



ОСТАВЬ СВОЙ

**СЛЕД В НАУКЕ**

nauchforum.ru



**III** Молодежный научный форум

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

г. МОСКВА, 2013 г.



ОСТАВЬ СВОЙ

**СЛЕД В НАУКЕ**

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ  
СТУДЕНЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

МАТЕРИАЛЫ III СТУДЕНЧЕСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

Москва, 2013 г.

УДК 50+61  
ББК 20+5  
М 75

**М 75 «Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки»:** материалы III студенческой международной заочной научно-практической конференции. (15 мая 2013 г.) — Москва: Изд. «Международный Центр Науки и Образования», 2013. — 72 с.

ISBN 978-5-00021-043-7

Сборник трудов III студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISBN 978-5-00021-043-7

ББК 20+5

«Международный Центр Науки и Образования», 2013 г.

<b>Оглавление</b>	
<b>Секция 1. Информационные технологии</b>	<b>4</b>
АНАЛИЗ УСЛОВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ Абрамов Андрей Александрович Чекулаева Мария Евгеньевна	4
<b>Секция 2. Химические науки</b>	<b>10</b>
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУТАТИОНА В ЦИАНОБАКТЕРИЯХ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ Потапов Сергей Викторович Гудина Анна Николаевна Лялина Екатерина Игоревна Кантор Григорий Яковлевич	10
<b>Секция 3. Физические науки</b>	<b>16</b>
СИСТЕМА АНАЛИЗА ДАННЫХ О БЫСТРЫХ ИОНАХ В ГДЛ Палкин Егор Владимирович Алексей Дмитриевич Беклемишев	16
<b>Секция 4. Медицинские науки</b>	<b>34</b>
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ КГМУ ЗА ПЕРИОД 2010—2013 ГГ. СТРУКТУРА ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ Ахмадьярова Ботагоз Сергазиевна Шустеров Юрий Аркадьевич	34
ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ ИЗРАИЛЯ, ВЕЛИКОБРИТАНИИ, ГЕРМАНИИ Леушина Ксения Владимировна Кодякова Нелли Викторовна	52
СРАВНИТЕЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДИЯ РУССКИХ ВРАЧЕЙ XIX ВЕКА В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ИХ КОНТАКТОВ С СОПРЕДЕЛЬНЫМИ СТРАНАМИ АЗИИ (МОНГОЛИИ, КИТАЯ, ТИБЕТА) КИРИЛОВ Н.В. Яковлев Дмитрий Юрьевич Одинец Александр Дмитриевич	60
<b>Секция 5. Сельскохозяйственные науки</b>	<b>66</b>
ДОГОВОР КОНТРАКТАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ Иванова Лидия Васильевна Шергунова Елена Анатольевна	66

## **СЕКЦИЯ 1.**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

#### **АНАЛИЗ УСЛОВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ**

*Абрамов Андрей Александрович*

*студент 1 курса Ульяновского техникума питания и торговли, г. Ульяновск*

*Чекулаева Мария Евгеньевна*

*научный руководитель, преподаватель Ульяновского техникума питания  
и торговли, г. Ульяновск*

Овладение специальностью товароведа требует глубоких и прочных знаний по физике. Решение задач позволяет приобрести умения применять знания в конкретных ситуациях. Однако, анализ условия многих задач осложняется отсутствием зрительного опыта по графической иллюстрации физических процессов. Так при решении задач на электромагнитные колебания, или на движение тела в потенциальном поле зачастую используются формально формулы и законы, без осознания самого физического явления. Актуальность работы обосновывается необходимостью разрешения противоречия между важностью обогащения опыта студентов по графической иллюстрации физических процессов в стандартных ситуациях и отсутствием соответствующего информационного материала.

В настоящее время информатизация общества предполагает не только овладение молодым поколением новыми информационными технологиями, но и создание самими обучающимися таких программных продуктов, которые позволяют более глубоко изучить основы как общеобразовательных дисциплин, в частности физики, так и спецдисциплин. Коллектив студенческого научного общества Ульяновского техникума питания и торговли, участвует в создании общей электронной методической системы.

Электронная методическая система — это мобильная, открытая, развивающаяся, технологичная база организованной и структурированной учебной информации. Технология создания данной системы заключается в интеграции содержания различных областей знаний для восприятия изучаемого явления в едином информационно-обучающем поле.

В состав электронной методической системы входят продукты компьютерной презентации; базы знаний, составленные по различным учебным дисциплинам; комплекс обучающих компьютерных программ и т. д. Одним из компонентов являются программы, предназначенные для выработки у студентов определенных умений по применению знаний при решении задач. Студенты участвуют в создании определенных программных продуктов, в частности на основе электронной таблицы.

Целью данной работы является разработка программных продуктов на основе электронной таблицы в Excel, позволяющих провести анализ физической ситуации задачи и оценка эффективности их использования в учебном процессе.

Анализ исследований по проблеме использования электронной таблицы в решении задач показывает, что они в основном направлены на усвоение приемов работы с электронной таблицей, выработки у обучающихся определенных умений по информатике. В нашем случае электронная таблица рассматривается как средство обучения физике. Программные продукты разрабатываются таким образом, чтобы обучающийся с их помощью мог провести анализ физической ситуации задачи, проверить правильность своего решения, получить подробную информацию об алгоритме решения и ознакомиться с подробным решением задачи.

Важной частью в изучении физики является приобретение умений решения задач. Однако, как показывает личный опыт и результаты анкетирования студентов первого курса Ульяновского техникума питания и торговли, большинство обучающихся применяют формулы и законы физики при решении типовых задач формально, т.е. подбирая формулу к исходным

данным задачи без глубокого осмысления физической ситуации. Поэтому основной идеей, положенной в основу разработки программных продуктов стала идея обогащения опыта обучающихся по графическому представлению процессов и явлений физики, описываемых в задачах. Весь процесс решения задачи представляется в виде следующих этапов: анализ условия задачи, составление плана решения, реализация плана решения и проверка результата. На первом этапе, как правило, требуется динамическое рассмотрение ситуации задачи, т.е. представление характера изменения физических величин от времени. От того, насколько полно и глубоко проведен анализ физической ситуации зависит и план решения и выполнение этого плана и оценка результата. В нашей работе разработаны программные продукты на основе электронной таблицы для решения задач типа: «Движение тела в потенциальном поле», «Колебательный контур» и др.

Первый программный продукт позволяет провести динамический анализ ситуаций по движению тела в поле силы тяжести, заряженной частицы в электрическом поле. Студентам в специальном учебном пособии к занятию по физике предъявляется комплекс задач. Выбрав задачу, для того чтобы проанализировать ситуацию, студент вводит в таблицу данные задачи и получает графики зависимостей физических величин. Для более полного анализа ситуации в таблице заложена актуализация знаний, необходимых для решения задач данного типа. Например, для задач на движение тела в потенциальном поле, предлагается ответить на вопросы: Как поле действует на тело? Какое ускорение сообщает телу сила? Как меняются проекции скорости на оси координат? и др.

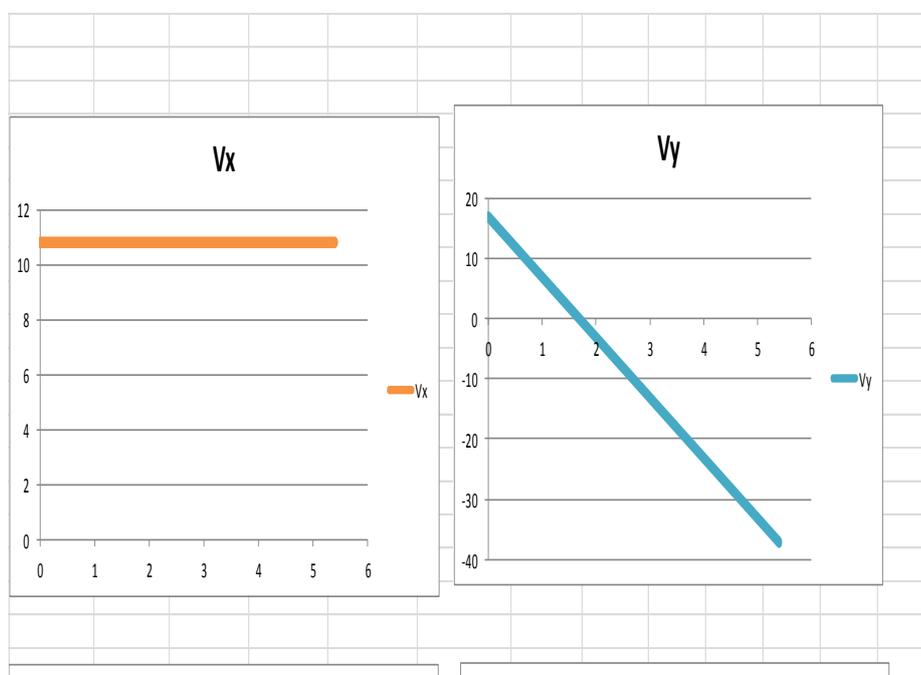
Если студент не может ответить на эти вопросы, на втором листе таблицы приводятся ответы для самопроверки. Затем предлагается ввести в ячейки, закрашенные желтым цветом условие. В результате строятся зависимости  $V_x(t)$ ,  $V_y(t)$ ,  $X(t)$ ,  $Y(t)$ ,  $Y(X)$ . При изменении исходных данных, меняются графики. Таким образом, решающий задачу имеет возможность просмотреть

зависимости величин при разных условиях и тем самым получить зрительный образ графического представления физической ситуации.

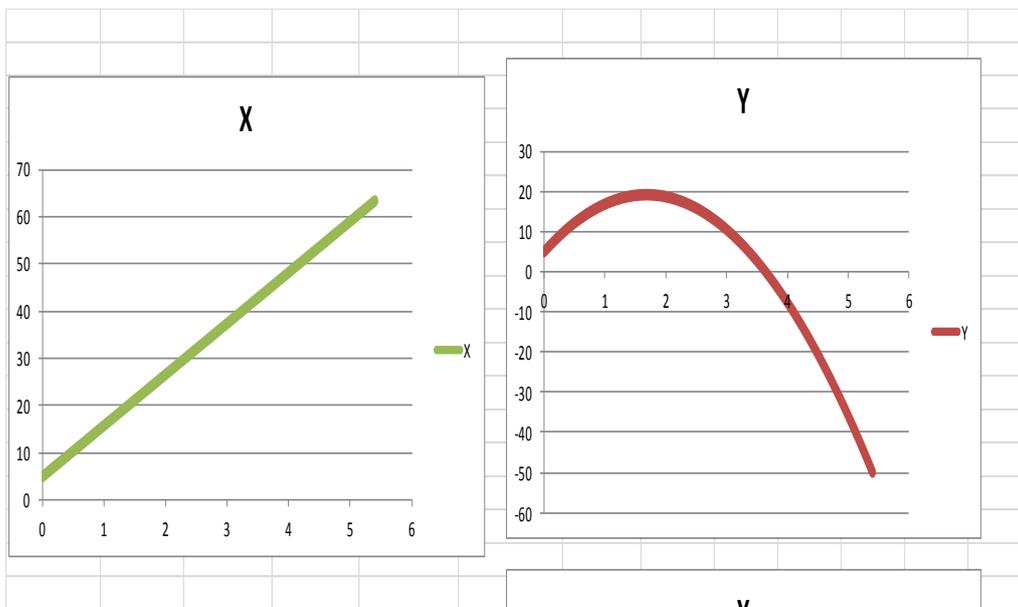
**Таблица 1.**

**Введение условия задачи и первоначальный анализ**

<b>Движение в потенциальном поле</b>										
прочитайте задачу. Кратко запишите в тетради условие задачи.										
проведите анализ физической ситуации										
$V_0$ (м/с)	угол $A$ (ра)	$m$ (кг)	$F$ (Н)	$X_0$ (м)	$Y_0$ (м)	sin	cos	$a$	$V_x$	$V_y$
20,00	1,00	5,00	-50,00	5,00	5,00	0,84	0,54	-10,00	10,81	16,83
Как поле действует на тело?					Введите в соответствующие ячейки					
Какое ускорение сообщает телу сила?					значения заданных величин					
Как меняется составляющая скорости вдоль оси OX?					пронаблюдайте характер изменения искомых величин					
Как меняется составляющая скорости вдоль оси OY?					$V_x(t); V_y(t); X(t); Y(t)$					
Как меняется координата X?					Вывите причину такого изменения величин					
Как меняется координата Y										



**Рисунок 1. Графики  $V_x(t); V_y(t)$**



***Рисунок 2. Графики зависимости координат от времени***

Результаты контрольной работы, проведенной в группе, где применялся данный программный продукт, показал более высокие результаты, по сравнению с результатами других учебных групп.

Программный продукт по теме «Колебательный контур» позволяет студентам рассмотреть в графическом представлении зависимости изменения заряда, напряжения, силы тока, энергии магнитного и электрического поля от времени для условия, которое вводится решающим в соответствующие ячейки электронной таблицы. Опрос студентов показал, что явления, происходящие в колебательном контуре, не осознаются студентами до тех пор, пока они не смогут увидеть характера изменения физических величин при тех или иных начальных условиях.

С целью усиления эффекта восприятия обучающимися графической иллюстрации явления, содержание представлено на разных листах. На первом листе вводная часть, представляющая указания, вопросы для актуализации знаний, рисунки к ситуации. Здесь же представлена таблица ввода исходных данных для анализа ситуации. Чтобы отделить вводимые величины от расчетных, используется цветовая заливка ячеек. Так ячейки, с указанием

данных, которые следует ввести окрашены в желтый цвет, результаты расчетов — в красный.

Работа с данным программным продуктом, во-первых, повышает интерес студентов к решению задач данного типа; во-вторых, обогащает их представления о данном физическом процессе.

Таким образом, компоненты электронной методической системы по физике, направленные на обучение решению физических задач, позволяет получить глубокие и действенные знания.

### **Список литературы:**

1. Информатика. 10—11 класс / Под ред. Н.В. Макаровой. — СПб: Питер Ком, 1999.
2. Ляхович В.Ф., Крамаров С.О. Основы информатики. Ростов-н/Д: изд-во «Феникс», 2003.
3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 9-11 классов средней школы. М.: Просвещение, 2002.
4. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10—11 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

## СЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУТАТИОНА В ЦИАНОБАКТЕРИЯХ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

***Потапов Сергей Викторович***

*студент Вятского государственного гуманитарного университета, г. Киров*

***Гудина Анна Николаевна***

*студент Вятского государственного гуманитарного университета, г. Киров*

***Лялина Екатерина Игоревна***

*научный руководитель, ассистент кафедры химии Вятского государственного гуманитарного университета, г. Киров*

***Кантор Григорий Яковлевич***

*научный руководитель, канд. техн. наук, научный сотрудник Института биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар*

Загрязнение окружающей среды различными поллютантами, в том числе тяжелыми металлами (ТМ), постоянно увеличивается. В последнее время активно изучаются биологические механизмы аккумуляции и детоксикации избытка тяжелых металлов, поступающих в почву, атмосферу, водную среду. Один из известных способов защиты растений от вредного влияния тяжелых металлов является биосинтез низкомолекулярных белков и пептидов, обогащенных SH-группами. Одним из таких биологически активных тиолов является глутатион (GSH) [1]. За счет активной сульфгидрильной группы он принимает активное участие во многих окислительно-восстановительных процессах. Глутатион синтезируется в клетках микроорганизмов и цианобактерии (ЦБ) не исключение. В не стрессовом состоянии содержание GSH в клетках ЦБ в норме в незначительном количестве, его содержание в клетках резко возрастает при действии тяжелых металлов и снижается в случае уменьшения их концентрации. К сожалению, нет чувствительной и экономичной методики определения глутатиона в культуре ЦБ. Для определения

GSH в биологических растворах применяют различные методы. Классический метод основан на реакциях образования окрашенных продуктов по реакции Элмана [2]. Так же известны более современные методы определения GSH: хроматографические и масс-спектрофотометрические. Распространены электрохимические методы определения GSH [3]. Однако, задача чувствительного, точного определения глутатиона в биологических объектах с использованием недорогого оборудования, является до сих пор актуальной.

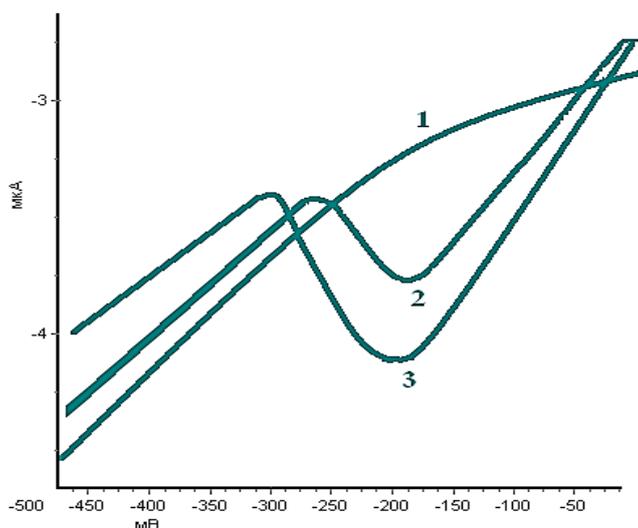
**Целью** работы была апробация и корректировка методики определения глутатиона на приборе марки «Экотест-ВА» с датчиком «Модуль EM-04» и последующим подбором условий для определения с её помощью количества глутатиона в клетках цианобактерий.

**Объектом** исследования стала методика определения глутатиона.

**Методы исследования.** За основу взята методика, разработанная для инверсионного вольтамперметра (ИВА) марки ТА-2 (г. Томск) с ртутно-плёночным электродом. Принцип анализа по этой методике заключается в том, что молекулы глутатиона образуют комплексные соединения с ионами ртути двухвалентной, образованные соединения прикрепляются к ртутной пленке на электроде за счет как раз иона двухвалентной ртути. При подаче напряжения происходит окисление глутатиона и прибор регистрирует катодный ток. Обязательным условием является наличие иона комплексообразователя для глутатиона ( $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  и т. д.), так как молекула глутатиона сама по себе электрохимически неактивна [4; 6].

Работу проводили на базе экоаналитической лаборатории ВятГГУ, использовали ИВА марки «Экотест-ВА» с датчиком «Модуль EM-04». В комплект к прибору входит углеситалловый электрод, слой металлической ртути на поверхность электрода наносится электрохимически из раствора, содержащего нитрат ртути (II), в этот же раствор вводится добавка глутатиона известной концентрации. Условия проведения анализа частично взяты из методики для определения глутатиона на приборе марки ТА-2, это интервал потенциалов в котором будет проходить определение глутатиона — от 0 мВ

до -800 мВ. Остальные необходимые параметры подбирали экспериментально, в соответствии со спецификой имеющегося анализатора: время накопления 300 сек, напряжение накопления 50 мВ, время очистки 0 сек. Катодный пик регистрировали в диапазоне потенциалов от -150 мВ до -300 мВ. Наблюдали линейную зависимость площади пика на вольтамперограмме от концентрации глутатиона в растворе (рис. 1).



