***Введение***

Прошли почти 60 лет со дня победы советского народа в Великой Отечественной

войне. Неисчислимые жертвы понесла страна во имя неза­висимости, свободы и

общественных идеалов; миллионы погибших и раненых, страдания от голода,

тысячи разрушенных городов и деревень, сотни тысяч угнанных на фашистскую

каторгу.

Несмотря ни на что советский народ выстоял и победил.

С первых дней войны математики принимали участие в защите страны: призывались

в армию, записывались в народное ополчение, шли на фронт добровольцами. В

самые тяжелые для страны дни они показали себя верными сыновьями Родины,

способными на самопожертвование и готовыми отдать жизнь во имя свободы

Отчизны. И действительно, многие из тех, кто ушел па фронт, не возвратились

и не приступили к своей любимой работе. Среди погибших было много талантливых

математиков, подававших большие надежды, способных внести большой вклад в

прогресс наших знаний.

Как только стало известно о нападении фашистской Германии на наше Отечество,

всюду на заводах и в учреждениях прошли митинги» и возникло общенародное

движение по записи в народное ополчение. В ополчение за­писались

практически все студенты и аспиранты и подавляющее большин­ство ассистентов,

доцентов и профессоров, в том числе и те, кто по возрасту и состоянию

здоровья был освобожден от воинской службы. Позднее некоторые ополченцы были

вычеркнуты из списков, так как они имели профессорские звания или степени

доктора. В эту категорию попал и я, поскольку к тому времени мной была

защищена докторская диссертация. В результате мне пришлось не с оружием в

руках защищать страну, а участвовать в создании этого оружия, а также в

разработке методов рационального его использования.

***1. На защиту Родины***

Большое число математиков, как мы уже отмечали, были мобилизованы или ушли

на фронт добровольцами. Они храбро воевали и честно исполняли свой

гражданский долг. Несомненно, что при этом страна потеряла огромное число

талантливой молодежи, которая могла бы стать гордостью отечественной науки.

Об этом мы можем судить, во-первых, по тому, что среди возвратившихся после

участия в сражениях Великой Отечественной войны значитель­ное число стало

крупными учеными — профессорами, членами - корреспондентами и академиками

Всесоюзной и республиканских, академии наук. Достаточно назвать такие имена

как академики Ю. В. Линник, Ю.А. Митропольский, Г.Г. Черный, Н.П. Еругин,

О.С. Парасюк, чтобы убедиться в этом. А во-вторых, каждый из университетов

потерял многих молодых ученых, уже сумевших проявить себя и обещавших в

будущем очень многое, но не вернувшихся с войны. Так, Московский университет

потерял талантливых молодых математиков Г.М. Бавли, М.В. Бебутова, Н.В.

Веденисова, В.Н. Засухина и многих, многих других. Они могли бы стать

гордостью нашей науки, но воина прервала и зачеркнула раз­витие так славно

начатого ими научного пути.

Помимо преподавателей, аспирантов и студентов, получивших мобилизационные

извещения уже в первые дни войны и попавших в регулярные воинские части,

механико-математический факультет Московского университета дал 213 человек в

8-ю Краснопресненскую дивизию народного ополчения. Все они были зачислены в

975-и артиллерийский полк этой дивизии и после короткого обу­чения уже в

августе заняли оборонительный рубеж на ржевско-вяземском направлении. Вместе

со всеми наши товарищи создавали оборонительный рубеж: рыл и окопы,

противотанковые рвы, манные поля, устанавливали орудия. Но на фронте не все

происходит так, как предполагает обороняющийся.

2. В народном ополчении: бой под Ельней

В начале октября положение на ельнинском направлении резко обострилось,

поскольку немцы сосредоточили здесь большие свежие силы и начали

наступательную операцию, В связи с этим командование фронтом передало 8-ю

Краснопресненскую дивизию из 32-й в 24-ю армию и срочно перебросило ее с

подготовленных позиций в район деревни Уварово, расположенной несколько

южнее Ельни. К сожалению, подготовленных позиций там не оказалось и пришлось

задерживать врага буквально «с марша». Дивизия выполнила боевую задачу: она

задержала врага на несколько дней и тем самым оказала значительную помощь

обороне Москвы. По сохранившимся сведениям это сражение дорого обошлось

оккупантам: около 45 тысяч солдат и офицеров они потеряли под Ельней в

результате стойкой обороны советских солдат. Но и мы запла­тили за это

дорогую цену: около трети ополченцев 8-ой дивизии погибли в этих боях. Среди

них были аспиранты или уже защитившие диссертации А.И. Герчиков, М.Е.

