

СТЕНОГРАММА

заседания специализированного совета Д 068.31.01 по радиофизике при Харьковском госуниверситете от 5 февраля 1982 г.

(протокол № 2)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

проф. Третьяков О. А.
доц. Чеботарев В. И.

Присутствуют

20 членов Совета
и 3 члена Совета с совещательным голосом

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Товарищи, кворум имеется. Какие будут предложения относительно начала работы совета? Нет возражений против начала работы? (Нет). Повестка дня:

1. Защита докторской диссертации Н.Н.Войтовичем.
2. О принятии диссертаций, прошедших предварительную экспертизу.
3. Разное.

Какие будут предложения по повестке дня? Утвердить? Повестка дня принимается.

Уважаемые товарищи, члены совета. От имени совета мы пригласили участвовать в заседании трех специалистов, членов совета с совещательным голосом и от имени членов совета я хочу выразить им искреннюю благодарность за любезное согласие принять участие в работе совета. Речь идет о докторе физико-математических наук Яковлеве Виталии Павловиче (Государственный научно-исследовательский центр природных ресурсов), докторе физико-математических наук Кириленко Анатолии Афанасьевиче (ИРЭ АН УССР) и кандидате физико-математических наук, доценте Дикареве Вадиме Анатольевиче (Харьковский институт радиоэлектроники), который работает по тематике, близкой к рассматриваемой диссертации.

Кроме того, в работе заседания совета принимают участие доктор физико-математических наук, профессор Каценеленбаум Борис Захарович и доктор физико-математических наук Сивов Алексей Николаевич, Представляющие Институт радиотехники и электроники АН СССР (г. Москва).

Приступаем к обсуждению первого вопроса: Защита диссертации Николаем Николаевичем Войтовичем на тему «Исследование высокочастотных резонаторов и диэлектрических волноводов с помощью обобщенных задач на собственное значение», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 - радиофизика, включая квантовую радиофизику. Работа выполнена в Институте прикладных проблем механики и математики АН УССР (г. Львов).

Официальные оппоненты:

1. Академик АН УССР, доктор физико-математических наук, профессор Шестопалов Виктор Петрович.
2. Доктор технических наук, профессор Никольский Вячеслав Владимирович.
3. Доктор физико-математических наук, профессор Свешников Алексей Георгиевич.

Ведущая организация – Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт.

По профилю диссертации присутствуют 9 докторов наук – членов совета.

Слово для оглашения объективных данных предоставляется ученому секретарю.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ. (Зачитывает объективные данные диссертанта и сообщает, что все представленные документы и материалы предварительной экспертизы соответствуют «Положению...»).

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Какие будут вопросы по объективным данным диссертанта к ученому секретарю? (Вопросов нет). В таком случае перейдем к заслушиванию и обсуждению работы. Слово предоставляется диссертанту. Пожалуйста, Николай Николаевич. В Вашем распоряжении около 40 минут.

ВОЙТОВИЧ Н.Н. (Кратко излагает содержание диссертационной работы. Доклад соискателя оформлен в виде приложения к стенограмме заседания специализированного совета).

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. У кого есть вопросы? Пожалуйста, Вячеслав Владимирович.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. У меня вопрос, относящийся к началу Вашего доклада, листы 1 и 2. Здесь Вы говорили о преимуществах различных модификаций метода ОМСК для решения задач дифракции. Как можно понять Ваши суждения о преимуществах этих методов, если учесть, что до нынешнего времени собственные функции не определялись. Следовательно, ни одна задача не решена, и Вами не предложено никакое решение проблемы нахождения собственных функций.

ОТВЕТ: Решение проблемы нахождения собственных функций предложено, в частности, с помощью модифицированного итерационного метода. Этот метод, который решает интегральные уравнения, описывающие собственные функции однородных задач. Решает эффективно в том смысле, что при небольших затратах можно найти не только 1-2 функции, а достаточно много, столько, сколько необходимо для практических целей.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Я считаю ответ совершенно неудовлетворительным, поскольку функции, о которых идет речь на листе 5, не имеют никакого отношения к решению этих задач. Не по этим функциям производятся разложения.

ОТВЕТ: Продолжаю. На листе 5 описан метод решения интегральных уравнений, скажем, ρ -метода, описываются интегральным уравнением (1.24). Это интегральное уравнение, в частности, решалось нами, находились собственные функции. Вот, например, кривые на рисунке на плакате 7 построенные с использованием именно этих собственных функций.

Теперь вторая часть вопроса, касающаяся того, что «ни одна задача не решена». Эта часть вопроса мне несколько непонятна. Я понял ее так, что ни одна неоднородная задача типа (1.1), (1.2) до конца не решена. Правильно я понял?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Вы правильно поняли. Я говорю именно о тех задачах, о которых говорили Вы. Вы ведь говорили о методе ОМСК. Метод ОМСК – метод решения задач дифракции, неоднородных задач. Но ни одна неоднородная задача не решена, и говорить о преимуществах этого подхода при условиях, что ни одна задача не решена, несколько странно. Это меня и смущает.

ОТВЕТ: Во-первых, решение неоднородных задач дифракции дается формулой (1.13). Для того, чтобы дойти до конца, достаточно найти собственные значения, собственные функции, вычислить коэффициенты и подставить сюда. Это первое.

Второе. Решение конкретных неоднородных задач, конкретных задач дифракции, не ставилось целью диссертации. Это не входит ни в название диссертации, и не формулируется как ее цель.

И третье. Если речь идет о принципиальной возможности решения таких задач, то в последнее время, именно учитывая то, что существует мнение, что таким способом решать задачи дифракции не возможно, не разумно, один из моих сотрудников решал такие задачи. Вот под плакатом 9, я сейчас его сниму, представлены результаты такого решения. Эти результаты докладывались, в частности, на последнем симпозиуме по дифракции волн. На этом плакате даны результаты, полученные А.И.Ровенчаком, решения таких двух задач. Первая – точечный источник в открытом резонаторе, образованном двумя пластинками. На первом плакате показано поле в сечении u , проходящем через источник. Причем здесь специально

приведены отдельно: Функция U_0 , сумма U_0 плюс один резонансный член суммы, и «точное» решение. Точным решением мы назвали условно то решение, когда по внутренней сходимости процесс численно установился. Мы брали там 8 функций. При этом 3 последних слагаемых (6-е, 7-е и 8-е) уже ничего не изменяет. Во-первых, это решение задачи дифракции. А во-вторых, видно, что достаточно для практических целей взять действительно одну собственную функцию и на этом остановиться. Далее идут результаты для различных значений параметров: различные kL , различные прозрачности.

Другая задача – это закрытая, вернее, замкнутая фигура, но полупрозрачные стенки. В частности, при $\rho = 0$, т. е. при отсутствии прозрачности – металл. Во всех случаях были проведены расчеты неоднородных задач. Результаты представлены в зависимости от y/b , то есть в вертикальном сечении, проходящем через источник. Мы специально его выбрали как самый худший, самый сложный для расчетов случай. Тут мы брали нерезонансные условия. Видно, что уже 5 членов ряда (зеленая кривая) близка к красной – это членов 10-15, как предел, когда все уже установилось. На последнем рисунке плаката показана диаграмма направленности такой системы.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Я бы хотел просто немножко прокомментировать это. Так сказать, уточнить свои вопросы. Мой вопрос не является провокационным. Ведь вот в чем суть. Вы говорите о сравнительных преимуществах методов, но не учитываете того, что в обычном k – методе функции есть, они у нас уже есть конструктивно, обычно аналитически. Здесь же Вы должны еще ... Ну, предположим, что Вы все-таки будете решать, вот, оказывается, что одна задача, или там две задачи, очень простые, все-таки решены. Раньше, по-видимому, не решались, потому что это действительно совсем не так просто. Дело в том, что, видите ли, каждую функцию нужно еще определить. Должен быть алгоритм определения собственной функции, и эта вещь для тривиальных случаев совершенно не простая, а для нетривиальных случаев, я подчеркиваю, я совершенно убежден, вещь совершенно неразрешимая для нетривиальных случаев. Понимаете? Поэтому говорить о преимуществах метода, где собственные функции в нетривиальных случаях просто не могут быть найдены с какой-нибудь гарантированной точностью по сравнению с тем методом, когда собственные функции имеются, является странно. Вот в чем вопрос.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. А в чем таки заключается вопрос?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Я уточняю тот вопрос, который я задал. Сущность моего вопроса вот в чем: сравнивалась ли эффективность методов, отличающихся качественно? В обычном k -методе собственные функции как правило уже есть. Здесь же собственные функции ...

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Почему они есть?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Как почему они есть? Потому что они есть.

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Откуда? Если область достаточно сложная, то их искать совершенно так же трудно ...

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Ничего подобного, имеются сложные задачи для простых областей. Возьмите Вы ...

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Не простая область, а сложная...

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Товарищи, для дискуссии у нас будет время.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Хорошо. Мы будем дискутировать потом. Я хочу подчеркнуть, что в тех случаях, когда собственные функции для k – метода есть, а сущность задачи дифракции может заключаться в том, что внутренняя неоднородность нарушена, здесь их все же нету. Вот в чем речь.

ВОЙТОВИЧ Н.Н. Отвечаю. В тех простых случаях, когда для метода собственных частот (для k -метода) собственные функции явно выписываются, - в этих случаях и в любом варианте ОМСК собственные функции так же явно выписываются. Речь идет только о тех нетривиальных случаях, когда ни в методе собственных частот, ни в нашем методе явно выписать функции нельзя. Вот эти случаи и рассматриваются в диссертации. И вот, в частности, тот последний пример, который я привел, касается этих случаев.

