
Судьбой возложено на них
Любимого — счастливым сделать.*

*И есть такой заветный час,
Когда границы исчезают.
И кто-то понимает нас.
Нас чувствует. Нас осязает...*

*И в этом — самый главный смысл
И ритуал верховной Веры —
Когда миры переплелись,
Чтобы Вселенную измерить.*

*Окажутся главнейшей сутью
Вот эти звездные часы,
Когда — в последнюю минуту —
Всю жизнь положишь на весы.*

РАДОСТНЫЙ ВАЛЬС

*К струнам притронулся легкий смычок...
За веером скрылся лукавый зрачок...
Я вам не представлен, чтоб в танце обнять —
Прелюдия к вальсу представит меня.*

*Вашу руку, мадам, вашу талию!
Вы позволите вас обнять?
Вальс зовет нас, аккордами дальними
Предвещая буйство огня.*

*Аллегро играет наивный смычок.
Мы познакомились, но еще
Я не решаюсь к себе вас прижать
Ближе, теснее — чтоб не напугать*

*Ваши губы, мадам, вашу талию!
Вы позволите вас обнять?
Вальс своими зарницами дальними
Предвещает буйство огня.*

*Кажется, струны вошли в резонанс.
Нежен смычок. Он играет для нас.
Можно ли мне называть вас на «ты»?
Да? Это на грани мечты!*

*Ваши губы, мадам, вашу талию!
Это счастье — тебя обнять!
Увожу, увожу, увожу тебя
Целовать, целовать, целовать!*

*Увожу, увожу, увожу тебя —
Целовать, целовать, целовать!*

*Крецендо играет страстный смычок.
Наши губы сомкнулись. И нам горячо...*

*Твою стройную талию в вальсе ласкаю —
Мы любим друг друга уже, я знаю!*

*Мои руки, любимая, твоя талия
Продолжают танцевать вальс.
И смычок — инструмент отчаянный —
Соединяет нас.
И смычок — инструмент отчаянный —
Нас с тобою бросает в экстаз.*

*Нам в вальсе любовь подарена,
И ее у нас не отнять!
Твои губы, твою талию
Я хочу целовать, целовать.*

*Твои губы, твою талию
Я хочу целовать, целовать.*

ПРОСТЫЕ СТИХИ

*В сотысячный раз — и еще, и еще
Спрошу у любимой: «Тебе хорошо?»
Мне все равно никогда не понять,
За что же ты полюбила меня.
И я никогда не спрошу — «За что?»,
Но снова спрошу: «Тебе хорошо?»
Я знаю ответ. И пока его знаю,
Я силу такую в себе ощущаю,
Что снова и снова, еще и еще
Спрошу у любимой: «Тебе хорошо?»*

НА ГОРАХ

*Солнце. Тепло. Валуны.
Зелено. Мхи. Деревья.
Так тихо, что слышны псалмы,
Неузнаваемо древние.*

*Присядь на валун. Послушай,
Кто говорит с тобой.
Кажется, чьи-то души
Шепчутся за листвой.*

*Им необходимо
Что-то сообщить потомкам.
Слова неразличимы —
Мелодия только.*

*Смысл музыкально невнятный
Так просто не донести.
Чтобы музыка стала понятной,
Необходимы стихи.*

*Музыка — шепот души.
Поэзия — шепот сознания.
Чутьочку подожди —
Стихами музыка станет.*

*Музыка, даже строфою нарезанная,
Неделима, как яблоко Париса.
В музыке услышанная поэзия —
Симфонический афоризм.*

*Тонким прозрачным лезвием
Ручей разрезает мхи ...
Музыку рождает поэзия —
Мелодия рождает стихи.*

РАСПОРЯЖЕНИЯ ПО СОБСТВЕННЫМ ПОХОРОНАМ

*Не пойте хорал мне в холодное ухо —
Из богов только Бахуса я почитал.
Так пусть же бокалы пройдутся по кругу
Тех, кто другом меня считал.*

*Не стоны органа пусть греют мне ухо,
А стоны оргазмов, в счастливых слезах —
Ваших, мои дорогие подруги —
Тех, кто любимым меня называл.*

*Мне маршей печальных у гроба не надо.
Отставьте Шопена! «Поэму огня»
(Скрябина) мне на кончину подайте —
Это действительно — для меня!*

*И сыграйте, пожалуйста, Людвиг вана —
Пятую. Да посильнее звук!
И чудо свершится! — мой дух восстанет.
Бога я даже не позову.*

*А если мои посиневшие губы
И веки смеженные ты пригубишь,
Успею понять, что ты меня любишь.
И значит, мне сохраняешь жизнь.*

БИБЛИОГРАФИЯ

Книги

1. *Koshkin V., Dmitriev Yu.* Chemistry and Physics of Compounds with Loose Crystal Structure, Harwood academic publishers, Switzerland, ser. «Chemistry Reviews», 1994. V.2. Part.2. 138 p.
2. *Кошкин В.М., Долженко Ю.И.* Физическая химия: что, где, для чего (программа-путеводитель). Х.: НТУ «ХПИ». 34 с.
3. *Кошкин В.М., Синельник И.В., Шкорбатов А.Г.* Введение в естествознание (программа-путеводитель). Х.: Факт, 2006. 150 с.

Открытие

4. *Жузе В.П., Палатник Л.С., Кошкин В.М., Атрощенко Л.В., Овечкина Е.Е. и др.* Свойство химической инертности примесей металлов в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями. № 245 / Бюлл. изобр.и отквр. СССР. 1981. №41.

Обзоры

5. *Палатник Л.С., Кошкин В.М., Белова Е.К., Рогачева Е.И.* О полупроводниковых фазах переменного состава / В кн.: Соединения переменного состава. Л.: Химия, 1969. С.412—455.
6. *Кошкин В.М.* Физика алмазоподобных полупроводников со стехиометрическими вакансиями / Сб.: Некоторые вопросы физики и химии полупроводников сложного состава. Ужгород, 1970. С. 21—31.
7. *Кошкин В.М., Улманис У.А.* Радиационные дефекты в полупроводниках типа In_2Te_3 / Препринт ИФ АН Латв. ССР. Сала-спилс, 1979. 42 с.
8. *Кошкин В.М.* Интеркаляционные соединения полупроводников и диэлектриков // Изв. АН Латв. ССР, 1981. № 6. С. 90—98.
9. *Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Оксенгендлер Б.Л.* На пути к радиационно-стойким материалам // Природа, 1988. №11. С. 19—24.