Глезерман, В.II. Засухин, И.Р. Лепехин, X.М. Мильштейн, С.С. Кудашев, С.Я.

Карпов, А.Т. Павлов, М.И. Песин и ряд других. Трудно переоценить тяжесть этой

потери для страны и для советской науки, а нам, преподавателям факультета,

знавшим их лично, ценившим их способности и увлеченность наукой, эта потеря

особенно горька.

Академик и директор Института механики МГУ Г. Г. Черный рассказывал, что

975-й артиллерийский полк 5 октября отбивал ожесточенные атаки наседавшего

со всех сторон противника. Одно за другим выходили из строя орудия. Когда

был отдан приказ об отходе на новую позицию, из них осталось лишь шесть.

Отходить к лесу пришлось по открытому полю под огнем про­тивника; еще четыре

орудия были выведены из строя. Расчеты оставшихся двух орудий изготовились к

бою, а пехота залегла рядом, на опушке, в наспех вырытых окопчиках. В это

время разведка донесла, что вблизи от леса движется большая колонна

противника — машины с солдатами, самоходные орудия, минометы, боеприпасы.

Было принято немедленное решение — атаковать наличными средствами беспечного

противника. Наводчиком одного из орудий был Г.Г. Черный, другого — также

мехматовец И.Степанов. Тщательное прицеливание, зала и оба снаряда

разорвались в колонне. Дальше бешеный огонь но противнику, разбитые машины,

мотоциклы, уничтоженные солдаты. Однако растерянность врага прошла, и в

ответ полетели снаряды и мины. Дуэль длилась до тех пор, пока у наших

оставались снаряды.

***3. Медсестры, летчицы и артиллеристы***

Многие студентки после прохождения двухмесячных курсов медсестер были

направлены в госпитали, медсанбаты и непосредственно на пере­довую. Кроме

того, студентки университета откликнулись на призыв из­вестной летчицы Героя

Советского Союза Марины Расковой и стали штурманами и летчицами, в

частности, 46-го гвардейского полка ночных бомбардировщиков. Летали эти

летчицы на тихоходном и незащищенном от огня самолете «У-2», но наносили

противнику весьма значительный ущерб. Пяти летчицам вы­пускницам мехмата

было присвоено звание Героя Советского Союза. Вот их имена: Е. Руднева, Е.

Пасько, Р. Гашева, А. Зубкова, Е. Рябова. Еще три выпускника факультета были

Героями Советского Союза — Г. Барыков, Г.Волохов, Л. Ратушная.



Герой Советского Союза Екатерина Рябова перед боевым вылетом

Добровольцем пошел в Армию и профессор А.А. Ляпунов и, как многие мехматовцы,

стал артиллерийским офицером. Он не только храбро воевал, но и вносил много

ценного в правила стрельбы. Но здесь он использовал свой опыт математика,

которому свойственно искать самые лучшие решения. Его предложения позволили

увеличить эффективность стрельбы. За работы в области кибер­нетики, теории

множеств и программирования А. А. Ляпунов уже после войны был избран член-

корреспондентом АН СССР.

Математики нашей страны в период тягчайших испытаний проявили себя как

подлинные патриоты, проявляли величайшее мужество, были храбрыми и

расчетливыми воинами.