Проф. СОЛОГУБ В.Г. При использовании метода Ритца для решения двумерных задач Вы выбирали систему базисных функций, которая удовлетворяет соответствующему уравнению во всем пространстве. Можете ли Вы привести пример этих функций для какой-нибудь из этих моделей?

ОТВЕТ: Речь идет о частных случаях, об использовании метода наименьших квадратов. Только там выбираются системы базисных функций, удовлетворяющих уравнению всюду в рассматриваемой области. Предположим, что мы рассматриваем внешнюю задачу, но такую, которая охватывает всю область. Если задача двумерная, - то всю плоскость. Предположим, есть внутренность, полупрозрачная пленка и внешность. Тогда внутри выбирается система, состоящая из функций Бесселя J_n , умноженных на тригонометрические функции, а вне - функции $H_n^{(2)}$, умноженные на те же тригонометрические функции.

Проф. МИСЮРА В.А. Можете ли Вы сказать, какое у Вас было сопоставление с чьим-нибудь экспериментом? Например, для тех нетривиальных задач, в частности, вот та задача, выполненная, по-видимому, под Вашим руководством. Там не было ли возможности экспериментально проверить? И Вы уверены, что там после 10 членов дальше бесконечное число их даст конечной, но заметной добавки? Откуда это известно? Хотя они очень маленькие каждый сам по себе, но их бесконечное число.

ОТВЕТ: Первая часть вопроса - о сравнении с экспериментом. Я эксперимент не проводил, но некоторые наши численные результаты проверялись экспериментально в ИРЭ АН СССР. В частности, это касается результатов, представленных на плакате 9 о структуре поля собственных волн в маломодовых диэлектрических волноводах, в частности, в полосковой линии. Был проведен эксперимент, и точность совпадения была не хуже 5%.

Теперь вторая часть вопроса - о том, это уже конец сходимости, или нет. Конечно, теоретических результатов об оценках сходимости этих рядов у нас нет. Есть только общие результаты об их сходимости вообще и о дальних оценках, когда можно говорить об асимптотике. Здесь, мы, конечно, таких оценок провести не могли и ограничились так называемой внутренней сходимостью. Как обычно это делают - если несколько членов подряд не дают заметной добавки, то процесс заканчивают.

Проф. БАСС Ф.Г. Можете ли Вы назвать группу задач, решаемых только Вашими методами?

Проф. ИЛЬИНСКИЙ А.С. Решаемых или решенных?

Проф. БАСС Ф.Г. Решаемых.

ОТВЕТ: Что касается задач, решаемых только этим методом, то я думаю, что вряд ли существуют такие задачи, которые могут быть решены только одним единственным методом. Было бы очень тяжело, если бы в жизни были бы такие задачи, для которых нужно создавать специальный метод чтобы ее решить. Другое дело, что, действительно, этот метод дает очевидные преимущества при решении ряда задач, которые раньше вообще никакими методами не решались. Вот, например, резонатор с импедансными стенками: переменный импеданс, сложная форма. Требуется найти зависимость свойств этого резонатора от значения импеданса. Конечно, проще всего эту задачу решать w -методом. «Отключить» импеданс совсем, искать собственные импедансы, пользоваться формулами, где зависимость от истинного импеданса явная, и получать явные выражения после предварительного численного решения. Такого же типа задачи о зависимости свойств открытого резонатора с полупрозрачными стенками от значения прозрачности. Если нам требуется зависимость от прозрачности, то конечно проще всего выделить эту прозрачность, т.е. сформулировать однородную задачу, куда истинное значение прозрачности не входит, а зависимость от этой прозрачности дать в

виде явных формул. Это, в частности, те задачи, где этот метод больше всего выигрывает, и которые, в общем, ранее не решались другими методами.

Проф. СЕДЫХ В.М. Николай Николаевич, у меня несколько вопросов, но сначала два уточнения. Тут на плакате 6 второй слева рисунок, это тело вращения?

ОТВЕТ: Нет, это двумерная задача в плоскости.

Проф. СЕДЫХ В.М. Значит, обыкновенный волновод. k - это заданное Вами собственное число, а что такое k_1 ?

ОТВЕТ: Кривая k_1 - это собственная частота при некотором конкретном значении l/a .

Проф. СЕДЫХ В.М. Значение k Вы задаете, а k_1 ?

ОТВЕТ: Подробнее. Без пунктирной кривой мы имеем график зависимости собственной диэлектрической проницаемости от частоты. Но по тому же алгоритму можно построить и зависимость частоты от проницаемости. И вот при конкретной диэлектрической проницаемости, в данном случае, при $\varepsilon = 1$ мы дали зависимость собственной частоты от геометрических параметров.

Проф. СЕДЫХ В.М. Понятно. А $\varepsilon_n < 1$, что это значит?

ОТВЕТ: Это значит, что собственная диэлектрическая проницаемость меньше единицы, т. е. при заданной частоте резонанс произошел бы при таком ε .

Проф. СЕДЫХ В.М. Тогда вопросы такие. Первый вопрос: Каким методом решалась эта задача?

ОТВЕТ: Эта задача решалась ε -методом с использованием вариационного аппарата для решения однородной задачи.

Проф. СЕДЫХ В.М. Дело в том, что это явно низкодобротная система, а Вы говорили, что в этих случаях Вы рекомендуете модифицированный итерационный метод и в связи с этим такой вопрос. Вот в работе Ляпина, ростовчанина, такие задачи исследовались довольно точно с особенностью на ребре. Сравнивались ли как-то Ваши результаты?

ОТВЕТ: Отвечу сначала на первую часть вопроса, касающуюся низкодобротной системы. Если нет потерь, то это закрытый резонатор, т.е. высокодобротная (бесконечнодобротная) система. Второе, что касается сравнения с результатами ростовских авторов, то в данном конкретном случае такое сравнение не производилось. Цель у нас была другая. Это по существу разные задачи. Там волновод, а у нас резонатор.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Вадим Николаевич, пожалуйста.

Проф. ЯКОВЕНКО В.М. На плакате 2 у Вас продемонстрировано несколько вариантов ОМСК. Есть ли какой-нибудь физический принцип, которым нужно руководствоваться при выборе какого-нибудь из перечисленных методов? Какие физические принципы положены в основу?

ОТВЕТ: Основной и самый важный принцип – это надо смотреть, в зависимости от какого параметра системы мы исследуем свойства системы. Если исследуются свойства в зависимости от диэлектрической проницаемости тела, то лучше всего выбирать ε -метод. Если мы хотим проследить зависимость от прозрачности стенки, т.е. от параметра ρ в граничном условии (1.20), то лучше всего выбирать ρ -метод, если от импеданса, то стоит выбрать w -вариант, и т.д. Так мы и делали в конкретных задачах, которые решились в диссертации.

Проф. ЯКОВЕНКО В.М. А если Вам нужно просто найти значение поля?

ОТВЕТ: В конкретном резонаторе? Если все параметры заданы и требуется просто рассчитать поле в данном конкретном резонаторе, то надо записать задачу и посмотреть. Возможно по каким-либо другим критериям, более второстепенным, можно подобрать подходящий вариант.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Пожалуйста, у кого еще есть вопросы?

Проф. ДУШИН Л.А. В Вашем автореферате написано: «По объекту исследования и постановке однородных задач диссертация близка к диссертации А.Н.Сивова; последняя посвящена в основном разработке и развитию ряда вариантов ОМСК. Обе работы выполнены в тесном контакте и представляют собой разные направления в исследовании высокодоброт-

ных систем с помощью ОМСК: В диссертации Сивова – аналитическое, у Вас – численное». Если вопрос отражен очень узко, то я понимаю, то Ваша диссертация открывает, как Вы трактуете, новое направление: численное решение задач с помощью ОМСК, и больше ничего. Или я слишком сузил вопрос?

ОТВЕТ: Направление диссертации – это разработка численных методов решения задач, возникающих в ОМСК, их реализация и исследование физических систем этими численными методами.

Проф. ДМИТРИЕВ И.М. Скажите, пожалуйста, диссертация называется "Исследование высокодобротных резонаторов и диэлектрических волноводов..." Может быть, речь идет на самом деле о решении резонансных задач? Почему здесь в заглавии говорится о высокодобротных резонаторах? Или тогда нужно пояснить, какие резонансные системы Вы называете высокодобротными в отличие от стандартных резонансных систем. Например, резонаторы типа П. и Н не являются высокодобротными в том смысле, как обычно принято говорить. Почему речь идет о высокодобротных резонаторах?

ОТВЕТ: Я согласен, что может быть слово "высокодобротные" не наилучшим образом выделяет ту область исследования, которой мы занимаемся. Действительно, нигде, в том числе и у меня в диссертации не уточнено, с какого значения добротности мы называем системы высокодобротной. Но, тем не менее, весь аппарат ОМСК в диссертации направлен на исследование резонаторов высокодобротных в том смысле, что, скажем, вблизи резонанса мы можем описать свойства системы и вообще решение задачи простой формулой – вместо всего ряда одно или несколько слагаемых, т.е. – выделение резонансных членов

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Еще у кого имеются вопросы? Пожалуйста, доцент Зоркин.

Доц. ЗОРКИН А.Ф. Скажите, каким образом Вы учитываете особенности на ребре при расчетах?

ОТВЕТ: В задаче о резонаторе с диэлектриком мы не выделяли особенность в системе координатных функций. Нам известен такой подход: предварительное выделение особенности, потом разложение. Мы этим не пользовались не потому, что так, как мы делаем, лучше, чем выделять особенность, а потому, что мы пытались построить самую простую базисную систему и определить, можно ли с помощью этой простой системы решить задачу. Оказалось – можно. Что касается открытых резонаторов с острыми кромками, то здесь, как оказалось, при конечной прозрачности особенности вообще нет, есть только некоторое увеличение тока к краю, вот оно и дается уже решением задачи.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Спасибо. Есть ли еще вопросы?