10. *Koshkin V., Zabrodskii Y.* Intercalation compounds with organic molecules, Wissenrchaftliche Tagungen. Karl-Marx-Stadt, 1989. №8. С. 3—6.

11. *Кошкин В.М., Забродский Ю.Р.* Зона неустойчивости и кинетика накопления радиационных повреждений / В сб.: Моделирование на ЭВМ дефектов в металлах / Под ред. Ю.А.Осипьяна. Л.:Наука, 1990. С. 185—205.

12. *Koshkin V.M.* Intercalation of semiconductors, thermodynamics, kinetics, electronics / Materials Science Forum, 1992. V. 91—93, Switzerland. С.781—786.

13. *Koshkin V.M.* Equilibrium unstable point defects in solids, Proc. of Mat. Rs. Soc. Fall Meeting 92, USA. V.291 / Materials Theory and Modelling, 1993. P.461—466.

14. *Koshkin V.M.* Etudes on the Science of Humanities, Emotion, creativity, and art, ed.by L.Dorfman, C.Martindale et al, 1997. V.1. P.155—178.

15. *Koshkin V.M.* Unstable defects in equilibrium and radiation physics of crystals, and hidden asymmetry as a reason for radiation stability, Molecular Phys. Repts, 1999. V.23. P. 48—55.

16. *Кошкин В.М.* Зоны неустойчивости и короткоживущие дефекты в физике кристаллов // Физика низких температур, 2002. Т.28. № 8/9. С.963—977.

17. *Кошкин В.М., Воловичев И.Н., Гуревич Ю.Г., Гальчицкий Л.П., Раренко И.М.* Материалы и устройства с гигантским радиационным ресурсом / В сб.: Материалы сцинтилляционной техники / Ин-т монокристаллов, 2006. С.5—61.

Статьи и авторские свидетельства

(Физика)

18. *Палатник Л.С., Комник Ю.Ф., Кошкин В.М., Белова Е.К.* Об одной группе тройных полупроводниковых соединений. ДАН СССР, 1961. Т.137. №1. С.68—71.

19. Палатник Л.С., Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П. О механизме упорядочения в трехкомпонентных полупроводниковых соединениях. ФТТ, 1962. Т.4. №9. С. 2365—2371.

20. Палатник Л.С., Кошкин В.М., Колесников, В.И., Комник Ю.Ф. и др. Некоторые свойства полупроводниковых соединений типа $A_2^{IV}B^{VI}X_3$. ФТТ, 1962. Т.4. №6. С.1430—1431.

21. Палатник Л.С., Кошкин В.М., Комник Ю.Ф. Об изоэлектронных рядах полупроводниковых соединений. Кристаллография, 1962. Т.7. №1. С.124—125.

22. Палатник Л.С., Комник Ю.Ф., Кошкин В.М. Кристаллохимия соединений с тетраэдрической координацией атомов. Кристаллография, 1962. Т.7. №4. С.563—567.

23. Палатник Л.С., Комник Ю.Ф., Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. Дослідження електричних властивостей сплавів у системі $CuInSe_2 - In_2Se_3$. УФЖ, 1964. Т.9. №9. С.962—972.

24. Кошкин В.М. Оптична ширина забороненої зони в системах $CuGaSe_2 - Ga_2Se_3$ та $CuInSe_2 - In_2Se_3$. УФЖ, 1964. Т. 9. №9. С.1038—1041.

25. Кошкин В.М. Особливості структури та фізичні властивості напівпровідників з ґраткою халькопіриту. УФЖ, 1964. Т.9. № 9. С.973—981.

26. Атрощенко Л.В., Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М., Палатник Л.С. Отклонение от стехиометрии и растворение примесей в полупроводниковых соединениях типа $B_2^{III}C_3^{VI}$ // Изв. АН СССР. Сер.10 «Неорг. мат.», 1965. Т.1. №12. С.2140—2150.

27. Палатник Л.С., Атрощенко Л.В., Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М. Об эффекте отклонения от стехиометрии в полупроводнике In_2Te_3 . ДАН СССР, 1965. Т. 165. № 4. С.809—812.

28. Палатник Л.С., Комник Ю.Ф., Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. та ін. Електричні та оптичні властивості сплавів у системі $CuInSe_2 - In_2Se_3$. ДАН УРСР, 1965. №4. С.464—468.

29. Палатник Л.С., Кошкин В.М. Вплив упорядкування на фізичні властивості багатокомпонентних напівпровідників. ДАН УРСР, 1965. №6. С.731—734.

30. Кошкин В.М., Комник Ю.Ф., Орлова С.Д. Некоторые особенности химической связи в многокомпонентных полупроводниковых соединениях /Сб.: Хим. связь в полупроводниках и тв. телах. Минск: Наука и техника, 1965. С.304—310.

31. Палатник Л.С., Кошкин В.М., Комник Ю.Ф. К вопросу о химической связи в полупроводниках типа $A_2III^VB_3VI$ / Сб.: Хим. связь в полупроводниках и тв. телах». Минск: Наука и техника, 1965. С. 301—303.

32. Палатник Л.С., Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. Электрические свойства сплавов в системе $CuGaSe_2 - Ga_2Se_3$ // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1966. Т.2. №6. С.1031—1037.

33. Кошкин В.М., Манюкова Л.Г., Палатник Л.С., Гальчинецкий Л.П. О подвижности электронов в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1966. Т.2. №6. С.1138—1140.

34. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В. О растворимости примесей в In_2Te_3 // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1966. Т.2. №2. С.405—406.

35. Атрощенко Л.В., Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М., Палатник Л.С. Отклонение от стехиометрии и растворимость примесей в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями / Сб.: Хим. связь в полупроводниках и термодинамика. Минск: Наука и техника, 1966. С.261—266.

36. Палатник Л.С., Белова Е.К., Кошкин В.М. Исследование структуры и оптические свойства сплавов $CuGaS_2 - Ga_2S_3$ // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1967. Т.3. №4. С.617—623.