***4. Математические задачи — для фронта***

Мы должны преклоняться перед выдержкой, самоотверженностью и верностью

Отчизне» которую проявляли математики-воины. Однако нельзя забывать и о

другом вкладе математиков в победу советского народа над сильным и коварным

врагом. Этот вклад состоит в использовании тех специфических знаний и умений,

которыми обладают математики. Значение этого фактора особенно важно в наши

дни, когда война стала, в первую очередь, соревнованием ра­зума,

изобретательности и точного расчета. Дело в том, что для военных действии

привлекаются все достижения естествознания, а вместе с ними и математика во

всех ее проявлениях. Создание атомного и ракетного оружия потребовало не

только использования физических законов, но и обширных математических

расчетов, создания новых математических моделей и даже новых ветвей

математики. Без таких предварительных математических исследо­ваний не

создается ни одна техническая система и, чем она сложнее, тем разнообразнее

и шире ее математический аппарат. Для примера, крейсер представляет собой

такую сложную техническую систему. Прежде чем начать его постройку,

необходимо выявить геометрические обводы корпуса судна, чтобы при движении

не создавались дополнительные сопротивления и чтобы одновременно он был

послушен управляющим воздействиям руля. Предварительно не­обходимо

обеспечить живучесть корабля, надежность его управления, рассчитать влияние

на остойчивость расположения различного рода масс — машин, орудий, торпедных

аппаратов и пр. Но и этого мало — требуется обеспечить связь со всеми боевыми

единицами корабля, то есть создать эффективную систему управ­ления кораблем и

его оружием.

Мы перечислили лишь ничтожную долю тех задач, которые должен решить

математик, прежде чем корабль можно начать строить. Но серьезные задачи

необходимо решать и в период его эксплуатации — штурманские расчеты, расчеты

стрельб и т. д.



Академик М.А. Лавреньтев за изучением пробивного

действия взрывчатых веществ 1944г.

***5. Совершенствование военной техники***

В период Великой Отечественной войны техника была разнообразной и сложной.

Она также требовала широкого использования математических расчетов для ее

изготовления и эксплуатации. Увеличение спорости полета самолетов требовало

не только повышения мощности двигателей, но и выбора оптимального профиля

фюзеляжа и крыльев, а также решения многих других вопросов.

В России над этими вопросами еще с прошлого века работал ряд ученых и е

первую очередь Н. Е. Жуковский (1847 — 1921), названный В.И. Лениным отцом

русской авиации. Он закономерно считается основоположником новой

математической науки — аэродинамики, в которой ему удалось создать ряд

сильных методов исследования и решить многочисленные актуальные задачи,

основать большую научную школу, состоящую из ближайших учеников по

университету и старейшему высшему техническому заведению Москвы — Московскому

высшему техническому училищу.

Жуковский заложил основы Военно-воздушной академии, получившей впоследствии

его имя, а также Центральный аэрогидродинамический ин­ститут. Это научное

учреждение долгие годы работало под руководством одного из ближайших

учеников и сотрудников Н.Е. Жуковского — С.А. Чаплыгина (1869 —1942) и

объединили многих выдающихся исследователей — М. В. Келдыша (1911 — 1978).

В.В. Голубева (1884 —1954), М.А. Лаврентьева (1900—1980) и др. Теоретический

отдел разрабатывал многие важные проблемы, в том числе и для военной авиации.

Многие из этих разработок пригодились и были широко использованы для создания

новых систем истребителей, штурмовиков и бомбардировщиков, обладавших

повышенной маневренностью, скоростью, надежностью.

Большое значение получили теории двух явлений — штопора и шимми (или

флаттера), представлявших в ту пору основную опасность для авиаторов. Как

правило, самолет, попавший в состояние штопора или шимми (особые вибрации

самолета, приводившие к его разрушению) уже не могли из него выйти. Теорию

этих явлений создал М. В. Келдыш (впоследствии президент Академии наук СССР,

главный теоретик космонавтики). Однако он пошел дальше и на основании теории

сделал заключения о том, как устранять эти явления. В результате практика

полетов получила надежное средство для борьбы с шимми и штопором и за все

время войны практически не было в нашей авиации гибели само­летов и летчиков

по этим причинам. Переоценить результаты этих исследовании невозможно,

поскольку они помогли не только сохранить жизнь летчиков и самолеты, но и

позволили летать на больших скоростях.

