



Приборъ для рѣшенія графическимъ способомъ стрѣлковыхъ задачъ.

«Наука сокращаетъ намъ опыты быстро-текущей жизни».

Значеніе наглядности въ обученіи.

Трѣльба есть искусство. Нужна ли для искусства наука, или обладаніе искусствомъ достигается усиленными упражненіями, а всякая теорія только мѣшаетъ дѣлу. создавая не мастеровъ, а теоретиковъ-схоластиковъ? Не вспоминается ли въ этомъ случаѣ гениальный Моцартъ и посредственный Сальери, который ремесло поставилъ подножіемъ искусству; «звуки умертвивъ, музыку разъялъ, какъ трупъ: повѣрилъ алгеброй гармонию и только послѣ этого дерзнулъ — въ наукѣ искушенный — предаться нѣгѣ творческой мечты». Но Моцартъ не былъ только гениальнымъ самородкомъ, творящимъ изъ себя: семи лѣтъ онъ сталъ изучать музыку подъ руководствомъ отца-музыканта. Когда Рим-

скому-Корсакову (автору Садко, Псковитянки) предложили мѣсто профессора консерваторіи, то онъ хотя согласился, но вскорѣ почувствовалъ свою полную неподготовленность къ этой роли. «Отсутствіе серьезнаго знанія теоріи музыки и техники сочинительства», говоритъ онъ, «сказались остановкой и въ моей сочинительской фантазіи, въ основу которой стали входить тѣ же заѣзженные мною приемы, и только развитіе этой техники, къ которой я обратился, дало возможность новымъ живымъ струямъ вселиться въ мое творчество и развязать руки для дальнѣйшей сочинительской дѣятельности». Самые знаменитые художники должны внимательно изучать теорію перспективы, теорію тѣней и свѣтовыхъ контрастовъ, чтобы создавать свои великія произведенія. «Въ большомъ физическомъ кабинетѣ на университетскомъ дворѣ», пишетъ Рѣпинъ, «мы художники-передвижники, собирались въ обществѣ Менделѣева и Петрушевскаго, для изученія подъ ихъ руководствомъ свойствъ разныхъ красокъ». «Когда я начинаю картину», говорилъ Куинджи, «я положительно не знаю, когда ее окончу: черезъ мѣсяць, черезъ годъ, можетъ быть—никогда. Надо умѣть выстрадать картину. Да, что картину! Иногда облачко, которое не можешь сразу схватить, причиняетъ столько мукъ, что теряешь голову и работаешь недѣлями, мѣсяцами».

Если въ самыхъ возвышенныхъ искусствахъ, какъ музыка, живопись, необходимы серьезныя научныя познанія, то относительно важности ихъ для искусствъ прикладныхъ, казалось бы не должно быть и рѣчи. Недаромъ, въ настоящее время каждое государство усиленно насаждаетъ у себя профессиональное образованіе, прекрасно понимая, что безъ него немислимъ сельскохозяйственный и промышленный прогрессъ. Былой «практикъ», т.-е. человѣкъ, обладающій хотя научными, но несистематизированными знаніями, теперь всюду уступаетъ мѣсто человѣку строго точной науки, и мы часто видимъ профессоровъ университета, знаменитыхъ ученыхъ, въ роли руководителей фабрикъ или, по крайней мѣрѣ, завѣдующими лабораторіями, подъ контролемъ которыхъ ведется производство. «Съ давнихъ поръ», пишетъ Александеръ въ «Вѣстникѣ офицерской стрѣлковой школы», «идетъ жестокая война между теоріей и практикой стрѣльбы, но это бесполезная война. Теорія стрѣльбы есть ничто иное, какъ изложеніе выводовъ изъ многочисленныхъ опытовъ многолѣтней практики, собранныхъ въ видѣ научныхъ положеній ¹⁾). Уже въ силу этого одного, не можетъ

¹⁾ Наука есть систематизація нашихъ опытовъ. Она есть методическое обобщеніе здраваго смысла, говоритъ Льюисъ.