К.ф.-м.н. СИРЕНКО Ю.К. Это ведь довольно сложная задача – определение истинного спектрального параметра по собственному числу λ , которое фигурирует у Вас в интегральном уравнении на плакате 5. Там спектральный параметр входит в оператор. Оператор может зависеть от этого параметра сложным образом. Вы находите собственное число такой задачи. Как по этому собственному числу найти истинный спектральный параметр?

ОТВЕТ: Я не понял вопроса вот в каком смысле: у нас нет такой постановки, чтобы спектральный параметр входил в оператор, а при этом мы еще приписывали и искали другое собственное число.

К.ф.-м.н. СИРЕНКО Ю.К. В уравнении Фокса и Ли истинным спектральным параметром, если речь идет о методе собственных колебаний, было число s . Вы же находите λ - величину частотно – селективных потерь. Как по этой величине определить собственные частоты резонатора?

ОТВЕТ: Собственные частоты резонатора из уравнения Фокса и Ли? Мне кажется, никто их так не определяет. Есть асимптотические формулы Л.А.Вайнштейна, которые определяют собственные частоты отдельно от интегрального уравнения. Здесь же речь идет о потерях, здесь, в частности, λ дает потери собственных колебаний, частотно-селективные, как Вы их называете.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Еще вопросы есть? Вопросов больше нет. Спасибо, Николай Николаевич. Перейдем к обсуждению диссертации. По процедуре далее мы должны заслушать

отзывы, поступившие в адрес совета на данную диссертацию от ведущей организации и на автореферат. Слово предоставляется ученому секретарю.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ. Товарищи, в адрес совета поступило 7 отзывов на автореферат и диссертацию, и "Инструкция ВАК о порядке проведения заседаний спец. совета разрешает ограничиться их обзором.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. У членов совета нет возражений? (Нет). У меня есть предложение замечания зачитать полностью. (Принимается.)

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ. (Оглашает обзор отзывов, поступивших на автореферат и диссертацию.) В деле имеются отзывы:

1. Из Государственного научно-исследовательского центра изучения природных ресурсов, подписанный зав. отделом, д.ф.-м.н. Яковлевым В.П.

2. Из Гродненского Госуниверситета, подписанный зав. кафедрой, д. ф.-м. н., проф. Фридбергом П.Ш.

3. Из Института прикладной физики АН СССР, подписанный зав. отделом, проф. Талановым В.И. и ст.н.с. Власовым С.Н.

4. Из Московского энергетического института, подписанный зав.кафедрой, д.т.н., проф. Васильевым Е.Н.

5. Из Института прикладной физики АН СССР, подписанный проф. [Миллером М.А.](#)

6. Из Всесоюзного заочного машиностроительного института, подписанный зав.кафедрой проф. Трубниковым Б.Н. и доц. Белановым А.С.

7. Из Всесоюзного научно-исследовательского института оптико-физических измерений, подписанный д.т.н., проф. [Кинбером Б.Е.](#)

Все отзывы положительные. (Замечания зачитываются полностью. Отзывы прилагаются). Кроме этих отзывов, поступивших в адрес совета, к нам поступили также: акт об использовании результатов диссертации из ИРЭ АН СССР, удостоверяющий, "что при выполнении научно-исследовательских работ были использованы следующие диссертации Н.Н.Войтовича" – и далее эти результаты перечислены. Акт подписали зав. лабораторией проф. Мериакри В.В. и зав. лабораторией проф. Григорянц В.В. и утвердил зам. директора ИРЭ АН СССР проф. Арманд Н.А. Кроме того, есть письмо из Сибирского филиала ВНИИФТРИ, подписанное зам. директора Филиала Гудковым О.И., подтверждающее использование результатов. (Зачитывает эти результаты и вид их использования. Акт и письмо прилагаются.)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Не нужно ли зачитать более подробно какой-нибудь из отзывов на автореферат или диссертацию? (Нет.)

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ. (Зачитывает кратко Выписку из протокола заседания специализированного семинара Института прикладных проблем механики и математики АН УССР – организации, где выполнена работа, - содержащую Заключение, в котором, в частности, отмечается актуальность диссертации, личный вклад диссертанта, степень обоснованности, научная новизна, и дается рекомендация совету принять диссертацию к защите по специальности 01.04.03.)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Нет ли необходимости зачитать заключение более подробно?

Проф. ДУШИН Л.А. Предлагаю зачитать полностью личный вклад.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ. (Зачитывает полностью раздел Заключения, касающийся личного вклада диссертанта)

(Зачитывает кратко:

Выписку из протокола объединенного заседания кафедр теоретической радиоп физики, физики СВЧ, прикладной электродинамики Харьковского госуниверситета, где проводилась предварительная экспертиза работы. Выписка содержит заключение, рекомендуемое. в частности, диссертацию Н.Н.Войтовича для защиты на нашем специализированном совете. Замечаний в заключении нет. Выписка прилагается.)

(Зачитывает полностью Отзыв [ведущего](#) предприятия – Центрального научно-исследовательского радиотехнического института. Отзыв обсужден и одобрен на заседании секции №5 НТС ЦНИРТИ. Отзыв прилагается.)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Какие будут вопросы по отзывам? (Вопросов нет.) Николай Николаевич, Вы хотите сразу ответить на замечания или сделаете это позже?

ВОЙТОВИЧ Н.Н. Сейчас я отвечу на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации:

1. Что касается исследования теоретической сходимости метода Ритца для однородных задач ОМСК, то здесь значительную ясность вносит статья В.А.Дикарева, о которой я упоминал в своем докладе.

2. Сжатость материала по теории диэлектрических волноводов является следствием стремления максимально уменьшить объем работы. По-видимому, усилия в этом направлении надо было несколько смягчить.

3. "...трехмерных векторных задачах." Во-первых, рассмотренные в главе 5 задачи о диэлектрических волноводах – это существенно векторные, трехмерные задачи. Конкретные резонаторы, рассмотренные в диссертации, действительно двумерны, но зато сложной геометрической формы. Математический аппарат разработан и для трехмерных задач, и остаются только вопросы его численной реализации – это, как уже указывалось, одно из направлений идей и методов диссертации.

Замечание, содержащееся в отзыве проф. Е.Н.Васильева, по существу совпадает из одним из замечаний ведущей организации, и я повторяться не буду.

На замечания проф. Б.Е.Кинбера я отвечу позже.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Перейдем к обсуждению работы. Обсуждение начинается с выступлений официальных оппонентов. Первым слово предоставляется академику В.П.Шестопалову.

Акад. ШЕСТОПАЛОВ В.П. (Излагает содержание отзыва. Замечания зачитывает полностью. Отзыв [прилагается](#). Кроме того, добавил следующее.)

Работа, которую мы сейчас прослушали, решает целый ряд крупных, важных и существенных проблем, существующих в исследовании различных сложных электродинамических структур на собственные колебания. Конечно, мы все хорошо понимаем, что это важный и необходимый участок работы, потому что вся теория волноводов, классических резонаторов и решенный классическими способами, основана на том, что мы, зная граничные условия, которым подчиняются исследуемые величины, зная еще некоторые вопросы, связанные с замыканием этой задачи, отыскиваем возможные колебания такой системы. В классической радиофизике это означает нахождение собственных частот. Конечно, это колоссальное достижение электродинамики, радиофизики и всего того, что связано с изучением собственных режимов в таких структурах. Ясно, что запросы жизни более широки, чем то, что классика позволяет сделать. И в этой диссертации, я думаю, убедительным образом доказывается, что классические способы решения задач о собственных колебаниях имеют определенную степень приближения и определенную область применения. И можно найти такой круг вопросов и круг задач, а диссертационная работа это хорошо иллюстрирует, когда наши классические представления могут быть существенно дополнены. В этом смысле, конечно, диссертационная работа является существенным шагом вперед по изучению новых электродинамических структур, которые не укладываются в ту классическую схему, с которой каждый из нас привык работать.

Мне представляется наиболее важным в этой работе то, что в той обстановке, в которой автор ставит задачи, существует такой круг проблем, когда для описания свойств структур достаточно ограничиться дискретным спектром. Это существенная вещь, поскольку она позволяет в замкнутом виде, к которому формулируется задача, определить все необходимые величины. И поскольку этим задача и ограничивается, то это конечно существенный прогресс в изучении таких структур. Особенно структур открытых. Потому что вы хорошо знае-

те, какие сложности возникают, когда мы хотим корректно поставить задачу на собственные колебания для тех же открытых структур, когда нам с необходимостью приходится думать о том, что кроме дискретного спектра существует еще и непрерывный спектр, который должен давать информацию о связи открытого объема с внешним пространством. Мне представляется существенным в диссертации тот факт, что предложены определенные реализации, в частности, с помощью модифицированного итерационного метода для интегральных уравнений – доведение задачи до определенного состояния, когда мы можем получить информацию о тех процессах, которые проходят в структурах, обладающих высокодобротными колебаниями.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Спасибо. Товарищи, мы уже работаем около двух часов. Я предлагаю на ваше усмотрение следующий порядок. Давайте сейчас заслушаем отзывы всех официальных оппонентов, а после этого по вашему усмотрению или будем делать перерыв, или нет.