**Рисунок 1. Вид вольтамперограмм в зависимости от концентрации глутатиона в растворе: 1 — фон; 2 —  $4 \cdot 10^{-6}$  моль/л; 3 —  $16 \cdot 10^{-6}$  моль/л**

После отработки методики на ИВА, было исследовано содержание глутатиона в суспензии ЦБ *Nostoc linckia* 273 из коллекции фототрофных микроорганизмов кафедры ботаники, физиологии растений и микробиологии Вятской государственной сельскохозяйственной академии.

Для определения содержания глутатиона в микроорганизмах была подобрана методика, включающая следующие операции:  $10 \text{ см}^3$  суспензии растирают в ступке до получения гомогената, переносят в колбу на  $50 \text{ см}^3$ , добавляют  $10\text{—}15 \text{ см}^3$  боратного буферного раствора рН 9,18 и нагревают на водяной бане при температуре  $45\text{—}50^\circ \text{C}$  в течение 10 минут. После этого раствор фильтруют через бумажный фильтр, который промывают буфером два раза по  $5 \text{ см}^3$ . Затем  $0,5 \text{ см}^3$  переносят в стеклоуглеродный стаканчик (электрохимическую ячейку), прибавляют  $5 \text{ см}^3$  фонового раствора нитрата

ртути (Ш), 15 мл боратного буфера и доводят объем до 25 см<sup>3</sup> дистиллированной водой.

Предложенный способ количественного определения глутатиона отличается простотой, не требует больших трудозатрат, значительного количества реактивов и отличается высокой экспрессностью и чувствительностью.

Известно, что во многих методиках, основанных на получении данных о содержании искомого компонента по калибровочным зависимостям, существует погрешность, связанная с разницей условий при построении калибровочной зависимости и реальными условиями исследования пробы. В пробе могут быть компоненты, о которых даже не догадывается исследователь, и которые могут существенно исказить результат. В суспензии ЦБ много соединений, которые могут вступать в реакцию с ртутью и возможно исказить результат. Поэтому в методику для количественного определения глутатиона в ЦБ нами была введена операция расчета по градуировочному уравнению [5]. Согласно этой методике, надо снять вольтамперограммы с трёх растворов: исследуемая проба, исследуемая проба с добавкой и разбавленная в два раза исследуемая проба с добавкой. Далее рассчитать концентрацию искомого компонента по градуировочному уравнению:

$$x = \Delta C \times \frac{y_1 + y_2 - 2 \times y_3}{y_2 - y_1},$$

где:  $x$  — исходная концентрация в пробе, мкг/дм<sup>3</sup>;

$\Delta C$  — известная добавка, мкг/дм<sup>3</sup>;

$y_1$  — площадь пика исходной пробы;

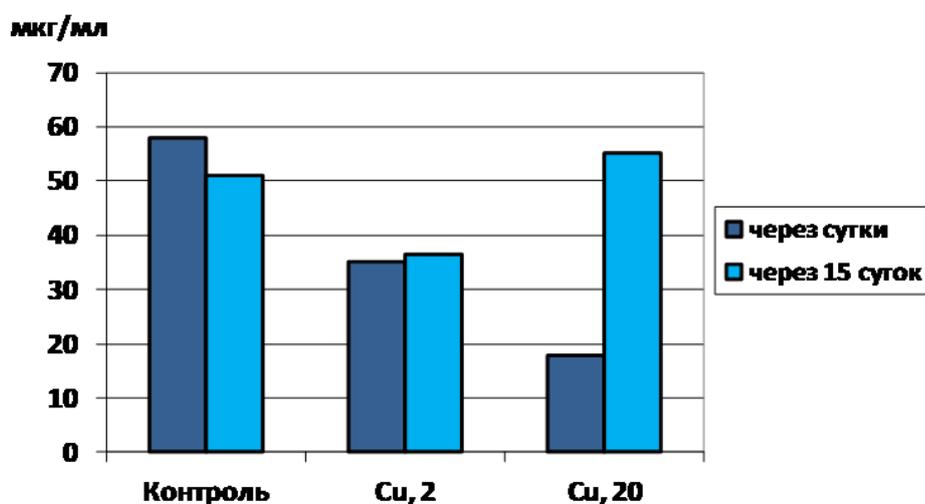
$y_2$  — площадь пика исходной пробы с добавкой;

$y_3$  — площадь пика исходной пробы с добавкой, разбавленная в два раза.

В результате определения содержания глутатиона в суспензии циано-бактерий, согласно стандартной методике и расчету результата в программном обеспечении компьютера содержание получилось  $0,70 \pm 0,08$  ммоль/дм<sup>3</sup>,

а по способу с применением градуировочного уравнения  $0,88 \pm 0,11$  ммоль/дм<sup>3</sup>. Оба результата находятся относительно друг друга в пределах погрешности.

Далее исследовали содержание восстановленных форм глутатиона в суспензии культуры ЦБ *Nostoc linckia* 273 после воздействия на микроорганизмы ионов меди. Культуру ЦБ вносили в раствор сульфата меди (II), с концентрацией ионов меди (II) 2 и 20 мг/дм<sup>3</sup> (титр культуры составил  $4,7 \cdot 10^8$  кл/мл). Культуру выдерживали в растворах в течение одних и 15 суток.



**Рисунок 2. Влияние сульфата меди (II) на содержание глутатиона в суспензии цианобактерий**

Через сутки наблюдали зависимость: чем выше концентрация ионов меди в растворе, тем меньше удастся обнаружить восстановленных форм глутатиона. Это логично, так как он идет на связывание меди. Чем выше концентрация меди, тем больше его идет на связывание, тем меньше остается свободного. Через 15 суток картина меняется. В варианте с самым высоким содержанием меди обнаружено увеличение концентрации восстановленного глутатиона. Это объясняется работой защитных механизмов культуры, проявляющихся в активном синтезе глутатиона в ответ на действие токсиканта, который для культуры необходим как антиоксидант при возникшем стрессе и детоксикатор ионов меди.

Таким образом, в результате проведения серии экспериментов, была адаптирована методика количественного определения глутатиона к ИВА марки «Экотест-ВА» с углесталловым электродом и откорректированы условия успешного определения содержания пептида в суспензии ЦБ. Методика пригодна для применения в дальнейших экспериментах.

### **Список литературы:**

1. Будников Г.К. Электрохимическое определение глутатиона / Г.К. Будников, Г.К. Зиятдинова, Я.Р. Валитова // Журнал аналитической химии. — 2004. — Т. 59. — № 6. — С. 645—648.
2. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа. (РМГ 76-2004). М.: Стандартиформ, 2006.
3. Дорожко Е.В. Исследование электрохимических свойств глутатиона методом вольтамперометрии / Е.В. Дорожко, Е.И. Короткова // Химия и химическая технология — 2010. — том 53. — С. 35—38.
4. Короткова Е.И. Способ определения глутатиона в биологически активных добавках методом катодной вольтамперометрии / Е.И. Короткова, Е.В. Дорожко: Патент RU 2441225 С1. Заявка: 2010141687/28, 12.10.2010. Дата начала отсчета срока действия патента: 12.10.2010.
5. Некрасова Г.Ф., Некрасова О.А. Оценка основных сред обитания живых организмов. Учеб. пособие. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. — С. 19—23.
6. Ellman G.L. Tissue sulfhydryl groups // Arch. Biochem. Biophys. — 1959. — Vol. 82. — P. 70—81.

## СЕКЦИЯ 3. ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

### СИСТЕМА АНАЛИЗА ДАННЫХ О БЫСТРЫХ ИОНАХ В ГДЛ

*Палкин Егор Владимирович*  
*студент 2-ого курса магистратуры НГУ, г. Новосибирск*

*Алексей Дмитриевич Беклемишев*  
*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, с.н.с. ИЯФ СО РАН,*  
*г. Новосибирск*

#### 1. Введение

На установке ГДЛ института ядерной физики имени Будкера проводятся эксперименты по удержанию и нагреву плазмы с диамагнетизмом  $\beta \sim 0.6$  и со средним ионным ларморовским радиусом  $\langle \rho_i \rangle$ , составляющим  $\sim \frac{1}{3} \div \frac{1}{2}$  от радиуса плазменного шнура [3; 6]. При таких условиях большая часть энергии плазмы сосредоточена в быстрых ионах, поэтому они в основном и определяют диамагнетизм.

Проводятся эксперименты и по измерению локального диамагнетизма плазмы (метод MSE) и плотности частиц по перезарядке (метод CXRS). Если считать магнитное поле известным на отрезке  $[0; R]$  в нескольких  $N$  точках, где  $R$  — радиус лимитера установки, то с помощью уравнения Максвелла для стационара  $\vec{j} = \frac{c}{4\pi} \text{rot}(\vec{B})$  можно найти распределение диамагнитного тока в сечении цилиндра. Локальный диамагнетизм и плотность плазмы связаны через функцию захвата ионов источника  $F(r_+^0)$ . Также существуют и другие характеристики плазмы, которые также связаны с  $F(r_+^0)$ , например скорость термоядерных реакций.

Размерная функция захвата ионов инжекции  $F(r_+^0)$  измеряется в координатах хордовых координатах. И эта функция включена в интегральные выражения как для концентрации, так и для диамагнитного тока. Поэтому

разработка методов и алгоритмов по решению обратной задачи по восстановлению  $F(r_+^0)$  с помощью известного ряда точек  $j_\varphi(r_k)$  стало целью данной работы. Данная *некорректная обратная задача* относится к классу интегральных уравнений Фредгольма первого рода, но на отрезке  $r \in [\rho; R]$  интегральное уравнение принадлежит к более узкому классу, а именно, к интегральному уравнению Вольтерра второго рода. Несмотря на то, что на сегодняшний день существует достаточно много методов по разрешению обратных задач такого типа, описанных в [1; 4; 5], мы разработали «разложение по базисным полиномам» функции  $F(r_+^0)$ , дополнительно используя метод Танабы-Хуанга [8]. Сделано это из-за особенностей поведения и непрямоугольной области определения интегрального ядра  $G(r, r_+^0)$  (см. рис. 3) внутри интегральных выражений для плотности частиц и диамагнитного тока (2.4.1).

Ранее, в квалификационной работе была освещена разработанная теория для описания концентрации и диамагнитного тока как моментов общей функции распределения в магнитном поле с конечным  $\beta$  при отсутствии столкновений или других видов обмена энергией в плазме. В [2] И.А. Котельниковым была найдена функция распределения быстрых ионов в *однородной* максвелловской плазме. Этот результат мы берём за нулевое приближение для случая *радиально неоднородной* плазмы. В качестве первого приближения необходимо учесть дрейф ларморовской орбиты в результате трения об электроны (радиальной диффузией в данной работе пренебрегаем). Используемая модель дрейфа применима к расчётным формулам для  $n(r)$  и  $j_\varphi(r)$  описана в 2.4.

В качестве результатов в разделе 3 приводятся пара численных экспериментов по восстановлению профилей концентрации и диамагнитного тока по нескольким точкам модельных данных.

## **2. Функция распределения быстрых ионов**

### *2.1. Постановка задачи*

Как отмечено во введении, в квалификационной работе были получены формулы для концентрации и диамагнитного тока плазмы с общей — функций распределения частиц по скоростям при постоянном питч-угле для продольного осесимметричного неоднородного по радиусу магнитного поля. Эта функция распределения отвечала за населённость траекториями с параметром  $x_+$  — максимальным удалением частиц от центра плазменного шнура. Как известно, концентрация и произвольная компонента тока быстрых ионов в плазме являются моментами функции распределения:

$$\begin{aligned} n(\vec{r}) &= \int f d^3v \\ \vec{j}_\varphi(\vec{r}) &= q \int \vec{v}_\varphi f d^3v \\ \vec{r} &= (x, \varphi, z) \end{aligned} \quad (2.1.1)$$

Напомню, что в конечных формулах для  $n(r)$   $j_\varphi(r)$  отсутствуют  $z$ - и — зависимости по причине однородности магнитного поля вдоль оси системы и из-за отсутствия взаимодействия частиц, результатом которого может нарушиться  $\varphi$  — симметрия физической модели.

Теперь же, учтём механизм передачи импульса кулоновскими столкновениями в двухкомпонентной плазме между горячими ионами и электронной и ионной компонентами плазмы. В установке ГДЛ реализуется режим  $v_e \gg v \gg v_i$ , который будем считать типичным. Как мы увидим, рассеяние горячих ионов может приводить к регулярному дрейфу (торможение на электронной компоненте плазмы), и диффузии (рассеяние по азимутальному углу). В поперечном сечении ( $z = const$ ) выделим параметрический базис, однозначно задающий траектории частиц, для неоднородного по радиусу продольного магнитного поля —  $(x_+, \phi, \varphi, u_\perp, \theta)$ . Где  $\varphi$  — угол, указывающий текущее положение частицы на ларморовской траектории,  $\phi$  — угол, соответствующий максимальному удалению частицы на траектории,  $u_\perp = \frac{v_\perp}{v_F}$  —

относительная поперечная скорость частицы на траектории с данным  $x_+$ ,  $v_F$  — скорость инжектированных ионов,  $\theta = \arcsin \frac{v_{\perp F}}{v}$  — питч-угол. Напомним, что  $x_+, u_{\perp}, \theta$  сохраняются при отсутствии кулоновских столкновений. Также в конечных формулах отсутствуют  $\phi$  и  $\varphi$  по причине осесимметричности в системе координат, связанной с угловым моментом  $p_{\varphi}$ , и после усреднения по периоду вращения эти координаты «исключаются».

При рассеянии частиц могут меняться значения базисных параметров. Рассмотрим как такие изменения сказываются на траекториях частиц по отдельности:

1. Рассеяние по  $u_{\perp}$  при постоянстве остальных базисных параметров влияет непосредственно на максимальное удаление частицы на траектории  $x_+$  в данном магнитном поле, при постоянном  $\theta$ . Однако, для подробного описания необходима модель, задающая геометрию движения частиц при данных параметрах плазмы. Столкновения быстрых ионов с частицами плазмы являются доминирующими среди остальных явлений при  $\epsilon \gg T_e$  и их можно описать с помощью модели торможения, что будет описано в параграфе 2.4.

2. При рассеянии по  $\theta = \arcsin \frac{B_{min}}{B|_{тек}}$  при неизменных остальных параметрах базиса, в частности  $u_{\perp}$ , изменяется продольная скорость частицы и нарушается закон сохранения энергии. Таким образом, траектории частиц в поперечном сечении плазменного шнура остаются прежними. А значит, согласно 2.3.3 и 2.3.2, расселение по питч-углу  $\theta$  не влияет на диамагнитных ток и концентрацию быстрых ионов в текущей модели.

3. Рассеяние по азимутальному углу  $\varphi$  частицы на траектории приводит к смещению траектории частиц стохастическим образом, иными словами, к диффузии.

Таким образом, для вычисления  $n(x)$  и  $j_{\varphi}(x)$  в общем случае необходимо найти функцию распределения быстрых ионов  $f(x_+, \phi, \varphi, u_{\perp}, \theta)$  и последовательно усреднить по базисным параметрам траектории. Однако, мы выбрали другой, заведомо более простой путь. В [2] И.А. Котельниковым

была найдена функция распределения быстрых ионов в однородной двухкомпонентной максвелловской плазме при релаксации в нем пучка горячих ионов. Этот результат мы берём за нулевое приближение для случая радиально неоднородной плазмы. Подробное рассмотрение показывает, что в отличие от случая однородной плазмы появляется зависимость от точки рождения траектории — точки захвата иона в плазме. Данное явление в рамках физической модели было учтено с помощью модели дрейфа в параграфе 2.4. Так, ранее используемые формулы для концентрации и диамагнитного тока могут быть распространены для столкновительной максвелловской плазмы.

Такая функция распределения с учетом регулярного торможения и углового рассеяния частиц в однородной плазме приведена в параграфе 2.2.

## 2.2. Стационарное решение $f(u_{\perp}, \theta)$

Для источника  $\delta$ -образного распределения нейтралов инжекции, проникающие внутрь двухкомпонентной плазмы, состоящей из горячих электронов ( $v_e \gg v_f$ ) и холодных ионов ( $v_i \ll v_f$ ), можно написать кинетическое уравнение описывающее релаксацию пучка с помощью уравнения Фоккера-Планка с характерным интегралом столкновений Ландау. Это дифференциальное уравнение поддается точному решению с помощью метода функции Грина.

Результат можно представить в виде:

$$f(u_{\perp}, \theta) = \frac{Q_F \tau_{Fe}}{4\pi^2 V W_F v_F^3 \sin \theta_F} \cdot \frac{\sum_{n=1}^{\infty} \left[ e^{-\left(\frac{\theta - \theta_F - n(\pi - 2\theta_K)}{\delta\theta_F}\right)^2} + e^{-\left(\frac{\theta + \theta_F - \pi + n(\pi - 2\theta_K)}{\delta\theta_F}\right)^2} \right]}{\left[\left(\frac{u_{\perp}}{\sin \theta}\right)^3 + u_c^3\right] \cdot \delta\theta_F} \quad (2.2)$$

где  $u = \frac{v}{v_F}$  — скорость частицы относительно начальной скорости инжектируемых ионов  $v_F$ ,  $u_c = \frac{v_c}{v_F}$  — относительная критическая скорость ионов инжекции, при которой времена их торможения на электронах и ионах плазмы сравниваются,  $u_{\perp} = u \cdot \sin \theta$  — относительная поперечная скорость иона инжекции при данном питч-угле  $\theta$ ,  $\tau_{Fe}$  — время торможения иона с массой  $m_F$  и зарядом  $Z_F$  на электронах,  $\tau_{F\theta}$  — время углового рассеяния быстрого иона на холодных ионах плазмы с зарядом  $Z_i$  и массой  $m_i$ ,

$$\Delta\theta_F = \left(\frac{4\tau_{Fe}}{3\tau_{F\theta}}\right)^{\frac{1}{2}}, \quad \delta\theta_F = \delta\theta_F(u_{\perp}, \theta) = \left(\frac{v_F}{v_c}\right)^{\frac{1}{2}} \Delta\theta_F \cdot \ln \left[ \frac{1 + \left(\frac{v_c \sin \theta}{v_F u_{\perp}}\right)^2}{1 + u_c^2} \right]^{\frac{1}{2}}.$$

2.3. Применение  $f(u_{\perp}, \theta)$  в случае конечного ларморовского радиуса и неоднородности плотности

Как отмечалось в 2.1 для дифференциально малого объёма предположение об однородности и пренебрежимо малом ларморовском радиусе справедливо и тогда в нем справедлива функция распределения  $f(u_{\perp}, \theta)$ . Итак, перепишем выражения для концентрации с учётом столкновений частиц и найденной функции распределения  $f(u_{\perp}, \theta)$  описывающую релаксацию нагревного пучка ионов:

$$n(x) = \frac{R}{2\pi v_F} \int_{x_+} \int_{u_{\perp}} \int_{\theta} \hat{F}(x_+) (x_+ - x_p) dx_+ \cdot \left(\frac{u_{\perp}}{\sin \theta}\right)^2 v_F^2 \cdot \frac{2\pi \sin \theta \cdot \frac{du_{\perp}}{\sin \theta} v_F \cdot d\theta \cdot f(u_{\perp}, \theta)}{x \sqrt{u_{\perp}^2 - \left[\frac{x_+}{x} (\hat{A}(x_+) - u_{\perp}) - \hat{A}(x)\right]^2}} \quad (2.3.1)$$

где  $\hat{A}(x) = \frac{e}{mc v_F} A(x)$ .