***6. Теория стрельбы***

Традиционная область деятельности ученых нашей страны — исследование

артиллерийских систем.

Этим занимались М. В. Остроградский (1801 —1862) и П. Л. Чебышёв (1821—1894), и

последующие поколения ученых. Проблемы пристрелки, разработанные еще в XIX

веке в связи с появлением новых типов артиллерии потребовали в период Великой

Отечественной войны дополнительных исследований и состав­ления таблиц.

Стрельба с самолета по самолету и по наземным целям также привела к

математическим задачам, которые нужно было срочно решить. Ими занимались

упорно как специалисты в области артиллерии, так и математики. Проблемы

бомбометания привели к необходимости составления таблиц, позволяющих находить

оптимальное время для сброса бомб на цель, область, которую накроет бомбовой

удар. Такие таблицы были составлены еще до начала войны но

для самолетов, обладающих большими скоростями. Во время войны выявилась

полезная возможность использования тихоходных учебных самолетов для ночных

бомбежек. Были созданы специальные полки ночных бомбардировщиков, но для них

не было своевременно создано таблиц бомбометания. Возникла срочная задача

производства соответствующих расчетов. Таблицы были созданы и они оказали

несомненную помощь нашим летчикам и летчицам.

Интересная задача возникла у моряков в связи с желанием увеличить

вероятность попадания в цель при торпедном залпе. Возникла идея за счет

искусственного рассеивания увеличить эту вероятность. Этой задачей занялся

один из крупнейших нищих математиков академия А.Н. Кол­могоров. Ему удалось

найти полное решение задачи и довести его до практического использования.

Несомненно, что какую-то долю успехов наших моряков следует отнести и на

счет этой решенной Колмогоровым задачи. Позднее его выводы были перенесены и

на проблемы, связанные со стрельбой зенитной артиллерии по самолетам. Вообще

нужно сказать, что актуальная математическая задача, решенная в одной

практической ситуации, очень быстро находит и другие применения, порой очень

далекие от первоначального направления исследований.

***7. Статистический контроль в военном производстве***

Имеется еще один аспект работы советских математиков на помощь фронту, о

котором нельзя умалчивать — это работа по организации производственного

процесса, направленная на повышение производительности труда и на улучшение

качества продукции. Здесь мы столкнулись с огромным числом проблем, которые

по самому их существу нуждались в математических методах и в усилиях

математиков. Мы затронем здесь лишь одну проблему, получив­шую наименование

контроля качества массовой промышленной продукции и управления качеством в

процессе производства. Эта проблема со всей остротой возникла перед

промышленностью уже в первые дни войны, поскольку прошла массовая

мобилизация и квалифицированные рабочие стали солдатами. Им на смену пришли

женщины и подростки без квалификации и рабочего опыта.

Я вспоминаю такой случай: мне пришлось быть на одном из приборостроительных

заводов в Свердловске. Он изготовлял крайне необходимые приборы для авиации

и артиллерии. У станков я увидел практически только подростков 13 — 15 лет.

Увидел и также огромные кучи бракованных деталей. Сопро­вождавший меня мастер

пояснил, что эти детали выходят за пределы допуска и поэтому непригодны для

сборки. А вот если бы удилось собрать из этих «запоротых» деталей пригодные

приборы, мы бы смогли сразу ate удовлетворить потребности на месяц вперед.

Слова мастера не давали мне покоя. В результате общения с инженерами завода

родилась мысль разбить детали на 6 групп по размерам, которые уже было бы

возможно сопрягать между собой. В шестую группу входили детали совершенно

непригодные для сборки. Исследования показали, что так собранные приборы

оказались вполне пригодными для дела. Они обладали одним недостатком: если

какая-либо деталь выходила из строя, то ее можно было за­менять лишь деталью

той же группы, из деталей которой собран прибор. Но в ту пору и для тех

целей, для которых были предназначены приборы, можно было обойтись заменой

приборов, а не деталей. Нам удалось успешно использовать завалы» испорченных

подростками деталей.

Задача контроля качества изготовленной продукции состоит в следующем. Пусть

изготовлено N изделии, они должны удовлетворять некоторым требованиям.