37. Кошкин В.М., Атрощенко Л. В., Гальчинецкий Л.П. Отклонение от стехиометрии в полупроводнике Ga_2Te_3 // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1967. Т.3. №5. С.777—782.

38. Кошкин В.М., Тіман Б.Л., Гальчинецький Л.П. Особливості кристаллохімічних та теплових властивостей напівпровідників із стехіометричними вакансіями. УФЖ, 1967. Т. 12. №12. С.2062—2065.

39. Кошкин В.М., Фрейман Ю.А., Атрощенко Л.В. Термодинамическая модель растворимости примесей и отклонений от стехиометрии в полупроводниках с большим содержанием стехиометрических вакансий. ФТТ, 1967. Т.9. №11. С.3120—3125.

40. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В., Фрейман Ю.А. Примеси в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями. ДАН СССР, 1968. Т.183. №1. С.83—86.

41. Кошкин В.М., Палатник Л.С. Полупроводниковые фазы со стехиометрическими вакансиями // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1968. Т.4. №11. С.1835—1839.

42. Кошкин В.М., Манюкова Л.Г., Сысоев Л.А. О температурах плавления полупроводников со стехиометрическими вакансиями // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1968. Т.4. №10. С.1633—1639.

43. Котрубенко В.П., Кошкин В.М., Ланге В.Н. О химической связи в соединении InAsTe // Тр. Кишин. политех. ин-та «Сложные полупроводниковые материалы», 1968. Вып. 12. С.76—79.

44. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Сысоев Л.А. Ионность в кристаллах с sp^3 -связями. ЖСХ, 1969. Т.10. №1. С.156—157.

45. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В. Закономерности изменения микротвердости при легировании и растворимости примесей в In_2Te_3 // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1969. Т.5. №2. С.265—269.

46. Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. Влияние искажений связи на энергетические параметры ковалентных полупроводников с решеткой халькопирита // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1969. Т.5. №11. С.2009—2011.

47. Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М. Теплопроводность полупроводниковых сплавов со стехиометрическими вакансиями. УФЖ, 1969. Т.14. №1. С.53—57.

48. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В. Локальные упругие напряжения и растворимость примесей в кристаллах со стехиометрическими вакансиями. ФТТ, 1969. Т.11. №3. С.816—819.

49. Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. Правило аддитивности вкладов энергий связи в температуры плавления ковалентных полупроводников / Сб.: Хим. связь в полупроводниках. Минск: Наука и техника, 1969. С.305—314.

50. Кошкин В.М., Карась В.Р., Гальчинецкий Л.П. Об одном методе анализа края оптического поглощения в полупроводниках и поглощение в In_2Te_3 . ФТП, 1969. Т.3. №9. С.1417—1420.

51. Кошкин В.М., Фрейман Ю.А., Гальчинецкий Л.П. О релаксации кристаллической решетки вблизи вакансии. ФТТ, 1969. Т.11. №1. С.212—214.

52. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В. Термодинамическое исследование растворимости примесей в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1970. Т.6. №4. С.714—719.

53. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Карась В.Р., Нестерова Т.Н., Скловська І.І. Електричні та оптичні властивості сплавів систем $(\text{CuInTe}_2)_{3(1-x)} - (\text{In}_2\text{Te}_3)_{2x}$ и $(\text{CuGaTe}_2)_{3(1-x)} - (\text{Ga}_2\text{Te}_3)_{2x}$. УФЖ, 1970. Т.15. №2. С.209—215.

54. Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М., Атрощенко Л.В., Сысоев Л.А. Монокристаллы с постепенным изменением величины отклонения от стехиометрии // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1970. Т.6. №5. С.860—863.

55. Кошкин В.М., Атрощенко Л.В. Локальные упругие напряжения на нейтральных вакансиях и отклонения от стехиометрии в кристаллах типа In_2Te_3 . ФТТ, 1970. Т.12. №5. С.1536—1538.

56. Кошкин В.М., Манюкова Л.Г. Микротвердость гомеоплярных кристаллов и барьер Пайерлса / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.2. Х.: ВНИИМ, 1970. С.96—102.

57. Атрощенко Л.В., Кошкин В.М. Локальные упругие напряжения на примесях и микротвердость кристаллов со стехиометрическими вакансиями. Проблемы прочности. 1970. №6. С.95—97.

58. Сысоев Л.А., Кошкин В.М. К вопросу о кристаллической структуре фаз типа АІІІV и АІІVІ / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.2. Х.: ВНИИМ, 1970. С.59—61.

59. *Атрощенко Л.В., Кошкин В.М., Обуховский Я.А., Сысоев Л.А.* Влияние ориентации второй фазы на анизотропию хрупкого разрушения в монокристаллах CdS, легированных литием // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1970. Т.6. №11. С.1917—1921.

60. *Кошкин В.М., Атрощенко Л.В.* Термодинамика растворимости примесей в кристаллах с большим содержанием нейтральных вакансий / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.1. X.: ВНИИМ, 1970. С.120—127.

61. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П.* Независимость электрических свойств полупроводников типа $V_2^{III}C_3^{VI}$ от содержания примесей / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.1. X.: ВНИИМ, 1970. С.153—157.

62. *Атрощенко Л.В., Кошкин В.М.* Легирование сурьмой и висмутом полупроводниковых кристаллов In_2Te_3 в связи с особенностями диаграмм состояния / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.2. X.: ВНИИМ, 1970. С.161—167.

63. *Кошкин В.М.* Искажения ковалентных связей в многокомпонентных полупроводниках / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.2. X.: ВНИИМ, 1970. С.130—141.

64. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Атрощенко Л.В., Шаховцов В.И. и др.* Полупроводниковый кристаллический материал. А.с. СССР №293395, 1970.

65. *Кошкин В.М., Атрощенко Л.В.* Исследование фазового взаимодействия In_2Te_3 с магнием, цинком и кадмием // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1971. Т.7. №5. С.773—777.

66. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Корин А.И.* Электропроводность сильно легированных полупроводников типа $V_2^{III}C_3^{VI}$. Физика и техника полупроводников, 1971. №10. С.1983—1985.

