



Рецензентом работы Александры Чуховой стал Андрей Старинец, также выпускник кафедры теоретической физики, а в настоящее время — профессор Омского государственного университета. За время пребывания в Москве он не только успел прочитать блестящий курс лекций «Введение в методы струно-калибровочной дуальности», но и поучаствовать в жизни факультета. На фотографии курс рецензента (справа), присутствует и научный руководитель — Андрей Лобанов (слева).

Остается надеяться, что полученные в диссертации А.В. Чуховой результаты будут опубликованы в течение разумного времени и в топовых журналах. Замечание не случайно, поскольку восприятие новых идей происходит достаточно медленно. Так, процесс публикации статьи, посвященной модификации Стандартной модели, занял почти четыре года. Отчасти это связано с предсказаниями по отношению к фундаментальным исследованиям российских ученых, не проводивших значительное время за границей. В подтверждение этого можно упомянуть судьбу статьи S.S. Alekhin, O.G. Kharlamov, A.E. Lobanov, Phys. Rev. D, 87 (2013) 045025, которая посвящена анализу возможности исследования так называемой асимметрии день-ночь для нейтринных осцилляций. В этой работе было детально исследовано влияние географического положения детектора в разные годы на результаты наблюдений. Поводом для ее написания стал эксперимент, проводимый на детекторе Borexino. Прошло уже лет. В работе коллаборации SNO (руководитель — А.Б. Макдональд) в связи с совершенно новым экспериментом, появились ссылки на эту статью. Случай достаточно редкий, когда для оценки результата эксперимента используют теоретическую работу, не представленную в Review of particle physics. Через два месяца ссылка появилась и в статье коллаборации Borexino, в которой довольно много российских участников. По-видимому, решили, что если согласен Нобелевский лауреат, то можно.

Несмотря на все эти трудности, работа по исследованию нейтрино на физическом факультете успешно продолжается. Востинуи, нейтрино нескоро перестаем, как и атом.

Ведущий научный сотрудник кафедры теоретической физики А.Е. Лобанов

Мощные многолучевые клистроны и терагерцовые ректенны

Мощные клистроны для ускорителей

В современной вакуумной электронике создание мощных устройств СВЧ играет ключевую роль. Мощные электронно-лучевые генераторы и усилители СВЧ крайне необходимы для решения как задач научных исследований (космическая связь, радионавигация, ускорение частиц в суперколлайдерах), так и задач радиолокации, РЭБ и дальнего обнаружения. В настоящее время в отечественной вакуумной электронике вопрос повышения выходной мощности и эффективности усилителей СВЧ (клистронов) решается благодаря применению многолучевой конструкции устройств.

Научные исследования на кафедре по повышению эффективности мощных усилителей СВЧ (клистронов) направлены на поиск и совершенствование новых методов группирования электронного потока для достижения значительного улучшения качества электронных سطгов.

Суть разбурывающего метода состоит в том, чтобы увеличить плотность конечного сгустка с помощью его частичной разгруппировки и последующего сбора в периферийных электронах на поиске и совершенствование новых методов группирования электронного потока для достижения значительного улучшения качества электронных سطгов.

В процессе разгруппировки сгустка более медленные электроны попадают в ускоряющую фазу высокочастотного поля резонаторов, а более быстрые электроны встречают тормозящую фазу высокочастотного поля. Ядро сгустка совершает при этом вынужденные колебания, необходимые для устойчивости в процессе сбора периферийных электронов (рис.1). Показано, что возможно значительно (на 15–20%) повысить эффективность мощных клистронов одновременно с уменьшением длины группирователя.

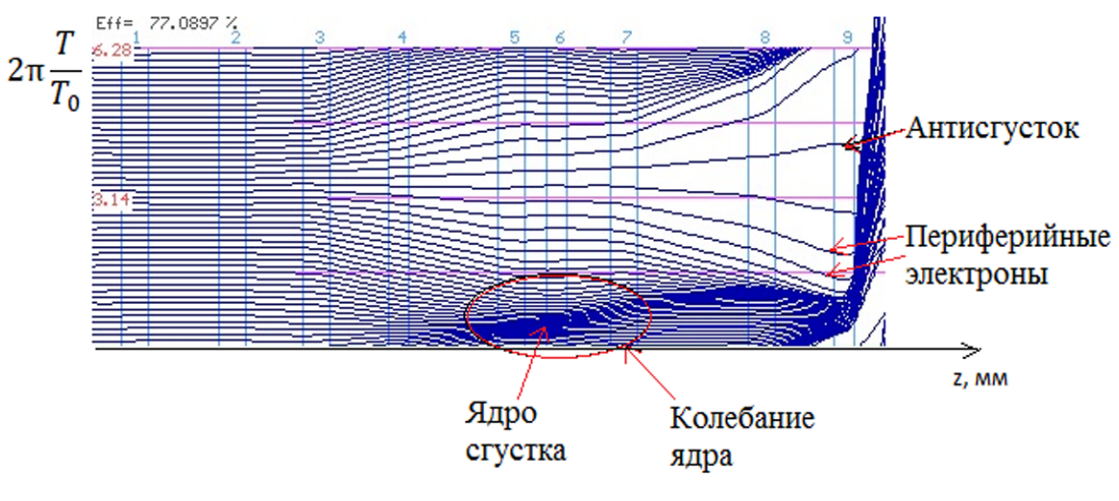


Рис.1 Фазовые траектории в клистроне (мощность 6 МВт, КПД >70%)

Экспериментальная проверка метода группировки проведена на предприятии ООО «Базовые технологии и компоненты вакуумных приборов», где были изготовлены два образца многолучевого клистрона BT258 с выходной мощностью 6 МВт. Испытания клистронов проведены на стендах ОИИИ (Дубна) и ЦЕРН (Женева). На первом образце повышена выходная мощность и эффективность клистра — 66% (на 20% выше КПД прототипа) при выходной мощности 6,6 МВт и усилении 50 дБ.

Результаты проведенных испытаний подтвердили корректность нового метода группировки. Экспериментально доказана возможность значительного повышения КПД при однократном уменьшении масс-абсорбционных характеристик клистрона.

В настоящее время три зарубежные компании — CPI (США), Thales (Франция), Toshiba (Япония) — поставляют клистроны (с мощностью 6 МВт) специально для ускорителей заряженных частиц (рис. 2). Сравнение характеристик этих одолучевых клистронов и разработанного многолучевого клистрона BT258 приведено в таблице. Эффективность отечественного многолучевого клистрона на 15–20% выше зарубежных аналогов, необходимое напряжение — в три раза ниже. Существенно (в 10–20 раз) снижены габариты высоковольтных источников питания, отсутствует необходимость в массивных базах для высоковольтных компонентов. Снижена масса магнитной системы за счет применения постоянных магнитов с периодической фокусировкой. Снижен уровень рентгеновского излучения со стороны коллектора. Возможна эксплуатация клистрона в мобильных установках.

Таблица. Параметры клистронов.					
Клистрон	VKS-8262	TH 2173K	E3779	BT258	
Производитель	CPI	Thales	Toshiba	BTКВП	
Страна	США	Франция	Япония	Россия	
Частота, ГГц	2,9985	2,9985	2,998	2,999	
Пиковая выходная мощность, МВт	6	5	6	7	
КПД, %	45	50	42	66	
Средняя выходная мощность, кВт	36	36	6	30	
Пиковая входная мощность, Вт	200	40	75	125	
Усиление, дБ	45	51	49	46,7	
Пиковое напряжение, кВ	135	130	145	<32	
Пиковый ток, А	109	90	105	190	
Количество пучков	1	1	1	40	
Длина импульса, мкс	17	17	2,3	17	
Масса, кг	200	160	240	95	
Длина, мм	1000	975	1000	800	



Рис.2 Клистроны Thales, Toshiba, CPI, BT258

Проведенные исследования показали, что уровень выходной мощности клистронов может быть повышен до 10 МВт без существенного изменения конструкции. Обоснованность теоретических расчетов и компьютерного моделирования подтверждена результатами испытаний. Их внедрение позволит создать новое поколение мощных многолучевых клистронов, заметно превосходящих зарубежные аналоги.