быть никакихъ противоположеній между теоріей и практикой. Теорія безъ практическаго подтвержденія—не есть теорія. Но одна практика дѣлается грузной, не эластичной, мало сознательной, если она не одухотворяется теоріей; въ такихъ случаяхъ отсутствуетъ ясное пониманіе свойствъ своей или непріятельской винтовки, свойствъ своего или непріятельскаго огня, примѣнительно къ той или другой обстановкѣ. Теорія безъ практики несовершенна, но практика безъ теоріи слѣпа. Эти два разныя направленія найдутъ свое равновѣсіе въ лицѣ офицеровъ, практически знакомыхъ съ дѣломъ стрѣльбы и при томъ сознательно изучившихъ ее въ теоріи. Въ лицѣ такихъ офицеровъ ремесло стрѣльбы сольется съ наукой стрѣльбы».

Существованіе военныхъ училищъ, академій, офицерскихъ школъ, гдѣ изучаютъ математику, механику, баллистику, артилерію, фортификацію, показываетъ, что всѣ эти науки считаются безусловно необходимыми для военнаго дѣла. Если иногда и происходитъ споръ, то только относительно объема этихъ предметовъ и способовъ ихъ изученія. Но стоитъ офицеру сойти съ той или другой школьной скамьи, какъ онъ съ удивительной быстротой забываетъ всѣ пріобрѣтенныя теоретическія познанія и съ удовольствіемъ усваиваетъ взглядъ, что вся эта книжная премудрость вредитъ дѣлу, отвлекая его отъ практики, которой только и надобно заниматься. Въ дѣйствительности же оказывается, что книжная мудрость основательно забывается, а никакая практика не изучается, такъ какъ для самостоятельной обработки фактовъ изъ практики, для полученія изъ нихъ общихъ руководящихъ принциповъ, понятно, не хватаетъ привычки къ правильному мышленію. Нужно ли говорить, какой грустный результатъ получается отъ такого положенія вещей.

Теперь сдѣланъ рѣшительный шагъ впередъ. Требуютъ, чтобы военныя науки не замыкались школьными стѣнами, а изучались во все время службы, для чего вводится цѣлый рядъ обязательныхъ занятій: военная игра, рѣшеніе тактическихъ задачъ, рѣшеніе стрѣлковыхъ задачъ. Военную игру стараются облечь въ формы, возможно ближе подходящія къ дѣйствительности, чтобы сообщить ей необходимый интересъ. Но въ совершенно другомъ положеніи находятся занятія по рѣшенію стрѣлковыхъ задачъ, благодаря чему съ полной очевидностью обнаруживается всеобщая нелюбовь къ этимъ упражненіямъ. Если же ими занимаются, то только для проформы, чтобы отбыть номеръ, безъ всякаго вкуса, безъ всякаго

интереса; понятно, при такихъ условіяхъ, ничего цѣннаго отъ этого труда не получается. Какъ неудобоваримая умственная пища, она не переваривается мозгомъ. Всякій безпристрастный наблюдатель современной жизни арміи долженъ признать, что армія работаетъ много, хочетъ овладѣть своею специальностью, особенно искусствомъ стрѣльбы, не жалѣя для этого труда. Такъ почему же имѣеть мѣсто такое равнодушіе, даже нелюбовь къ тѣмъ познаніямъ, которыя, казалось бы, должны служить лучшими руководителями при стрѣльбѣ, какъ важнѣйшемъ дѣлѣ арміи? Орѣхи полезная пища, но если глотать ихъ вмѣстѣ со скорлупой, то ничего кромѣ вреда для организма не получится. Желудокъ не въ силахъ растворить скорлупу и добраться до зерна. Тоже происходитъ съ большинствомъ научныхъ знаній: они часто предлагаются въ такой формѣ, что мозгъ хотя и чувствуетъ въ нихъ нужный для него питательный матеріалъ, но совершенно не въ силахъ его усвоить. Если какое либо явленіе изучается при помощи описанія, а не путемъ чувственныхъ впечатлѣній, то часто со словами не соединяють никакихъ реальныхъ образовъ или соединяють съ ними ошибочныя представленія. Нельзя забывать, что между воспринятіемъ звуковъ, составляющихъ слово, и воспроизведеніемъ связанныхъ съ ними образовъ протекаетъ довольно значительный промежутокъ времени, почему многіе не въ силахъ слѣдить за разсужденіями, и совершенно ясныя слова остаются для нихъ пустыми звуками.