Выражение для угловой компоненты диамагнитного тока может быть записано в аналогичной форме и будет рассмотрено позже, а пока сосредоточимся на процессе интегрирования в выражении  $n(x)$  — в первую

очередь, независимо от магнитного поля, можно произвести интегрирование по  $\theta$ . Сперва, рассмотрим область допустимых значений величины  $\delta\theta_F$ :

$$\theta: [\theta_k; \pi - \theta_k], v: [0; v_F], u: [0; 1], u_{\perp}: [0; \sin \theta], \delta\theta_F: [\infty; 0].$$

Неопределенность в значении  $\delta\theta_F$  при  $u_{\perp} = 0$  отвечает равенству нулю функции распределения  $f(u_{\perp}, \theta)$ , в то время как значение  $\delta\theta_F = 0$  играет роль полярной точки функции распределения и отражает особенность типа  $\frac{1}{\delta\theta_F}$  при интегрировании. Такие несобственные интегралы могут быть вычислены численно с помощью специальных методов и дополнительных исследований, однако, на этот раз, мы предпочитаем иной метод — замены переменной — так как в данном случае имеется возможность полностью ликвидировать особенность.

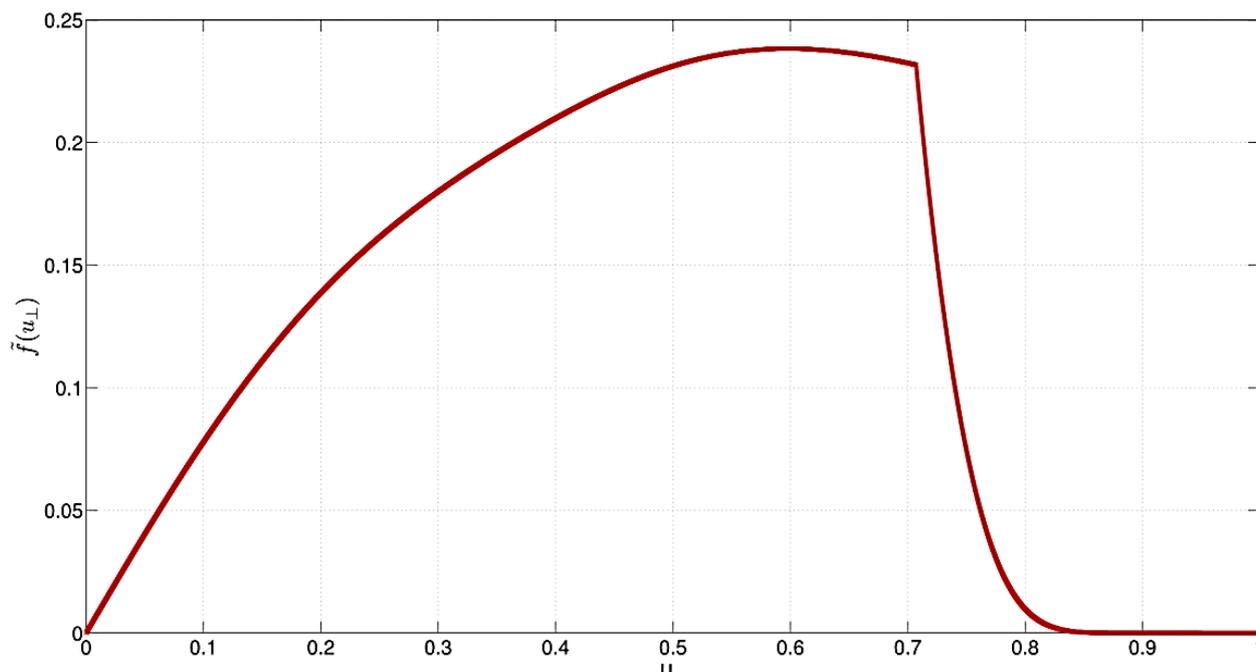
Таким образом, требуемая формула для расчёта концентрации быстрых ионов в плазме с учётом конечного ларморовского радиуса, радиальной неоднородности продольного магнитного поля и диссипации энергии:

$$n(x) = \frac{RQ_F \tau_{Fe}}{6\Delta\theta_F^2 \pi^2 V W_F v_F \sin \theta_F} \cdot \int_{x_+^1}^{x_+^2} \int_{u_{\perp}^1}^{u_{\perp}^2} \int_{\delta\theta_F^1}^{\delta\theta_F^2} \frac{\hat{F}(x_+)(x_+ - x_{\rho}) dx_+ \cdot du_{\perp}}{x \sqrt{u_{\perp}^2 - \left[ \frac{x_{\pm}}{x} (\hat{A}(x_+) - u_{\perp}) - \hat{A}(x) \right]^2}} \cdot f(u_{\perp}, \delta\theta_F), \quad (2.3.2)$$

где для простоты записей примем за функцию  $\tilde{f}(u_{\perp})$  проинтегрированную по питч-углу функцию распределения.

Заметим, что  $u_{\perp}$  является внешней переменной и остается постоянной на протяжении интегрирования по  $\delta\theta_F$ , поэтому пределы интегрирования однозначно заданы областью определения переменной  $u_{\perp}: [0; \sin \theta]$ ,

т. е. при данном  $u_{\perp}$  значение  $\theta$  может принимать значения от  $\arcsin u_{\perp}$ , при котором  $\delta\theta_F = 0$ , до  $\frac{\pi}{2}$ . Таким образом, получаем следующие пределы интегрирования по  $\delta\theta_F: [0; \delta\theta_F(u_{\perp}, \theta = \frac{\pi}{2})]$ . Численное интегрирование по такой гладкой функции может быть осуществлено любым алгоритмом с достаточной точностью.



**Рисунок 1.**  $\tilde{f}(u_{\perp})$  для стационарной функции распределения при учёте кулоновских столкновений. Используемые параметры:  $m_F = 2$ ,  $T_e = 150$ ,

$$\theta_k = \frac{\pi}{2\sqrt{30}}, \theta_F = \frac{\pi}{4}, W_F = 10 \text{ кэВ.}$$

При таком определении функции  $\tilde{f}(u_{\perp})$  ее интерпретация может быть дана как доля энергии поперечно рассеявшихся по углу частиц с установившейся поперечной энергией после накачки и релаксации за счет кулоновских столкновений в плазме при данной  $u_{\perp}$ . Стационарная накачка проводилась под углом  $\theta_F$  и доля частиц, соответствующих  $u_{\perp} = \sin \theta_F$  действительно велика, однако наибольшее количество частиц обладает несколько меньшей энергией. Также, имеются частицы с энергией выше накачиваемой, но их количество экспоненциально убывает с ростом поперечной энергии.

Поведение графика возле точки  $u_{\perp} = 0$  частично объясняется фактором  $u_{\perp}^2$  в определении функции.

Запишем интегральное выражение для угловой компоненты диамагнитного тока, используя  $\tilde{f}(u_{\perp})$ :

$$j_{\varphi}(r) = \frac{RQ_F \tau_{Fe}}{6\Delta\theta_F^2 \pi^{\frac{3}{2}} V W_F v_F \sin \theta_F} \cdot \int_{x_+^1}^{x_+^2} \int_{u_{\perp}^1}^{u_{\perp}^2} \frac{\hat{F}(x_+)(x_+ - x_{\rho}) dx_+ \cdot \tilde{f}(u_{\perp}) du_{\perp}}{x \sqrt{u_{\perp}^2 - [\frac{x_+}{x} (\hat{A}(x_+) - u_{\perp}) - \hat{A}(x)]^2}} \cdot v_{\varphi}(x_+(u_{\perp})), \quad (2.3.3)$$

где:  $v_{\varphi}(x_+(u_{\perp}))$  — угловая скорость частицы в плазме. В следующем параграфе мы перейдем к интегрированию по  $u_{\perp}$  и к обсуждению проблем, связанных с формализмом  $x_+$ .

#### 2.4. Дрейф. Модель дрейфа

Как отмечалось в параграфе 2.1, для определения поперечной геометрии движения частиц в неоднородной плазме с конечным ларморовским радиусом необходимым и достаточным начальным условием для задачи дрейфа является  $x_+^0$  — наибольшее отклонение частицы на траектории в момент ее «рождения». Поперечная скорость частицы в момент захвата в плазме  $u_{\perp}^0 = 1$ .

Возможны разные модели дрейфа:

- плотный центр приводит к трению преимущественно при пролете частицы в плотной плазме при каждом обращении вокруг ларморовского центра с соответствующей потерей в поперечной скорости, а значит в такой модели дрейфа стягивание происходит в направлении точки захвата  $x_-^0$ . Такая тенденция служит развитию неоднородности плотности.

- Незначительная неоднородность, приводит к тому, что частица в плазме испытывает «трение» с частицами на близлежащих геометрически траекториях, таким образом, она постоянно теряет свою поперечную скорость и, следовательно, и  $x_+$ . Мы делаем предположение, что частица не забывает свой

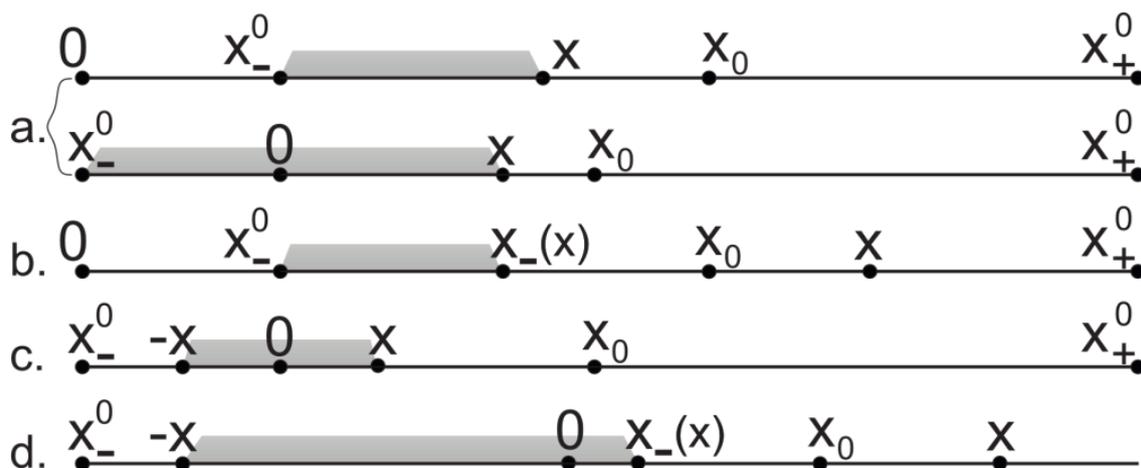
геометрический центр  $x_0 = \frac{x_+^0 + x_-^0}{2}$  после рождения как в случае однородной плазмы. Следовательно, в любой последующий момент времени выполняется равенство  $\frac{x_+ + x_-}{2} \Big|_{\text{текущий}} = x_0$ . Таким образом, геометрически частицы будут стягиваться к геометрическому центру  $x_0$ , теряя поперечную скорость.

- другие.

В данной работе мы используем предположение о незначительной неоднородности плотности в качестве нулевого приближения. Тогда, в этой модели дрейфа в выражении  $\hat{F}(x_+) dx_+ du_{\perp}$  можно перейти от  $x_+(u_{\perp}, x_+^0) \Big|_{x_0}$ , отвечающей за текущее значение максимального радиального отклонения частицы на своей траектории, к переменной  $x_+^0(x_+, u_{\perp} = 1) \Big|_{x_0}$  — точке захвата частицы. Причиной является однозначность перехода от  $(x_+(u_{\perp}, x_+^0), u_{\perp})$  к  $(x_+^0, u_{\perp})$  при выполнении  $x_0 = \text{const}$ . На самом деле, такой переход справедлив при любой известной зависимости  $x_0(u_{\perp}, x_{\pm})$ . Информация о населённости частицами траектории с определённым  $u_{\perp}$ , заложенная в функции  $\hat{F}(x_+)$ , может содержаться в функции  $\hat{F}(x_+^0)$ . Также, функция захвата быстрых ионов оказывается пропорциональна подинтегральной  $\hat{F}(x_+^0)$ , только через которую возможно определить  $\hat{F}(x_+(u_{\perp}))$  на практике. Поэтому далее мы совершим переход от функции распределения наибольших отклонений от центра системы  $\hat{F}(x_+(u_{\perp}))$  к  $\hat{F}(x_+^0)$  наряду с  $dx_+ du_{\perp} \rightarrow dx_+^0 du_{\perp}$ . К сожалению, в остальном подинтегральном выражении неправомерно заменить  $x_+$  на  $x_+^0$  не изменив вид интегрального ядра.

Для интегрирования по  $u_{\perp}$  необходимо определить соответствующие пределы  $u_{\perp}^1$  и  $u_{\perp}^2$  через внешние переменные  $x_+^0$  и  $x$ . Относительное положение этих внешних переменных интегрирования, как оказывается, выделяет несколько предельных случаев. Так, в случае  $x_-^0 \leq x \leq x_0$ , частица, согласно модели дрейфа, уменьшает свой  $x_+$  и соответствующий ему  $x_-$  (см. первый рис. в 2). Интегрирование проводится до тех пор пока  $x_- \in [x_-^0; x]$  — дальше, траектория не пересекает окружность радиуса  $x$ .

На траектории с определённым  $x_0$ , заданного в момент захвата, расстояние  $x_-$  является функцией от  $u_{\perp}$ , а значит есть прямое соответствие между  $u_{\perp}$  и  $x_-$ . Действительно, описание допустимого значения  $u_{\perp}$  при данных внешних параметрах  $x_{\pm}^0$  и  $x$  оказывается нагляднее ввести в терминах  $x_-$ . Описав остальные предельные случаи можно будет изобразить зависимость  $x_-(x_{\pm}^0, x)$ . Схематично представление всех случаев показано на рисунке 2.



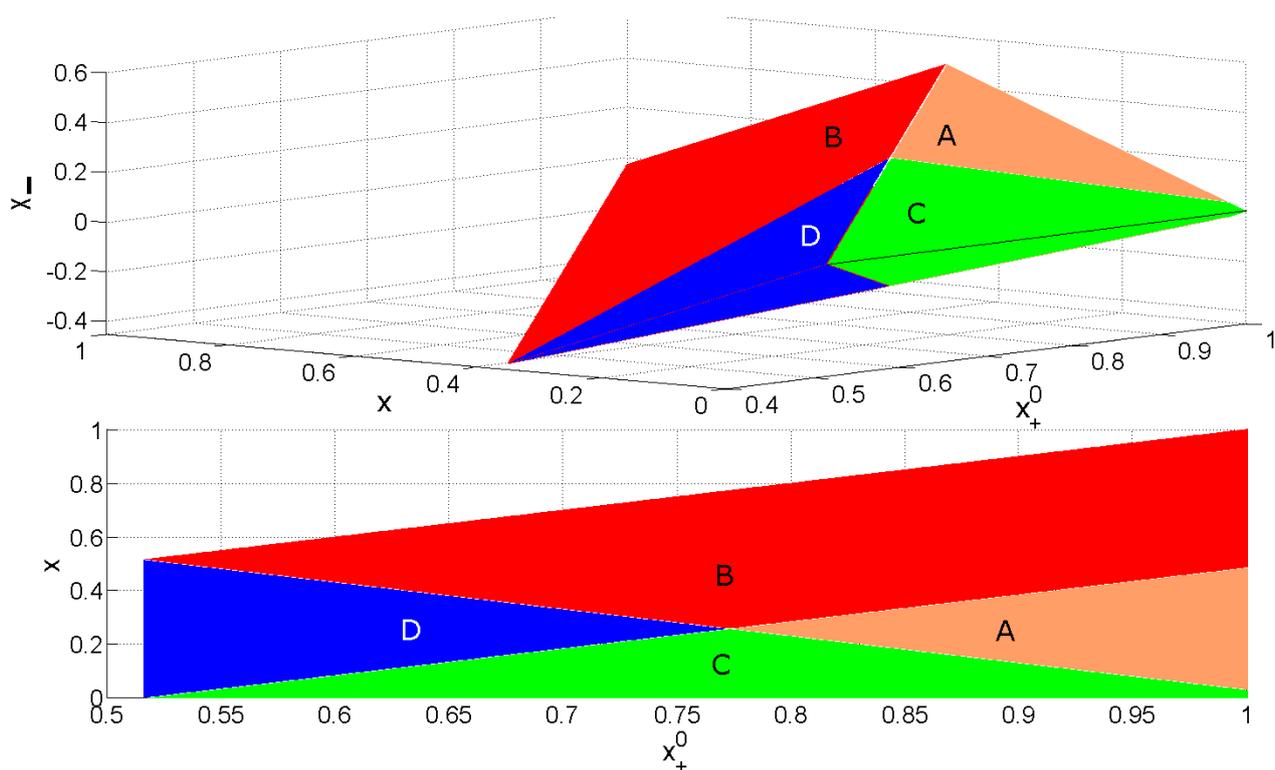
**Рисунок 2. Схематичное представление взаимного расположения внешних параметров  $x$ ,  $x_{\pm}^0$  или  $x_{\pm}^0$  и результирующих пределов интегрирования по  $x_-$  как независимой переменной**

Первый случай а. подробно рассмотрен выше, однако в нем отсутствовало упоминание о возможном охватывании центра системы частицей. Этот случай изображён под пунктом а.2 данного рисунка. На данном этапе возникает необходимость разделить физически эти случаи, иначе конечная область определения окажется двусвязной, что существенно усложнит её интерпретацию. Этого можно избежать, если условно считать  $x_-$  траектории отрицательным в том случае, когда частица охватывает центр системы. Конечно, такой шаг потребует переопределения  $v_{\varphi}(x_{-}, \dots)$  и  $u_{\perp}(x_{-}, \dots)$ , что будет сделано дальше. Однако эта условность позволяет объединить случаи а.1 и а.2 воедино. Случай б, изображённый на рисунке, также не ограничивается условием  $x_{-}^0 > 0$ . Можно заметить, что при  $x = 0$  область допустимых значений в терминах  $x_-$  сокращается до одной точки (особый

случай). Стоит обратить внимание, что в проекции на плоскость  $(x, x_+^0)$  области b и c не изображаются в треугольные как a и d (см. рис. 3). Также, по этому графику можно убедиться, что область допустимых значений существует для любого значения  $x$ , однако для  $x_+^0$  остаётся область недопустимых значений.