Терагерцовые наноректенны

Электроника для детектирования и приема инфракрасного или оптического излучения развивается высокими темпами. Исследования, связанные с преобразованием терагерцового излучения в электрический ток является важной задачей для поиска новых, перспективных способов преобразования солнечной энергии и энергии тепловое излучения, конструкции новых ИК детекторов и других целей. Технологический уровень развития производства электронных приборов позволяет изготавливать структуры антенны, характерный размер которых сравним с длиной волны электромагнитного излучения в оптическом диапазоне. Этим и обусловлена идея применения хорошо известных и проработанных устройств (решеток) для преобразования инфракрасного и видимого излучения в энергию электрического тока.

Актуальность применения решетки для сбора оптического или инфракрасного излучения можно обосновать следующими положениями. Эффективность полупроводниковых элементов ограничена теоретическим пределом Шокли-Квайнера. Этот предел составляет примерно 33% для одномерных фотоэлементов. Использование решетки может позволить улучшить этот показатель. Кроме того, в инфракрасном диапазоне получаемая при помощи полупроводниковых устройств мощность существенно меньше эквивалентной мощности шума в данном диапазоне. Преимуществом решетки также является то, что из спектральных свойств определяются не материалами, а структурой. Это позволяет производить гораздо более тонкую настройку этих устройств, чем полупроводниковых фотоэлементов. Создание эффективных решетки в терагерцовом диапазоне длины волн осложняется отсутствием эффективных выводящих устройств для диодов. Одним из перспективных вариантов является использование диодов МДМ (металл-диэлектрик-металл), которые отличаются от других наноструктур, используемых в качестве выпрямляющего элемента, относительной простотой изготовления.

МДМ — диод может быть классическим выпрямителем только на относительно низких частотах, порядка нескольких терагерц. Для извлечения тока на более высоких частотах можно воспользоваться полужавакским подходом, основанном на теории туннелирования, стимулированного фотонами (РАТ, photon-assisted tunneling). В рамках этой теории влияние переменного сигнала можно моделировать как модуляцию уровня Ферми одной из сторон перехода, в то время как уровень другой остается постоянным (рис.3).

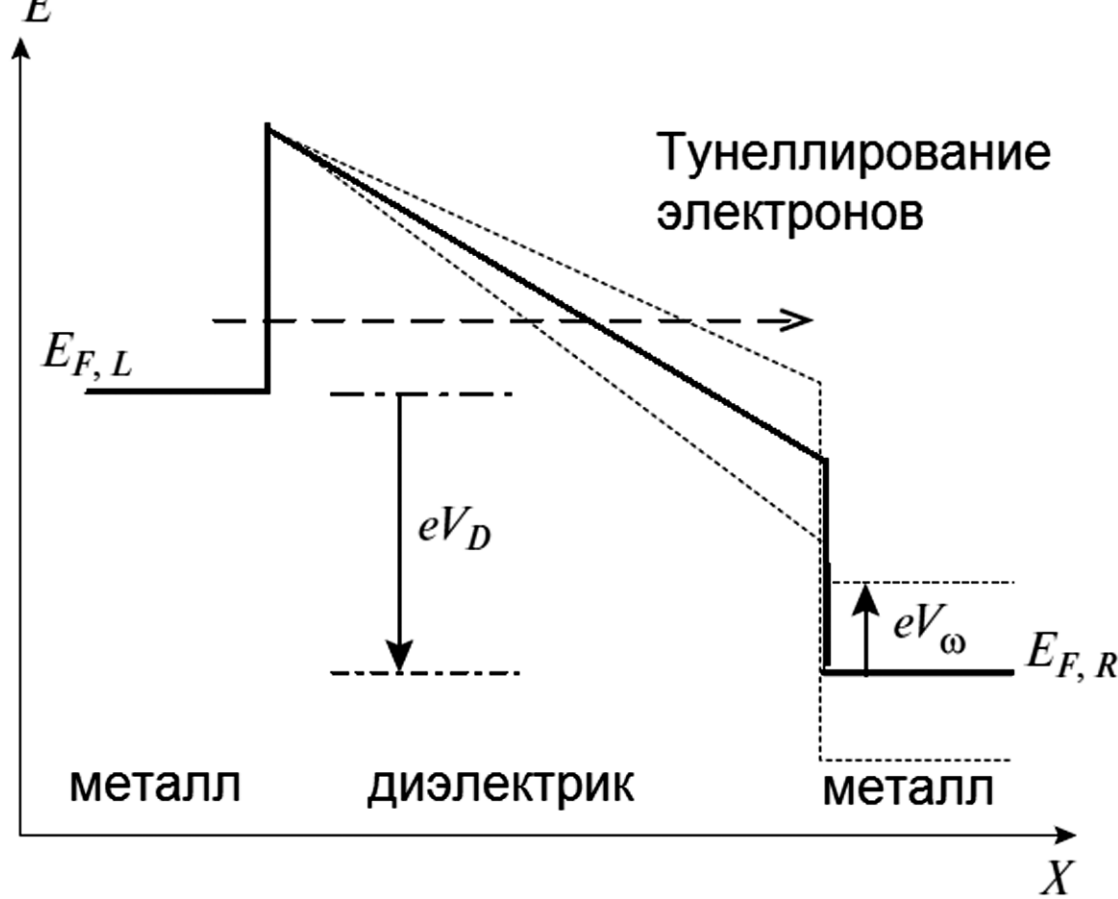


Рис.3. Модель МДМ диода

Установлено наличие трех режимов работы наноректенны. Тип режимов зависит от параметра $\alpha = \frac{eV_0}{\hbar\omega}$

При значениях $\alpha \ll 1$ структура работает в квантовом режиме, электроны могут поглощать только отдельные фотоны. В переходном режиме ($\alpha \sim 1$) на световой вольт-амперной характеристике начинают появляться характерные ступеньки. Для электронов становится доступным поглощение нескольких фотонов одновременно. В классическом пределе ($\alpha \gg 1$) результат теории туннелирования, стимулированного фотонами, для светового тока переходит в выражение:

$$I = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} I_{dark} (V_0 + V_0 \sin\theta) d\theta$$

где V_0 — напряжение на нагрузке, подключенной параллельно диоду.

Использование классического режима работы может позволить существенно повысить эффективность подобных структур, но его осуществление при работе на высоких частотах сопряжено с рядом трудностей, в частности, может приводить к пробоем структуры.

Проведено моделирование процессов взаимодействия решетки наноструктури с плоской электромагнитной волной. Получены значения токов и напряжений на выходе единичной антенны и ее эффективности, а также установлено, что в рамках модельных предположений ректена работает в квантовом режиме. В практических конструкциях ректены необходимо объединение наноректенн для подключения к одному диоду.

Одним из многообещающих диодов является новый тип диода — геометрический диод, который представляет собой электронное устройство, в котором текущий через него ток контролируется его геометрией и обладает низкими значениями сопротивления и емкости, необходимыми для работы в терагерцовом диапазоне длины волн.