67. *Атрощенко Л.В., Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М.* Диаграмма состояния системы $V_2^{III}C_3^{VI}$ — Si и физические свойства сплавов // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1972. Т.8. №4. С.685—687.

68. *Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М., Кулаков В.М., Кулик В.Н., Улманис У.А., Шаховцов В.И.* Действие быстрых ней-

тронов на полупроводниковые кристаллы типа $A_2^{III}B_3^{VI}$ / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.6. X.: ВНИИМ, 1972. С.97—102.

69. *Гайсинский В.Б., Гальчинецкий Л.П., Григорьев А.Н., Кошкин В.М., Кулик В.Н., Николайчук Л.И., Пивовар Л.И., Райский Э.К., Сысоев Л.А., Файнер М.Ш.* Ионное легирование монокристаллов сульфида кадмия / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.6. X.: ВНИИМ, 1972. С.109—112.

70. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Улманис У.А., Кулик В.Н. и др.* Эффект радиационной устойчивости полупроводников со стехиометрическими вакансиями. ФТТ, 1972. Т.14. №2. С.646—648.

71. *Кошкин В.М., Минков Б.Н., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н.* Термодинамика неустойчивых пар вакансия—атом в междоузлии. ФТТ, 1973. Т.15. №1. С.128—132.

72. *Koshkin V.M., Gal'chinetskii L.P., Minkov B.I., Kulik V.N., Ulmanis U.A.* Unstable equilibrium and radiation defects in solids. Sol.St.Com., 1973. V.13. №1. P.1—4.

73. *Кошкин В.М., Забродский Ю.Р.* Зона неустойчивости вакансия—атом в междоузлии. ФТТ, 1974. Т.16. №11. С.3480—3483.

74. *Кошкин В.М., Эккерман В.М.* Новый вакансионный механизм диффузии. ФТТ, 1974. Т.16. №11. С.3728—3731.

75. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н., Кулаков В.М.* Терморезисторы на основе In_2Te_3 и Ga_2Te_3 / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.1 (10). X.: ВНИИМ, 1977. С.144—147.

76. *Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Эккерман В.М.* Самодиффузия и диффузия кадмия в кристаллы In_2Te_3 . ФТТ, 1974. Т.16. №5. С.1551—1552.

77. *Эккерман В.М., Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Середенко Т.К.* Диффузия цинка в кристаллах In_2Te_3 / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.11. X.: ВНИИМ, 1975. С.96—98.

78. *Кошкин В.М., Дмитриев Ю.Н., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н.* Неустойчивость точечных дефектов в кристаллах типа In_2Te_3 . ФТТ, 1975. Т.17. №12. С.3685—3687.

79. Гальчинецкий Л.П., Кошкин В.М., Кулик В.Н., Улманис У.А. Радиационно-стойкий полупроводниковый материал Ga_2Se_3 . Электронная техника. Сер. «Материалы», 1975. Вып. 10. С.29—34.

80. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Романов В.П. Ядерный гамма-резонанс на нейтральных атомах олова в кристаллической матрице In_2Te_3 . ЖЭТФ, 1975. Т.69. №12. С.2218—2221.

81. Кошкин В.М., Подорожанская Н.М., Коган Ю.М., Овечкина Е.Е. Термодинамика примесей в кристаллах при двух возможных механизмах растворения / Сб.: Монокристаллы и техника. Вып.11. Х.: ВНИИМ, 1975. С.91—95.

82. Кошкин В.М., Гегузин Я.Е., Гальчинецкий Л.П., Эккерман В.М. Самодиффузия и диффузия кадмия в кристалле In_2Te_3 / Сб.: Легированные полупроводники. М.: Наука, 1975. С.31—32.

83. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н., Улманис У.А. Radiation stability of $\text{A}_2\text{B}_3\text{VI}$ semiconductors Radiation Effects. 1976. V.29. №1. P.1—6.

84. Гальчинецкий Л.П., Карась В.Р., Корин А.И., Кошкин В.М., Кулик В.Н., Рябка П.М., Улманис У.А. Радиационная стойкость оптических и фотоэлектрических параметров монокристаллов. Электронная техника. Сер. «Материалы», 1975. №10. С.72—77.

85. Кошкин В.М., Мильнер А.П., Дмитриев Ю.Н., Бринцев Ю.Н. и др. Новые интеркалированные кристаллы PbJ_2 и BiJ_3 . ФТТ, 1976. Т.18. №2. С.609—611.

86. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н., Улманис У.А. Отклонение от стехиометрии и радиационная стойкость кристаллов теллурида индия / Сб.: Радиационные дефекты в полупроводниковых соединениях / Препринт КИЯИ 76—22, 1976.

87. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Динамика образования неустойчивых пар / Сб.: Радиационные дефекты в полупроводниковых соединениях / Препринт КИЯИ. 76—22, 1976.

88. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Неустойчивые пары — новый тип точечных дефектов в твердых телах. ДАН СССР, 1976. Т.227. №6. С.1323—1326.

89. Кошкин В.М., Ягубский Э.Б., Мильнер А.П., Забродский Ю.Р. Новый тип интеркалированных слоистых соединений. Письма в ЖЭТФ, 1976. Т.24. №3. С.129—132.

90. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Дмитриев Ю.Н. Неустойчивые дефекты и химическая связь в кристаллах / Сб.: Хим.связь в кристаллах и их физические свойства. Минск: Наука и техника, 1976. С.43—49.

91. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Образование долгоживущих точечных дефектов из неустойчивых пар вакансия—атом в междоузлии. ФТТ, 1976. Т. 18. №10. С.2857—2862.

92. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Гусев Г.К., Гурьев В.Р. Радиационно-стойкие детекторы быстрых электронов на основе полупроводников типа In_2Te_3 . Приборы и техника эксперимента, 1977. №3. С.66—68.

93. Кошкин В.М., Усоскин А.И., Кулаков В.М. Время жизни носителей заряда в кристаллах типа In_2Te_3 / Сб.: Физика и химия кристаллов. Х.: ВНИИМ, 1977. С.48—51.

94. Катрунов К.А., Кошкин В.М., Мильнер А.П., Шевченко С.И. Явление расщепления энергетических зон в интеркалированных диэлектриках. ФНТ, 1977. Т.4. №4. С.531—535.

95. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н., Гусев В.К., Улманис У.А. и др. Детекторы ионизирующих излучений на основе радиационно-стойких кристаллических полупроводников типа In_2Te_3 . Атомная энергия, 1977. Т.42. №4. С.290—294.

96. Забродский Ю.Р., Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Романов В.Н. «Сжатие» электронной оболочки нейтрального атома кристаллической матрицей. ЖЭТФ, 1977. Т.72. №1. С.329—333.

97. Кошкин В.М., Дмитриев Ю.Н. Расчет постоянных решетки и кристаллов с различной степенью заполнения тетраэдрических и октаэдрических позиций / Деп. отд. НИИТЭХим №1049/76 ДСП. Черкассы, 1977.

98. Кошкин В.М., Фистуль В.И., Забродский Ю.Р. Предвыделение и образование зародышей новой фазы в конденсиро-

ванных телах с большой зоной неустойчивости. ФТТ, 1977. Т.19. №3. С.668—671.

99. Кошкин В.М., Куколь В.В., Мильнер А.П., Катрунов К.А. и др. Кристаллическая структура и некоторые физические свойства интеркалированных кристаллов PbJ_2 . ФТТ, 1977. Т.19. №6. С.1608—1612.

100. Романов В.П., Овечкина Е.Е., Кошкин В.М. Построение шкалы изомерных сдвигов по данным ЯГР на нейтральных атомах железа. ФНТ, 1977. Т.3. №11. С.1486—1493.

101. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Романов В.П. Исследование электронного состояния примесей в In_2Te_3 методом гамма-резонанса / Сб.: Свойства легированных полупроводников. М.: Наука, 1977. С.44—47.

102. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Радиационно-стойкие конструкционные материалы. А.с. СССР №81001, 1978.

103. Кошкин В.М., Гальчинецкий Л.П., Комаров О.В., Кулик В.Н. и др. Полупроводниковый кристаллический материал. А.с. СССР №653798, 1978.

104. Кошкин В.М., Катрунов К.А. Сверхрешетка и квантовый размерный эффект в интеркалированных кристаллах. Письма в ЖЭТФ, 1979. Т.29. №4. С.205—209.

105. Гегузин Я.Е., Забродский Ю.Р., Кошкин В.М. «Схлопывание» трек в неметаллических кристаллах. ФТТ, 1979. Т.21. №6. С.1755—1760.

106. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Подорожанская Н.М. Зона неустойчивости взаимодействующих точечных дефектов в периодических структурах // Вопр. атомной науки и техники. Сер. «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение», 1979. №.3/11. С.21—26.

107. Кошкин В.М., Мильнер А.П., Куколь В.В. Явление кристаллизации интеркалированных соединений из раствора. Письма в ЖТФ, 1979. Т.5. №6. С.351—354.

108. Гальчинецкий Л.П., Джисбладзе М.И., Кошелев В.А., Кошкин В.М. Твердотельный лазер. А.с. СССР №913879, 1979.

109. Гальчинецкий Л.П., Джисбладзе М.И., Кошелев В.А., Кошкин В.М. Лазер с ядерной накачкой. А.с. СССР №7551130, 1980.

110. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Герасименко В.С. Электронные состояния примесей в полупроводниковых стеклах. Физика и химия стекла, 1980. Т.6. №1. С.40—45.

111. Кошкин В.М., Зигер Е.А., Куколь В.В. Новые трехкомпонентные соединения на основе иодидов щелочных металлов свинца. ЖНХ, 1980. Т.25. №8. С.2168—2171.

112. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Подус Л. П., Кулагин Н.А. и др. Рентгеноспектральные исследования электронного состояния примеси олова. Физика и техника полупроводников, 1980. Т.14. №11. С.2081—2085.

113. Кошкин В.М., Мильнер А.П., Куколь В.В., Гусейнов Г.Д. и др. Акцепторная интеркаляция // Журн. структурн. химии, 1980. Т.21. №1. С.90—98.

114. Кошкин В.М., Катрунов К.А., Гальчинецкий Л.П. Радиационная стойкость оптического пропускания кристаллов в ИК-области спектра. Атомная энергия, 1981. Т.50. №2. С.144—145.

115. Кошкин В.М., Катрунов К.А., Кулаков В.М. Перенос заряда и люминесценция интеркалированных кристаллов. УФЖ, 1982. Т.27. №2. С.226—229.

116. Кошкин В.М., Баумер В.Н., Зигер Е.А., Мильнер А. П. и др. Влияние кристаллизационной среды на структуру интеркалированных соединений / Сб.: Оптические и сцинтилляционные материалы. Х.: ВНИИМ, 1982. №9. С.33—6.

117. Забродский Ю.Р., Катрунов К.А., Кошкин В.М. Длинно-периодное упорядочение в интеркалированных соединениях. ФТТ, 1983. Т.25. №3. С.908—911.

118. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Катрунов К.А. Термодинамика упорядочения при интеркаляции и адсорбции. Поверхность. Физика, химия, механика, 1984. №3. С.36—41.

119. Кошкин В.М., Мильнер А.П. Особенности переноса массы в слоистых средах. Явление экстеркаляции. Письма в ЖТФ, 1983. Т.9. №123. С.1431—1435.