Отсюда, чтобы вывести какое-либо научное понятіе изъ ряда явленій, слѣдуетъ *не описывать ихъ, а демонстрировать тѣмъ или другимъ образомъ*. «Каждое мышленіе, въ особенности же изслѣдованія, открытія, изобрѣтенія требуютъ, чтобы въ распоряженіи фантазіи были ясныя, опредѣленные и живыя представленія съ подвижными составными частями, изъ которыхъ будутъ слгаться новыя комбинаціи»²⁾).

Ясность же и живость представленій въ значительной мѣрѣ зависятъ отъ того, приходится ли намъ для полученія ихъ пользоваться не только глазами, но также и руками, вообще движеніемъ.

Сравните степень ясности представленій, полученную при описаніи мѣста, съ картой мѣста; описаніе наружности человѣка, даже сдѣланное художникомъ слова, съ портретомъ этого лица; доказательство какой-либо теоремы на словахъ съ доказательствомъ при

²⁾ Лай. Экспериментальная дидактика.

помощи хорошаго чертежа, особенно, если онъ постепенно выполняется собственными руками. Даже такой художникъ, какъ Толстой, долженъ былъ къ описанію Бородинскаго боя дать планъ его. Снабжая наши книги чертежами, картами, фотографіями, мы идемъ навстрѣчу потребности нашего мозга—радостно воспринимать чувственныя впечатлѣнія и, наоборотъ, съ полной не охотой—отвлеченныя понятія. Выводъ ясенъ. Если желаютъ, чтобы въ арміи съ интересомъ занимались изученіемъ стрѣлковыхъ задачъ для выработки правильныхъ воззрѣній на сущность ружейнаго огня, для сознательнаго примѣненія этихъ воззрѣній къ стрѣльбѣ, то безусловно необходимо отказаться отъ отвлеченнаго математическаго способа рѣшенія такихъ задачъ, а нужно обратиться къ нагляднымъ способамъ, при которыхъ предъ глазами рѣшающаго задачу проходили бы всѣ ея элементы, въ видѣ отвѣчающихъ дѣйствительности образовъ. Такъ же важно, чтобы рѣшающій самъ передвигалъ элементы задачи для полученія необходимаго отвѣта, т. е. соединялъ бы постепенно зрительныя и двигательныя впечатлѣнія.

Есть одна книжка: П. фонъ-Герихъ. «Стрѣльба пѣхоты» — пособие при рѣшеніи стрѣлковыхъ вопросовъ и для изученія таблицъ стрѣльбы острой пули.

На стр. 3 этой книги даются формулы для рѣшенія нѣкоторыхъ стрѣлковыхъ задачъ, причемъ указывается, что могутъ при этомъ встрѣтиться слѣдующіе матеріальные факторы: вѣроятность попаданія въ сплошную поясную цѣль—В, уязвимая поверхность цѣли (человѣкъ, всадникъ)—У, число фигуръ поражаемой цѣли—Ч, ширина цѣли—Ш, густота цѣли—Г, количество стрѣлковъ—К, скорость огня—С, продолжительность огня—П, число выпущенныхъ патроновъ—Па, число попавшихъ пуль—По, величина потерь—Х. Между этими факторами существуютъ слѣдующія соотношенія:

$$1) \Gamma = \frac{\text{Ч}}{\text{Ш}} \quad | \quad 2) \text{Па} = \text{К} \cdot \text{С} \cdot \text{П} \quad | \quad 3) \text{По} = \text{Х} = \text{В} \frac{\text{Ч}}{\text{Ш}} \\ 4) \text{У} \cdot \text{По} = \text{В} \cdot \text{Г} \cdot \text{У} \cdot \text{К} \cdot \text{С} \cdot \text{П}$$