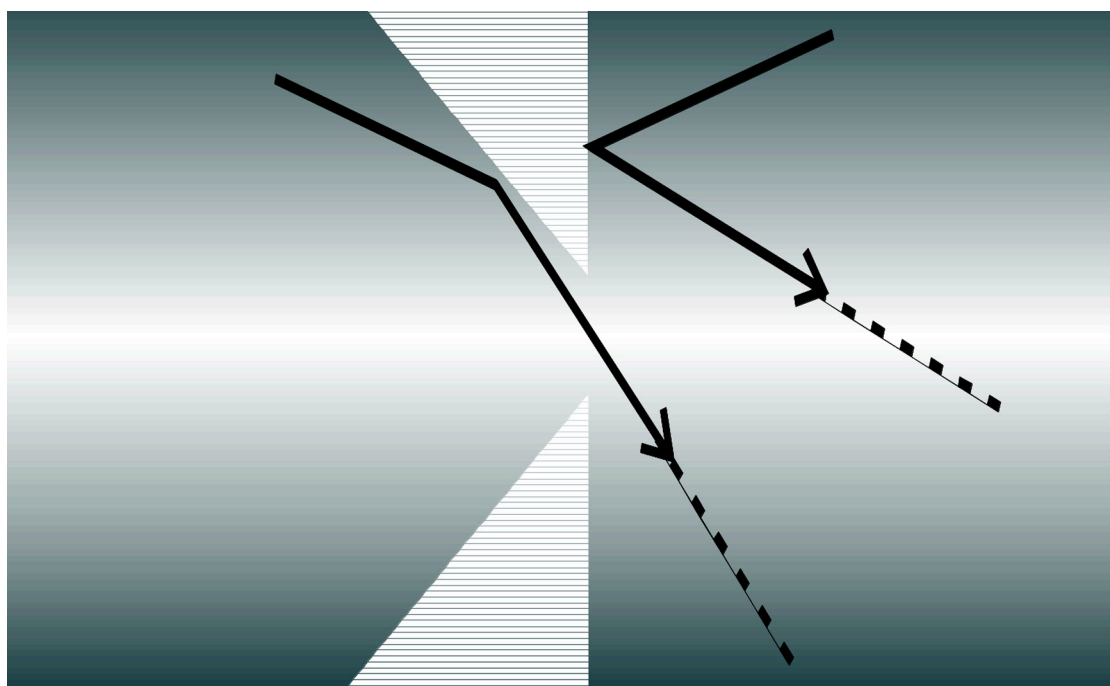


Рис.4 Схема геометрического диода с баллистическими траекториями движения носителей заряда в графене

Геометрический диод представляет собой тонкий проводящий слой асимметричной формы. Такая структура позволяет реализовать низкие значения сопротивления и емкости. Вся сложность реализации этой идеи заключена в микроскопических размерах данного диода. Принципы работы геометрического диода может быть наглядно показан на рис. 4. Частица продолжает баллистическое движение до тех пор, пока не претерпевают столкновение с границами геометрического диода. В простейшем случае столкновения можно считать упругими, после соударения частица продолжает движение по случайной траектории, также испытывая влияние приложенного напряжения.

Одним из важных параметров такого диода является размер переходя, соединяющего различные по геометрии части диода, имеющий порядок длины свободного пробега заряженной частицы. Соответственно, нужно выбирать материалы, в которых длина свободного пробега достаточно велика. Кроме того, переход должен выдерживать высокие значения плотности тока, до значений 10^6 A/cm^2 .

Графен идеально подходит для работы в терагерцовом диапазоне из-за высокой подвижности носителей заряда при комнатной температуре и независимости поглощения излучения от частоты [1]. Отметим, что высокоэффективные образцы графена поддерживают слабоотражающие плазменные волны [1]. Возможный диапазон работы простирается до величины в 176 THz соответствующий длине волны в 1.7 мкм .



с.п.с. Г.М. Казанин, доцент В.Л. Саввин

Доцент В.Л. Саввин, с.п.с. Г.М. Казанин, аспиранты Р.В. Егоров, К.Т.Ч. Ву



В 1960 году Х Комсомольская конференция физика волевым решением постановила, что «Архимед родился 7 мая 287 г. до н.э.». Так началась история главного праздника нашего факультета, который под названием «День Архимеда» проводился в течение 10 лет, вызывая неслыханный по тем временам ажиотаж и всеобщее внимание. В 1978 году традиция была восстановлена, праздник стал известен как День Физика. Так вот, 18 мая 2019 года на физическом факультете МГУ отметили юбилейный, сороковой День Физика.

Попрошавшись с зимней сессией, оргкомитет обратил все свои креативные резервы на создание главного весеннего праздника всех физиков. Впереди сценаристов, художников и декораторов ждали бесценные идеи творческих людей. Весна для всех причастных к созданию День Физика — радость рабочего процесса и паника неумолимо уходящего времени.

Итак, до Дня Физика оставалась всего неделя. Майские праздники увенчались входившим в программу ДФ мероприятием — Праздником Спорта! В последнее перед Днём Физика воскресялись команды студентов и выпускников МГУ вышли на матчи по футболу, волейболу и стритболу.

Ночь перед Днём Физика. В ЦФА поверка кафедральных столов уже смонтирована сцена, на которую совсем скоро выйдут студенты и молодые научные сотрудники. На знание факультета опускается красочный фасад-триптих: композиция, гениальная в своей простоте, в юбилейный ДФ показывает связь многих поколений ученых-физиков. А на первом этаже вырастает огромное дерево и появляется главный виновник праздника — Архимед, конечно же, в ванне. Факультет украшают юмористические плакаты, воздушные шары и огромные золотые буквы «40-й День Физика».



18 мая, на часах 8:30, начинается Побудка. Утреннюю тишину в Доме Студентов на Ломоносовском разрезали громкие голоса ответственных вестников Дня Физика. Им предстояло первыми окунуться в атмосферу праздника. Тех, кого судьба билаவர் московской тропинкой (и 1,5 часами дороги на общественном транспорте до университета), утренние мероприятия также не обошли стороной. С 10 утра были готовы празднично встретить каждого, кто приходил на факультет. В холле ЦФА традиционно работал ЗАЭС. А столь любимый студентами (особенно после второго курса) юм пингтог этак прерывался в фестивале научных, околонуучных и совсем абсурдных конкурсов.



Реновация добралась и до мероприятий Дня Физика! В ЦФА в этом году, вместо традиционной Мисс, физики впервые выбрали Министра. Им стал Андрей Суханов (4 курс, кафедра нейтронной физики). Студенты, принявшие участие в финале конкурса, доказали, что и среди парней-физиков немало талантливых и разносторонне одаренных молодых людей. Определившись с «Мистером Физфака», зрители остались в ЦФА на Научный Ринг — по-настоящему физическое мероприятие, готовое составить конкуренцию стандартным клубам всех номеров.



На площади перед факультетом расположились аттракционы для гостей самых разных возрастов: от шахматных столов и игротек с настольными играми для интеллигентных и консервативных физиков до детского городка с багрями для самых юных поклонников науки. В юбилейный ДФ для всех желающих работали мастер-классы: по стрельбе из лука, основам фэер-шоу, фотонавию, хмароморфизму и мнемотехнике; и уже полюбившаяся центинелам красоты физическая наука Арт-физика, где показывали опыты с огнем, жидким азотом и прочие украшения на тему физического демонастрии.



«Физика — логика, математика и воображение художника», — гласила надпись на растяжке. Шествие к памятнику Ломоносову собрало всех на площади перед факультетом, чтобы воздать должное традиции, объявляющей белой шапочкой, шепот «Дубинушку», призвать Михаила Васильевича и загадать желание.



Декан физического факультета Николай Николаевич Сысоев официально и торжественно открыл День Физика. После чего состоялось не менее торжественное награждение студентов, принявших участие в конкурсе «Люди года», «Спортсменом года» стал Илья Чичканов, звание «Лучшего студента года» получили Виталий Кобзев, а «Лучшей студенткой бакалавриата» стала Ольга Котова. А также декан поздравил наших преподавателей. Титул «Лучший преподаватель года» получили Валентина Федоровна Бутузов, «Лучший молодой преподаватель» — Дмитрий Витальевич Лукьяненко, а «Лучший молодой научный сотрудник» — Людмила Александровна Макарова.