Скажем, снаряды должны быть определенного диаметра, не выходящего за пределы

отрезка [D1, D2], иначе они будут непригодны для стрельбы. Они должны обладать определенной кучностью при стрельбе, иначе будут затруднения при стрельбе по цели. И если с первой задачей справиться легко —нужно замерить диаметры изготовленных снарядов и отобрать те из них, которые не удовлетворяют требованиям, то с другим требованием поло­жение значительно сложнее. Действительно, чтобы проверить кучность стрельбы, необходимо провести

стрельбы. А что же останется после испытаний? Испытания нужно произвести так,

чтобы подавляющая часть продукции осталась пригодной для дальнейшего

использования. Мы столкнулись с основным требованием; по испытанию малой части

изделий научиться судить о качестве всей партии. Методы, которые были для

этой цели предложены, получили название статистических. Их теория берет свое

начало с одной работы 1848 года академика М.В. Остроградского. Позднее этой

задачей занимались профессор В. И. Романовский (1879 — 1954) в Ташкенте и его

ученики. Во время войны их совершенствованием нанялся А.Н. Колмогоров и его

ученики.

Задача, о которой только что было рассказано, обладает одним дефектом в самой

ее постановке: партия продукции уже изготовлена и нужно сказать, можно ее

принять или же следует ее отвергнуть? Но, спрашивается, зачем же изготовлять

партию, чтобы ее затем браковать? Нельзя ли так организовать

производственный процесс, чтобы уже при изготовлении поставить заслон для

изготовления некачественной продукции? Такие методы были предложены и

получили название статистических методов тенящего контроля. Время oт времени

со станка берутся несколько (скажем, пять) только что наготовленных изделий и

замеряются параметры их качества. Если все эти параметры находятся в

допустимых пределах, то производственный процесс продолжается, если же хотя

бы одно изделие выходит за пределы допуска, то подается сигнал о

необходимой переналадке станка или о смене режущего инструмента. Какое

отклонение параметра от номинала допустимо, чтобы вся партия была изготовлена

качественно? Это требует специальных расчетов.

После окончания войны выяснилось, что аналогичные исследования проводили

математики США, Они подсчитали, что результаты их работы принесли за годы

войны стране миллиардную экономию. То же самое можно сказать и о работах

советских математиков и инженеров.

***Заключение***

До сих пор нет сводного труда, который бы показал, как много математики дали

фронту для победы, как их исследования помогали совер­шенствовать оружие,

которое использовали воины в боях. Этот пробел следует восполнить как можно

быстрее, поскольку многих из тех, кто это делал, уже нет в живых, поскольку

человеческая память несовершенна и многое забывается. А нам никак нельзя

забывать о том, что подвиг народа в Великой Отечественной войне не

ограничивается только славными делами фронтовиков, что основы победы ковались

и в тылу, где руками рабочих и их разумом, руками и разумом инженеров и ученых

создавалась и совершенствовалась военная техника. Нельзя нам забывать и того

, что по многим параметрам к концу войны наши танки, самолеты,

артиллерийские орудия стали совершеннее тех, которые противопоставлял нам

враг. Нельзя забывать, что в конце войны мы вынуждены, были вплотную заняться

созданием собственного атомного оружия, а для этого пришлось объединить

интеллектуальные усилия физиков, химиков, технологов, математиков,

металлургов и самостоятельно пройти тот путь, который уже был пройден США и их

западными союзниками. Мы его прошли сами, тогда как в США работали лучшие

ученые со всей Европы — Англии, Франции, Италии, Дании, Германии (эмигранты),

Польши, Венгрии и, конечно, самих Соединенных Штатов Америки,

Со времени Победы прошло почти 60 лет. Советские математики многое дали

восстановлению и развитию народного хозяйства, а также прогресс у

теоретической математики. К сожалению, и теперь положение в мире таково, что

страну, а имеете с ней и математики, вынуждены уделять внимание разработке

проблем обороны. Однако это не самоцель, а вынужденная необходимость. Каждый

же из нас мечтает о том времени, когда человечество забудет о войнах и о

подготовке к ним.