Проф. ПРОХОРОВ Э.Д. Давайте сейчас сделаем перерыв.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Какие будут суждения относительно этого суждения? Нет возражений? Голосовать нужно? Нет. Объявляю перерыв на десять минут.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ (после перерыва). Слово предоставляется официальному оппоненту профессору Никольскому. Пожалуйста, Вячеслав Владимирович.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Разрешите зачитать отзыв. Он у меня все-таки отрицательный (Зачитывает отзыв полностью. Отзыв [прилагается](#). Кроме того, добавил следующее:

1. При чтении отзыва, после слов: "... и в действительности ни одна задача дифракции методом ОМСК в настоящее время не решена") Здесь я сделаю небольшую поправку, имея в виду тот лист, где кое-какие две школьные задачи все-таки были этим методом решены.

(2. По окончанию чтения отзыва.) Я могу прокомментировать эти положения, могу ответить на вопросы. У меня тут очень коротко написано и излишне мягко.

Проф. ИЛЬИНСКИЙ В.В. Вот такой вопрос: есть ли у Вас какие-то замечания, касающиеся каких-то конкретных ошибок в диссертации, или, может быть, там есть необоснованные или неправильные утверждения?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Если говорить о конкретных ошибках, то таких конкретных ошибок мы не обнаружили. Что касается необоснованных утверждений, то их великое множество, и с текстом диссертации в руках я могу их процитировать. Но это займет чрезвычайно большое время. Принципиально же говоря, необоснованным является утверждение о развитии нового эффективного метода решения задач дифракции – этот говорил в своем докладе Войтович, это написано и в диссертации. С моей точки зрения, нового эффективного метода решения задач дифракции просто нет. Его не было до диссертации Войтовича, не приходится говорить и о его развитии. Есть предложение, с моей точки зрения совершенно не рациональное, до тех пор нерациональное (оно, видимо, таким и останется), пока не будет решена проблема нахождения тех собственных функций, по которым следует производить разложения, для интересных задач, решаемых этим методом. Эта задача несколько не сдвинута в диссертации, ни на шаг. Поэтому, хотя я, так сказать, очень уважаю диссертанта как специалиста, я не могу никак согласиться с его претензиями в этом случае.

Проф. СОЛОГУБ В.Г. Мне не совсем ясно. В Вашем выступлении прозвучало, что метод Галеркина можно использовать для перевода граничных условий в естественные. Насколько мне известно, в методе Галеркина используется полная система функций, которые уже удовлетворяют граничным условиям.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Вы можете получить ответ на этот вопрос в моей книжке «Вариационные методы...», глава 3, а также в более ранних работах начиная с трудов Гильберта.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Еще есть вопросы?. Пожалуйста.

Доц. ДИКАРЕВ В.А. Я правильно понял ваше замечание? Вы два раза сказали, что метод Ритца неприменим к некоторым функционалам, и следует предпочесть метод Бубнова-Галеркина.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Нет, я этого не говорил. Я могу пояснить, что я говорил. Метод Ритца и метод Галеркина, если не говорить об их обосновании, то это две ... Если не говорить об обосновании, подчеркиваю, обоснования могут быть совершенно различные у одного и другого метода. Но если говорить об одном только конструктивном процессе, то это два способа, приводящих при прочих равных условиях к одной и той же алгебраической системе уравнений. Но метод Ритца - более громоздкий способ, метод Галеркина – более простой. Фактически, поскольку обоснований в диссертации никаких не ведется, так сказать, на уровне математической строгости, то диссертанту следовало бы просто прибегать к более простому способу получения той же алгебраической системы в каждом случае. Но это замечание мне не так уж важно, как Вы думаете. Суть не в этом. Суть в том, что как бы он ни действовал, методом ли Ритца, или Галеркина, он получал бы ту же самую алгебраическую систему, которая неэффективна при нахождении собственных функций. Совершенно правильно отмечал сам диссертант, что это достаточно эффективно для нахождения, допустим, низшего собственного значения, но довольно неэффективно при нахождении неопределенных коэффициентов, которые в конечном счете дают представление решения, представление собственных функций.

Доц. ДИКРЕВ В.А. Я потому этот вопрос задал, ...

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Вот я и ответил Вам.

Доц. ЛУКИН К.Н. Какие положительные стороны работы Вы можете отметить?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Я мог бы отметить следующие положительные стороны работы. Во-первых то, что не относится к методу ОМСК – последняя часть, касающаяся диэлектрических волноводов. Та подход довольно стандартный, но остроумно продвинутый диссертантом. Там, мне кажется все результаты довольно полезны. Во-вторых, у меня уже было отмечено в отзыве ... Задача об открытом резонаторе с зеркалами - она любопытна. Она, будем говорить, входит безусловно в положительный баланс диссертанта. Вот эти две вещи.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Есть ли еще вопросы? Пожалуйста, Фридрих Гершенович.

Проф. БАСС Ф.Г. Каковы Ваши отношения к спектральным методам решения задач дифракции вообще?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Имеются в виду, очевидно, методы, в которых производятся разложения по каким-то собственным функциям?

Проф. БАСС Ф.Г. Именно так.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Ну, я просто могу ответить, что эти методы достаточно широко распространены. Сам я их применял и продолжаю применять. Правда, я внешние задачи дифракции решал довольно редко, а внутренние довольно часто. И, в общем-то, собственно говоря, никаких принципиальных возражений против применения спектральных методов у меня нет. Я хочу только сказать, что коль скоро эти функции имеются в нашем распоряжении, надо их применять. Я бы хотел пояснить. Я понял, что я должен был яснее выразиться, отвечая на Ваш вопрос, еще вот в каком смысле. Видите, ну вот диссертант предлагает определять свои собственные функции тем или иным способом, но так или иначе ему ничего не остается, как искать свои собственные функции – собственные функции различных вариантов метода ОМСК – при помощи разложений по тем собственным функциям, которые найдены методом разделения переменных. Можно прямо применять эти функции. Или комбинировать по каким-либо другим признакам. Но, вообще говоря, это комбинирование не должно привести ни к каким принципиальным изменениям. Спрашивается, зачем оно нужно? Если бы диссертанту удалось, или другим, так сказать, авторам данного подхода ОМСК удалось находить собственные функции каким-то другим путем, не как до них паразитировали на разделении переменных, тогда – другой вопрос. Но этого нет, и этим, грубо говоря, просто не пахнет.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Вопросов больше нет? Нет. Спасибо. Слово предоставляется официальному оппоненту, профессору Свешникову. Пожалуйста, Алексей Георгиевич. Да, извините, Николай Николаевич, Вы хотите ответить? Потом? Хорошо.

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Учитывая несколько нестандартную ситуацию и естественное последующее внимание ВАК к процедуре защиты, мне, очевидно, тоже придется зачитать свой отзыв, дабы потом не было никаких замечаний со стороны ВАКа, что говорили не то, что написано. (Зачитывает отзыв. Отзыв [прилагается](#). Кроме того, добавил следующее:)

Тем самым, мой отзыв не совпадает с отзывом Вячеслава Владимировича, и мое мнение здесь существенно отлично. И я хотел бы здесь уже в порядке дискуссии высказать свое отношение к отзыву Вячеслава Владимировича. Мне кажется, что Вячеслав Владимирович несколько изменил акценты при подходе к данной работе, предъявляя к ней те требования, на которые данная работа и не претендует. Ни метод Омск в целом, ни диссертация Н.Н.Войтовича не претендует на разработку универсального метода решения всех дифракционных задач, на создание какого-то общего алгоритма, который позволял бы решать любую дифракционную задачу данным методом. Этот метод проблемно-ориентированный, как принято сейчас говорить, именно на задачи, связанные с определением резонансных свойств электродинамических систем. И вот с этой точки зрения и надо рассматривать данную работу. Рассматривая ее с этой точки зрения, я специально зачитал свой отзыв, чтобы подчеркнуть все положительные стороны, которые с моей точки зрения имеются. Вячеслав Владимирович изменяет несколько подход, который не соответствует даже названию диссертации – в названии ведь даже слово "дифракция" не упоминается, а говорится: "Исследование высокодобротных резонаторов и диэлектрических волноводов с помощью обобщенных задач на собственные значения". Причем цель исследования как раз и состоит в определении ряда резонансных свойств. Вот в этой задаче с Н-резонатором ведь цель заключается не в том, чтобы найти распределение поля при заданных свойствах заполнения и заданной геометрии, а в ответе на следующий вопрос: На данной частоте возбуждения какое будет значение ϵ , для которого эта частота будет резонансной. И все кривые, полученные здесь отвечают на этот вопрос – что заданная частота будет резонансной в том случае, когда ϵ при заданных размерах и параметрах резонатора примет соответствующее значение. Так был поставлен вопрос в диссертации, и так отвечает на этот вопрос диссертант.

Вячеслав Владимирович строит свою модель диссертации, которая совсем не отвечает замыслу, и начинает критиковать эту модель. Так бы я, скажем, мог критиковать диссертацию Николая Николаевича Войтовича, поскольку она абсолютно не отвечает на вопросы, связанные с синтезом излучающих систем, или на вопросы взаимодействия электронного пучка с электромагнитным полем; здесь не решена ни одно самосогласованная задача. Ну и что? Ведь это же совсем другое, не это же было целью диссертации. Поэтому, если проанализировать отзыв Вячеслава Владимировича – а я думаю, что это сделает диссертант – то Вячеслав Владимирович предъявляет и критикует не эту диссертацию, а собственную модель диссертации, которую он для себя создал. Поэтому это не совсем то, что нужно.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Одну секундочку. Вопрос к Вам можно, Алексей Григорьевич? Я не буду говорить, что я в корне не согласен с оценками отзыва. Я потом об этом скажу. Я хочу задать Вам несколько вопросов. Вы упомянули тут, что могут быть сложные задачи тем методом тут разрабатывался и рассматривался в диссертации. Одновременно Вы сказали чуть позднее, что конкретный тип конструкций может быть рассчитан при помощи того, что имеется в диссертации. Это один вопрос. На него существует ответ? Какие конкретные конструкции и какие сложные задачи?