В три часа дня прозвенел третий звонок. Столь полюбившиеся зрителям театральные представления на ступеньках в юбилейный День Физика было показано в неожиданном формате. Вспомни все, с чего начинался праздник, в далеком 1960-м, самые талантливые и музыкальные студенты и преподаватели сыграли мюзикл «Архимед 2.0». В анналах сценического искусства физического факультета еще не указан ни один случай столь адаптированной под «новое зрелище» постановки по мотивам оригинальной оперы.



А насладившись представлением на ступеньках, толпа вернулась на факультет, где уже был готов концерт Гостевой концерт. Каждый год мы приглашаем физиков из других университетов и городов разделить вместе с нами радость нашего профессионального праздника. А наши гости привносят и даже показывают свои лучшие комедийные, а порой и драматические, номера. В юбилейный День Физика сцена ЦФА принадлежала творческим коллективам МАИ, МПФФИ, МФТИ, Санкт-Петербурга, Казани, Нижнего Новгорода, Саранска, Гомеля и Минска.

Финальным аккордом был вечерний концерт на площади перед факультетом, ставший общими завершением праздника для физиков и химиков. А после — грандиозный салют, хлопьями ярких красок рассыпавшийся в ночном майском небе.



Вот так за три месяца мы заново научились приспосабливаться к мнению друг друга, ценить даже самую незначительную помощь. Мы обрели новых друзей и в очередной раз почувствовали себя причастными к созданию потрясающего праздника с многолетней традицией, к которой мы каждый год добавляем что-то свое.

Спасибо всем, кто принял участие в подготовке и проведении юбилейного Дня Физика — 2019! На очереди сорок первый!

Надежда Иванченко

Конкурс «Молодой преподаватель и Молодой ученый года физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова — 2019»

На физическом факультете прошел ежегодный конкурс «Молодой ученый года — 2019». Конкурс организован с участием администрации физического факультета, Совета молодых ученых и Оргкомитет «Дня Физика».

Для участия в конкурсе молодые ученые заполнили анкеты участника конкурса и представили описание научных результатов, полученных за последние 2 года. Анализ присланных заявок и выявление победителей осуществлялось комиссией. Победители конкурса определялись главным образом по научной работе. Также дополнительные баллы участникам начислялись за руководство и выполнение грантов, работу со студентами и педагогическую работу. В первой категории были представлены работы студентов физического факультета. По итогам конкурса были выявлены победитель и 3 призера. Награждение победителя конкурса — ассистентка кафедры магнетизма Л.А. Макаровой — состоялось 18 мая 2019 года в рамках проведения Дня Физика. Призерам конкурса стали научный сотрудник кафедры квантовой электроники А.И. Мусорин, научный сотрудник А.В. Шибанов и аспирант К.Е. Половников кафедры физики полимеров и кристаллов.

Научная работа победительницы конкурса к.ф.-м.н. ассистентки кафедры магнетизма Л.А. Макаровой посвящена исследованию новых многофункциональных материалов, обладающих мультиферроэлектрическими свойствами. В таких композиционных материалах на основе диэлектрика и двух типов частиц были экспериментально обнаружены прямой и обратный магнитоэлектрические эффекты. Ей была предложена модель упругой связи между ферромагнитными и сегнетоэлектрическими частями для описания магнитоэлектрического преобразования в новых материалах, проведенное численное моделирование на основе данной модели. В одной из опубликованных работ также представлены результаты исследования новых многокомпонентного материала. Данный материал представляет собой сегнетоэлектрическую силиконовую пористую структуру с наполнением в виде магнитного эластомера. Новый композит проявляет мультиферроэлектрические свойства, а именно, изменение его магнитных свойств во внешнем электрическом поле. Предложены механизмы данного эффекта в новых структурах. Поиск новых многофункциональных материалов предполагает как фундаментальное развитие физики композиционных материалов, так и прикладное развитие в разработке различных электронных устройств, таких как автономные источники энергии, универсальные датчики, манипуляторы и др.

Также Л.А. Макарова является соавтором исследования биосовместимых магнитных полимеров, а именно, исследовала магнитные свойства материалов, синтезированных уникальным одношаговым способом соавторами с магнитного факультета. Такие полимеры являются магнитоактивными и могут быть использованы для контролируемой доставки лекарств и гипертермии (уничтожении опухолевых клеток путем нагрева). Преимуществом этих материалов по сравнению с магнитными жидкостями является их контролируемый синтез, позволяющий создавать материалы с заданными свойствами.

Л.А. Макарова является руководителем двух молодежных грантов РФФИ, исполнителем грантов РФФИ и РНФ. По результатам исследований за 2018–2019 гг. в соавторстве с Л.А. Макаровой было опубликовано 13 статей в международных журналах, индексируемых в базах данных WoS и/или Scopus, причем 5 статей в высокорейтинговых журналах с импакт-фактором выше 3.

Кроме того, Л.А. Макарова активно ведет работу со студентами и педагогическую работу. За последние 2 года под ее руководством было защищено 3 курсовые работы бакалавриата, причем одна из них была выдвинута на конкурс курсовых работ студентов, и 2 магистерские диссертации. Одна выпускница магистратуры, защищавшаяся под руководством Л.А. Макаровой, стала призером конкурса дипломных работ им. В.В. Хохлова. На кафедре магнетизма Л.А. Макарова преподает спецкурс «Магнитоэлектрические материалы».

Победитель и призеры получили денежное вознаграждение за достигнутые успехи в научной работе. Желая нашим победителям и призерам плодотворной научной деятельности в дальнейшем и поздравляем с признанием их заслуг!



Л.А. Макарова

А.И. Мусорин



А.В. Шибанов

К.Е. Половников

А.С. Изин, председатель СМУ ФФ МГУ

Фестиваль «Вектор знаний» для школьников Нижегородской области

Развитие способностей школьников, поиск талантов по всей стране — одна из задач современного образования. Развитие талантов и развитие талантов — это внимание должно уделяться работе не только с московскими школьниками, но и с ребятами из других городов нашей России. В прошлом университете проводил мероприятия для старшеклассников по всей стране. Они играли важнейшую просветительскую роль: ученики могли узнать о переломных достижениях отечественной и мировой науки, продемонстрировать свои знания на различных конкурсах, пообщаться с активно работающими учеными. Нельзя не упомянуть и о популяризации университета среди подрастающего поколения — многие, познававшись с представителями МГУ на подобных мероприятиях, в будущем выбирали его как место для своей будущей учебы, а для некоторых он стал будущей жизнью. К сожалению, в последнее время таких мероприятий стало меньше, а талантливые ребята чаще останавливают свой выбор на университетах в своих областях.

Президент России В.В. Путин на заседании Попечительского совета университета 23 января с.г. отметил, что «лучшие выпускники, в том числе победители и призеры Всероссийской олимпиады школьников, выбирают — для образования в целом это, конечно, очень позитивно, но МГУ должен об этом задуматься — часто выбирают не только МГУ, но и другие наши ведущие вузы, причём в регионах Российской Федерации».

Отделение прикладной математики физического факультета на протяжении нескольких лет проводит активную работу по возрождению работы с абитуриентами за пределами столицы. Особое внимание уделяется Поволжью — это один из развитых в промышленном и научном плане регионов, в котором традиционно на высоком уровне преподаются математика, физика и другие дисциплины. В рамках данного проекта проводится целый комплекс мероприятий для учеников региона. 26 января был организован большой физико-математический фестиваль «Вектор знаний», собравший учеников из самых разных нижегородских учебных заведений. Первая часть мероприятия — конкурс, состоявший из 26 вопросов из области математики, физики и астрономии. Часть заданий требовала решения сложных задач олимпиадного уровня, другие же проходили общий круговой и смекалку участников. Например, требовалось ответить, в каком городе — Сочи или Кисловодске — показания весов для одного и того же груза окажутся больше.