120. Кошкин В.М., Тарнопольская Р.А., Дмитриев Ю.Н. Вакансии и многофононное ИК-поглощение кристаллов. УФЖ, 1984. Т.29. №3. С.656—660.
121. Гридунова Г.В., Зигер Е.А., Стручков Ю.В., Кошкин В.М. Новый квазиодномерный проводник триодоплюмбат (II) пиперидиния. ДАН СССР, 1984. Т.278. №3. С.656—660.
122. Кошкин В.М., Дмитриев Ю.Н., Тарнопольская Р.А., Улманис У.А. Инфракрасная диагностика радиационных и термических дефектов в кристаллах. ФТТ, 1984. Т.26, №8. С.2497—2499.
123. Кошкин В.М., Дмитриев Ю.Н., Забродский Ю.Р., Тарнопольская Р.А. и др. Аномальная радиационная стойкость рыхлых кристаллических структур. Физика и техника полупроводников, 1984. Т.18. №8. С.1373—1378.
124. Бланк А.Б., Зигер Е.А., Кошкин В.М., Куколь В.В. и др. Кристаллизация соединений PbJ_2 и BiJ_3 с интеркалированными органическими ионами // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1984. Т.20. №12. С.2032—2034.
125. Кошкин В.М., Гурина Г.И., Верховод В.М., Евтушенко В.Д. Термодинамика интеркаляции из растворов на примере PbJ_2 . ТЭХ, 1985. Т.21. №1. С.123—127.
126. Кошкин В.М., Гурина Г.И., Евтушенко В.Д., Игнатюк В.Г. и др. Элементоорганические интеркаляционные соединения в системе PbJ_2 —этанолламин. УХЖ, 1985. Т.51. №11. С.1154—1158.
127. Кошкин В.М., Евтушенко В.Д., Мураева О.А. Относительная вязкость и числа сольватации в растворах. ТЭХ, 1985. Т.21. №5. С.627—631.
128. Кошкин В.М., Евтушенко В.Д., Мураева О.А. Закономерности образования растворов и числа сольватации. УХЖ, 1985. Т.51. №12. С.1260—1262.
129. Кошкин В.М., Евтушенко В.Д., Мураева О.А. Прогнозирование поведения пересыщенных растворов водносолевых систем. Химическая технология, 1985. №6.
130. Кошкин В.М., Гурина Г.И., Евтушенко В.Д., Кобяков А.Ю. Интеркаляция и фотолиз в кристаллах PbJ_2 . ТЭХ, 1985. Т.21. №6. С.770—772.
131. Азаров В.В., Забродский Ю.Р., Кошкин В.М., Николаев В.Н. и др. Исследование механизма радиационного повреждения нелинейных оптических кристаллов / Препринт №115 Ин-та общей физики АН СССР, 1985. №115.
132. Кошкин В.М., Гурина Г.И., Евтушенко В.Д., Грицкая Н.А. Инфракрасные спектры интеркаляционных соединений на основе диоксида свинца. ЖНХ, 1986. Т.31. №4. С.826—829.
133. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Корниенко В.А., Толмачев Д.В. Сверхрешетка и минизонный спектр в интеркалированном полупроводнике PbJ_2 —хиолин. ЖЭТФ, 1986. Т.91. №11. С.1702—1707.
134. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Мильнер А.П., Толмачев Д.В. Фазовые переходы в интеркалированном полупроводнике PbJ_2 . УФЖ, 1987. Т.32. №2. С.272—274.
135. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Зоны неустойчивости и химические реакции в классических и квантовых кристаллах. Хим. физика, 1987. Т.6. №9. С.779—781.
136. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Толмачев Д.В., Пайвин В.С. и др. Фазовый переход и упаковки молекул в интеркалированном соединении PbJ_2 —анилин. ФТТ, 1987. Т.29. №3. С.892—895.
137. Кошкин В.М., Мураева О.А., Евтушенко В.Д., Чепан-Шутинская В.Д. Влияние структуры растворов электролитов на их удельную электропроводность / Деп. в УкрНИИНТИ №1748-Ук-87, 29.06.87.
138. Кошкин В.М., Мураева О.А. Числа сольватации. Основные закономерности в разбавленных растворах / Деп. в УкрНИИНТИ №2905-УК-87, 14.10.87.
139. Koshkin V.M., Dmitriev Y.N., Ulmanis U. Defocusing of Atomic Knock-Outs in Crystals with Low Local Symmetry of Structural Elements. Phys.Stat.Sol.(a), 1988. V.106 K7. P. K7—K10.
140. Зигер Е.А., Кошкин В.М. Соединения в системе диодид свинца—пиперидин—вода // Изв. АН СССР. Сер. «Неорг. мат.», 1988. Т.24. №6. С.1021—1025.

141. Гридунова Г.В., Зигер Е.А., Кошкин В.М., Стручков Ю.Т. Синтез, структура и свойства кристаллов $\text{Bi}_{1-x}\text{I}_x(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N})_3$ и $\text{Na}_4\text{Bi}_{2-10x}\text{I}_{10-2x}\text{H}_2\text{O}$. ЖНХ, 1988. Т.33. №7. С.1718—1722.
142. Забродский Ю.Р., Запорожский В.Д., Кошкин В.М. Термодинамика структурного фазового перехода в $\text{Fe}_{1/3}\text{NbS}_2$ под давлением. ФНТ, 1988. Т.14. №8. С.850—857.
143. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Запорожский В.Д. Переход Пайерлса без диэлектризации в интеркалированном металле / ДАН УССР. Сер. А, 1988. №4. С.51—55.
144. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Запорожский В.Д., Серебрянная А.Р. Исследование природы чувствительного к давлению фазового перехода в $\text{Fe}_{1/3}\text{NbS}_2$ // Тр. ИМП АН УССР «Высокие давления и свойства материалов». К., 1988.
145. Саяпина О.В., Кошкин В.М. Радиационно-стимулированные фазовые переходы в кристаллах с полиморфными модификациями / Письма в ЖТФ, 1990. Т.16. №17. С.58—60.
146. Забродский Ю.Р., Кошкин В.М., Решетняк Ю.В. Короткоживущие дефекты и микроволновое поглощение в суперionных кристаллах / УФЖ, 1990. Т.35. №4. С.611—614.
147. Забродский Ю.Р., Кошкин В.М., Решетняк Ю.В. Термодинамика суперionного перехода в модели неустойчивых пар / ФТТ, 1990. Т.32. №1. С.69—76.
148. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Решетняк Ю.В. Дефекты Френкеля и неустойчивые пары в суперionных кристаллах / Докл. АН УССР, 1990. №7. С.57—60.
149. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р., Решетняк Ю.В. Сегнетоэлектрическое упорядочение динамических диполей в суперionных кристаллах // Изв. АН СССР. Сер. Физ., 1990. Т.54. №6. С.1207—1211.
150. Кошкин В.М., Запорожский В.Д., Савченко К.В., Овечкина Е.Е. и др. Внедрение инородных молекул в керамику $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ и ее сверхпроводящие параметры / Сверхпроводимость: физика, химия, техника, 1990. №12. С.2772—2776.