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Сложные задачи – те, которые ставятся в диссертации. А именно, можно отвечать на тот же вопрос, при каком ϵ заданная частота будет резонансной. Не только в Н-образном резонаторе, но и в резонаторе значительно более сложной формы. Можно...

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. (перебивая). То есть, я должен понять, что эти задачи являются сложными, или те, которые в диссертации не решаются?

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Могут быть решены более сложные задачи, чем те, которые рассмотрены в диссертации.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. (перебивая) А конкретные типы конструкций?

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. (продолжает). Те задачи, которые рассмотрены в диссертации, в значительной степени носят модельный характер.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Второе. Разве Вы не знаете, что задача о треугольном волноводе многократно решалась, еще Щелкуновым, и даже одним моим аспирантом.

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Да, я был оппонентом по кандидатской диссертации Вашего аспиранта в 196... году, где задача ставилась в совершенно другой постановке.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Не в постановке, а в задаче...

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Рассматривалась задача о возбуждении волновода треугольного поперечного сечения с идеально проводящими стенками. И решалась задача определения полей в этом волноводе при заданном возбуждении. Задача, которую рассматривает Николай Николаевич Войтович, совсем другая по постановке. Эта задача следующая – найти те значения переменного импеданса на стенках резонатора этого сечения, при котором заданная частота будет резонансной.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Но Вы то выразились не так!

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Как, я все время говорю только об этом. Что рассматриваются именно резонансные задачи – задачи поиска резонансных характеристик данной электродинамической системы.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. И наконец, как можно понять то, что Вы в своем отзыве не отметили, что для введения естественных граничных условий нет необходимости городить весь этот огород?

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Вячеслав Владимирович, я не сторонник того, что только единственное направление в науке, которое я развиваю, является тем, которым все должны идти. Перевод соответствующих неудобных граничных условий в функционал, в соответствующие формулировки метода Галеркина – то, чем в частности и я занимался двадцать и больше лет тому назад, – это общеизвестные методы. Но для того чтобы определить резонансный параметр задачи, чтобы определить фактически одно только собственное значение этой задачи, подход, использующий функционал, для которого граничное условие, содержащее спектральный параметр, является естественным, оказывается очень удобным. Ничего порочного в использовании этого метода нет.

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Вы совершенно не то говорите, Алексей Георгиевич. Во-первых, я хочу начать с того, что я никакое свое направление не отстаиваю. Я сам именно вводил естественные граничные условия сначала при помощи функционала. И довольно много написал на этот счет. Но при этом не считаю – после того как все стало понятным до конца – не считаю разумным чесать правой рукой левое ухо. Это во-первых. А во-вторых, при чем тут новый метод? Какой метод? Тут нет никакого метода.

Что касается моего отзыва, то я хотел бы в дальнейшем высказаться. Раз уж тут у нас начинается дискуссия, по-видимому, то мне хотелось бы сказать...

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Может я отвечу на другие вопросы сначала, если такие будут?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Да, Вы совершенно неправильно трактуете мой отзыв как отзыв о какой-то созданной мною модели диссертации. Та ясно сказано в диссертации, я могу процитировать, я выписал это. Там ясно сказано, что речь идет о развитии метода ОМСК, а метод ОМСК есть не что иное, как...

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. (перебивая) Если начинается дискуссия, и ко мне вопросов нет, то, может быть, я сяду?

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Есть ли вопросы к Алексею Георгиевичу?

Проф. МИХАЛЕВСКИЙ В.С. Вы, выступая, говорили о том, что работа не связана с вопросами дифракции. Но вот в автореферате прямо говорится: "Осуществлено дальнейшее развитие нового метода решения задач дифракции..." Это неоднократно повторяется. Так что мне не совсем понятен упрек, который Вы бросили Вячеславу Владимировичу.

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Нет, я говорил о том, что работа не ставит создание универсального метода решения задач дифракции.

Проф. МИХАЛЕВСКИЙ В.С. Но, видимо, ни одна работа не ставит целью создание универсального метода. Уравнение Ньютона тоже не оказалось универсальным.

Проф. СВЕШНИКОВ А.Г. Это я и подчеркиваю.

Проф. МИХАЛЕВСКИЙ В.С. И это была бы глупая постановка задачи – искать универсальный метод. Каждая конкретная задача требует своего метода, своего подхода. Так что, видимо, вряд ли нужно ставить вопрос о создании универсального метода решения.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Николай Николаевич, Вы хотите ответить на замечания оппонентов?

ВОЙТОВИЧ Н.Н. Разумеется.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Слово предоставляется диссертанту для ответа на замечания, высказанные в отзывах оппонентов.

ВОЙТОВИЧ Н.Н. У меня, во-первых, осталось еще четыре замечания из отзыва Бориса Евсеевича Кинбера на автореферат, с которых я и начну. Я даю только ответы – замечания были зачитаны ученым секретарем, и их повторять не буду.

1. Несмотря на то, что собственные функции есть зачастую действительно некий "полупродукт", при разумной постановке однородной задачи из этого полупродукта, как уже указывалось в моем докладе, можно извлечь достаточно богатую физическую информацию.

2. Только на основании того, что ОМСК не облегчает задачи теоретических оценок точности, нельзя еще делать вывод об отсутствии особых преимуществ перед методом собственных частот в общем случае, как это было сделано в отзыве Бориса Евсеевича. Есть ведь конкретные преимущества – дискретность спектра, простота учета потерь, упрощение численных расчетов и др., которые очевидны.

3. Вопросы поведения поля при удалении от резонанса исследуются вне рамок диссертации и частично докладывались нами на последнем Симпозиуме по дифракции волн – в частности, тот плакат, который я показывал последним.

4. Мои работы по синтезу антенн стоят несколько в стороне от темы диссертации и поэтому туда не включены.

Что касается замечаний Виктора Петровича Шестопалова, я с ними полностью согласен.

Перехожу к ответам на замечания, содержащиеся в отзыве Вячеслава Владимировича Никольского.

В возражениях Вячеслава Владимировича можно выделить три основных тезиса. По этому у я разделю свой ответ на две части: сначала проанализирую это три основных, как мне кажется, тезисы, а потом дам ответы на более частные замечания.

1-я часть

1.1. Первый тезис оппонента состоит в том, что метод собственных колебаний – как обычный, так и развиваемый в диссертации ОМСК – не удобен для решения задач дифракции. По его мнению, вместо численного решения возникающих в ОМСК однородных задач всегда целесообразнее решать непосредственно неоднородную задачу дифракции.

ОТВЕТ: Это утверждение ошибочно, потому что, как известно, решение прямыми методами, без выделения резонансного слагаемого, задач дифракции на высокочастотных объектах затруднительно и, по-видимому, никогда не производилось. Причина состоит в принципиально плохой обусловленности возникающих при этом матриц вблизи резонанса. Все существующие методы решения таких задач связаны с выделением тем или другим способом резонансного слагаемого. Спектральные методы (включая ОМСК) делают это выделение наиболее эффективно, т.к. в них резонансный характер поля описывается явным видом зависимости от спектрального параметра.

Для определения основных физических характеристик - резонансной частоты, добротности – достаточно знать одни только собственные значения однородных задач. Если же, кроме этого, требуется найти решение задачи дифракции при конкретных заданных источниках, то знание собственных элементов сводит эту задачу к простым вычислениям.

В диссертации, как следует из ее названия и формулировки цели исследования, основное внимание уделялось изучению внутренних ("собственных") свойств резонаторов и волноводов, менее всего зависящих от способа возбуждения.

1.2. Второй тезис. По утверждению оппонента, вариационная формулировка однородных задач является излишней, поскольку те же алгебраические формы, которые возникают при применении к функционалам метода Ритца, могут быть получены методом Галеркина.

ОТВЕТ: Утверждение оппонента было бы отчасти справедливым, если бы им был указан регулярный способ определения скалярного произведения для метода Галеркина, при котором на пробные функции этих условий не надо бы налагать. Без этого применять метод Галеркина к однородным задачам со спектральным параметром в граничных условиях невозможно.

В пользу вариационной формулировки говорит также реализованная в диссертации возможность построить универсальные функционалы для всех основных вариантов ОМСК. Взяв один из таких функционалов за основу, можно построить единый пакет программ для исследования резонаторов различной структуры и геометрии.

Кроме того, и без связи с методом Ритца, вариационная формулировка однородных задач может быть использована для уточнения собственных значений и поэтому является самостоятельным результатом.

1.3. Третий тезис. Большинство задач, решаемых в диссертации, двумерны и скалярны, поэтому, по мнению оппонента, они "далеки от реальных конструкций", "очень просты" и "интереса не представляют".

ОТВЕТ: Утверждение о том, что рассмотренные задачи далеки от реальных конструкций и не представляют интереса, не обоснованно. Задачи о двумерных резонаторах рассмотренные в IV-ой главе, отнюдь не просты. Они решены впервые. К тому же, как известно, основные физические свойства реальных объектов устанавливаются чаще всего именно на двумерных моделях.

Математический аппарат диссертации разработан и для трехмерных векторных задач и численная реализация их для этих задач не вызовет принципиальных трудностей. Кроме того, одна из глав диссертации посвящена решению трехмерных векторных задач для диэлектрических волноводов сложного сечения.

2-я часть

Перехожу к ответам на более частные замечания Вячеслава Владимировича.