Школьники выполняют задания конкурса

После этого участники услаивали несколько познавательных лекций. Первым выступил народный учитель России, один из ведущих педагогов Нижегородской области И.В. Пятинаш. Он представил лекцию о наиболее интересных технических достижениях и о том, как школьники могут сами попробовать себя в роли изобретателей. После этого ассистент физического факультета Е.А. Михайлов рассказал о достижениях фундаментальной физики от времени Галилея до наших дней и о том, как студенты физфака могут почувствовать в подобных исследованиях. Доцент Н.Е. Шапкина рассказала о том, что ждет ребят, которые захотят поступать на физический факультет, об особенностях учебы в МГУ, студенческой жизни и возможных дальнейших перспективах. Аспирант И.В. Лопушенко рассказал о своем опыте занятия наукой, участии в молодежных школах и конференциях, как в России, так и за ее пределами.



Вручение дипломов призерам

Завершилось мероприятие вручением дипломов ребятам, которые лучше всех справились с заданиями конкурса. Они получили памятные сувениры и подарки с символикой МГУ.



Слева направо: учитель физики Лицея №87 А.А. Осипникова, аспирант физфака МГУ И.В. Лопушенко, доцент физфака МГУ Н.Е. Шапкина, ассистент физфака МГУ Е.А. Михайлов, директор Лицея №87 С.В. Кузнецов, учитель физики Лицея №87 Л.М. Прохорова.

Всего в фестивале приняли участие более 100 учеников из 15 школ Нижегородской области. Лучшие результаты показали ребята из Лицея №87, Гимназии №67, Школ №93, 115, 149 и 172. Кроме того, спустя несколько дней силами Тамары Юрьевны Кузминой, председателя Ассоциации учителей физики и астрономии Нижегородской области, аналогичный конкурс был также проведен в городе Бор.

Мы надеемся, что лучшие нижегородские школьники продолжат участвовать в мероприятиях, проводимых физфаком МГУ, многие из них поступят в МГУ, а в будущем станут надежными продолжателями нашего дела в сфере науки и техники.

Доцент Н.Е. Шапкина

Примечание главного редактора: Значимость работы со школьниками для успешной работы физического факультета подтверждает количество зарегистрированных участников экзаменов ЕГЭ в 2019 году: русский язык — 72052, математика профильная — 407401, обществознание — 384721, математика базовая — 316188; физика — 174005 (!); биология — 166639. Российская газета №91 (7849), 24 апреля.

Уравнению Хохлова–Заболотской — 50 лет!

Выставка под таким названием организована в библиотеке физического факультета МГУ. На выставке показана история создания уравнения, описаны события с ним связанные. Многие поясняет обстоятельства статья профессора академika Удво Владимирова Руденко, написанная к столетию уравнения Хохлова–Заболотской.

После ознакомления с жизнью возник резонансный вопрос: «Сколько уравнений в физике?» Не эффект, открытый, опытов, путь и классическая, а именно уравнений?

На память сразу приходят: уравнение Власова, уравнение Каломыра–Петтишвили, теория Монстера–Обухова, уравнение филармонии Добровольца.

После некоторых усилий всплывают: тождества Славнова–Тейлора, уравнение Вебера–Президио-тисла, уравнение Леонтовича, уравнение Сиротникова, уравнение Шварцмана–Греда, S-теорема Климантовича уравнение Майера–Боголюбова, цепочка уравнений Боголюбова.

А что еще? Этот вопрос я задаю читателям. Наверняка есть еще уравнения, носители фамилии физиков, ведь выпускники нашего факультета плодотворно работали и продолжают работать во многих областях науки.

Показев К.В.

Поздравляем Виктора Александровича Алешкевича!

Виктор Александрович Алешкевич родился 13 июля 1944 года в г. Клепее Белорусской ССР. В 1962 году с золотой медалью окончил среднюю школу в г. Гомеле, а в 1969 г. он с отличием окончил физический факультет. Под руководством доцента А.П. Сухорукова в 1973 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Теория теловой самодиффузии лазерного излучения в полупроводниках».

В 1972 году после окончания аспирантуры В.А. Алешкевич был оставлен на работу на кафедре общей физики в должности ассистента. В 1975 году профессор А.Н. Матвеев поручил молодому ассистенту быть лекционным дублером у директора ИКИ АН СССР академика Р.З. Сагдеева, который должен был читать курс оптики. Обстоятельства сложились так, что маститый академик был занят на испытании космической техники, и молодому преподавателю пришлось читать весь курс, отдавая все время подготовке очередной лекции. «Испытание» оказалось успешным, и в 1976 году В.А. Алешкевич стал одним из самых молодых на факультете доцентов. 7 февраля 1978 года ему выпала честь прочитать первую лекцию в аудитории имени Р.В. Хохлова, в которую была переименована Центральная физическая аудитория.

Виктор Александрович Алешкевич — Заслуженный профессор Московского университета. С 1992 по 2002 год он возглавлял один из основных кафедр физического факультета — кафедру общей физики. Под его руководством проведена большая работа по модернизации университетского курса общей физики, созданию учебных лабораторий нового поколения в общем физическом практикуме, внедрению в учебный процесс современных технологий обучения.



Вручение Лапотовской премии за педагогическую деятельность, Январь 2013 г.

Профессор В.А. Алешкевич разработал концепцию оригинального «Университетского курса общей физики», включившего в себя все основные связи физики с другими науками. «Лекции», «Лекционный эксперимент», «Семинарные занятия и «Лабораторный эксперимент». В рамках этого курса он написал учебники: «Оптика», «Электромagnetизм», «Молекулярная физика» и «Механика» (в соавторстве с проф. Л.Г. Деледено и проф. В.А. Караваевым).



По инициативе и при непосредственном участии В.А. Алешкевича в 1996 и 1998 гг. были проведены две международные конференции «Университетское физическое образование». В 1995, 1997 и 1999 гг. он вел курсы лекций по физике для студентов физфака МГУ. По итогам опроса студентов физического факультета он четыре раза становился победителем конкурса «Преподаватель года».

В 1996 году В.А. Алешкевич был избран лучшим преподавателем Московского университета. По итогам опроса студентов физического факультета он четыре раза становился победителем конкурса «Преподаватель года».

По его инициативе и при непосредственном руководстве был создан новый цикл гуманитарного образования на физическом факультете, в который впервые вошли дисциплины «История Отечества», «История мировой культуры» и др. Совместно с кандидатом экономических наук А.Н. Клепачем (в недавнем прошлом зам. министра экономического развития РФ) под руководством академика Л.И. Абдукина была создана программа и учебные планы для подготовки на физфаке специалистов-экономистов. К сожалению, в начале перестройки эти идеи оказались нерелевантными, хотя получили воплощение во многих других вузах естественно-научного профиля.

В.А. Алешкевич является высококвалифицированным ученым, плодотворно работающим в области когерентной и нелинейной оптики. В области его научных интересов входит самодействие лазерного излучения, волоника оттока, физическое и распространение сверхкоротких световых импульсов, взаимодействие излучения с поверхностью твердого тела. Он разработал аналитические и численные методы для анализа поведения мощных лазерных пучков и импульсов в средах с тепловой нелинейностью и нелинейностью керровского типа. В 1988 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Самовоздействие частотно-когерентного лазерного излучения». Его работы по разработке теоретических методов анализа распространения мощного лазерного излучения в атмосфере и оптических волокнах опубликованы в ведущих научных журналах (УФН, ЖЭТФ, Письма в ЖЭТФ, Phys. Rev., Optics Letters, Applied Optics и др.) и хорошо известны отечественным и зарубежным специалистам.