151. Кошкин В.М., Любомирский И.К., Овечкина Е.Е. Критические параметры и электрохимическое управление стехиометрией по кислороду в $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ / ФНТ, 1991. №1. С.124—127.
152. Кошкин В.М., Любомирский И.К., Овечкина Е.Е., Запорожский В.Д. и др. Электрохимическое окисление и восстановление керамики $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ и ее сверхпроводящие свойства / Сверхпроводимость: физика, химия, техника, 1991. №1. С.183—192.
153. Кошкин В.М., Гурина Г.И., Евтушенко В.Д., Кобяков А.Ю. Способ количественного определения аминов в невосстанавливающих средах / А.с. СССР №1684639, 1991.
154. Koshkin V.M., Gurina G.I., Savchenko K.V. Photolysis of PbI_2 intercalation phases, J. Photochem. Photo-biol., A. Chem., 1992. V.64. P.369—373.
155. Koshkin V.M., Sayapina O.V. The Radiation Phase Transitions and Metamict State of Quartz, Proc. of MRS, 1993. V.279. P.359—363.
156. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Ткаченко Н.В., Шинднес Л.Г. Влияние инертной газовой среды на критический ток в керамике YBaCuO /Сверхпроводимость, 1993. V.6. №11—12. С.2090—2094.
157. Koshkin V.M., Dmitriev Yu.N. The crowdion spreading and radiation stability, Mat. Res. Soc. Proc., 1994. V.327. P.381—386.
158. Кошкин В.М., Овечкина Е.Е., Ткаченко Н.В. Адсорбция на границах зерен и сверхпроводящие параметры керамики / Физика низких температур, 1994. Т.20. №2. С.93—96.
159. Gurevich Yu.G., Koshkin V.M., Volovichev I.N. The heterocontact of two intrinsic semiconductors, Sol .St Electronics, 1995. V.38. №1. P.235—242.
160. Koshkin V.M., Dmitriev Yu.N. Metals with structural vacancies: prediction of radiation stability, Mat. Res. Innov., 1997. V.1. №2. P.97—100.
161. Gurevich Yu.G., Koshkin V.M., Volovichev I.N. Extremely Radiation Stable Rectifiers and Photovoltaic Convertors Based at Thin-Film Heterojunctions of Intrinsic Semiconductors, Proc. 21st Intern. Conf. on Microelectronics (IEEE), 1997. Nis, Yugoslavia, V.1. P.323—326.

162. *Koshkin V.M., I.N.Volovichev, Yu.G.Gurevich.* Reliable rectifiers and photovoltaic convertors for high levels of ionizing irradiation. *Microelectronics Journal*, 1998. V.29. P.535—542.
163. *Koshkin V.M., Tkachenko N.V., Yurchenko O.V.* Kinetics of intercalation *Functional Materials*, 1998. V.5. №4. P.566—571.
164. *Koshkin V.M.* Unstable defects in metals: on some surprising phenomena at high temperatures. *J.Phys.Chem.Solids*, 1998. V.59. №5. P.841—843.
165. *Koshkin V.M., Ovechkina E.E., Tolmachev D.V., Yurchenko O.V. et al.* Intercalation compounds formation process (X-ray examination in situ). *Functional Materials*, 1999. V.6. №1. P.77—82.
166. *Volovichev I.N., Gurevich Yu.G., Koshkin V.M.* Radiation-Stable Electronics Based on Heterocontacting Intrinsic Semiconductor Transistors. *Phys.Stat. Sol.(a)*, 1999. V.174. P.221—229.
167. *Koshkin V.M.* Combined mechanism of diffusion in solids. *Functional Materials*, 1999. V.6. P.191—193.
168. *Koshkin V.M.* Unstable interstitial-vacancy pairs and paradoxes of high temperature properties of metals. *Materials Research Innov.*, 1999. V.3. №2. P.92—96.
169. *Gurevich Yu.G., Volovichev I.N., Koshkin V.M.* Electronics for applications under high levels of ionizing radiation, *Proc.American Vacuum Soc. 1-st Int. Conf. On Advanced Mat. For Microelectronics*, 1999. San Jose, California.
170. *Кошкин В.М., Зазунов А.Г., Рыжиков В.Д. и др.* Зоны абсолютного вытеснения и накопление радиационных дефектов // *Матер. XIV Междунар. конф. по физике радиац. явлений и радиац. материаловедению. X.*, 2000. С.53—55.
171. *Koshkin V.M., Zazunov A.L., Ryzhikov V.D., Gal'chinetkii L.P. et al.* Defects interaction and radiation properties of multicomponent semiconductors. *J. Funct. Mat.*, 2001. V.8. №2, P.240—248.
172. *Koshkin V.M., Dulfan A.Ya., Ryzhikov V.D., Gal'chinetkii L.P. et al.* Термодинамика изовалентного замещения селена теллуrom в полупроводнике ZnSe. *J. Funct. Mat.*, 2001. V.8. №4. P.709—714.

173. *Koshkin V.M., Sinelnik I.V., Ryzhikov V.D., Gal'chinetkii L.P., Starzhinsky N.G.* Comparative analysis of radiation-induced defect accumulation in $A^{IV}B^{VI}$ semiconductors. *J. Funct. Mat.*, 2001. V.8. №4. P.592—599.
174. *Koshkin V.M., Dul'fan A.Ya., Ganina N.V., Ryzhikov V.D. et al.* Isovalent Tellurium, Sulfur, and Oxygen in Semiconductor ZnSe. *Funct. Mat.*, 2002. V.9. №3. P.438—441.
175. *Koshkin V.M., Dolzhenko Yu.* Heterogenous Dispersed Systems: the New Materials Science Approach, *Phys. of Laser Crystals*, eds. J.C.Krupa, N.A.Kulagin, Kluwer. Netherlands, 2003. P.125—134.
176. *Кошкин В.М., Слезов В.В.* Легирование нанокристаллов // *Журн. техн. физики. Письма*, 2004. Т.30. №5. С.367—369.
177. *Кошкин В.М., Дульфан А.Я., Чергуинец В.Л.* Кинетика роста кристаллов и термодинамика наночастиц: между физикой и химией // *Изв. РАН*, 2006. Т.70. №11. С.1671—1676.