Отметим, что вышеизложенные результирующие области могли быть получены аналитическим образом исходя из неотрицательности знаменателя интегрального ядра и используя выражения для  $x_0$  и связи  $x_+, x_-$  и  $u_{\perp}$ , но в данной работе эти выкладки не приведены, так как изложенный иллюстрированный метод приводит к идентичным аналитическим результатам.

Полное же графическое представление всех предельных случаев можно осуществить следующим образом:



**Рисунок 3.** Область допустимых значений по  $u_{\perp}$  в зависимости от внешних параметров интегрирования  $x_+^0$  и  $x$ . Буквами обозначены соответствующие рисунку 2 области. Нижний рисунок является проекцией фигуры на плоскость  $(x, x_+^0)$

Окончательные формулы для диамагнитного тока (2.3.3) и концентрации через переменную  $x_-$  на замену  $u_\perp$  и  $x_+$  выглядят следующим образом:

$$n(x) = \Lambda \cdot \int_{x_\rho}^1 d x_+^0 \hat{F}(x_+^0) \int_{x_-^1(x_+^0, x)}^{x_-^2(x_+^0, x)} d x_- (x_+ - x_\rho) G \left| \frac{\partial u_\perp}{\partial x_-} \right|_{x, x_+^0} \cdot \tilde{f}(u_\perp),$$

$$j_\varphi(x) = q\Lambda \cdot \int_{x_\rho}^1 d x_+^0 \hat{F}(x_+^0) \int_{x_-^1(x_+^0, x)}^{x_-^2(x_+^0, x)} d x_- (x_+ - x_\rho) G \left| \frac{\partial u_\perp}{\partial x_-} \right|_{x, x_+^0} \cdot \tilde{f}(u_\perp) v_\varphi(x_-),$$

где функция  $G = G(x, x_+(x_+^0, u_\perp))$  – знаменатель интегрального ядра,

$\Lambda$  – общий размерный коэффициент,

$$\frac{1}{G} = \sqrt{(x u_\perp)^2 - [ |x_-| (\hat{A}(|x_-|) + \text{sign}(x_-) u_\perp) - x \hat{A}(x) ]^2},$$

$$u_\perp (x_+ + \text{sign}(x_-) \cdot |x_-|) = u_\perp (x_+ + x_-) = x_+ \hat{A}(x_+) - |x_-| \hat{A}(|x_-|),$$

$$\left( \frac{\partial u_\perp}{\partial x_-} \right)_{x, x_+^0} = -\frac{1}{2x_0} [(2x_0 - x_-) \hat{B}(2x_0 - x_-) + x_- \hat{B}(|x_-|)],$$

$$\Lambda \equiv \frac{R Q_F \tau_{Fe}}{6 \Delta \theta_F^2 \pi^2 V W_F v_F \sin \theta_F}. \quad (2.4.1)$$

Из окончательных формул видно, что и концентрация и угловая компонента диамагнитного тока связаны через общую функцию захвата  $\hat{F}$ , выраженную через  $x_+^0$ . Таким образом, можно выделить несколько основных задач, которые можно описать с помощью данной теории.

1. По известному диамагнитному полю пучка (измеренному, к примеру, методом MSE) или  $\varphi$ -ой компоненте диамагнитного тока, которые связаны уравнением Максвелла  $\vec{j} = \frac{c}{4\pi} \text{rot}(\vec{B})$ , можно решить обратную задачу для функции  $\hat{F}(x_+^0)$ . Тогда можно вычислить напрямую через известную  $\hat{F}(x_+^0)$  концентрацию  $n(x)$  по (2.4.1).

Критерием удовлетворительности результата восстановления может служить соответствие исходной сеточной функции диамагнитного тока  $j(x)$  вычисленному  $\tilde{j}(x)$  по  $\hat{F}(x_+^0)$  из (2.4.1).

2. Если известна только концентрация (измеренная, к примеру, методом CXRS), то решить обратную задачу нельзя, так как неизвестно диамагнитное поле, входящее в выражение для концентрации (2.4.1). Однако можно выбрать *пробное* магнитное поле  $\hat{B}^{(1)}(x)$  и найти  $\hat{F}^{(1)}(x_+^0)$  из уравнения для концентрации. Зная функцию захвата  $\hat{F}^{(1)}$ , можно вычислить угловую компоненту диамагнитного тока  $j_\varphi^{(1)}$  и соответствующий диамагнетизм плазмы  $\hat{B}^{(2)}(x)$ . Это диамагнитное поле, отличное от *пробного*  $\hat{B}^{(1)}$ , которое можно использовать в дальнейших итерациях.

Весь итерационный процесс можно описать следующим образом:

$$\begin{cases} j_\varphi^{(i)}(x) \equiv j_\varphi(\hat{B}^{(i)}(x), F^{(i)}(x_+^0)), \\ \hat{B}^{(i+1)}(x) = \hat{B}_{vac} - \frac{4\pi}{c} \int_x^1 j_\varphi^{(i)}(x') dx', \end{cases} \quad (2.4.2)$$

где  $\hat{F}^{(i)}(x_+^0)$  — подынтегральная функция в (2.4.1), а  $\hat{B}_{vac}$  — магнитное поле на периферии плазменного столба (необходимо отметить, что в начальные данные теперь включена эта величина).

Если процесс сходящийся, то можно найти равновесные диамагнетизм  $\hat{B}(x)$  и функцию захвата  $\hat{F}(x_+^0)$ .

3. Если известны несколько точек распределения диамагнитного тока и концентрации, то можно провести гладкую кривую через известные точки  $j_\varphi(x_k)$ , учитывая свойства этой функции. Полученную из уравнения Максвелла  $\hat{B}(x)$ , можно использовать в качестве начального пробного магнитного поля в выражениях (2.4.1). Таким образом, эта задача сводится к предыдущей: поиск равновесного диамагнитного поля и функции захвата.

### 3. Модельные численные эксперименты

В конце параграфа 2.4 и была описаны идея восстановления  $n(r)$ . В данном параграфе будут приведены примеры реализации метода

восстановления (в данной работе не приводится) при заданных МОДЕЛЬНЫХ профилях диамагнитного тока, параметрах пучка.

### 3.1. Восстановление $n(x)$

Для получения начальных данных будем использовать типичное диамагнитное поле:

$$B(r) = \alpha B_{vac} + (1 - \alpha) B_{vac} \cdot [H \cdot x^2 + (6 - 3H) \cdot x^4 - (8 - 3H) \cdot x^6 + (3 - H) \cdot x^8], \quad (3.1.1)$$

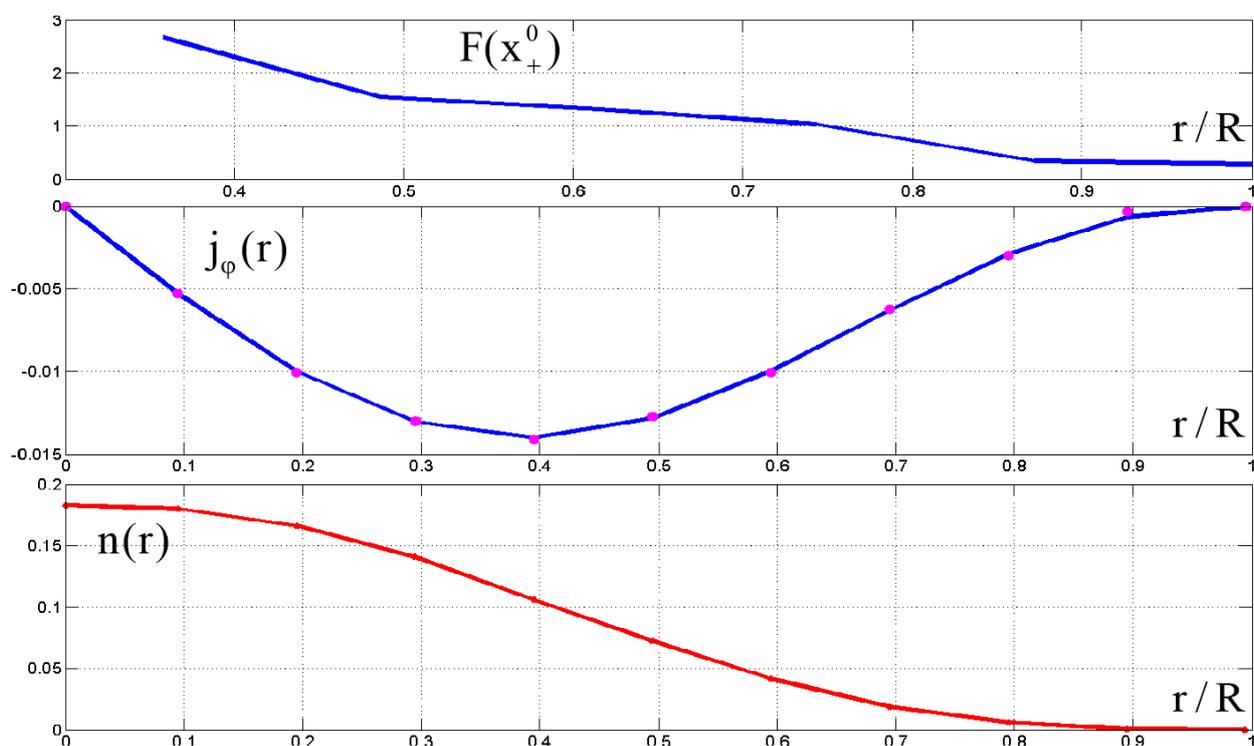
где:  $H$  — число, регулирующее скорость квадратичного роста в модельном поле или, что то же самое, ширину ямы, а  $\alpha = \sqrt{1 - \beta}$ . Такое  $B(r)$  отвечает следующим условиям:

$$\begin{cases} B(0) = \alpha B_{vac} \\ B(R) = B_{vac} \\ B'(0) = 0 \\ B'(R) = 0 \\ B''(R) = 0 \end{cases} \quad (3.1.2)$$

где  $B'(0) = 0$  объясняется обращением в ноль угловой компоненты диамагнитного тока в центре системы, а требование  $B'(R) = 0$  соответствует равновесию плазмы. Последнее условия  $B''(R) = 0$  является дополнительным и не продиктовано физическими причинами.

Исходя из уравнения Максвелла для стационара находим угловую компоненту диамагнитного тока. В качестве начальных данных выбираются произвольным образом  $N$  точек. Если же несколько точек даны изначально, то необходимо восстановить приближенный профиль магнитного поля, которое входит в аналитические выражения для концентрации и тока.

Результаты численного эксперимента можно представить следующим образом:



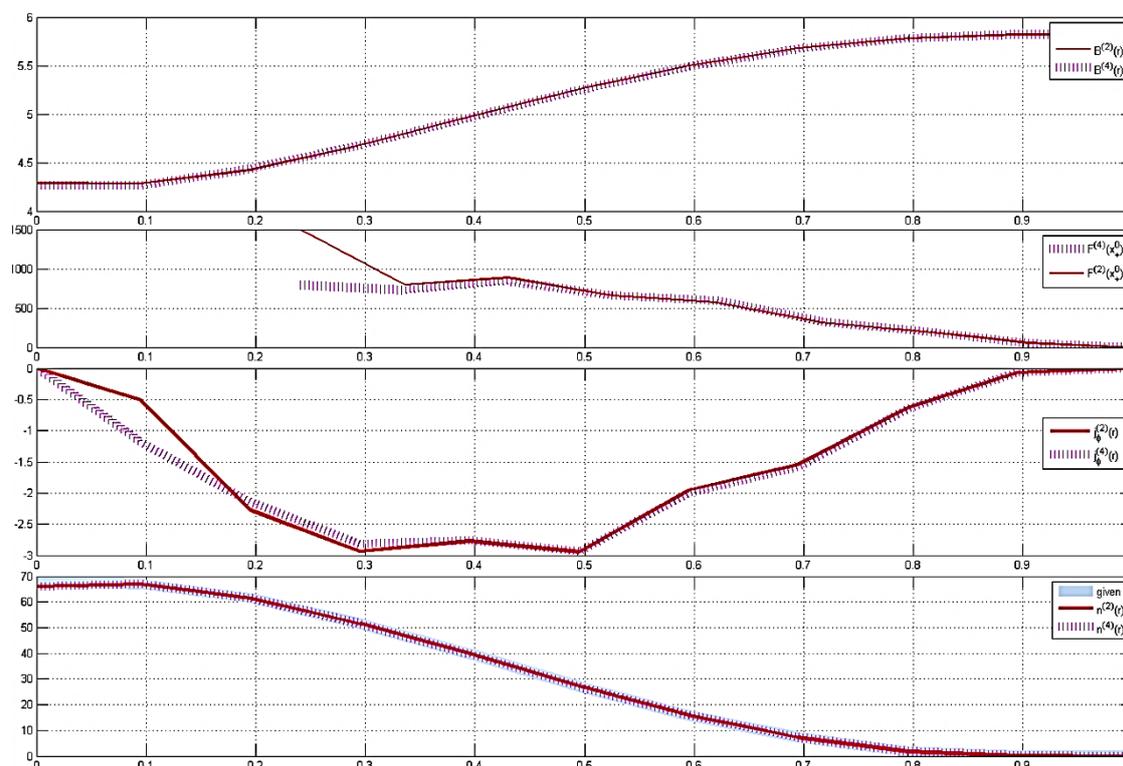
**Рисунок 4. Результат численного эксперимента при  $N = 11$ ,  $P = 6$ . Параметры пучка не отличаются от приведённых в рисунке 1. Верхний график соответствует найденной функции захвата  $\hat{F}(x_+^0)$ . На среднем красными точками изображены начальные точки, синим — восстановленная кривая  $j_\varphi(x)$ , построенная по  $\hat{F}$ . На нижнем показан профиль восстановленной концентрации  $n(x)$  по той же функции захвата**

Функция захвата в данном примере  $\hat{F}(x_+^0)$  соответствует предъявляемому требованию неотрицательности. Однако, как известно, обратная задача обладает большой погрешностью восстановления. Поэтому для корректировки функции захвата применяется метод Танабы-Хуанга [8].

### 3.2. Восстановление $j_\varphi(x)$

В качестве начальных данных используются  $N$  произвольных точек профиля концентрации и значение  $B_{vac}$ . Для данной работы использовался классический профиль концентрации, типичный для ионных инжекторов — плотный центр.

Результаты можно предоставить следующим образом:



**Рисунок 5:** На втором графике представлены результаты решения обратных задач  $\tilde{F}^{(2)}(x_+^0)$  и  $\tilde{F}^{(4)}(x_+^0)$  на 2-ой и 4-ой итерациях соответственно — заметны существенные отличия в центральной области. На третьем графике изображены соответствующие функциям захвата  $j_{\varphi}^{(2)}(x)$  и  $j_{\varphi}^{(4)}(x)$  — заметно сглаживание немонотонных колебаний с увеличением итераций. На первом графике показаны соответствующие итерациям диамагнитного тока магнитное поле  $\tilde{B}^{(2)}(x)$  и  $\tilde{B}^{(4)}(x)$  — визуально изменения почти не заметны, что указывает на большую скорость сходимости магнитного поля по сравнению с функцией захвата. Последний график показывает содержит начальный непрерывный профиль (из которого было выбрано  $N$  в качестве начальных данных) и восстановленные на 2-ой и 4-ой итерациях

#### 4. Выводы

На данный момент созданы рабочие алгоритмы восстановления первых двух моментов функции распределения по известному ряду точек одного или обоих из них (см. раздел 1). Создан алгоритм по корректировке заведомо неверных профилей функции захвата после решения обратной задачи Фредгольма первого рода, основанный на методе Танабы-Хуанга [8].

Проверена устойчивая работа алгоритма при экстремально больших ларморовских радиусах (случай отсутствия неохватывающих центр системы частиц), при немонотонности всех входящих в задачу функций или профилей. Также, рабочий алгоритм написан с учетом многоядерной архитектуры современных процессоров и ведётся работа по актуализации графической оболочки для предоставления текущей версии программы в лабораторию 9—11 (установка ГДЛ) института ядерной физики имени Будкера.

### Список литературы:

1. Бакушинский А.Б., Гончарский А.В. Некорректные задачи. Численные методы и приложения. — М.: Издательство Московского университета, 1989. — 42—54 с., 78 с.
2. Котельников И.А., Рютов Д.Д., Цидулко Ю.А., Катышев В.В., Комин А.В., Кривошеев В.М. Математическая модель источника нейтронов на основе газодинамической ловушки. — Препринт 90—105, 1989. — 42—54 с., 78 с.
3. Мирнов В.В., Рютов Д.Д. Газодинамическая ловушка // В сб. Итоги науки и техники. Серия Физики плазмы. — 1988. — т. 8.
4. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979. — 38 с., 99 с.
5. Численные методы решения некорректных задач / А.Н. Тихонов, А.В. Гончарский, В.В. Степанов, А.Г. Ягола; М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — 31 с.
6. Experimental Evidence of High-Beta Plasma Confinement in an Axially Symmetric Gas Dynamic Trap / Ivanov A.A., Anikeev A.V., Bagryansky P.A. et al. // Physical Review Letter, — 2003. — vol. 90, Issue 10, id. 105002.
7. J.D. Huba. NRL Plasma Formulary // Beam Physics Branch Plasma Physics Division Naval Research Laboratory, Washington, DC 20375, 2006.
8. Huang T.S. Iterative image restoration, Appl. Opt., vol. 14, N. 5, 1975, p. 1165—1168

## СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

### ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ КГМУ ЗА ПЕРИОД 2010—2013 ГГ. СТРУКТУРА ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ

*Ахмадьярова Ботагоз Сергазиевна*  
*студент Карагандинского Государственного Медицинского Университета,*  
*г. Караганда*

*Шустеров Юрий Аркадьевич*  
*научный руководитель, профессор Карагандинского Государственного*  
*Медицинского Университета, г. Караганда*

Здоровье молодежи в нашей стране ставится сегодня в ранг наиболее значимых государственных задач, от решения которых в значительной мере определяется будущее Казахстана. Здоровая молодежь — это успешное решение демографической политики, направленной на повышение рождаемости в стране, а также снижение показателей преждевременной смертности, связанной, прежде всего, с образом жизни молодых людей [1, с. 3]. Глазные болезни, как нозологическая единица, в общей структуре заболеваемости занимают шестое место, однако по тяжести исходов заболеваний глаз и социальным затратам на компенсацию слепоты и слабовидения этот вид патологии значительно превышает другие заболевания. По данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков, 80 % детей имеют отклонения зрения от нормы. При этом наблюдается стабильная тенденция к росту показателя [2, с. 4—5].

Мною было проведено исследование глазной патологии у студентов КГМУ. Проведен анализ первичных медицинских осмотров и повторных обращений студентов всех факультетов за период 2010—2012 гг. Прием проводился врачом-офтальмологом глазного кабинета студенческой поликлиники КГМУ. Были поставлены следующие цели и задачи.