Он является автором свыше 200 научных работ. В 1997 году он был удостоен Ломоносовской премии МГУ за результаты научных исследований в области лазерной физики и когерентной оптики, а в 2012 году — Ломоносовской премии за педагогическую деятельность.

Желаем дорогому Виктору Александровичу здоровья, счастья и новых творческих успехов на благо Московского университета!

Коллеги, друзья, редакция газеты «Советский физик»

Начало войны

«Тем, кто за Родину встанет
Слава во веки веков!»
А. Харчиков

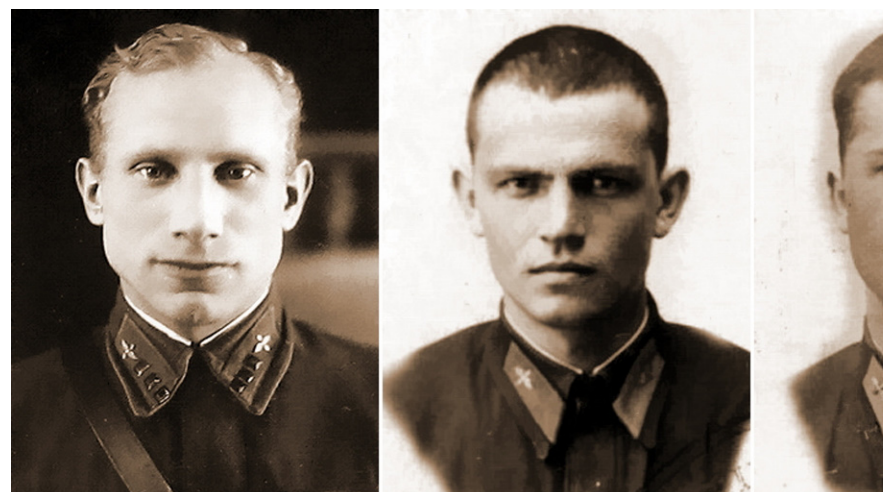


Начало Великой Отечественной войны ныне, практически всегда, подается как череда непрерывных поражений, окружений и отступлений Рабоче-Крестьянской Красной Армии (РККА). Нередко упоминаются отдельные очаги сопротивления. Страшные поражения представляются как полная катастрофа. Никакие цифры, ловозы, свидетельства, которые, на первый взгляд, кажутся достоверными, не помогают.

Скажем прямо, многие уверяют, что красные просто драпали. Да, возможно, чей-то отец, дед, прадед драпал. Не будем о грубах, предателях и просто замаскированных врагах. Рассказем о тех, кто до конца выполнял сыновний долг перед Родиной, перед кем ныне живущие в неоплатном долгу.

22 июня 1941 года, 4 утра. Иван Иванович Иванов: «Боекомплект израсходован. Иду на таран!»

Выписка из журнала боевых действий 46-й ИАП рассказывает о том, как был совершен первый воздушный таран во время Великой Отечественной войны: «В 04:55, находясь на высоте 1500–2000 метров, прикрывая аэродром Дубно, заметил идущих на бомбежку трех Хе-111. Перейдя в пикирование, атаку Хе-111 следи, зано открыло огонь. После израсходования боекомплекта старший лейтенант Иванов протаранил Хе-111, который упал в 5 км от аэродрома Дубно. Старший лейтенант Иванов погиб при таране смертью храбрых, защитив Родину своей грудью. Задание прикрывать аэродром выполнено. Хе-111 ушли на запад. Израсходовано 1500 шт. патронов ШКАС».

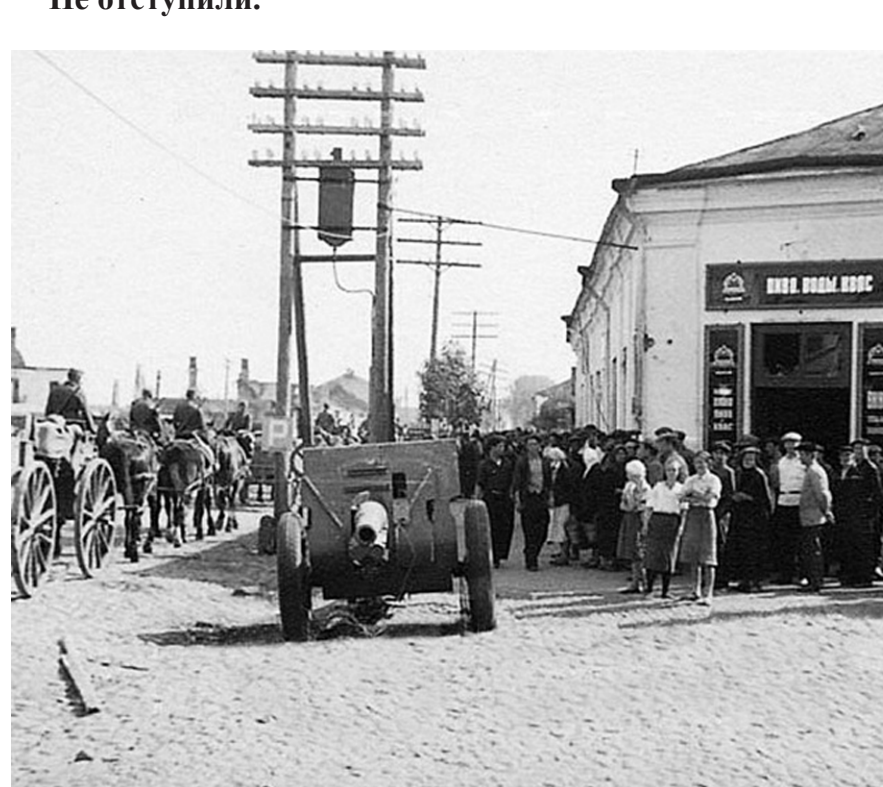


Старший лейтенант Иван Иванович Иванов (погиб 22.06.1941) и лейтенант Николай Иванович Иванов (погиб 05.07.1941) и лейтенант Иван Васильевич Юрьев (погиб 07.09.1942).

На рассвете 22.06.1941 они выполнили задание прикрывать аэродрома Дубно.

26 июня 1941. Слуцк. Неизвестные герои

Утром 26 июня на западной окраине города части 30-й танковой дивизии полковника С.И. Богданова (последствие марша бронеотделов войск) вступили в бой с противником. Было отбито три атаки и уничтожено пять из двенадцати танков, наступавших на Слуцк. После этого наши танкисты отошли на новую линию обороны за рекой Случь. Немские части вошли в город по центральной улице. Когда колонна проходила мимо педучилища, один за другим были подбиты три немецких бронетранспортера. Огонь по врагу из артиллерийского орудия открыли два красноармейца, занявшие отведенную позицию на перекрестке улиц. Сломать упорное сопротивление отчаянных бойцов немцы смогли, обойдя их позицию с флангов. На фотографии — жители Слуцка у артиллерийского орудия. Под ним — два погибших красноармейца, которые подбили три немецких бронетранспортера.



На фото слева колонна фашистов, воины вермахта на конях и телегах.