2.1. Вопреки утверждению оппонента о том, что в диссертации не "преодолены трудности нахождения собственных функций метода ОМСК", глава III-я посвящена разработке модифицированного итерационного метода, который позволяет эффективно вычислять не только собственные значения, но и собственные функции. При решении конкретных задач такие функции находились там, где это было необходимо – см. § IV.4.

2.2. При анализе главы 2 оппонент утверждает, "что прием перевода части граничных условий в ... естественные" хорошо известен и "широко применялся для задач дифракции". Анализ литературы по этому вопросу приведен на стр. 60 диссертации, где, в частности, говорится: "Модификация функционалов состоит в дополнении их некоторыми интегралами по границе рассматриваемой области. На такую возможность указывалось еще в книгу Р.Куранта, Д.Гильберта "Методы математической физики", т. 1, стр. 201". Далее следует цитата из этой книги. Там же в диссертации сказано: "Для некоторых конкретных задач эта возможность реализована в книге В.В.Никольского "Вариационные методы для внутренних задач электродинамики". Тем не менее, используемый в диссертации прием до появления нашей статьи в ЖВММФ, №3 за 1980 г., по-видимому, нигде последовательно изложен не был.

2.3. Оппонент утверждает, что преимущества функционалов с естественными граничными условиями иллюзорны. Соображения эти не имеют отношения к нашим задачам, поскольку при наличии спектрального параметра в граничных условиях функционалы без естественности их вовсе не представляют интереса.

2.4. Сходимость метода Рунге целесообразно иллюстрировать на модельных задачах. Полученные в таких задачах в главе 2 результаты, напр., что скорость сходимости имеет порядок M^{-3} , являются достаточным основанием для "некоторых практических выводов о скорости сходимости численного процесса". Разумеется, при увеличении размерности задачи и усложнении формы области сходимость метода Рунге будет ухудшаться. К этому вопросу мы возвращаемся в главе 4 при обсуждении достоверности результатов, полученных для двумерных задач – см. стр. 177.

2.5. Утверждение о том, что "полная эквивалентность вариационной и дифференциальной постановок однородных задач ОМСК" не доказана, в отзыве не аргументирована и поэтому не может обсуждаться. Из отзыва не ясно, то ли оппонент считает, что в доказательстве есть ошибка, то ли что теорема базируется на неверных предположениях.

2.6. Оценка вариационного аппарата, данная нами во вступлении в главе 3, ничего удивительного, как это кажется оппоненту, не представляет. Действительно, вариационный аппарат является одним из наиболее мощных средств исследования резонансных систем сложной формы в случае, когда достаточно обойтись знанием одних только собственных значений однородных задач ОМСК. Если же требуется определить и собственные функции, то они в вариационном методе, как хорошо известно, получаются с меньшей точностью, и для этой цели в главе 3 специально разработан более трудоемкий, но весьма эффективный модифицированный итерационный метод. Сходимость этого метода действительно зависит от спектральных свойств задачи, точнее, от степени изолированности по модулю первого собственного значения. В отличие от обычного метода последовательных приближений, Эффективность модифицированного метода тем выше, чем больше собственных значений близки по модулю к первому - см. стр.121.

Нельзя согласиться и с тем, что "приведенные иллюстрации непоказательны в силу простоты задач." Метод, в котором даже для простых задач количество итераций уменьшает на порядок, по нашему мнению имеет право называться эффективным.

2.7. Утверждение оппонента о том, что в § IV.1 использован очень громоздкий процесс решения задачи и непонятна в нем роль ε -метода, основано на недоразумении. В начале параграфа (на стр. 148, 149) сказано, что он носит методический характер и его цель – установить степень точности формулы для поля, содержащей кроме нерезонансного слагаемого, только одну собственную функцию.

2.8. При анализе результатов § IV.2 - первая задача, Н-образный резонатор – оппоненту осталось неясно, зачем нужны кривые зависимости ε_n от геометрических параметров при заданной частоте. Смысл этих кривых объясняется самой сутью однородной задачи ε -метода (см. § I.2, стр. 32) – величина ε_n отвечает на вопрос, при каком значении диэлектрической проницаемости в системе произойдет резонанс на заданной частоте. На стр. 174 указано и одно из возможных практических применений полученных кривых – для неразрушающего измерения диэлектрической проницаемости резонансным способом.

Утверждение оппонента о большей эффективности метода частичных областей неверно – в этом методе неизвестное собственное значение будет входить во все элементы матрицы трансцендентным способом, а у нас – линейно.

Эти наши возражения относятся также и к аналогичным замечаниям ко второй задаче §IV.2.

2.9. Оппонент утверждает, что при решении внутренней задачи w -метода предпочтительнее пользоваться координатными функциями, удовлетворяющими требуемому уравнению. В применении к § IV.3 это замечание неверно, как это следует из анализа, проведенного на стр. 184-185 диссертации. Там, в частности, сказано: "Объясняется...(это) тем, что с увеличением ka функции (IV.3.9) (удовлетворяющие уравнению) становится быстроосциллирующим на границе и с их помощью тяжело аппроксимировать наши собственные функции u_n (которые не имеют осцилляций на S ").

2.10. При анализе § IV.4 оппонентом неверно описана исследуемая физическая система: ρ -метод применяется здесь для исследования резонатора, образованного двумя полупрозрачными (и только в частном случае металлическими) пластинами.

Вопреки утверждению оппонента, величина ρ_n имеет четкий физический смысл и представляет несомненный интерес. Именно с ее помощью построены кривые на рис. IV.14 – зависимость резонансной частоты и добротности от прозрачности зеркал. Кстати, на рис. IV.15 (см. также плакат 7) приведены и проанализированы распределения токов на зеркалах при различной прозрачности.

Основания для определения резонансных частот и добротностей, т.е. формулы (4.7) (4.8) на плакате 7, не "эвристические", как утверждает оппонент, а получены из структуры коэффициентов разложения дифрагированного поля по собственным функциям однородной задачи (см. стр. 186).

С ответами на замечания Вячеслава Владимировича я кончил.

С замечаниями Алексея Георгиевича Свешникова я согласен полностью.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Итак, получены ответы на замечания официальных оппонентов. Переходим к обсуждению. Кто хочет выступить?

Проф. НИКОЛЬСКИЙ В.В. Мне бы не хотелось особенно долго говорить, потому что почти нечего добавить к тому, что написано у меня в отзыве. Я отмечу только следующее. Во-первых, я категорически не согласен с ответами диссертанта на мои замечания, все они звучат, как «дважды два – пять». Но мне не хотелось бы повторять то, что я уже сказал. Лишь две вещи я, пожалуй, отмечу. Во-первых, совершенно неправильно сказано, что нет никакого регулярного подхода к тому, чтобы естественность граничных условий вводить через процесс Галеркина. Это все элементарно просто и может быть записано тут же для аудитории (записывает на доске):

$$(Lu - f, u_n) = 0.$$

Вот метод Галеркина. Так вот что требуется всего-навсего сделать. Для получения матричных элементов, которые были бы вот такими: $L_{kn} = (Lu_n, u_k)$, требуется произвести однократное или двукратное интегрирование по частям, в результате получим (u, Lu_n) плюс вот этот самый краевой член $K.ч.$ того или другого вида. Это как минимум. Процесс можно продолжать. Могут появиться такого рода функции LLu_n во второй позиции скалярного произведения. В общем, путь таков. Все это чрезвычайно просто. Все это давно ясно, и говорить о том, что нет какой-то стандартной методики, странно.

Совершенно неправильно диссертант сказал о том, что метод ОМСК позволяет, дескать, выделять какое-то слагаемое, которые другие методы не позволяют выделять. Всегда выделялись резонансные или преобладающие слагаемые. Могу сослаться на кучу работ, в том числе и на свои. Но не в этом суть. Я хочу отметить как раз следующее, что вот это выделение, допустим в ε -методе этого самого U_0 -формула (1.13) на плакате – это совершенно иллюзорное выделение, потому что U_0 тоже нужно находить. Как правило, если задача, допустим, об экранируемой системе, то попробуйте вы найти U_0 . Ведь это же не что иное, как поле, вынужденное теми же источниками в той же системе без диэлектрического тела. Это столь же сложная задача, как задача о нахождении собственных функций. Так что...

А если говорить вообще о том, что некий метод пригоден только для тех задач, когда можно ограничиться одним членом, т.е. для исключительно простых задач, допускающих диагонализацию, то я думаю, что для таких задач никаких методов строить не нужно, их можно решать как угодно, не зная резонанса. Совершенно неправильно то, что создана база для нахождения собственных функций. Это вот не собственные функции, это, всего-навсего, грубо говоря, токи на зеркале. Из них еще надо было бы найти собственные функции. Это далеко не те функции которые могли бы быть использованы здесь. И, за исключением этой простой, в сущности одномерной задачи, никаких примеров нахождения собственных функ-

ций в диссертации нет. А в общем-то, как говорит диссертант, что там где ему нужно было, он, дескать эти функции нашел, а в других случаях они ему были не нужны. И наконец, вся вот эта мысль, которую разделяет, по-видимому, Алексей Георгиевич, что можно говорить о решении задачи дифракции, не находя поля дифракции – эта мысль мне кажется, мягко говоря, очень странной.