**Цели:**

1. Выявить заболеваемость студентов по курсам, факультетам
2. Изучить структуру глазной патологии
3. Выявить преобладающую патологию
4. Выявить динамику развития превалирующего заболевания
5. Определить динамику нагрузки на врача офтальмолога

**Задачи:**

1. Провести количественный расчет заболеваемости
2. Привести наглядные характеристики

**Материалы и методы:** были изучены амбулаторные медицинские карточки пациентов глазного кабинета студенческой поликлиники КГМУ в течение 3-х лет (с 2010 по 2012 годы) на предмет количества обращений студентов всех курсов и факультетов, тактики врача глазного кабинета (Огаркова Г.Г.). Проведен подсчет числа случаев диагностированных и пролеченных нозологии (в соответствии МКБ-10) с проведением статистического анализа полученных данных компьютерной программой Excel в виде таблиц и диаграмм.

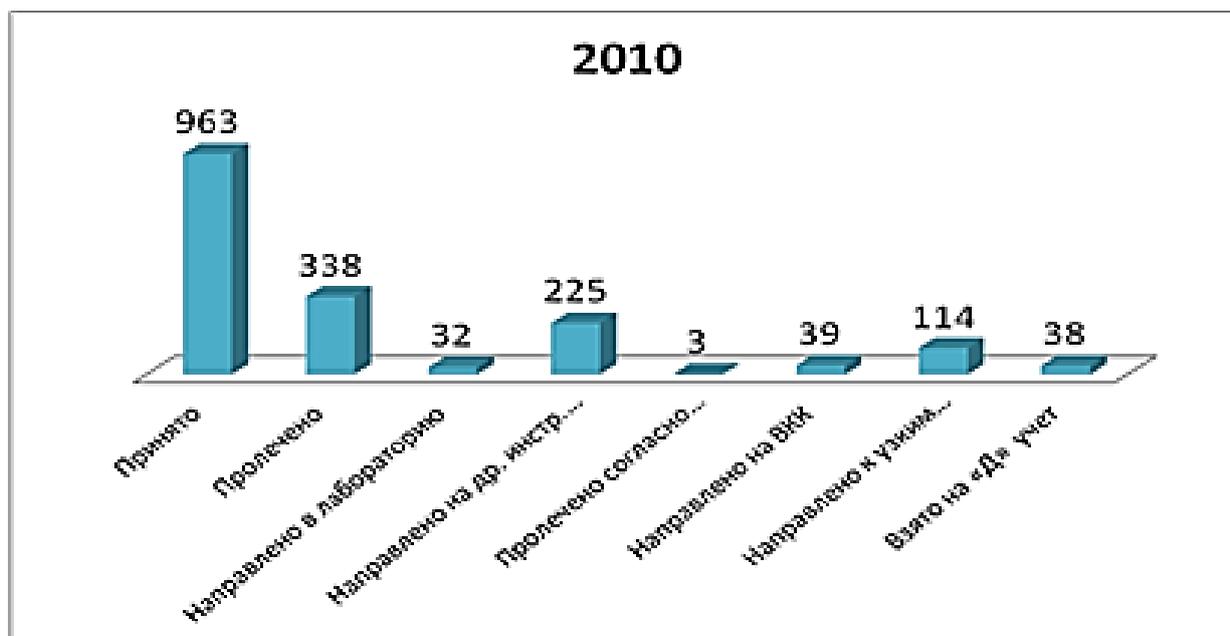
За 3 года глазной кабинет принял 4800 студентов. Из них:

*Таблица 1.*

**Работа глазного кабинета за 2010 год**

Курсы	Факультеты	Принято	Пролечено	Направлено в лабораторию	Направлено на др. инстр. исследования	Пролечено согласно протоколам	Направлено на ВКК	Направлено к узким специалистам	Взято на «Д» учет
1	ОМ	197	66	3	51		4	31	7
	ОЗ	23	6	2	6			4	
	СД	16	5		4			1	
	Фарм	2	2		3	1		2	2
	Стом	20	5		2				
	Колледж	21	9	1	8			1	1
	<b>Всего</b>		<b>279</b>	<b>93</b>	<b>6</b>	<b>74</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>39</b>

2	ОМ	187	66	5	40		2	20	3
	ОЗ	30	15	3	6		1	3	1
	СД	15	5		1		1		
	Фарм	13	7		5			2	
	Стом	12	4		9		1		
	<b>Всего</b>	<b>257</b>	<b>97</b>	<b>8</b>	<b>51</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>2</b>
3	ОМ	145	53	4	29		8	16	4
	ОЗ	27	7	2	10		6	3	
	Фарм	5						1	
	Стом	6	3					1	
	Колледж	23	5		5		3	1	4
	МПФ	3			4			2	2
	<b>Всего</b>	<b>208</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>48</b>		<b>17</b>	<b>24</b>	<b>10</b>
4	Леч	67	23	3	15		1	5	
	Пед	13	2	1	2			3	3
	Фарм	2							
	ВМ	2			1				
	МПФ								
	МБФ	2			2				
	Стом	7	2		2				1
	Колледж	24	7	2	7		3	3	1
	<b>Всего</b>	<b>117</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>29</b>		<b>4</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
5	Леч	28	10		7		3	3	1
	Пед	22	8		4		1	3	
	МПФ	4	2	1					
	<b>Всего</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>11</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	
6	Леч	19	15	3	7			6	
	Пед	13	4	1	2		2		
	МПФ	9	2		3	1	2		
	<b>Всего</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Интерны</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Итого</b>		<b>963</b>	<b>338</b>	<b>32</b>	<b>225</b>	<b>3</b>	<b>39</b>	<b>114</b>	<b>28</b>



*Диаграмма 1. Общее количество принятых студентов за 2010 год*

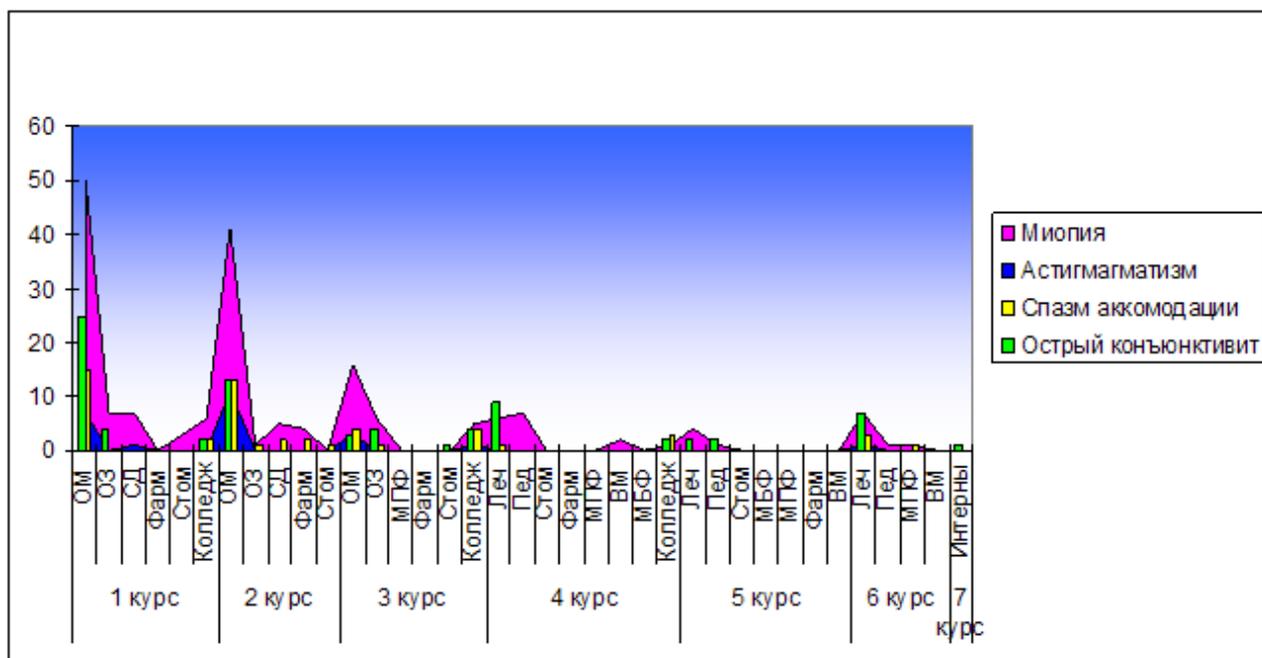
За 2010 год было принято 963 студента (20 %) пролечено 338 (7 %), направлено на лабораторные исследования 32 (0,6 %), направлено на другие инструментальные исследования 225 (4,6 %), направлено на ВКК 39 (0,8 %), взято на «Д» учет 28 (0,6 %).

*Таблица 2.*

**Структура глазной патологии за 2010**

Курсы	Фак-ты	Болезнь СТ неуточненная	Астигматизм	Миопия	Острый конъюнктивит	Спазм аккомодации	Атеросклеротическая ретинопатия, ангиопатия, ангиосклероз	Ячмень век, фурункул, абсцесс	Кератит, кератоконъюнктивит	Отслойка и разрывы сетчатки	Зкзофтальм при нарушении ф-ции ЩЖ	Здоров	Дегенерация макулы и заднего полюса	Всего
1 курс	ОМ		7	43	25	15	9	6			1	5		122
	ОЗ			7	4			4						16
	СД		1	6			2	1				1		18
	Фарм													
	Стом				3			1	1				1	9
	Колледж				6	2	2	1						12

2 курс	ОМ		11	30	13	13	3	2	4	1		8		98
	ОЗ			1		1								3
	СД			5		2								7
	Фарм			4		2								6
	Стом					1	1		1					3
3 курс	ОМ		3	13	3	4	1	1				3		33
	ОЗ			6	4	1								11
	МПФ													
	Фарм						1							2
	Стом				1		2							3
	Колледж	1	1	4	4	4							1	15
4 курс	Леч			6	9	1	2	3	1			1		24
	Пед			7				1				2		11
	Стом													
	Фарм													
	МПФ						2							2
	ВМ			2										2
	МБФ													
Колледж			1	2	3	1					1		12	
5 курс	Леч			4	2		1							9
	Пед			1	2		1	1				1		6
	Стом													
	МБФ													
	МПФ											1		1
	Фарм													
	ВМ													
6 курс	Леч		1	6	7	3	1	2				2		28
	Пед			1										1
	МПФ			1		1								2
	ВМ													
7 курс	Интерны				1									1
Итого:		1	24	15 7	78	43	29	22	6	1	1	26	1	450



**Диаграмма 2. Преобладающая офтальмопатология за 2010 год**

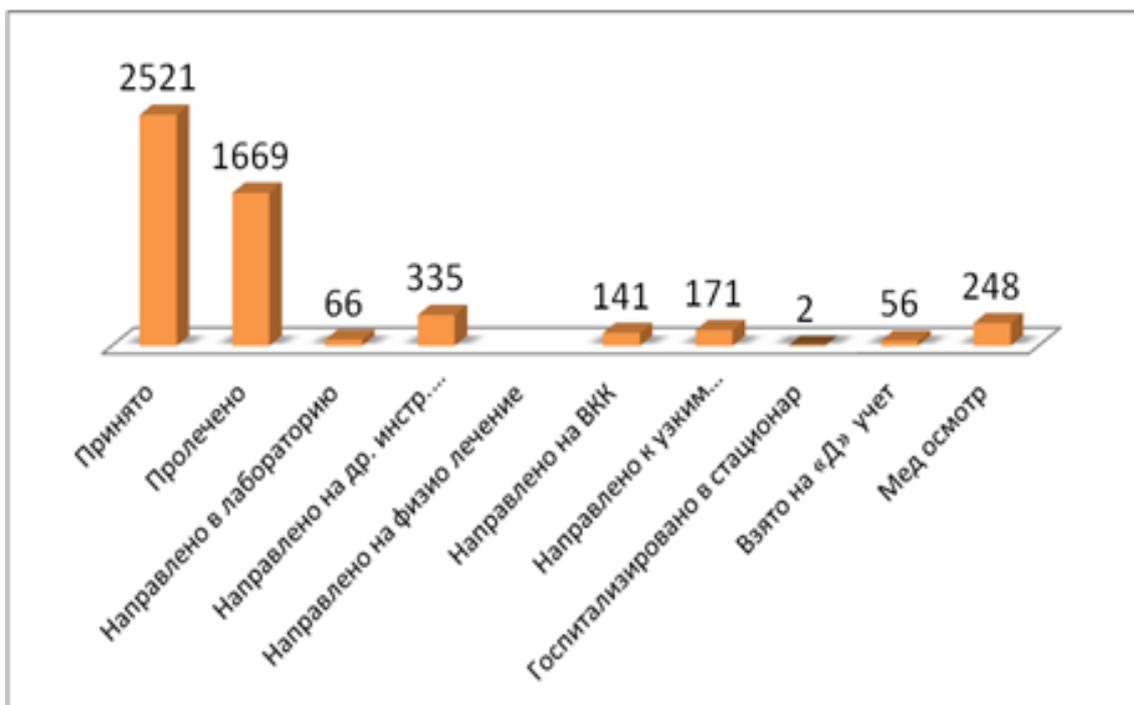
Преобладающей патология является миопия (50 %) случаях, спазм аккомодации встречается в 26 %, астигматизм в 11 % и острый конъюнктивит в 3 % от общего количества принятых студентов за 2010 год. Данные нозологии чаще встречаются у студентов 1 и 2 курсов, что возможно связано, с их большим количеством.

**Таблица 3.**

**Работа глазного кабинета за 2011 год**

Курсы	Фак-ты	Принято	Пролечено	Направлено в лабораторию	Направлено на др. инстр. исследования	Направлено на физио лечение	Направлено на ВКК	Направлено к узким специалистам	Госпитализировано в стационар	Взято на «Д» учет	Мед осмотр
1 курс	OM	231	139	13	28		8	34		6	39
	OZ	22	10		5		2	1			1
	СД	3	2		3					1	
	Фарм						1				
	Стом	17	11	1	1			3			3
	МПД	8	8					2			1
	Колледж	16	12	1	2			3			1
	Всего	297	182	15	39		11	43		7	44

2 курс	ОМ	272	186	9	77		31	39		11	8
	ОЗ	41	32		15		6	5		2	3
	СД	23	14		10		3	1		1	
	Фарм	5	3					3			2
	Стом	12	8		3			2			
	Колледж	18	14		4		1	1			1
	Всего	371	257	9	109		41	51		14	14
3 курс	ОМ	274	189	7	65		30	34		13	4
	ОЗ	42	36	1	12		5	8		1	
	СД	12	7		6		3	2			
	Фарм	15	14		3		1	2		1	1
	Стом	7	1		2		1				1
	Колледж	9	1		7		3	3			1
	Всего	359	248	8	95		43	46		18	7
4 курс	ОМ	122	94	4	29		14	13		4	3
	ОЗ	23	15		12		5	1		1	
	Стом	6	6								
	Фарм	4	3				1	1			
	МПФ	2	1							1	
	МБФ										
	Колледж	17	12	2	3		1	2			2
Всего	274	131	6	44		21	17		6	5	
5 курс	Леч	62	41	2	13		11	5			3
	Пед	16	13	1	1		1	4			
	Стом										
	МБФ										
	МПФ	8	6	1	2						2
	Фарм	2	2				1				
	ОЗ										
Всего	88	62	4	16		13	9			5	
6 курс	Леч	37	34	1	4		3	7			
	Пед	15	10		4			1			
	МПФ	3	2				2	1			
	Стом	1						1			
	Всего	56	46	1	8		5	10			
7 курс	Интерны	15	12		3			1			
	Всего	15	12		3			1			
Итого:		1360	938	43	314		134	177		45	75



**Диаграмма 3. Общее количество принятых студентов за 2011 год**

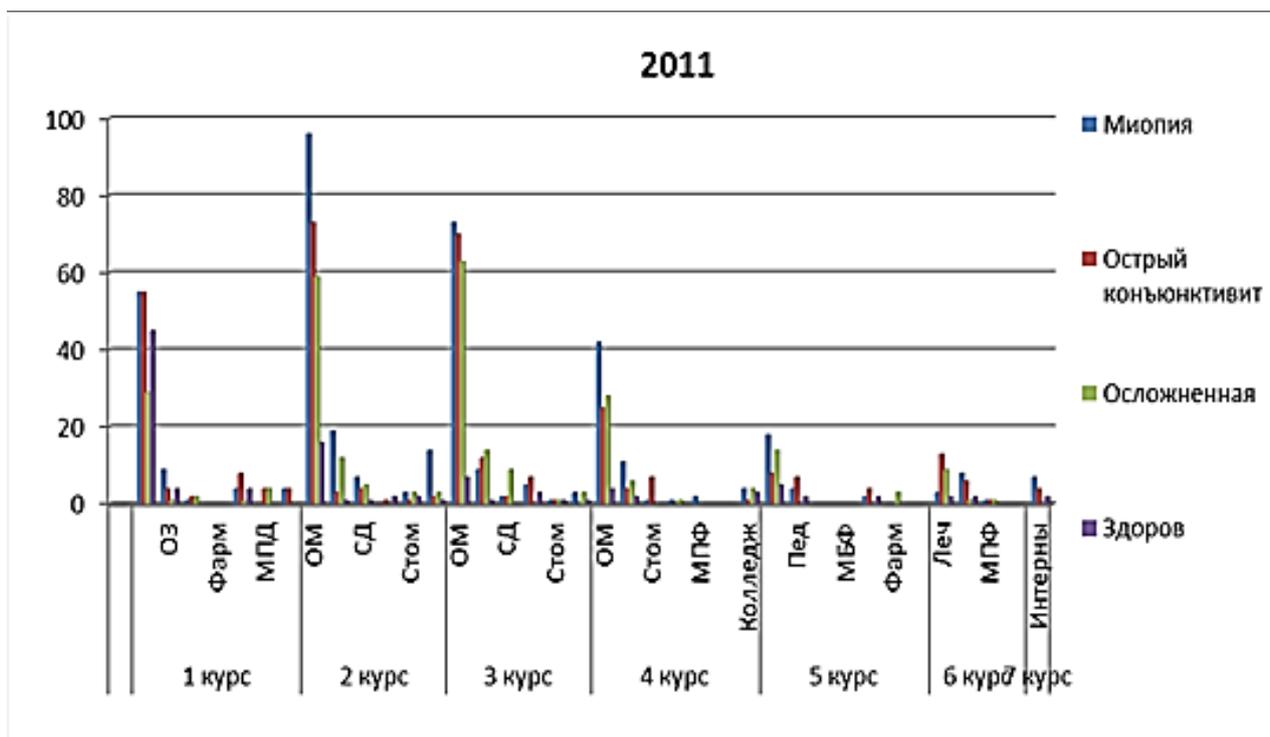
За 2011 год было принято 1360 студента (28,3 %) пролечено 938 (19,5 %), направлено на лабораторные исследования 43 (0,9 %), направлено на другие инструментальные исследования 314 (6,5 %), направлено на ВКК 134 (2,8 %), направлено к узким специалистам 177 (3,75 %), взято на «Д» учет 75 (1,5 %).