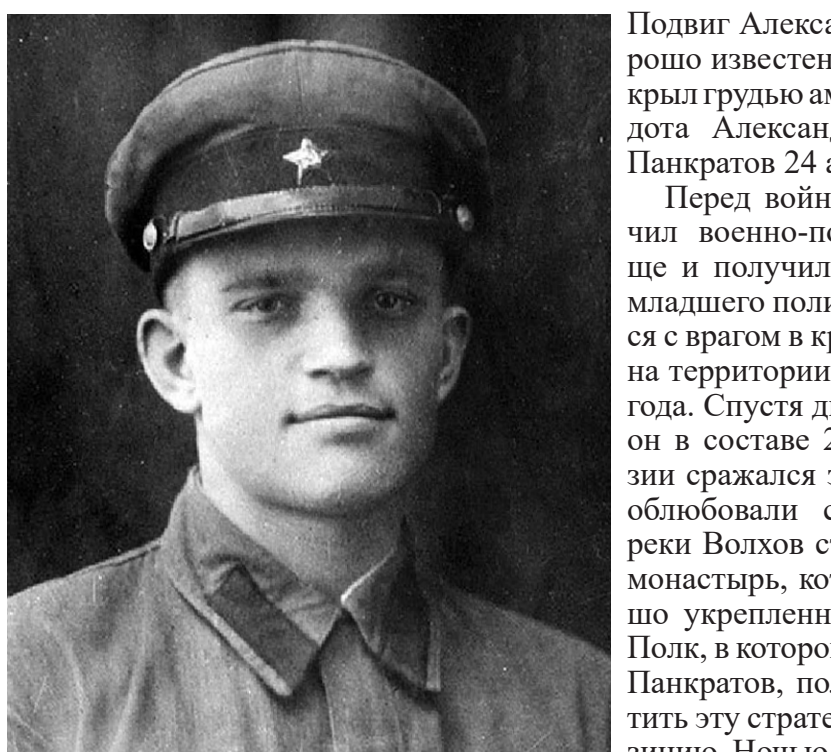
Командир танкового батальона Александр Фролов



Советского Союза Александр Федорович Фролов очутился, но не вылез из танка и не стал тушить героический комбинезон, а занял место механика, и направил свой горящий танк на танк врага.

Есть Фролов горел, но уничтожил четвертый танк врага.

Бросок на амбразуру дота врага



Бойцы форсировали реку Малый Волховец и вышли к линии обороны противника. Немцы не спали и встретили наступавших бойцов огнем. Был убит командир отряда, красноармейцы зашли под огнем. Александр Панкратов был ближе других к пулеметной точке врага, ему удалось подползти и бросить две гранаты — пулемет врага на минуту замолчал, затем возобновил огонь.

Младший полковник Александр Константинович Панкратов не стал ждать подхода подкрепления из Сибир и Казахстана, спасая от огня своих подчиненных, он бросился вперед на амбразуру, перекрыв своим телом сектор стрельбы пулемета.

Его жертва была напрасной, бойцы оценили поступок командира, они в решительной атаке выбили гитлеровцев из монастыря, приказ был выполнен.

Генерал Михаил Иванович Наумов



Войну Михаил Наумов начал старшим лейтенантом в 94-м пограничном отделе НКВД/Ленинград. Пограничные войска входили в состав НКВД — Народного Комисариата Внутренних Дел. В начале Великой Отечественной войны сотни пограничников, в том числе и Михаил Наумов, были направлены на фронт.

В первые дни войны — Наумов — начальник арсенала 13-го горно-стрелкового корпуса. Он не отступал — прикрывал отступающих. В начале июля во время боев за переправу через Днестр бой кончился. Его спрятали местные жители. Михаил вышел на партизан, стал сначала простым бойцом партизанского отряда.

Некоторые время спустя, он, имея богатый опыт партийно-организационной работы, возглавил центр оперативного состава партизанского движения. С октября 42-го по январь 43-го был начальником партизанского отряда Сумской области.

В 1943 году Михаил Наумов сформировал из партизан кавалерийское соединение. В феврале–апреле 1943 г. за шестьдесят пять дней Степного рейда его отряд прошел 2400 километров по оккупированной территории и совершил около 50 диверсионных и боевых операций.

За успешное проведение этой операции Наумову было присвоено звание Героя Советского Союза. Михаилу Ивановичу Наумову также было присвоено воинское звание, соответствующее занимаемой должности: в 1943 году он стал генерал-майором.

Ленинградцы-добровольцы



Они не отступают. Они, не думая о цене Победы, выступают на защиту родного Ленинграда.

А цена была дорогой, она была страшной! Так, только из 8,5 тысяч человек Третьей Ленинградской дивизии народного ополчения из окружения вышло 320 человек.

Мужество, стойкость народа определяется именно той ценой, которую народ готов заплатить за свободу, за Победу: «Мы за ценой не постоим!».

Величие Победы определяется мощью победоносного врага и ценой, которую народ принес на алтарь Победы.

Величие Отечественной войны — уникальное событие в мировой истории, это не только война за сохранение Советского Союза (также войны были), это война за будущее всего человечества.

Советские люди это понимали.

Враги России это понимали и понимают, именно этим объясняется их неслыханная и кривотелая работа по искажению роли СССР в Победе над фашистской Германией.

Герод Ленинград, понимая необходимость его защиты для Победы, защищал не только Ленинград, город защищала вся страна.

Защитник Ленинграда Степан Иванович Вересов



В Ленинградской области в 2011 году поисковиками в противотанковом рву вместе с останками бойца были найдены депутатский значок и орден Красного Знамени. По номеру ордена удалось установить имя солдата.

Депутат Верховного Совета РСФСР красноармеец Степан Иванович Вересов погибший Ленинград.

Константин Заслонов, неизвестный спаситель Москвы

Да, именно так, спаситель Москвы! Но кто, из ныне живущих в Москве, знает об этом? В самый разгар Московской битвы, с ноября 1941-го по январь 1942-го между Могилевом и Витебском из-за поломок локомотивов были задержаны около 200 эшелонов врага. Диверсии совершали подпольщики-железнодорожники уловой станции Орша под руководством Константина Заслонова.



Константин Заслонов не был военным. В начале войны Заслонов возглавлял железнодорожное депо в Орше, которая являлась важнейшим железнодорожным узлом, связывающим западные и центральные части СССР. С последним эшелонном Заслонов покидает Оршу. В Москве он, пользуясь заслуженным авторитетом у сослуживцев и начальников, занимает ответственный пост. Однако уже в августе он обращается к наркому Кагановичу с предложением организовать диверсионную группу из железнодорожников и направить ее на станцию Орша!

Предложение было принято, после спецподготовки отряд из 30 человек прибыл в Оршу.

Константин Заслонов, сын репрессированного кулака, не отступал, не оставался на важной и престижной должности в Москве, он отправился в тыл врага. Мини делали из тротила, который извлекался из бешприсахов, их под Оршей тогда было около Кукуля тротила придавали неправильную форму, красили в черный цвет. И закидывали в тендеры локомотивов проходящих составов. Мины взрывались только в тонке паровоза. Мина обладала малой мощностью, но этого было достаточно для выхода из строя локомотива. Эшелоны врага не сходили с рельс, но надолго задерживались. Партизаны были разоблачены только в феврале. Большая часть из них были расстреляны. Константин Заслонов смог уйти в леса, там создал партизанский отряд дяди «Кости», который со временем перерос в партизанскую бригаду.

Командир партизанской бригады Константин Сергеевич Заслонов погиб в бою, прикрывая отход своих бригады.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 марта 1943 года Константину Сергеевичу Заслонову, уникальному партизану-железнодорожнику было присвоено звание Героя Советского Союза (посмертно).

Повиг старшего сержанта Николая Сиротинина

Утром 17 июля 1941 колонна немецкой техники была заблокирована у моста через реку Добрыть. Бой продолжался два с половиной часа, за это время было уничтожено 11 танков, 7 бронемашин, более 50 солдат и офицеров врага.

В этом бою РККА представлял ОДПН красноармеец!