Я увѣренъ, что большинство офицеровъ со страхомъ посмотритъ на эти формулы и никогда не рѣшится примѣнять ихъ. Даже для тѣхъ, кто и овладѣетъ ими, результатомъ рѣшенія будутъ—нѣсколько чиселъ, изъ которыхъ надо еще умѣть сдѣлать выводы; для этого необходимо ясно представлять себѣ тѣ дѣйствительныя явленія, которыя выражаются этими числами, а это сдѣлать до-

ступно только немногимъ. Стараются иногда дать рядъ мнемоническихъ правилъ для запоминанія нужныхъ данныхъ для стрѣльбы. «Но мнемоническія правила», говоритъ В. Ступинъ въ своихъ стрѣлковыхъ замѣткахъ, «обладаютъ общимъ недостаткомъ — отсутствіемъ наглядности. Про нижнихъ чиновъ и говорить не приходится, но даже и среди офицеровъ они быстро забываются. Въ цѣляхъ обученія, лучше рекомендовать способъ схематическаго изображенія всѣхъ необходимыхъ данныхъ и постараться, дабы эта схема возможно чаще была передъ глазами. Частое обращеніе со схемой, зрительная память скорѣе дадутъ результаты».

Попробуемъ при помощи таблицъ стрѣльбы рѣшить, напримѣръ, такую задачу: съ какой дистанціи прямымъ выстрѣломъ (560 шаг.) можно поражать кавалерію, цѣлясь *въ голову лошади*, считая, что она находится, въ среднемъ, на высотѣ 3 арш.=48 верш.³⁾ Положимъ (рис. 1), что это разстояніе 1.000 шаг.; превышеніе траекто-

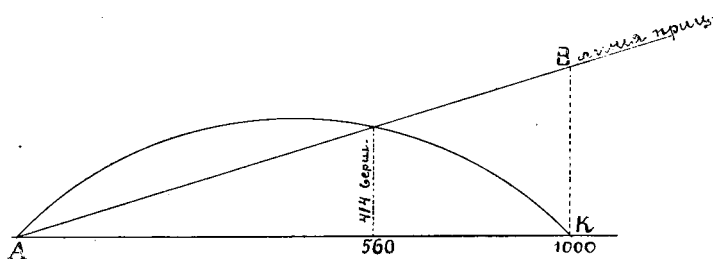


Рис. № 1.

ри для этой дистанціи у 560 шаг. будетъ 41,4 верш.: найдемъ—на какой высотѣ линія прицѣливанія проходитъ выше конца траекторіи на 1.000 шаговъ. (линія КВ). Имѣемъ пропорцію:

КВ : 41,4 = 1000 : 560; КВ = $\frac{41,4 \cdot 1000}{560} = 74$ вершк. (дистанція велика). Положимъ, что теперь разстояніе 800 шаг., тогда превышеніе у 560 шаговъ будетъ=20 вершк., а разстояніе КВ = $\frac{20 \cdot 800}{560} =$

= 29 вершк. (мало). Искомое разстояніе, для котораго линія прицѣливанія проходитъ на высотѣ 48 вершк., найдется такъ: при измѣненіи разстояній отъ 800 до 1000 шаговъ, т.-е. на 200 ш., величина КВ измѣняется отъ 29 до 74 вершковъ, т.-е. на 45 вершковъ. А намъ нужно, чтобы она измѣнилась съ 29 на 48, т.-е. на 19 вершковъ.

³⁾ «Указанія» при производствѣ стрѣльбы 3-линейными остроконечными патронами. 1912 г.