**Таблица 4.**

**Структура глазной патологии за 2011**

Курсы	Фак-ты	Миопия	Острый конъюнктивит	Осложненная миопия	Здоров	Атеросклеротическая ретинопатия, ангиопатия, ангиосклероз	Спазм аккомодации	Халиazion	Астигматизм	Отек ЗН неуточненный	Кератит, кератоконъюнктивит	Всего
1 курс	ОМ	55	55	29	45	7	22	13	4			230
	ОЗ	9	4	1	4	1						19
	СД	1	2	2								5
	Фарм											
	Стом	4	8	1	4		1					18
	МПД		4	4								8
	Колледж	4	4				1	1				10

2 курс	ОМ	96	73	59	16	7	9	12	2		1	575
	ОЗ	19	3	12	1	1						36
	СД	7	4	5	1							17
	Фарм		1		2							3
	Стом	3	1	3	2							9
	Колледж	14	2	3	1	3		1				24
3 курс	ОМ	73	70	63	7	3	4	19	2	5		246
	ОЗ	9	12	14	1		4	2				42
	СД	2	2	9								13
	Фарм	5	7		3		3					18
	Стом	1	1	1	1		1					5
	Колледж	3		3	1							7
4 курс	ОМ	42	25	28	4	7	2	10	1			119
	ОЗ	11	4	6	2							23
	Стом	1	7									8
	Фарм	1		1			1					3
	МПФ	2										2
	МБФ											
	Колледж	4	1	4	3			3				15
5 курс	Леч	18	8	14	5	5	2	7	1		2	62
	Пед	4	7		2	1		2				16
	Стом											
	МБФ											
	МПФ	2	4		2		2					10
	Фарм			3								3
	ОЗ											
6 курс	Леч	3	13	9	2	2	5	2	1			49
	Пед	8	6	1	2							17
	МПФ	1	1	1								3
	Стом					1						1
7 курс	Интерны	7	4		2							13
Итого:		409	333	276	113	38	57	77	11	5	3	4



*Диаграмма 4. Преобладающая офтальмопатология за 2011 год*

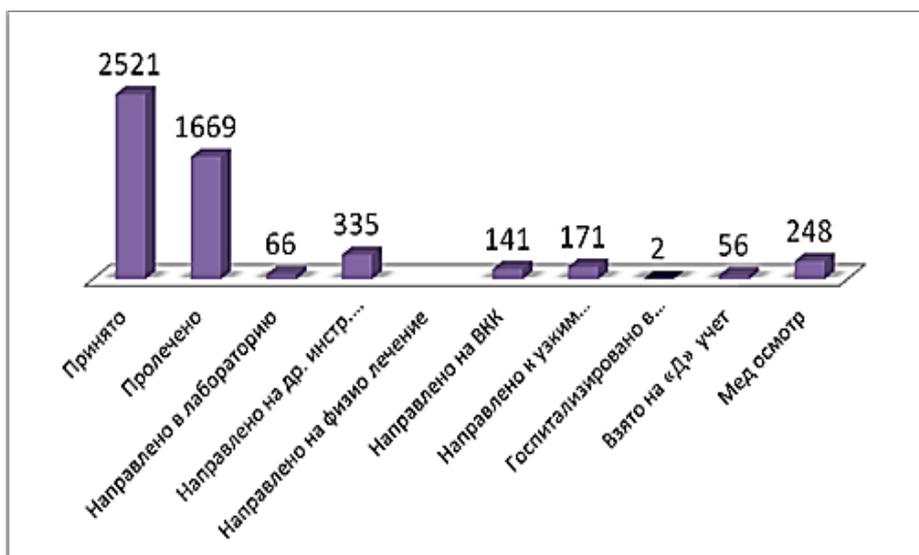
Как видно из диаграммы 4, миопия является преобладающей патологией (96 %) и встречается чаще у студентов 2 курса. Острый конъюнктивит (72 %), астигматизм составляет 58 %, процент здоровых студентов составил 5 % от общего числа.

*Таблица 5.*

**Работа глазного кабинета за 2012 год**

Курсы	Фак-ты	Принято	Пролечено	Направлено в лабораторию	Направлено на др. инстр. исследования	Направлено на физио лечение	Направлено на ВКК	Направлено к узким специалистам	Госпитализировано в стационар	Взято на «Д» учет	Мед осмотр
1 курс	ОМ	519	334	11	49		9	36		12	51
	ОЗ	42	30	1	6		2	4		2	2
	СД	13	9		3			2			1
	Фарм	2	2							1	5
	Стом	40	25	1	5			1			4
	МПД	22	21	1	2		1	2		1	2
	Колледж	35	25		7			6		2	3
	Всего	672	446	14	72		13	51		18	68

2 курс	ОМ	476	284	16	66		26	26		16	40
	ОЗ	92	75	1	5		9	8		2	5
	СД	20	12		1		1	1			1
	Фарм	1	1					1			1
	Стом	29	17		5		3	4		2	1
	Колледж	74	47	3	8			2		2	15
	Всего	710	444	21	85		39	52		22	63
3 курс	ОМ	338	229	8	48		23	16	1	2	26
	ОЗ	68	53	1	4		6	4		2	2
	СД	13	10		7			2			
	Фарм	1	1					1			1
	Стом	20	17	1	1		1			1	1
	Колледж	45	37	1	4		2	1		1	3
	Всего	485	347	11	64		32	24	1	6	33
4 курс	ОМ	276	170	10	54		29	14		6	30
	ОЗ	28	20		6		1	4			2
	Стом	14	8		2		1	1		1	4
	Фарм	5	4		1			4			
	МПФ	1									1
	МБФ	5	3				1	2			1
	Колледж	17	14	1	2		3	1			
	Всего	346	219	11	65		35	26		7	38
5 курс	Леч	146	94	3	30		18	9		3	19
	Пед										
	Стом	16	14	1			2				2
	МБФ	9	7		1			1			1
	МПФ	6	2		1						1
	Фарм	6	5		1		1	9			
	ОЗ	6	4		2		1				
	Всего	191	125	4	35		22	19		3	23
6 курс	Леч	60	47	2	9			4			9
	Пед	12	8		2						4
	МПФ	9	8	1	1			1			
	Стом	3	2								1
	Всего	84	65	3	12			5			14
7 курс	Интерны	33	23	2	2			1			9
	Всего	33	23	2	2			1			9
Итого:		252 1	166 9	66	335		14 1	171	2	56	248



**Диаграмма 5. Общее количество принятых студентов за 2012 год**

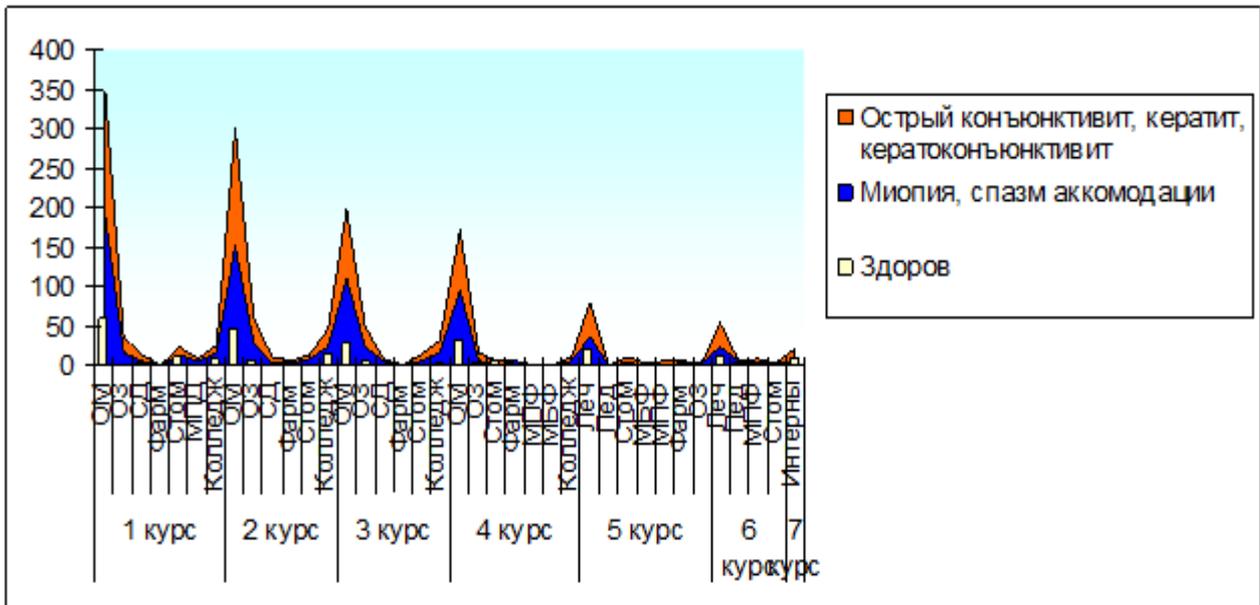
За 2012 год было принято 2521 студента (28,3 %) пролечено 1669 (19,5 %), направлено на лабораторные исследования 66 (0,9 %), направлено на другие инструментальные исследования 335 (6,5 %), направлено на ВКК 141 (2,8 %), направлено к узким специалистам 171 (3,75 %), взято на «Д» учет 56 (1,5 %).

**Таблица 6.**

**Структура глазной патологии за 2012**

Курсы	Фак-ты	Миопия, спазм аккомодации	Острый конъюнктивит, кератит, кератоконъюнктивит	Осложненная миопия	Здоров	Атеросклеротическая ретинопатия, ангиопатия, ангиосклероз	Халиazion	Катаракта возрастная, катаракта диабетическая	Первичная ОУГ	Травматическая гифема	Доброкачественное новообразование конъюнктивы	Отек ЗН неутонченный	Экзофтальм при нарушении ф-ции ШЖ	Конъюнктивальное кровоизлияние	ИТ в конъюнктивальном мешке	Всего
		ОМ	ОЗ	СД	Фарм	Стом	МПД	Колледж								
1 курс	ОМ	190	160	50	58	29	37		1	7		1			3	536
	ОЗ	15	21	7	1	2										47
	СД	5	7		2								1			15
	Фарм	1		1	1											3
	Стом	14	10	3	10		2		2	1						42
	МПД	4	4	5			4			2						19
	Колледж	16	9	3	7	4	1									40

2 курс	ОМ	151	148	75	46	24	28	2		5	3			1	1	484
	ОЗ	27	32	16	4	4	8									91
	СД	3	7	4		2				1						17
	Фарм	3	3	2		2				1						11
	Стом	8	6	5	1	4										24
	Колледж	24	21	7	15	3	2			3						75
3 курс	ОМ	109	88	68	29	26	37			4	2				3	366
	ОЗ	22	27	10	4	3	11			1						78
	СД	5	3	4												12
	Фарм		1													1
	Стом	6	7	3		3	2									21
	Колледж	15	17	7	3		1			1					1	45
4 курс	ОМ	94	79	61	32	14	15	3		2	2				1	303
	ОЗ	6	10	10	2	3										31
	Стом	1	4	3	4		3			1						16
	Фарм	4	1		1						1					7
	МПФ			1												1
	МБФ		1	3												4
Колледж	5	4	5						1					1	16	
5 курс	Леч	35	44	37	20	12	9	1		1				1		160
	Пед			1												1
	Стом	3	6		2	1	1			1						14
	МБФ	1	1	2	1											5
	МПФ		4	1	1					2						8
	Фарм	3	3	2												8
ОЗ	2	1													3	
6 курс	Леч	23	31	5	9	3	1			2						74
	Пед	4	2	1	2		1			1						11
	МПФ	2	5				2									9
	Стом	3			1											4
7 курс	Интер-ны	3	17	3	8	1				1						33
<b>Итого:</b>		808	784	403	266	138	168	6	3	37	9	1	1	2	10	2637

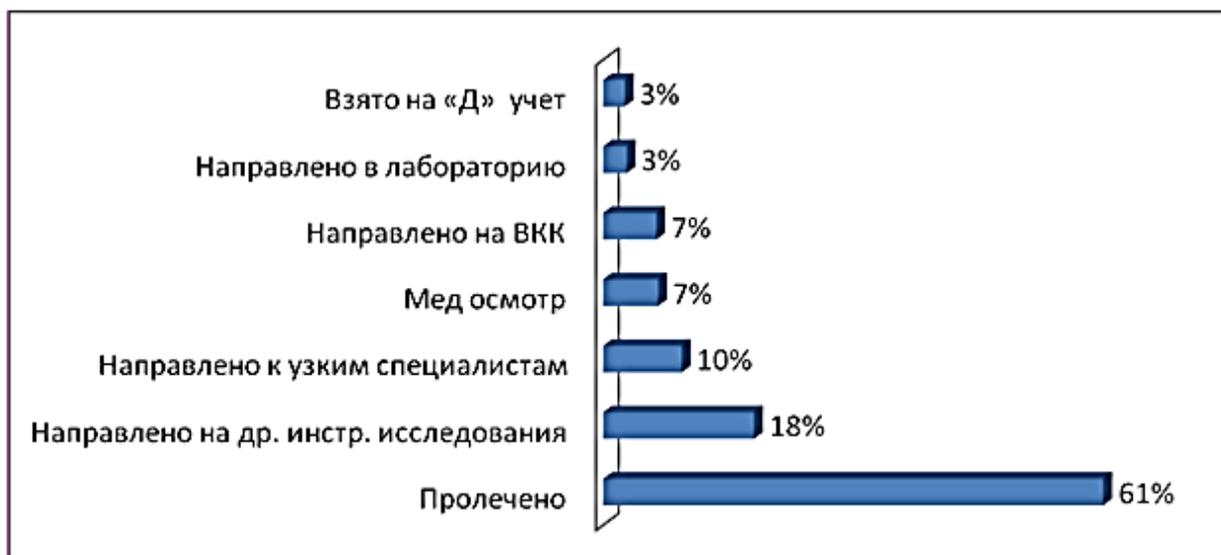


**Диаграмма 6. Преобладающая офтальмопатология за 2012 год**

Преобладающими нозологиями являются миопия и спазм аккомодации (67 %), острый конъюнктивит, кератит, кератоконъюнктивит (33 %) от общего количества случаев.

В течение 2010—2012 годов в глазной кабинет обратились 4800 студентов с разных курсов и факультетов медицинского университета. Из 4800 обратившихся пациентов с глазной патологией были пролечены 2916, что составило 61 %, направлены на другие инструментальные исследования 880 студентов (18 %).

Из данной таблицы следует, что нет необходимости вести учет по критериям направление на физиолечение и госпитализацию на стационарное лечение так как по этим критериям за 3 года прошли единичные пациенты.



**Диаграмма 7. Результаты работы глазного кабинета за период 2010—2012 гг.**

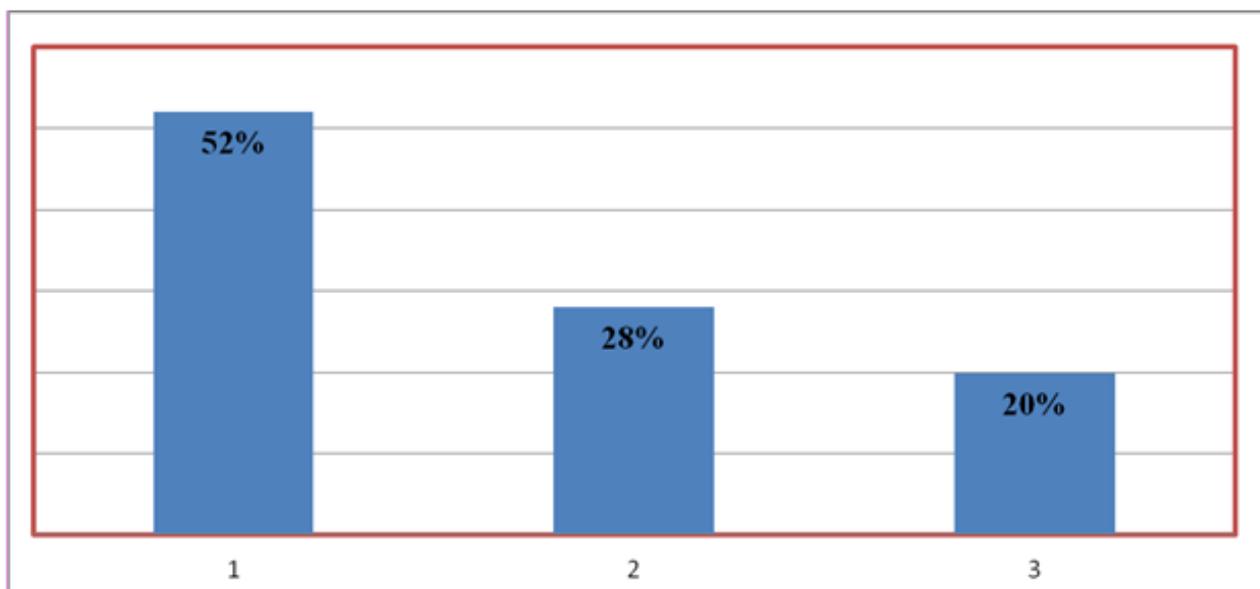
**Таблица 8.**

**Итоги работы глазного кабинета в разрезах курсов КГМУ в течение 3 лет (2010—2012 гг.)**

Курс	Принято	Пролечено	Направлено в лабораторию	Направлено на др. INSTR. исследования	Направлено на Физно. лечение	Направлено на ВКК	Направлено к узким специалистам	Госпитализировано в стационар	Взято на «Д» учет	Мед осмотр
1	1241	713	35	185		27	131		35	112
2	1302	776	37	251		84	117		40	76
3	1053	663	25	207		92	97	1	31	40
4	637	384	23	138		60	54		18	43
5	331	208	9	62		39	34		3	28
6	181	132	8	32	1	9	21			14
7	55	40	3	5		1	5		1	9
Итого	4800	2916	140	880	1	312	459	1	128	322

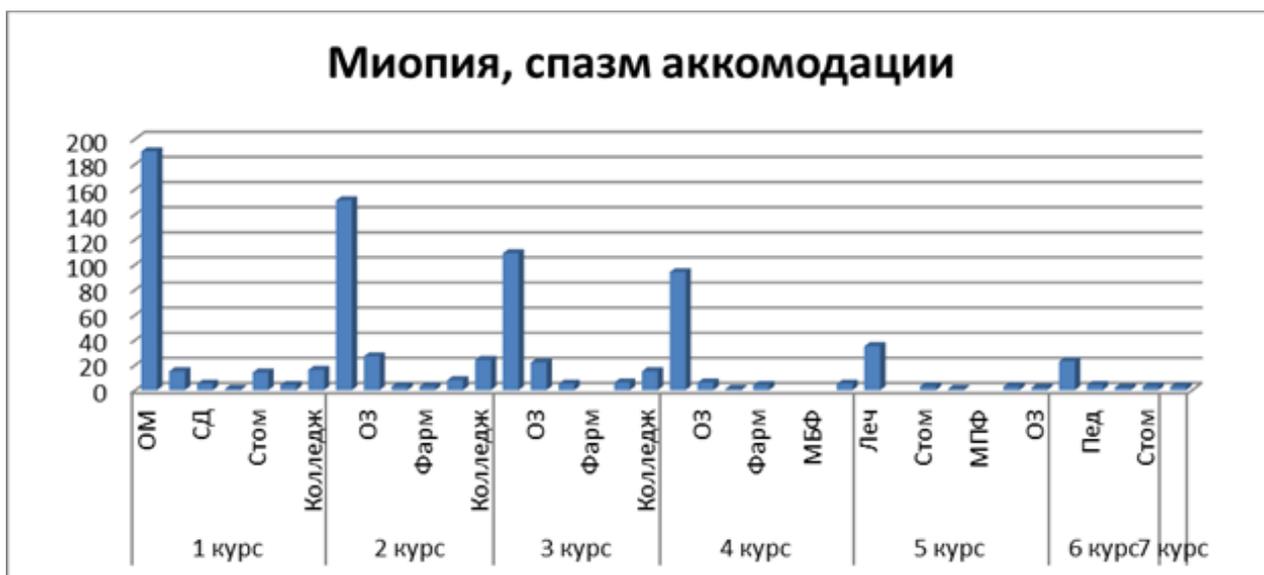
Как следует из таблицы, наибольшее количество обратившихся пациентов глазного кабинета составили студенты 2 курса (1302) и среди них были пролечены 776 (60 %), но с более с серьезной патологией обратились студенты-интерны, так как из количества обратившихся студентов были пролечены 73 %, что на 13 % больше, чем студентов 2 курса. Провести анализ заболеваемости

по глазной патологии среди факультетов представляется невозможным в связи с изменениями структуры факультетов, как в качественных, так и в количественных аспектах.