Ночью 17 июля 1941 года командир батареи решил отступить у моста через реку Добрыть на 476-м километре шоссе Москва–Варшава одно орудие с расчетом из двух человек и боекомплект в 60 снарядов прикрывать отступление полка. Задача — задержать танковую колонну, преследующую отступающих. Первым номером расчета стал сын командир батареи, а вторым добровольно стал двадцатилетний Николай Сиротинин. (Прикрыть отход отступающих всегда доверяют самым отважным воинам, только тем, кто не раздумывая, принесет себя в жертву ради спасения товарищей и нанесет при этом врагу максимальный урон. В прошлые времена часто отстоять в арьергарде удавалось лучшие представители знати. Царь, Лесина и его 300 спартанцев; Роланд в Ронсевальском ущелье и с ним архиепископ и все гыры Франшии Карла Великого. (В легенде о Роланде о них, оставшихся в арьергарде, сказано просто, но как — «цвет милой Франшии»); генерал Раискич и его малолетние сыновья... Одним словом, это злата обещанка). К сожалению, командир батареи был ранен в начале боя, он приказал отойти, поскольку приказ уже был выполнен — враг был задержан, но Сиротинин остался: еще есть снаряды и есть танки врага! Противотанковая пушка ЗИС-3 была хорошо замаскирована на холме. Расположение позволяло просматривать шоссе и мост и вести убийственный огонь. Сиротинин ухаживал раненых врагов. Когда подполз к ним, Николая был обнаружен, у него осталось всего три снаряда. На предложение сдаться старший сержант Николай Сиротинин ответил огнем, и отстреливался из карабина до последнего.

По рассказам местных жителей, немцы с уважением отнеслись к погибшему герою — погребли его с почестями.

Николай Владимирович Сиротинин похоронен в братской могиле на берегу реки Сож в городе Кричеве на улице, названной его именем.

В 1960 году Сиротинин был посмертно награжден орденом Отечественной войны I степени.

«Растаял в далеком тумане Рыбачий, Родина наша земля»



30 июня 1941. Полуостров Рыбачий. Высота 122. Солдаты 136 Тирольского полка расстреливают двух плененных. Это одна из фотографий расстрела красноармейцев.

Справа, в пилотке, Семен Макарович Корольков, в центре — неизвестный младший командир. Через несколько минут они будут расстреляны, не эсэсовцами, а егерями.

Посмотрите, как держится молодой командир РККА!

С.М. Корольков и неизвестный герой не отступили. Именно в этих местах стратегически важные участки границы (подступы к единственному незамерзающему порту — Мурманску) враг так и не смог перейти.

«Ужой земли мы не хотим ни пяди, Но и своей вершка не отдадим». Эти бойцы сдержали свое слово.

Р.С. Выделения в текст — мой.

Показев К.В.

Воспроизводство арийской расы

Одной из задач, поставленных Гитлером перед Рейхом, было искусственное воспроизводство многочисленной арийской расы, поскольку ее численность, по его мнению, была недостаточна. В оккупированных фашистами странах отыскивали маленьких детей, соответствующих арийскому типу — русоидовых и светлопоях. Их собирали в группы и затем отправляли на воспитание в Фатерланд. Такой участи лишь случайно избежала одна из моих знакомых, жена моего сокурсника Льва Слабых, Нина. Родилась она в деревне под Можайском недалеко от Москвы. В первые же дни войны ее отец призвали в армию. Над протесной дорогой, по которой шли колонны немецких солдат, и скала техника, вурт откуда-то появились два наших самолета и стали стрелять из пулеметов. Одна из пуль попала в Нинину маму и убила ее. Из родных у Нины остались только старая бабушка. «Ох, как страшно было тогда жить в деревне при немцах», — рассказывала Нина. — Однажды всех жителей немцы согнали смотреть, как вешают мужиков. Стоящая в толпе старушка громко зарыдала, так ее застрелили. Как-то вечером над лесом немцы сбросили наш самолет. Летчик приземлился на парашюте. Немцы побоялись идти в лес в темноте. Искал летчика начали только утром следующего дня, но не нашли. Немцы почему-то решили, что его спрятали местные жители. Собирали всех жителей деревни, в том числе и меня, пятилетнего девочку, державшую в руках маленького котенка, с которым я никогда не расставалась. Людей согнали в баню, облили по периметру бензином и подожгли. Но поскольку дверь в баню была

открытой, люди смогли выскочить из горящего строения. Немцы начали стрелять, но, правда, не в людей, а в землю под ногами. Дети бежали для устранения. Котенок вырвался из моих рук и бежал прочь. Солдаты стали стрелять в него, но к счастью для меня и котенка — не попали.

Из окрестных деревень отобрали десять хороших детей, восьми мальчиков и двух девочек, и обвятили, что отправят их в Германию. Работ временно отпустили на похорон солдатом тыловой службы. Детей сохранили в чистоте и хорошо кормили. Меня прикрепили к какому-то автомеханику лет тридцати пяти. Относятся ко мне хорошо. Как только он заканчивал ремонт очередной автомашины, он обвятивал его и непременно брал меня с собой покататься. При отступлении немцы захватили детей и собак.

На поле моего детства и обвяти они написали мою фамилию и адрес. Отпустили немцы в панке, избавлялись даже от продуктов, выбрасывали их из машины прямо на проезжую дорогу.

Вблгн от реки Десна меня с другими детьми посадили в одну из крытых повозок, запряженных лошадами. К повозке подошел немец, залпнул внутрь фуфуса, увидел там маленьких голубоглазых детей и куда-то убежал. Вскоре он вернулся, держа в руках иконку, которую привязал к хомуту. Затем он сильно стегнул лошадей, и мы поехали по льду переправы к другому берегу реки следом за другими лошадами с повозками тоже без повозки — у немцев не хватало обозников*. Наша лошадь благополучно достила противоположного берега реки. Все это время наша авиашка бомбила переправу, вокруг нее был взломан лед. Одна из бомб упала совсем рядом. Меня подбросило и перенесло на несколько метров в сторону. При этом я сильно ушиблась.

Вскоре наши войска захватили переправу. Солдаты отобрали у меня большие ручные немецкие часы, подаренные мне на память автомехаником при расставании. На крышке часов был выгравирован адрес немца. При изяти часов наш солдат заявил, что мне, девочке, они не нужны».

Обвятих у немцев младшей отвели на сборный пункт в кузове путорки. Велии более суток, приехали всех в синаях от траски в кузове грузовика, пропущенных и заманиваемых. Затем детей отправили в детский дом, сначала в Белоруссию, а затем в Смоленск. В 1947 году Нину разыскал вернувшийся с фронта отец уже в Вязьме. Отдавали ему дочь в помещении райкома партии.

Б.Н. Шавкин



Нина Владимировна Слабых — мастер-оптик высшей квалификации физического факультета МГУ. Заслуженный работник Московского университета работает на факультете с 1953 года!

Аппаратура, изготовленная с ее участием, использовалась в 1959 г. на мемориальных станциях «Луна-1» и «Луна-2». Нина Владимировна работала с Ф.А. Корольковым, Л.В. Левшиным, Р.В. Хохловым.

*Примечания главного редактора:

1. В первый год войны у немцев было в 1,5 раза больше лошадей, чем в РККА.



2. Для лучшего понимания изложенного в заметке ниже помещены две немецкие фотографии. Всмотритесь в лица на фотографиях...

На переднем плане справа — артилл. Убийца...



Артилл. Убийца



Главный редактор К.В. Показев sea@phys.msu.ru http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovrphys/ Выпуск готовили: Е.В. Брылина, Н.В. Тубина, В.Л. Ковалевский, Н.И. Никифорова, К.В. Показев, Е.К. Савина, О.В. Салейская. Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина. 20.06.2019