На 1 вершокъ высоты дальность увеличивается на $\frac{200}{45}$, а на 19 вершковъ она увеличивается на $\frac{200 \times 19}{45} = 85$ аршинъ. Слѣдовательно, искомая дальность, съ которой цѣль съ высотой въ 3 аршина начинаетъ поражаться при стрѣльбѣ съ постояннымъ прицѣломъ, будетъ: $800 + 85 = 885$ шаговъ.

Это только по отношенію къ средней траекторіи, но пули ложатся снопомъ, причемъ 35% ихъ, т.-е. половина «сердцевины», ложится на значительной длинѣ. Слѣдовательно, цѣль начнетъ поражаться пулями сердцевины съ большей дистанціи, чѣмъ 885 ш. А если принять во вниманіе весь снапъ пуль, то цѣль начнетъ поражаться съ еще бѣльшаго разстоянія. Не правда ли, какой длинный, скучный, ничего не говорящій воображенію путь, да при томъ еще съ цѣлымъ рядомъ условныхъ допущеній!

Теперь допустимъ, что у насъ тщательно вычерчена въ определенномъ масштабѣ траекторія для 1000 шаговъ. Въ этомъ же масштабѣ изготовлена мишень всадника. Проведемъ линію прицѣливанія до 560 шаговъ, т.-е. соединимъ начало траекторіи съ точкой на траекторіи, находящейся въ разстояніи 560 шаговъ.

Будемъ перемѣщать нашу мишень такъ, чтобы линія прицѣливанія все время проходила черезъ голову лошади до тѣхъ поръ, пока подошва мишени не коснется траекторіи. Увидимъ, что это произойдетъ въ разстояніи 900 шаговъ.

Проведемъ линію, по которой движется цѣль, для чего соединимъ начало траекторіи съ подошвой цѣли.

Мы нашли, на какой дистанціи средняя траекторія начинаетъ проходить черезъ подошву цѣли, но сердцевина снопа пуль, начинаетъ поражать цѣль съ бѣльшей дистанціи; построимъ крайнюю траекторію снопа.

Мы рѣшили ту же задачу графически: передъ нами прошли всѣ явленія такъ, какъ они совершались въ дѣйствительности, но только, какъ на фотографіи, въ уменьшенномъ размѣрѣ. Мы видимъ среднюю траекторію, линію прицѣливанія для прямого выстрѣла, линію, по которой двигается цѣль, самую цѣль, положеніе важнѣйшихъ линій разсѣиванія выстрѣловъ и то, что происходитъ съ цѣлью на различныхъ дистанціяхъ во время ея движенія.

Результаты отъ такого графическаго рѣшенія являются вполне точные, наглядные. Но ясно, что все это было бы хорошо, если

бы не пришлось дѣлать всѣхъ этихъ (требующихъ большой точности) построений.

Приборъ, мною предлагаемый (фиг. 1), и назначается выполнить всѣ эти построения въ самое короткое время. На доскѣ прибора вычерчена траекторія для 1.200 шаговъ. Имѣется мишень всадника въ масштабѣ высотъ траекторіи. Чтобы получить линію прицѣливанія, протягивается нить съ грузами. Мишень двигаемъ вдоль линіи прицѣливанія, и когда подошва мишени касается траекторіи, мишень закрѣпляемъ на доскѣ булавкой и видимъ, что она поражается на 900 шагахъ. Другая нить позволяетъ намъ провести линію, по которой движется цѣль. Чтобы получить разсѣиваніе выстрѣловъ, имѣется особая рамка, гдѣ нитями изображены положенія нужныхъ намъ траекторій (фиг. 2). Поставимъ рамку такъ, чтобы средняя траекторія на рамкѣ шла касательно къ траекторіи въ точкѣ, гдѣ находится подошва цѣли, и сейчасъ же увидимъ—съ какого разстоянія можетъ поражаться цѣль сердцевиной или крайними пулями снара ⁴).