*Диаграмма 8. Динамика нагрузки на врача офтальмолога в течение 2012—2010 года*

Что касается динамики нагрузки на врача офтальмолога глазного кабинета в течение последних 3 лет, то отмечается существенное увеличение: так в 2012 году было принято 2521 пациент, что почти вдвое больше, чем в 2011 году (Диаграмма 5), 52 и 28 процентов соответственно и в 3 раза больше, чем в 2010 году. Данная тенденция обусловлена быстрыми темпами роста компьютерных технологий и прогрессивным увеличением нагрузки на глаза и развитием функциональных нарушений зрительного анализатора. Из выше указанных диаграмм следует сделать вывод что миопия различной степени и спазм аккомодации являются преобладающими нозологиями.



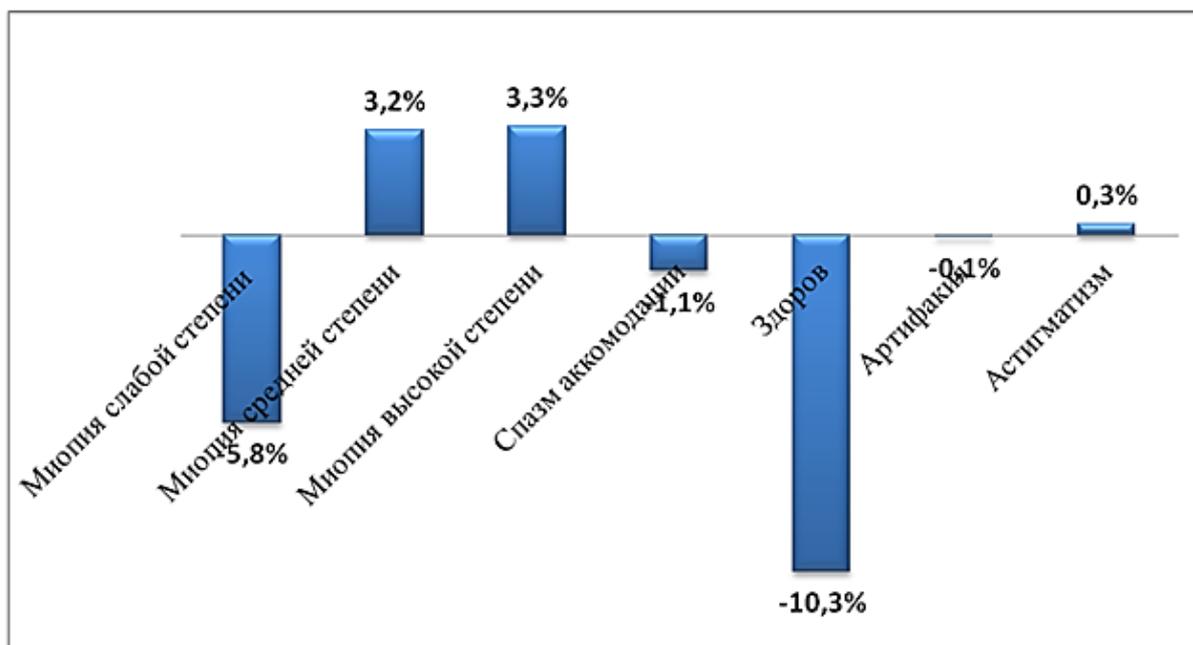
**Диаграмма 9. Распространенность миопии и спазма аккомодации у студентов КГМУ**

В 2010 году проведен первичный медицинский осмотр глаз у 374 студентов 1 курса ОМ КГМУ. Из них у 155 студентов выявлены заболевания глаз (41,4 %). При диспансеризации за ними в течение 3-х лет отмечается отрицательная динамика. Так, рост заболеваемости глаз за 3 года увеличился на 10,3 %.

**Таблица 9.**

**Динамика заболеваемости студентов 1 курса ОМ факультета КГМУ за период 2010—2013 гг.**

№	Диагноз	Диагноз 2010 г.	%	Диагноз 2013 г.	%
1	Миопия слабой степени	105	67,7 %	106	62,0 %
2	Миопия средней степени	24	15,5 %	32	18,7 %
3	Миопия высокой степени	3	1,9 %	9	5,3 %
4	Спазм аккомодации	18	11,6 %	18	10,5 %
5	Здоров	16	10,3 %	0	
6	Артифакция, Амблиопия средней степени	1	0,6 %	1	0,6 %
7	Астигматизм	4	2,6 %	5	2,9 %



**Диаграмма 10. Динамика заболеваний глаз у студентов ОМ факультета КГМУ в течение 3-х лет (2010—2013 гг.)**

У 16 студентов со здоровым зрением в 2010 году диагностированы в 2012 году: из них у 7 — миопия слабой степени, 7 — спазм аккомодации и у 2 — миопия средней степени. Кроме того за этот же период отмечается у 8 студентов со спазмом аккомодации формирование миопии слабой степени, у 10 — прогрессирование миопии слабой степени в миопию средней степени. У одного студента с миопией слабой степени и 5 студентов с миопией средней степени отмечается прогресс заболевания в миопию высокой степени. С 1 курса общемедицинского факультета пролечено всего 66 студентов с заболеваниями глаз, что составляет всего 42,6 %.

**Выводы:**

Таким образом, следует отметить во-первых высокий уровень заболеваемости глаз у студентов 1 курса ОМ (41,4 %), во-вторых каждый второй пациент с заболеваниями глаз не получает рекомендованное лечения (42,6 %) и в-третьих все вышеизложенное способствует ухудшению зрения на 10,3 % соответственно в течение 3-х лет.

Из данного заключения следует сделать выводы:

1. Проводить ежегодную профилактическую работу по выявляемости патологии рефракции в ранние сроки.
2. Проводить профилактические осмотры студентов врачом-офтальмологом каждые полгода.
3. Контроль повторных посещений студентами глазного кабинета.
4. Доводить лечение студентов с заболеваниями глаз до 100 %, что способствовало бы регрессии, а не прогрессу заболеваемости за 3 года на 10,3 %
5. С учетом 3-кратного увеличения нагрузки на врача-офтальмолога глазного кабинета необходимо расширить штаты и повысить заработную плату.

#### **Список литературы:**

1. Ахмерова С.Г. Здоровый образ жизни и его формирование в процессе обучения // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2001. — № 2. — с. 3
2. Ботабекова Т.К. Казахстанский офтальмологический журнал — № 4 — 2009. — с. 4—5

### **ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ ИЗРАИЛЯ, ВЕЛИКОБРИТАНИИ, ГЕРМАНИИ**

*Леушина Ксения Владимировна*

*студент Оренбургской государственной медицинской академии, г. Оренбург*

*Кодякова Нелли Викторовна*

*научный руководитель, старший преподаватель кафедры иностранных языков  
Оренбургской государственной медицинской академии, г. Оренбург*

Изучая иностранные языки в Оренбургской Государственной Медицинской Академии, мы занимаемся не только грамматикой и лексикой, но и знакомимся с биографиями великих врачей и ученых, внесших большой вклад в развитие современной медицины и новых технологий, с достижениями медицины в других англоязычных и немецкоязычных странах. Но самой

актуальной и широко обсуждаемой проблемой является здоровье. Серьезные проблемы со здоровьем — это главное испытание, которое подстерегает человека вне зависимости от возраста и социального положения. В таких ситуациях используются все средства и возможности, чтобы победить недуг, однако когда эти средства уходят в «никуда», а возможности оказываются упущенными, это порой чревато непоправимыми последствиями. По этой причине жизненно необходимым становится правильно и своевременно определить, в какой стране и какое лечение принимать.

Хотя российское здравоохранение создавалось в течение многих лет и у нас имеются всемирно известные научные центры и огромное количество государственных и частных клиник, многие соотечественники предпочитают лечение за рубежом. Лечение за границей было востребованным всегда, но если раньше оно было доступно только элите, то в последние годы, согласно статистике, лечение за рубежом могут себе позволить тысячи российских граждан. Во многом этому способствует развитие медицинского туризма, позволяющего организовать выезд и лечение за рубежом. Компании, специализирующиеся на медицинском туризме, выбирают клинику в зависимости от поставленного диагноза и обеспечивают полную поддержку пациентов, отправляющихся за рубеж.

Выбирая место лечения в Европе, прежде всего мы ориентируемся на то, сколько будет стоить лечение в той или иной стране. Но и это не самое главное при выборе клиники. Для того, чтобы выбрать подходящее место лечения, необходимо знать о достижениях в области медицины выбираемых стран и исходить из того, насколько богат опыт врачей данной страны, а также, как широко и доступно применяются на практике новые современные технологии в области медицины.

При проведении опроса студентов нашей медицинской академии: «Какую страну выбрали бы Вы для лечения или оздоровления себя и своих близких?» — около 80 % процентов выбрали Израиль, Великобританию и Германию. Также была проведена сравнительная оценка стоимости

предлагаемых медицинских услуг, удалось проследить последние достижения в области медицины этих стран.

Доступные цены, а также отсутствие языковой проблемы привлекают российских граждан в выборе Израиля как места лечения. Но какие же достижения принадлежат израильской медицине и насколько развиты новые технологии в этой стране?

### ***1. Капсула против рака***

Израильская компания «Silenceseed» представила уникальную капсулу для лечения рака поджелудочной железы, которая вживляется с помощью специальной иглы непосредственно в опухоль. На протяжении трех месяцев капсула медленно разрушается, освобождая лекарство. В отличие от используемых сейчас методов химиотерапии, капсула действует исключительно на раковые клетки, не оказывая опасного влияния на организм человека в целом.

### ***2. «Виртуальный пациент»***

Другая известная компания рассматриваемой страны «Optimata» создала «виртуального пациента», на котором можно испытывать самые разнообразные протоколы лечения. Вместо того, чтобы выписывать лекарство наугад, можно ввести в модель такие параметры как пол, возраст, генетические и клинические характеристики, сопоставить реакцию модели на разные препараты и выбрать оптимальный метод лечения для данного пациента.

### ***3. Клетки сердечной мышцы вырастили из клеток кожи пациента***

Исследователи израильского научного центра SAVICELL изъяли клетки кожи у двух мужчин 51 и 61 года с сердечной недостаточностью. Этот материал перепрограммировали с помощью трех факторов транскрипции (Sox2, Oct4 и Klf4), которые вместе с известной лекарственной молекулой — вальпроевой кислотой, вносили в ядро изъятых клеток.

В результате такого перепрограммирования были получены стволовые клетки человека (human-induced pluripotent stem cells (hiPSCs), подобные

эмбриональным стволовым клеткам, из которых на следующем этапе работы вырастили клетки сердечной мышцы (кардиомиоциты).

Новые клетки сердечной мышцы, внесенные в уже существующую подобную ткань, начинали биться в унисон через 24-48 часов.

#### ***4. Уникальная операция по разделению близнецов***

В медицинский центр Асаф ха-Рофе была доставлена беременная женщина, у которой были обнаружены в утробе умирающие однойцевые близнецы. Срок беременности составлял 20 недель.

Такие близнецы имеют общую плаценту и связь между кровеносными сосудами, что может привести к формированию общей кровеносной системы.

Израильские врачи удачно провели уникальную операцию по разделению кровеносной системы близнецов в утробе матери. Новая технология позволила с помощью ввода в матку тонкой трубки (с особым лазером на конце) разделить плаценту на две части. Запаяв края плаценты, врачи создали для каждого эмбриона отдельную плаценту. Раньше в таких случаях делали аборт.

Таким образом, израильская медицина специализируется во многих областях и предлагает широкий спектр услуг по доступным ценам и на высоком уровне.

А теперь рассмотрим возможности медицины Великобритании. В прошлом году там прошла первая выставка медицинских технологий в области инноваций. Эта выставка имела огромный успех.

Автор выставки — хирург Ара Дарзи, экс-министр здравоохранения Великобритании. Он внес большой вклад в *роботизированную хирургию*.

Использование роботов в хирургических операциях позволяет проводить их точнее, снизив количество ошибок у врача: применение «помощника» существенно уменьшает нагрузку, которую переносят врачи во время длительных операций, а так же очень полезны для хирургии, потому что позволяют уменьшить количество движений хирурга.

## ***1. Мобильная операционная***

Одна из необычных идей британских ученых. Мобильная операционная надувная. Основное преимущество: при необходимости ее можно установить в любом месте. Также она может помогать студентам-медикам для приобретения навыков.

## ***2. Искусственный желудок***

Британские ученые создали искусственный желудок, который позволит им более подробно заняться изучением процессов пищеварения у людей.

На создание аппарата переваривания пищи ушло около 10 лет. Его разработчики полагают, что новое изобретение найдет также широкое применение в фармацевтической отрасли, так как с его помощью можно будет наблюдать за тем, как система пищеварения усваивает тот или иной медицинский препарат и какие побочные эффекты возникают при этом в желудке. Новый аппарат также станет хорошим объектом в изучении различных желудочных заболеваний, включая гастрит.

Британская медицина входит в число самых передовых в мире — она основана на традициях, многолетних научных исследованиях, современных технологиях и оборудовании, обеспечивающем высокую точность диагностики и эффективные методы лечения.

Но глобализация и рост стоимости медицинских услуг привели к возникновению серьезных проблем в общественном здравоохранении Великобритании, прежде всего — к задержкам в проведении плановых и даже некоторых неотложных оперативных вмешательств. Это породило «феномен медицинского туризма» самих британцев в другие страны.

Что касается достижений медицины в Германии — на сегодняшний день их сложно переоценить. В клиниках Германии используются современные технологии и методики, работают высококвалифицированные врачи.

Для многих пациентов, кого российская медицина признала безнадежными, лечение в Германии является последним шансом на жизнь. Прежде всего, это кардиологические и онкологические больные.

Для диагностики и лечения различных заболеваний специалисты ведущих клиник мира обращаются к радиологии и радиохирургии. *Радиохирургия* — это метод лечения опухолей мозга. Радиохирургическое лечение проводится без оперативного вскрытия черепа. Риск побочных действий чрезвычайно низок. Повторные обращения в большинстве случаев не требуются. Общий наркоз не применяется.

В клиниках Германии можно не только успешно лечиться, но и просто поправить пошатнувшееся здоровье. В этом случае проводится специальная диагностика, исследуются функции всех систем организма человека, определяется наследственная склонность к различным болезням.

Кроме того, природные целебные факторы страны — климат, минеральные воды, лечебные грязи — надежно закрепляют достигнутый положительный результат лечения в Германии.

Проследив последние достижения современной медицины в Израиле, Великобритании и Германии, а также ознакомившись с сравнительным анализом между этими странами (табл. 1, табл. 2), студенты нашей медицинской академии в 80 % выбирали Израиль как месте лечения или оздоровления.

В среднем лечение в Израиле обходится намного дешевле, чем в России, США, Великобритании, Германии, Франции и других западных странах с развитой системой здравоохранения. В некоторых случаях разница в стоимости лечения достигает 60 %. Не стоит забывать, что недавно три Нобелевские премии в области медицины были присуждены именно ученым из Израиля.

Следует также добавить: эта статья не реклама лечения за рубежом, а исследование состояния достижений науки и практики в области здравоохранения.

Таблица 1.

## Сравнение стоимости лечения некоторых заболеваний

<b>Кардиология</b>			
Замена сердечного клапана	22 000	23 000	24 000
Аортокоронарное шунтирование	24 000	25 000	25 000
Электрофизиологическое обследование	7 000	5 000	7 000
Имплантация водителя ритма	9 000	8 950	12 800
Ревизия/замена электростимулятора	4 800	5 000	6 000
<b>Хирургия и онкология</b>			
Удаление молочных желез	17 800	15 000	17 200
Удаление почки	12 000	13 000	14 000
Имплантация роговицы	6 950	8 400	8 200
Рак щитовидной железы: операция	7 900	8 800	8 100
Пересадка костного мозга с подбором донора	150 000	180 000	18 900
<b>Экстракорпоральное оплодотворение</b>	7 500—11 000	5 550—10 000	8 000—10 000

Таблица 2.

## Характеристика стран

<b>Критерий/Страна</b>	<b>Великобритания, Германия</b>	<b>Израиль</b>
стоимость	Изначально позиционируется высокая стоимость предполагаемого лечения, После лечения, как правило, происходит возврат неизрасходованных средств пациенту	Изначально позиционируется низкая стоимость предполагаемого лечения. После лечения, как правило, требуется доплата
оперативность	1—2 недели	2—3 дня
климатический фактор	Абсолютно благоприятный, особенно, если речь идет о болезнях сердца и органов дыхания	Относительно благоприятный. Подходящий для реабилитационного лечения
безопасность при нахождении в стране	Отсутствие угрозы здоровью и жизни извне	Террористическая угроза
прочее	Визовые формальности могут задержать выезд на лечение в Германию	Отмена визового режима

качество лечения	Большой выбор высококлассных специалистов с большим опытом практической работы	Лечение под руководством специалистов получивших образование в Европе и США. Много врачей-мигрантов из СССР
итог	Лечение в клиниках Германии ориентировано на клиентов, для которых основной критерий выбора — качество медицинских услуг. Выбирать Германию, если имеется возможность потратиться на лечение или если есть достаточное финансирование	Лечение в клиниках Израиля ориентировано на клиентов, для которых основной критерий выбора — <u>стоимость</u> медицинских услуг. Останавливать выбор на Израиле, если нет достаточного финансирования или возможности оперативно решить визовые вопросы

### Список литературы:

1. Высококачественное лечение в Израиле. Диагностика и обследование — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.medicalisrael.ru/> (дата обращения 15.03.2013).
2. Лечение в Европе: Великобритания — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://anglomedical.com/britanskaya-meditsina.htm> (дата обращения 16.03.2013).
3. Лечение опухолей в Германии — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.medhaus.ru/pages/radiochir> (дата обращения 16.03.2013).
4. Рылов А.С. Капсула против рака. // Журн. Медицинский вестник. 2013. Т. 25000. № 4—5. С. 22.
5. Сенцов В.Г. Проблемы стандартизации и внедрения современных диагностических технологий. Тезисы российской научной конференции 2011 г/ Под ред. В.Г. Сенцова. — 2010. — с. 12.
6. Шевченко Р.М. Предугадывая последствия. // Журн. Медицинский вестник. 2012. Т. 25000. № 35. С. 18.

**СРАВНИТЕЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
НАСЛЕДИЯ РУССКИХ ВРАЧЕЙ XIX ВЕКА  
В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ИХ КОНТАКТОВ  
С СОПРЕДЕЛЬНЫМИ СТРАНАМИ АЗИИ  
(МОНГОЛИИ, КИТАЯ, ТИБЕТА) КИРИЛОВ Н.В.**

*Яковлев Дмитрий Юрьевич*

*студент 3 курса лечебного факультета Иркутского государственного  
медицинского университета, г. Иркутск*

*Одинец Александр Дмитриевич*

*научный руководитель, ассистент Иркутского государственного  
медицинского университета, г. Иркутск*

Николай Васильевич Кириллов, перу которого принадлежит более десятка работ о тибетской медицине, статьи о китайской и японской медицине, а также сравнительная характеристика восточных медицинских систем.



*Рисунок 1. Кириллов Н.В.*

Н.В. Кириллов окончил в 1883 году Московский университет, сдал экзамены на звание лекаря и уездного врача и попросил Медицинский департамент направить его в Сибирь. Вся его врачебная деятельность прошла в Забайкалье и на Дальнем Востоке.

Первым местом службы Кирилова в Сибири стал город Баргузин. Это поселение состояло из пяти улиц, на которых в 150 домах проживало около

тысячи человек. Около самого Баргузина проживало около семи тысяч русских. В бурятской степи население было более многочисленным — около 12 тысяч.

Молодой врач, объезжая больных, разбросанных на огромном пространстве, сталкивался с самыми причудливыми методами лечения. Но что мог сделать один человек, «врачебное имущество которого состояло из пары старых заржавевших акушерских и зубных щипцов, двух кровососных банок и оловянной мензурки?» Трезво оценивая возможности врача в глубокой провинции, Кирилов пришел к мысли, что основная его обязанность — быть просветителем, проводником знаний, организатором здравоохранения.

Кириллов явился инициатором создания в Чите Забайкальского общества врачей и прочел первую в Чите научную публичную лекцию «О санитарных условиях жизни забайкальского населения». По его инициативе в городе была создана общедоступная библиотека, положено начало издательской деятельности читинского Императорского Российского географического общества (ИРГО) и музея.

Работая на Сахалине, Кирилов ведал лечебницей на 100 коек, тюремной амбулаторией, околотком и одновременно нес обязанности окружного и судебного врача.

В Приморье он создал образцовую больницу для переселенцев с терапевтическим, хирургическим и инфекционным отделениями, благоустроенной аптекой с большим запасом лекарств и предметов ухода.

В Николаевске-на-Амуре Кирилов работал санитарным врачом и одновременно заведовал колонией прокаженных, которую принял в крайне запущенном состоянии.

Практический врач из глубинки, он опубликовал 136 работ! Кроме медицинских статей перу Кирилова принадлежат труды по охотоведению, рыболовству, проблемам айкала, климатологии, метеорологии.

А ведь работать Кирилову приходилось в крайне неблагоприятных условиях. Например, в Бичуре он должен был «баррикадировать на ночь (особенно во время отсутствия) свой дом от мстительных нарушителей

санитарных правил, дрожать за здоровье дошедших до крайней нервозности членов своей семьи или же систематически потакать нарушителям». На последнее доктор был решительно не способен, и потому ему приходилось постоянно быть начеку.

В 1906 году Кирилова за политическую пропаганду приговорили к заключению в крепость на полтора года. В журнале «Природа и люди Дальнего Востока» появилась заметка с его портретом. Автор заканчивал ее так: «Будучи трудолюбивым исследователем, Н.В. в то же время был весьма гуманным и в высшей степени бескорыстным врачом, тратя на лекарства вверенных его попечению крестьян свои скудные средства. Прокатившаяся по всей России волна освободительного движения захватила и эту живую натуру, и он оказался там же, где многие другие.

Николай Васильевич рассматривал борьбу со знахарством во всех его проявлениях как святой долг медицинской общественности и даже предлагал создать для этого специальный орган, который в целях объективности должен действовать под эгидой Правления Общества русских врачей в память Пирогова. Выставляя Бадмаева беспардонным шарлатаном и отказывая ему вправе считаться знатоком тибетской медицины, Кирилов, как и многие другие критики, словно забыл о том, что Петр Александрович учился ее премудростям из первых рук: сперва у брата, затем у других искусных и знающих эмчи-лам в Бурятии, Монголии, Тибете; что он окончил Восточный факультет Петербургского университета и прекрасно владеет несколькими языками. Дав уничтожающую оценку книге Бадмаева, Кирилов поставил в упрек последнему даже то обстоятельство, сто в работе над переводом он пользовался помощью не только ламы, но и европейского врача, как бы подразумевая под этим полную беспомощность самого автора. Это как раз тот случай, когда эмоции помешали объективной оценке.

А каким же было отношение Кирилова к самой тибетской медицине, с представителями которой ему пришлось столкнуться в самом начале своей врачебной деятельности?

Николай Васильевич был человеком одаренным и необычайно работоспособным. Он освоил монгольскую и тибетскую письменность, подыскал подходящего переводчика из числа местных лам, приобрел ряд медицинских сочинений и смело взялся за нелегкий труд. Однако дословный перевод нередко приводил к ошибочным заключениям. Не удалось избежать их и Кирилову. Наряду с переводом, он продолжал пополнять свою коллекцию лекарственных веществ.

Летом 1891 года Кирилов получил шестимесячный отпуск и отправился в Монголию. Материал он собрал огромный. Об этом свидетельствует сообщение Кирилова, сделанное на общем собрании Восточно-Сибирского отделения ИРГО 29 ноября 1981 года, сразу же по горячим следам поездки. Все рецензенты в один голос отмечали высокую добросовестность автора.

Обстоятельный доклад Кирилова и сегодня представляет интерес для историков медицины множеством наблюдений, подробностью описаний. Благодаря его наблюдательности, приоткрылась завеса аптекарской «кухни» тибетского лекаря. Так, стало известно, что запас сырых лекарственных средств зависел от знаний, опыта и достатка лекаря и составлял от знаний от 59 до 400 наименований. Живо и ярко описывает Кирилов эту разницу: «Богатому пациенту, страдающему, например, глухотой, должно быть приятно, что его медик перепробует массу средств; то он вложит в одно ухо кусочек магнита, в другое — опилки в узелочке материи; то предложит впустить в ухо урину (мочу) черепахи... а ведь надо знать еще, как заставить черепаху испустить жидкость: для этого перед ней ставят зеркало, чтоб она увидела свое собственное изображение. Состоятельный лама, наверное имеет под рукой те лекарства, которые надо смешать с мясом мышонка-самца или сушеным калом петуха, чтоб натирать ими сто дней сряду луну в десне, откуда выпал зуб — и где должен от этого лечения вырасти новый. У бедного же ламы нет такого изобилия всегда новых лекарств, он довольствуется по нужде малым и умеет помочь также, только немногими способами».

Аптечный ассортимент бурятского эмчи-ламы составляли травы, минералы, некоторые насекомые, продукты жизнедеятельности животных. Сырье это частью местного происхождения, частью привозимое из Китая и Монголии.

Процесс приготовления лекарства протекал следующим образом. Необработанные продукты отвешивали на китайских весах. Используемые весовые единицы — «ланг», «синг», «пунг» находились между собой в десятичном отношении. Отвешенную порцию сырья толкли в ступке, причем степень размельчения могла быть более грубой («танг») или более тонкой («чема»). В последнем случае размельченную массу просеивали последовательно через ряд волосяных и шелковых сит. Затем отмеряли нужное количество вещества специальной ложкой. Объем большой ложки соответствовал мякоти большого пальца. Ее применяли для дозировки лекарства крепким субъектам. Объем средней ложки соответствовал мякоти среднего пальца, а малой — мякоти мизинца. Их использовали для отмеривания вещества при приготовлении лекарств для ослабленных лиц, женщин и стариков, а также детей.

Готовый порошок («задача»), состоял из нескольких ингредиентов: от 10 до 60, а иногда даже больше. Обычно про запас приготавливали от 40 до 200 различных «задачек». В походной аптечке ламы они хранились в небольших замшевых или сафьяновых мешочках. Сверху мешочек затягивали кожаным ремешком, на конце которого прикреплялась деревянная роговая пластинка с вырезанными по-тибетски названиями лекарства. Мешочки складывали в шелковую, обшитую тесьмой, плоскую суму желтого цвета или красного цвета и затягивали ее шелковым шнурком.

Сложность тибетской рецептуры Кирилов объяснял очень упрощенно, считая ее всего лишь результатом эмпирического подхода: «Желая угодить теории и каждый раз подействовать на все три эссенции — «хи», «шару» и «бадган» — на случай, если не разберешь, какая именно из них бунтует, ламы изобрели страшно сложные рецепты, иногда смеси из 30—60 средств.

Действующее начало, эмпирически найденное, обыкновенно бывает так затемнено разными прибавочными по теории, что иногда нельзя добраться, какой выйдет результат, — успокоит ли данная смесь благодаря присутствию наркотического вещества или же еще больше возбудит нервную систему».

Недоумение по поводу сложности рецептуры выражали и другие исследователи, не уяснившие сути теоретических представлений о причинах и механизмах развития болезни, которые лежали в основе составления препаратов. Как недавно установили ученые, они оказались достаточно рациональными. Априорное убеждение Кирилова в безусловном превосходстве европейской научной мысли над архаическими представлениями «дикарей» наложило определенный отпечаток на его исследования, значительно сузив их рамки.

#### **Список литературы:**

1. Корея. Медико-антропологический очерк. — Н.В. Кирилов. Хабаровск, 1913 г.
2. Этнографическое обозрение. Издание этнографического отдела Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, состоящего при Московском университете. 1893 г., № 4 под редакцией Н.А. Янчука. III статья (стр. 84) «Интересы изучения народной и тибетской медицины в Забайкалье» — Н.В. Кирилов. Москва, 1983.

## СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### ДОГОВОР КОНТРАКТАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

*Иванова Лидия Васильевна*  
*магистрант Юго-Западного Государственного Университета, г. Курск*

*Шергунова Елена Анатольевна*  
*научный руководитель, старший преподаватель Юго-Западного*  
*Государственного Университета, г. Курск*

Договор контрактации, также как и иные договоры, регулируются Гражданским кодексом РФ. Прежде чем перейти к рассмотрению самого договора следует коротко дать определение договора, как важнейшего понятия для темы нашей статьи. Договор контрактации — это договор, по которому производитель сельскохозяйственной продукции обязуется передать выращенную (произведенную) им сельскохозяйственную продукцию заготовителю для переработки или продажи (ст. 535 ГК РФ).

«Предметом договора контрактации может быть только сельскохозяйственная продукция, непосредственно полученная в хозяйстве производителя» [1, с. 48] Это зерно, овощи, фрукты, а также живой скот, птица, молоко, овечья шерсть и т. п. По указанному договору не могут реализовываться товары, представляющие собой продукт переработки выращенной (произведенной) сельскохозяйственной продукции. С момента своего возникновения, контрактация явилась одним из средств взаимодействия сельского хозяйства с промышленностью.

Особенности договора контрактации заключаются, в следующем: во-первых, это будущие товары, которые еще подлежат выращиванию или производству в условиях сельского хозяйства; во-вторых, выращивание связано с различными стадиями сельскохозяйственного производства

и его условиями, иногда не зависящими от воли производителя. «Производитель сельскохозяйственной продукции в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения договорных обязательств несет перед заготовителем ответственность» [2, с. 170].

Одной из наиболее острых проблем, не позволяющей наращивать объемы сельскохозяйственного производства наряду с сильной зависимостью от почвенно-климатических условий, является проблема в области реализации сельскохозяйственной продукции. Поэтому «реализация сельскохозяйственной продукции, поиск форм и методов, наиболее соответствующих интересам производителей сельхозпродукции, ее потребителей и общества, были и остаются одним из основных звеньев аграрной политики государства» [3].

Некоторое время, довольно длительное, контрактация являлась единственной формой договора, на основании которого закупалась сельскохозяйственная продукция. В дореформенный период данный договор служил основанием для закупки товаров у сельхозпроизводителей на нужды государства, иные цели данным договором не могли быть достигнуты. Таким образом, распространенность контрактации была достигнута благодаря обращению к государственным закупкам. В данном случае государство выступало своеобразным гарантом в отношении аграрного сектора, поскольку заказчик (государство) — самая надежная из возможных сторон, да и подобные сделки не могли быть мелкими по своей сути — это еще один плюс для производителя.

Вышеуказанные стороны работали непосредственно, и заключение таких договоров не только упрощало процесс перехода сырья от производителя к заготовителю, но и удешевляло конечный товар, изготовленный из данного сырья, поскольку в этих условиях не появлялись частные перекупщики, которые заработав на перепродаже, явились бы удорожающим фактором.

Таким образом, контрактация стала в руках государства одним из средств для вытеснения частных предпринимателей из области заготовки сельскохозяйственной продукции.

На современном этапе развития рыночных отношений договор контрактации оформляется как для государственных нужд, так и для иных целей. Договор перестал быть связан с государственным планом, он стал схож по своим пунктам с договором поставки. На сегодняшний день стороны более свободны при составлении договора, по-иному решены некоторые вопросы его заключения. Например, если ранее определенные обязанности по доставке продукции ложились на производителя, то теперь ее обязан вывозить заготовитель (*ст. 536 ГК РФ*).

Договор контрактации несколько не соответствует требованиям времени, а именно развивающимся в стране рыночным отношениям со множеством действующих в них разнообразных субъектов.

Необходимо отметить, что наибольшее развитие договор контрактации получил в теоретических трудах 20—30х годах XX века. В настоящее время о нём, несколько «забыли». Значение договоров контрактации в современных условиях, для процесса обширной деятельности сельскохозяйственных предприятий и других участников производства сельскохозяйственной продукции, ее переработки и реализации — очень велико, поскольку она является одним из самых важных секторов экономики государства.

Важность таких договоров для сельхозпроизводителей в наше время очевидна, ведь это: возможность получить авансом средства необходимые для производства сельскохозяйственной продукции (приобрести различные семена, горюче-смазочные материалы, необходимый технический ремонт и т. д.), определить наиболее выгодные (а значит и наиболее необходимые для потребителя) направления своей деятельности, расширить производство, улучшить качество продукции, получить дополнительные возможности развития и т. д.

Государство с помощью договоров контрактации может оказывать влияние, на количественные показатели производства сельскохозяйственной продукции, стимулируя те или иные направления производства и тем самым регулировать цены на эту продукцию. На практике встречаются договоры,

где стороной-заготовителем являются и обычные частные переработчики. К сожалению, такие договоры в современное время встречаются все реже. Причиной тому служит довольно сложное положение стороны-производителя, а именно довольно сильная зависимость от природных условий, поэтому боязнь второй стороны приводит зачастую не к заключению договора контрактации, а к заключению договора купли-продажи, поставки.

Деятельность практически всех сельхозпроизводителей имеет сезонный характер и это не самый удобный способ траты и получения прибыли, поскольку деньги производитель получает только после реализации продукции, а закупка техники, семян, различного рода удобрений необходимо делать не сезонно. На это требуются средства и немалые.

Одной из важнейших причин сокращения заключаемых на территории нашего государства договоров контрактации служит состав субъектов экономических отношений, ведь на сегодняшний момент времени большинство заготовителей и переработчиков — это частные предприятия, которые не готовы с риском для собственного бизнеса идти на заключение подобного рода договоров. Ряд других договоров используется довольно охотно, где минимизирован риск получения сырья несоответствующего количества или качества. Ведь из-за погодных условий аграрии, к сожалению, не всегда получают ожидаемые результаты, и даже из-за не окупаемости продукции становятся банкротами.

Бесспорно, что договор контрактации является для сельхозпроизводителя «глотком свежего воздуха» — и для этой стороны данный договор максимально желателен. Проблема заключается в том, чтобы привлечь вторую сторону. Появляется необходимость заинтересовать переработчика. Безусловно — это еще одно поле для деятельности законодателей, ведь интересы аграрного сектора — это интересы и государственной политики в области регулирования рыночной экономики.

В этом смысле показательно Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил осуществления государственных закупочных

и товарных интервенций для регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», также наряду с этим Постановление Правительства РФ «О государственной поддержке развития фермерства и других субъектов малого предпринимательства в сельском хозяйстве».

Таким образом, юридическое закрепление положений, связанных с рассматриваемым договором не может не радовать производителей, но ввиду недостаточности обеспечения сторон дополнительными гарантиями данный договор встречается реже. Главным остается лишь вопрос об актуальности контрактации для сегодняшнего дня, когда все активней развиваются рыночные отношения.

В заключение хотелось бы сказать о том, что договор контрактации чрезвычайно необходим для развития и поддержания аграрного сектора российской экономики и нельзя забывать о существовании контрактации.

Следовательно, этот договор требует более детальной и четкой разработки, внесения изменений соответствии с экономической политикой государства и общеправовыми принципами, но никак не упразднения и не замены его смежными договорами. Конечно очевидно, что проблема договора контрактации существует и требует детального рассмотрения, в целях усовершенствования не только юридических норм в этой сфере, но и поднятия значимости и без того уязвимого сектора экономики — сельскохозяйственной промышленности.

### **Список литературы:**

1. Болотова Ю.В. Правовое регулирование договорных отношений в сфере реализации сельскохозяйственной продукции. М.: 2001. 195 с.
2. Гордеев И.А. Гражданское право. Курск , 2005. 364 с.
3. Гражданское право. Том II / под ред. О.Н. Садикова — [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.lawmix.ru/commlaw/1949/> (дата обращения 15.05.2013).

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

# МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Материалы III студенческой международной заочной  
научно-практической конференции

15 мая 2013 г.

В авторской редакции

Издательство «Международный Центр Науки и Образования»  
27106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: [mail@nauchforum.ru](mailto:mail@nauchforum.ru)

ISBN 978-5-00021-043-7



9 785000 210437