Тут же я должен сказать, поскольку мне не хотелось бы выступать много раз - только уж по крайней необходимости может быть мне придется выступить еще раз – я абсолютно не согласен с оценкой Алексеем Георгиевичем моего отзыва, как отзыва на мною же придуманную диссертацию. Говорят, есть такой прием – дискутировать не с человеком, который говорит тебе что-то, а с человеком, которого ты себе вообразил. Ничего подобного! Именно, как тут уже отмечалось профессором Михалевским, речь идет о том, что в диссертации на первом месте среди защищаемых положений стоит: «дальнейшее развитие метода ОМСК». А что такое ОМСК? Это метод решения задач дифракции, об этом можно прочитать и в монографии по методу ОМСК, и где угодно. Задачи дифракции, между тем, не решаются. Зачем нужны задачи на собственные значения? Разумеется, для того, чтобы решать задачи дифракции. Но стали говорить: «Не будем мы решать задачи дифракции, а нахождение первого собственного значения назовем решением задачи дифракции там, где этого достаточно». Но это, все-таки, нахождение только первого собственного значения. Причем, искусственного собственного значения. Можно было бы решать обычную задачу на собственные значения, допустим, находить сразу собственную частоту, а не строить там такие графики, из которых лишь косвенным образом может быть найдена собственная частота по диэлектрической проницаемости. Известно, что генератор можно подстроить и получить любую частоту. Попробуйте подстроить технологию, чтобы получить диэлектрическую проницаемость.

Одним словом, я мог бы точно так же все ответы диссертанта, но мне этого не хочется делать, не хочется занимать лишнее время. Вопрос обстоит приблизительно так.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Кто хочет выступить? Слово предоставляется Сологубу Владимиру Георгиевичу.

Проф. СОЛОГУБ В.Г. Тут уже много раз прозвучала мысль о том, что метод ОМСК является методом решения задач дифракции. Из того доклада, что мы прослушали недавно – доклада диссертанта – как раз следовало, что он на это не претендует. Здесь я полностью согласен с мнением Алексея Георгиевича, и хочу дополнить это мнение следующим. В данном случае метод ОМСК как раз наиболее приспособлен и применяется для исследования, для анализа колебаний в высокочастотных структурах, т.е. в таких структурах, где поле может быть представлено одним или несколькими слагаемыми. И вот в этих ситуациях метод ОМСК является наиболее эффективным методом, во-первых, потому что он очень нагляден физически, а во-вторых – он предлагает создать и развивать единый аппарат для решения такого типа задач, а именно, вариационный подход, и на основе этого подхода автором предложены эффективные численные реализации соответствующих вариационных задач. Это мы здесь все слышали.

Теперь диссертанта обвиняют в том, что он ограничился рассмотрением и решением двумерных задач. Если садовник решил вырастить новый сорт сирени, нельзя его обвинять за то, что он не создал ботанический сад. Дай бог нам перерешать все двумерные задачи. Как известно, именно эти задачи часто все и определяют, и с их помощью можно построить адекватные модели рассматриваемых физических объектов.

Что касается общей оценки, то как по актуальности рассматриваемых задач, та и по новизне подхода, заключающегося также в его численной реализации, а так же практической значимости полученных в диссертации результатов, связанных с исследованием конкретных задач – кстати, эта часть у диссертанта не очень прозвучала, но мы сами хорошо представляем, как можно использовать те структуры и те задачи, которые здесь рассматривались – мое мнение такое, что данная работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Спасибо, Владимир Георгиевич. Кто еще хочет выступить? Пожалуйста, Фридрих Гершонович.

Проф. БАСС Ф.Г. С моей точки зрения, самое сложное положение на совете – у членов ученого совета. Диссертант, как известно, является самым крупным специалистом по собственной диссертации, оппоненты подробнейшим образом изучали эту диссертацию, а голосовать приходится нам. Причем приходится, исходя из чтения автореферата, внимательного, безусловно, слушания всех сторон, брать на себя двойную ответственность за судьбу научного направления и за судьбу человека. Вот я и хочу поделиться в первую очередь со своими коллегами теми впечатлениями, которые у меня сложились от защиты.

То обстоятельство, что смещение спектрального параметра в любое удобное для данной конкретной задачи место представляет большую свободу маневра и облегчает решение задачи, мне кажется достаточно очевидным. Идея эта не нова, если мне не изменяет память, она принадлежала еще Стеклову, который рассматривал задачи со спектральным параметром в граничных условиях. Новы здесь является, во-первых, ее расширение, и, во-вторых, применение к кругу актуальных задач. В этом, безусловно, есть элемент новизны, и это, безусловно, является подтверждением актуальности данной задачи.

Вопрос, который поставлен профессором Никольским – единственным, кто здесь возражал против положений диссертации – заключается в его эффективности. И, безусловно, надо признать, что ряд аргументов, с моей точки зрения, имеют определенный резон. Весь вопрос заключается в том, какой объем информации мы хотим получить от данной системы. Я не могу согласиться с тем, что полное знание собственных функций совершенно является обязательным во всех случаях жизни. Я позволю себе привести весьма древний пример. В 42-м году Швингер сформулировал вариационный принцип, который позволял рассчитывать коэффициенты отражения от препятствий в волноводе. Где-то лет двадцать тому назад мне приходилось с этим вариационным принципом работать. Сила его заключалась в том, что какую там пробную функцию в него не подставь – то ли косинус, то ли параболу, - если она обладала какими-то общими свойствами, то такую грубую, но, тем не менее, практически нужную характеристику, как отражение от препятствия, она позволяла получить.

Характерным для формул, которые описывают резонансные свойства системы, является то обстоятельство, что собственные функции входят под знак интеграла. А это значит, что для тех целей, которые ставит себе диссертант, точное знание собственных функций не так уж обязательно, и те приближенные методы, которые он применял, при определенных условиях – к сожалению, эти условия точно не сформулированы – вероятно, являются для поставленных целей удовлетворительными. Это первое.

Теперь второе – круг задач. Вопрос о том, называть метод новым или не новым – это вопрос, скорее, самочувствия, чем терминологии. Метод, применяемый впервые к данным задачам, - против этого, я думаю, никто не будет спорить – естественно обкатывать сначала, во-первых, на модельных задачах, где можно продемонстрировать возможности этого метода, постольку поскольку физически метод находится на том уровне развития, что строгих математических оценок нельзя дать, а во-вторых – при решении задач не очень сложных. В отзыве проф. Никольского сказано, что этим методом не решена ни одна задача дифракции. Прошел не так уж большой отрезок времени и две задачи (ну, школьные они, не школьные, по-моему, в нашей школе эти задачи пока что не решаются) были решены. Я думаю, что в дальнейшем будут решены более сложные задачи. Такая логика развития всякой новой методики. Нельзя, я считаю, на данном уровне вопроса утверждать, что во всех случаях жизни она будет наиболее рациональной. Но имеется ряд задач, где она будет более рациональной, чем другие методы.

Всякий диссертант, который берется защищать диссертацию по новому методу, берет на себя вполне определенный риск. И это обстоятельство должно быть оценено: риск - благородное дело. Общее впечатление о диссертации у меня положительное.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Кто хочет еще выступить? Пожалуйста, Борис Захарович.

Проф. КАЦЕНЕЛЕНБАУМ Б.З. Специфика сегодняшнего заседания не позволяет мне высказывать свое суждение о существе работы. Цель моего выступления проще. Как и А.Н.Сивов, а также, с моей точки зрения, профессор М.С.Агранович, - мы являемся соавторами Н.Н.Войтовича по книге и по целому ряду статей. Собственно, только одна или две работы были опубликованы у нас без Войтовича. Я решаю сейчас точную, очень узко поставленную задачу – с разрешения присутствующего здесь Сивова и специальной договоренности с проф. Аграновичем, который не смог приехать и специально меня об этом просил, я сообщаю ученому совету, что все, что доложено здесь диссертантом, выполнено действительно им. Никаких проблем, могущих в таких ситуациях возникнуть с претензиями на чужую работу, здесь не возникает.

Второе, очень маленькое соображение. Здесь зачитан документ о том, что в нашем институте, точнее, в двух отделах нашего института реально применялись эти методы. Я могу сказать, что они применялись даже шире, чем могло быть отмечено в этом документе. Это все, что я могу сейчас здесь сказать, хотя я хотел бы сказать значительно больше.

Проф. ИЛЬИНСКИЙ А.С. Мне очень хочется коротко сказать ученому совету некоторые свои соображения по поводу этой диссертации. Я не в первый раз присутствую на обсуждении результатов диссертации Н.Н.Войтовича. Она достаточно широко апробировалась. Одних семинаров в Москве было, по-моему, пять или шесть, и каждый из них выглядел как настоящая защита. Она апробировалась в присутствии всех присутствующих здесь оппонентов и в еще более широком обществе. В общем, в настоящее время, на этой защите подводится итог этого обсуждения. И точки зрения, высказанные диссертантом и его оппонентами, достаточно давно определились и за последний год фактически остаются постоянными, они не сдвигаются.

Я считаю, что существуют разные подходы к математическому моделированию физических явлений. Есть методы, которые должны давать гарантированную точность для тех моделей, которые считаются достаточно близкими к практике. Есть модели, которые носят чисто качественный характер. И, естественно, требовать от этих качественных моделей гарантированной высокой точности, наверное, не является разумным. Правильно? Для таких качественных моделей должен быть развит качественный метод, который на том же уровне точности, на котором эта модель сформулирована, и дает этот ответ. Так вот как раз здесь у оппонента и диссертанта совершенно разные, диаметрально противоположные точки зрения, и они уже давно сформировались. В какой-то мере это и мнение различных школ. Вячеслав Владимирович требует от диссертанта работы именно в том направлении, как он себе представляет: должна быть поставлена строгая полная задача дифракции, должны быть определены все дифракционные поля и из точного решения, из этих полей должна следовать вся необходимая информация. В принципе это, конечно, правильный подход, и из лишней информации всегда можно выбросить то, что не нужно. Но это очень дорогой подход. И в физических исследованиях, особенно, когда мы исследуем качественные модели, которые не обладают высокой точностью, а дают только некоторые общие характеристики, особенно в резонансных системах, наверное, это будет вряд ли рационально. Нужны некоторые подходы, которые давали бы оценки.