Такимъ образомъ, въ самое короткое время приборъ позволяетъ, графически, съ достаточною точностью, рѣшить задачу, протянувши двѣ нити, подвѣсивши цѣль и наложивши рамку. Самый способъ рѣшенія удовлетворяетъ главныя требованія для хорошаго усвоенія данного вопроса: *полная наглядность остѣхъ его элементовъ и рядъ систематическихъ движеній при рѣшеніи задачи.*

Въ замѣткѣ, помѣщенной въ «Русскомъ Инвалидѣ»: «Стрѣлковый приборъ полковника Зыбина», слушатель моей лекціи какъ разъ отмѣчаетъ эту особенность работы на приборѣ, а потому я и позволю себѣ привести этотъ отзывъ. «Полковникъ Зыбинъ, считаясь съ потребностью въ наглядномъ методѣ при усвоеніи начальниками довольно путанной теоріи стрѣлковыхъ задачъ, указалъ на рѣшеніе не съ помощью цифровыхъ таблицъ, вычисленій, а съ помощью чертежа, чертежнаго построения, давая при этомъ и готовые элементы этихъ чертежей. Комбинировать эти элементы до крайности легко, благодаря остроумнымъ техническимъ приспособленіямъ, и эти же приспособленія избавляютъ рѣшающаго отъ слу-

⁴) Высоты траекторіи для 1.200 шаговъ построены въ масштабѣ 1 д.=1 арш., и разсѣиваніе на рамкѣ въ масштабѣ 1 д.=1 арш., а потому для данной задачи разсѣиваніе рамки надо удвоить, для чего достаточно за среднюю траекторію принять крайнюю траекторію.

чайныхъ личныхъ ошибокъ, Но это не значитъ вовсе, что все дается автоматически, не заставляя работать мысль рѣшающаго задачу. Приборъ, напротивъ, быстро проясняетъ вашу мысль насчетъ сути задачи, насчетъ метода и хода ея рѣшенія. Этотъ приборъ дѣлаетъ все въ задачѣ осязательнымъ, образнымъ, нагляднымъ: вы видите траекторію, видите дѣйствительную величину угловъ, видите сочетаніе всѣхъ линій выстрѣла и относительное положеніе всѣхъ данныхъ стрѣлковой задачи и ваша мысль столь же быстро творитъ нужныя вамъ комбинаціи, какъ при любомъ совершенно ясномъ для васъ дѣлѣ».

Если можно легко рѣшать стрѣлковыя задачи чертежемъ, то не слѣдуетъ ли совершенно отказаться отъ рѣшенія ихъ числовымъ способомъ? Понятно, нѣтъ. Но числовой способъ рѣшенія надо считать только вторымъ этапомъ при изученіи теоріи стрѣльбы. Когда, благодаря прибору, съ каждымъ стрѣлковымъ терминомъ будетъ соединяться вполне ясное представленіе, когда выработаются опредѣленные взгляды относительно правильныхъ пріемовъ ружейнаго огня въ различныхъ условіяхъ стрѣльбы, то затѣмъ полезно перейти къ пріемамъ числовыхъ рѣшеній, чтобы въ нужный моментъ сдѣлать необходимыя, хотя бы грубые, подсчеты. Правда, съ практической точки зрѣнія такихъ задачъ будетъ немного; главнымъ образомъ онѣ будутъ относиться къ стрѣльбѣ по невидимой цѣли, имѣющей теперь большую цѣнность.

Часто приходится слышать: «а можно ли взять приборъ въ поле. на стрѣльбу; а со временемъ и въ бой?»

Въ поле никто не беретъ строевого устава, наставленій для сборки и разборки ружья или пулемета, наставленій по оконному дѣлу и множества другихъ разнообразныхъ пособій военного дѣла. Но каждому ясно, что все, что заключается въ этихъ книгахъ и пособияхъ, нужно изучать внѣ поля, а тѣмъ болѣе внѣ боя, съ тѣмъ, чтобы въ нужный моментъ правильныя рѣшенія появлялись безсознательно, на основаніи раньше пріобрѣтенныхъ знаній. Всѣ подготовительныя упражненія нужны для образованія огромнаго запаса представленій, для бессознательной дѣятельности мозга, этого самаго лучшаго нашего руководителя во время наибольшаго душевнаго напряженія, когда некогда думать, а надо дѣйствовать.