Статьи **(Вне физики)**

178. *Кошкин В.М., Забродский Ю.Р.* Экологический механизм биологической эволюции // *Журн. общей биологии*, 1980. Т.11. №1. С.163—167.
179. *Кошкин В.М., Забродский Ю.Р.* Информационная модель адаптации / В кн.: *Математическое моделирование сложных биологических систем*. М.: Наука, 1988. С.163—167.
180. *Кошкин В.М., Фризман Л.Г.* Быть поэтом. Опыт статистической литературометрии // *Человек*. №3. 1991. С.79—82.
181. *Кошкин В.М.* Життя духа як об'єкт кількісного дослідження // *Сучасність*. №6. 1995. С.91—96.
182. *Кошкин В.М., Фризман Л.Г.* Исчисления души или коллективный анализ как метод литературометрии // *Вопр. лит.* №4. 1995. С.91—103.
183. *Кошкин В.М.* Инстинкт веры // *Октябрь*. М., 1996. №7. С.139—155.

184. *Кошкин В.М., Фризман Л.Г.* Вероятностный мир психологии и статистика лирики // Вестн. Рос. гуманит. ун-та, 1996. Т.1. С.127—138.

185. *Кошкин В.М.* Периодические процессы в психологии и экономике (феноменологическая модель) Empirical Aesthetics: Information Approach / Proc.Int.Symp. Taganrog, Russia, 1997, С.103—117.

186. *Кошкин В.М., Кузьмина Е.* Эмпирическая эстетика и анализ личности поэтов // Тр. междунар. науч. симпоз. «Информационный подход в эмпирической эстетике». Таганрог, 1998. С.240—250.

187. *Кошкин В.М.* Квантовая механика и психология: аналогии Нильса Бора. Толерантность и искусство задавать вопросы // Тр. междунар. науч. симпоз. Таганрог, 1998. С.231—242.

188. *Koshkin V.M.* Statistical theory of success / Proc. Intern. Symp. «Information Paradigm in the Human Science». Taganrog, 2000. P.48—51.

189. *Koshkin V.M.* The Nature of the God conception is the in-born instinct / Proc. Intern. Symp. «Information Paradigm in the Human Science». Taganrog, 2000. P.79—83.

190. *Koshkin V.M.* Person's Influence on Culture Dynamics / Proc. XVI Congress of the International Association of Empirical Aesthetics. P.172—173. New York, August 9—12, 2000.

191. *Koshkin V.M.* What is a Success? (A Statistical Model) / Proc. XVI Congress of the International Association of Empirical Aesthetics. P.156—157. New York, August 9—12, 2000.

192. *Koshkin V.M., Kuzmina E.I., Schedrina E.A., Zaitsev Yu.I.* Three mirrors of poets. Bulletin of Psychology and Arts, 2002. V.3. №1. P.34—35.

193. *Кошкин В.М.* Информация, демократия, терроризм // 22. 2004. №131. P.108—137. Израиль.

194. *Koshkin V.M.* Creativity as a Self Portrait and Self Soul Dissemination // Proc. XVIII Congress of the Intern. Association of Empirical Aesthetics. Lisbon, 2004. P.147—151.

195. *Koshkin V.M.* Questions from the bottom of canyon between two cultures // Proc. XVIII Congress of the Intern. Association of Empirical Aesthetics. Lisbon, 2004. P.124—128.

196. *Koshkin V.M.* Terrorism and Altruism — From Philosophy to Security: Can we Lessen the Danger of Terrorism? // Journal of Homeland Security. USA, 2005. Nov.16.

197. *Koshkin V.M., Shkorbatov A.G.* Science making arts and apologia of diletanti, In: H.Gottesdiener & J.-Ch.Vilatte (Eds.). Culture and Communication // Proc. of the XIX Congress of the International Association of Empirical Aesthetics, 2006. P. 230—233.

Статьи ***(История науки)***

198. *Кошкин В.М.* Памяти друга (профессор Ю.Я.Фиалков) // Вестн. Харьков. нац. ун-та. Химия, 2002. Вып.9 (32). С.376—378.

199. *Красовицкий Б.М., Кошкин В.М., Мчедлов-Петросян Н.О.* Сергей Степанович Уразовский // Вестн. Харьков. нац. ун-та, Химия, 2003. Вып.10 (33). С.232—235.

200. *Кошкин В.М.* Воспоминания о неустойчивых состояниях / В кн.: НТК «Институт монокристаллов». Страницы истории 1955-2005 гг., 2005. С.242—259.

201. *Кошкин В.М.* Наука и социум: новые взаимоотношения // Практ. філософія, 2005. №3 (№17). С.209—212.

202. *Кошкин В.М.* О моем старшем друге / В кн.: Яков Евсевич Гегузин: ученый и учитель. Х.: Фолио, 2005. С.201—212.

Книги стихотворений

203. *Владимир Кошкин.* МестоИмения. Стихи. Х., 1996. 48 с.

204. *Владимир Кошкин.* Остаться в сентябре. Стихи. Х.: Факт, 1999. 86 с.

205. *Владимир Кошкин.* От Фауста до Вертера. Стихи. Х.: Факт, 2006. 178 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Научная автобиография.	3
Основные результаты моей работы	
Физика.	22
Гуманитарные задачи.	41
Библиография.	60

Довідкове видання

КОШКІН Володимир Мойсейович

(до 70-річчя з дня народження)

Біобібліографічний покажчик

Дизайн обкладинки Д.Е. Чайка

Комп'ютерна верстка Н.В. Щербашиної

Коректор Н.А. Балабуха

Підписано до друку 16.10.2006. Формат 70×100/32.

Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 3,33. Ум. фарбовідб. 3,58. Обл.-вид. арк. 2,89.

Тираж 300 прим. Вид. № 108. Зам. № 1438/397.

Видавництво «Факт»

Україна, 61057, м. Харків, вул. Донець-Захаржевського, 6/8.

Свідоцтво про держреєстрацію: серія ДК №314 від 23.01.2001 р.

Виготовлено у ТОВ «Навчальний друк»

Україна, 61001, м. Харків, вул. Державінська, 38.

Свідоцтво про держреєстрацію: серія ХК №58 від 10.06.2002 р.