Я думаю, что, как у всякого автора, который пишет работу, у Николая Николаевича было известное желание обобщить излишне те результаты, которые он получил. И поэтому и в его автореферате, и во Введении к диссертации несколько общо формулируется задача диссертации. Там слишком большое внимание уделяется общей задаче дифракции и не выделяется та ситуация, которая является характерной для работы, и которой он посвящает все исследование. Вот с этим и связана в какой-то мере вся дискуссия. Конечно, я думаю, что если бы он после всей этой апробации писал текст диссертации, то она была бы значительно более цельно написана, более целенаправленно.

Что касается результатов диссертации, то мне они представляются очень полезными именно для радиопластики, потому что они дают возможность в довольно сложной ситуации качественные результаты о поведении резонансных систем. Но как к всякой новой работе,

здесь можно было бы предъявить очень много требований, которые не отвечают сути дела. Можно было бы потребовать от него строгого математического обоснования тех вещей, которые здесь не обоснованы, можно потребовать решения тех задач, которые он не собирался рассматривать. Но мне кажется, что нужно рассматривать только те результаты, которые представлены в диссертации, которые есть. И обсуждать, имеют они значение, или нет. На мой взгляд, те результаты, которые представлены, дают возможность и развивать этот метод, и судить о том, что он достаточно полезен. Вот в этом плане он является некоторым направлением, которое есть куда развивать. Можно решать векторные задачи, именно в этой же, резонансной, постановке. И может быть трехмерные задачи вот в такой качественной постановке, именно с точки зрения оценки резонансных параметров можно будет решать значительно меньшей кровью, чем решать трехмерную задачу дифракции целиком.

Поэтому я считаю, что диссертацию можно рассматривать как работу, в которой сформулировано новое научное направление и ученый совет может рекомендовать ВАКу присвоить Николаю Николаевичу Войтовичу ученую степень доктора физико-математических наук.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Спасибо, Анатолий Серафимович. Кто хотел бы еще выступить? Пожалуйста, Леонид Николаевич.

Проф. ЛИТВИНЕНКО Л.Н. У нас сильно затянулась сегодня дискуссия. Это не удивительно, потому что мы встретились с нетривиальной ситуацией. Поэтому я буду стараться как можно короче высказать свое впечатление о доложенной здесь работе и о дискуссии, которую мы имели возможность послушать.

Мне прежде всего вспоминается то время, когда обобщенный метод собственных колебаний только начинал развиваться. Первые шаги этого метода. Речь шла об открытой резонансной системе и о тех сложностях, которые возникали при описании этой системы традиционным способом. При этом возникали дискретный и непрерывный спектр, комплексные собственные частоты и всякие другие трудности, даже трудности интерпретации результатов. Аналогичные ситуации были и при рассмотрении открытых волноведущих систем, которые являются очень важными для современной радиофизики. И вот появился новый «обобщенный метод собственных колебаний». Новый в радиофизическом смысле. Возможно, с точки зрения традиционной математики этот подход был сформулирован несколько раньше, но для радиофизики это был совершенно новый подход. Он снимал в первом представлении часть трудностей, о которых я говорил. Действительно, что здесь имеет место? Здесь имеет место дискретный, и чаще всего вещественный спектр.

Очень просто в рамках ОМСК формулировать так называемые обратные задачи, задачи синтеза. Такие задачи в этом методе перестают быть обратными в таком узком понимании и переформулируются в обычные прямые задачи. Почему? Потому что здесь ищется, например, нужная прозрачность, или нужная диэлектрическая проницаемость не как решение обратной задачи, а как собственное значение соответствующей однородной задачи.

Но на пути реализации этого метода, который, как казалось, снимает многие вопросы, возникла масса технических и принципиальных трудностей. И вот три автора этого метода на протяжении нескольких лет большинство из этих трудностей преодолели, и можно считать, что сейчас мы имеем развитый метод, и в его развитие внес существенный вклад тов. Войтович. Остается только пожелать им широкого внедрения этого метода, потому что его преимущества для описания резонансных систем, по-моему, очевидны.

Та дискуссия, которая здесь развернулась, носит, на мой взгляд, характер субъективных оценок. И мы никоим образом не должны забывать того, что этот метод правильный, обоснованный, а то, насколько успешно он будет применяться, будет зависеть от того, как широко и умело он будет использоваться в адекватных ситуациях. Вот в чем, собственно, суть вопроса.

Я еще раз подчеркиваю, что никаких принципиальных ошибок, которые можно было бы инкриминировать Николаю Николаевичу, здесь нет. Лично моя оценка того, что мы здесь заслушали, достаточно высокая по всем параметрам, которые предъявляет ВАК при оценке

докторских диссертаций. Это и актуально, и ново, и апробировано, и достоверно. Я думаю что по всем параметрам, которые здесь есть, мы вполне можем присудить товарищу Войтовичу докторскую степень и призываю членов ученого совета за это проголосовать.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Спасибо. Еще есть желающие? Пожалуйста. Слово предоставляется профессору Душину.

Проф.ДУШИН Л.А. Мне, как экспериментатору трудно оценить достоинства той или другой теории, и я очень сожалею, что в диссертации дано мало экспериментальных примеров, которые подтверждали бы достоинства этой теории. Но любая теория хороша, и любое научное направление, дающее физическое понимание - хорошо.

Теперь о заслугах автора. Данная работа относится к московской школе ИРЭ АН СССР, возглавляемой Б.З.Каценеленбаумом. И я считаю, что, работая в кругу такой школы созрел еще один ученик Бориса Захаровича. Данная работа является как бы продолжением заложенных им идей в совместный коллективный труд, как уже отмечалось здесь, Бориса Захаровича, Алексея Николаевича и Николая Николаевича. Труд является равным, и трудно определить, кто в соавторстве дал больше или меньше. В этой связи вспоминается интересная оценка, данная Петром Леонидовичем Капицей. Когда-то на одной из защит я выступал оппонентом и сделал упрек, что в данной работе по результатам диагностики плазмы очень мало приведено соображений по физической сущности, которые можно было оттуда получить. Это сделали и другие оппоненты. В ответ он сказал, что вот тут оппоненты сделали замечания, так я считаю, что кому какую часть выделить из общей работы – это дело руководителя. А его ученики уже должны следовать за ним.

Считаю, что в данном случае работа удовлетворяет всем требованиям ВАК. Она полезна. Члены ученого совета должны проголосовать «за».

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Есть ли еще желающие выступить? Пожалуйста, Вячеслав Владимирович.

Проф.НИКОЛЬСКИЙ В.В. Разрешите мне, поскольку я остался в меньшинстве, сказать буквально два слова. По существу работы мне не хочется говорить. Я остался в явном меньшинстве и скажу только два слова. Это работа по численной реализации, которой даже по очень мягким требованиям здесь почти нет. Это работа на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Головой ручаюсь, что она не прошла бы как диссертация кандидатская технических наук – там бы требовалось что-то что было бы реально полезно.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Больше желающих нет? Таким образом, по процедуре сейчас имеет возможность выступить с заключительным словом соискатель. Пожалуйста, Николай Николаевич.

ВОЙТОВИЧ Н.Н. У меня нечего добавить по существу дискуссии. Все, что я считал нужным ответить на замечания, я сказал. Мне остается только поблагодарить оппонентов за большой труд, в данном случае – чрезвычайно большой труд по преодолению препятствий на пути изучения диссертации. Мне хочется искренне поблагодарить моего учителя Бориса Захаровича Каценеленбаума, а также друга, товарища и соратника Алексея Николаевича Сивова и многих моих сотрудников как из Москвы, так и из Львова, которые помогли во многих отношениях, во многих аспектах в выполнении этой работы. Я благодарен ученому совету за терпение и скрупулезное разбирательство всех тонкостей и время, которое на это потрачено. И всем присутствующим – за внимание.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Еще нам нужно один вопрос решить – тайное голосование. Для этого нужна счетная комиссия. Есть предложение избрать комиссию в таком составе:

1. Проф. Яковенко В.М.
2. Проф. Шеин А.Г.
3. Проф. Ильинский А.С.

Нет возражений? (Нет). Объявляется перерыв для тайного голосования.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ (после перерыва). Слово предоставляется председателю счетной комиссии Проф. Яковенко для объявления результатов голосования.

Проф. ЯКОВЕНКО В.М. Результаты голосования таковы:

Присутствовало на заседании членов совета – 20,
из них докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 9,
Роздано бюллетеней – 20,
оказалось в урне бюллетеней – 20.

Результаты голосования таковы:

Подано за присуждение Н.Н.Войтовичу ученой степени доктора физико-математических наук:

за – 17,

против – 3,

недействительных бюллетеней – 0.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Прошу утвердить протокол счетной комиссии. Кто за утверждение? Против? (Нет), Воздержался (Нет). Утверждается единогласно.

ПОСТАНОВИЛИ: На основании результатов голосования членов совета (за – 17, против – 3, недействительных бюллетеней – нет), считать, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук (Пункт 27 «Положения ...») и ходатайствовать о присуждении Войтовичу Николаю Николаевичу ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика, включая квантовую радиофизику.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ. Итак, Николай Николаевич, разрешите поздравить Вас с успешной защитой и пожелать Вам дальнейших успехов.

ВОЙТОВИЧ Н.Н. Спасибо.

Председатель специализированного совета

ТРЕТЬЯКОВ О.А.

Ученый секретарь специализированного совета

ЧЕБОТАРЕВ В.И.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ.

я