При рѣшеніи задачъ въ нашей памяти накапливается рядъ фактовъ, выводовъ изъ фактовъ, опредѣленныхъ убѣжденій. А если самый способъ рѣшенія задачъ близокъ къ дѣйствительности, то прі-

обрѣтенныя знанія становятся особенно цѣнными и ложатся въ основу правильныхъ выводовъ при нашей умственной дѣятельности, давая то, что опредѣляется словами—«разумно-дѣйствующій человѣкъ».

По картинному выраженію профессора Сѣченова: «когда въ душу вступаетъ внѣшнее впечатлѣніе, то навстрѣчу ему изъ глубины души поднимается пѣлый рядъ прежнихъ впечатлѣній».

Описаніе прибора.

Доска съ линіями, замѣняющими цифровыя таблицы.

Приборъ состоитъ изъ доски длиною 4 аршина и шириною—около $1\frac{1}{2}$ аршина (фиг. 1), покрытой чернымъ линолеумомъ, въ который удобно втыкать, гдѣ нужно, булавки. По серединѣ доски проведена краскою бѣлая черта, раздѣленная на дюймы, изображающая горизонтъ цѣли.

Всѣ таблицы «Указаній для производства стрѣльбы» замѣнены кривыми линіями. Разсмотримъ, напримѣръ, какъ построена траекторія для 1.200 шаговъ, взамѣнъ таблицы превышеній. Беремъ эту таблицу. Выбираемъ для дальностей масштабъ 1 д. = 20 арш., а для превышеній—значительно крупнѣе—1 д. = $\frac{1}{2}$ аршина при построеніи профилей мѣстности, какъ извѣстно, всегда приходится прибѣгать къ двумъ масштабамъ).

Проводимъ горизонтальную линію п, выбравши на ней одну точку за начальную, откладываемъ отъ нея рядъ точекъ черезъ пять дюймовъ, что будетъ соответствовать измѣненію дальностей черезъ 100 шаговъ. Изъ точекъ отложенія возстановляемъ перпендикуляры, а на нихъ по таблицѣ превышеній откладываемъ въ избранномъ масштабѣ превышенія для 100 шаг.—12 верш. или 1,5 дюйм., для 200 шаг.—22,4 верш. или 2,8" и т. д. Верхи перпендикуляровъ соединяемъ кривой, которая изобразитъ намъ кривую полета пули на 1.000 шаговъ, а продолжая отложеніе ниже горизонта, получаемъ кривую для 1.200 шаговъ. Удобство замѣны таблицы такой кривой заключается въ томъ, что для любого разстоянія отъ стрѣлка до 1.200 шаговъ мы легко находимъ превышеніе траекторіи безъ всякихъ расчетовъ, а прямо прикинувши высоту по масштабной линейкѣ, приложенной къ прибору. Такъ, напримѣръ, нужно при стрѣльбѣ на 1.000 шаг. узнать превышеніе на

дистанцію 415 шаг. Чтобы найти его по таблицѣ превышеній, разсуждаемъ такъ:

Для 450 шаг. превышеніе	39,2	верш.
” 400 ” ”	37	”
на 50 ” ”	возрастаетъ на	2,2
” 1 ” ”	”	”
” ” ” ”	”	”
” ” ” ”	”	”
а на 15 ” ”	$\frac{2,2 \cdot 15}{50}$	= 0,6 в.

Слѣдовательно, для 415 шаг. превышеніе будетъ 37,6 верш. Между тѣмъ по кривой стоитъ только по масштабной линейкѣ прикинуть превышеніе для 415 шаг. и получимъ 4,7 д. или 37,6 верш.

Совершенно такимъ же способомъ строятся (каждая въ своемъ масштабѣ) остальные таблицы «Указаній». Напримѣръ, построимъ кривую отклоненій средней точки попаданія въ сторону, въ зависимости отъ дериваціи и вѣтра.

На средней линіи отъ центра прибора откладываемъ дистанціи въ масштабѣ 1"=100 арш., и по перпендикулярамъ къ нимъ *отклоненія*—въ масштабѣ 1"=4 арш. Получаемъ—соотвѣтственно таблицѣ дериваціи и трехъ таблицѣ отклоненій отъ вѣтра—4 кривыя. Такъ же построены съ лѣвой стороны доски кривыя отклоненій отъ измѣненія—высоты мѣста, давленія, температуры и вѣтра, дующаго вдоль директриссы.

Съ правой стороны доски даны въ масштабѣ 1"=4 арш. кривыя, замѣняющія таблицы, по которымъ опредѣляютъ разстоянія, проходимыя пѣхотою и кавалеріею за время полета пули.

Влѣво отъ центра доски по обѣ стороны горизонтальной линіи даны 2 кривыя, замѣняющія таблицу вѣроятностей попаданія въ вертикальную полосу неограниченной длины, а высотой въ ростъ и поясную мишень, при стрѣльбѣ одиночнымъ огнемъ. Въ головную мишень вѣроятность попаданія вдвое меньше. При залповомъ огнѣ вѣроятность попаданія составляетъ $\frac{2}{3}$ вѣроятности попаданія при одиночномъ огнѣ. Эти же кривыя позволяютъ найти вѣроятность попаданія въ обрѣзныя цѣли съ интервалами въ 1, 2, 3, 4 шага.

Вмѣсто таблицы, указывающей число патроновъ, приходящихся на 1 шагъ протяженія цѣли, которой приходится пользоваться,

вмѣстѣ съ таблицей Ронэ, даны двѣ взаимно перпендикулярныя линіи, особымъ образомъ раздѣленныя, при помощи которыхъ, какъ будетъ объяснено ниже, можно будетъ рѣшать цѣлый рядъ сложныхъ стрѣлковыхъ задачъ.

Въ правомъ углу доски даны 4 кривыя, замѣняющія таблицы пробивающей силы пуль: въ гравій, сырой песокъ, глину, сосновое дерево.

Рамка для опредѣленія вѣроятностей попаданія (фиг. 2). Извѣстно, что пули, выпущенныя изъ одного и того же ружья, однимъ и тѣмъ же стрѣлкомъ, не летятъ по одной траекторіи, а образуютъ цѣлый снопъ такихъ траекторій.

При стрѣлбѣ группою стрѣлковъ снопъ этотъ расширяется. Встрѣчая вертикальную мишень или горизонтальную поверхность, снопъ траекторій даетъ рядъ пробоинъ. Траекторіи въ снопѣ распределяются по особому закону: гуще къ центру, рѣже къ поверхности снопа и симметрично по отношенію къ центру. Если бы мы смотрѣли на снопъ траекторій сбоку съ какой-нибудь дистанціи и видѣли каждую траекторію (какъ слѣдъ ракеты), то на небольшомъ протяженіи *всѣ траекторіи имѣли бы видъ прямыхъ параллельныхъ линій.*

Какъ изобразить такой снопъ графически?

Выберемъ траекторію, идущую по сердцевинѣ снопа. Ее, какъ извѣстно, называютъ средней траекторіей. Сколько будетъ траекторій выше ея, столько же и ниже. Отдѣлимъ, положимъ, вверхъ отъ средней траекторіи четвертую часть общаго числа траекторій т.-е. 25%. Ширину такой части снопа, заключающую 25% всѣхъ траекторій, считая отъ средней, называютъ *среднимъ (вѣроятнымъ) отклоненіемъ.* Дальше нѣтъ надобности вести счетъ траекторій, а можно сразу сказать, сколько будетъ заключаться траекторій въ полосѣ любой ширины, занимающей опредѣленное мѣсто отъ средней траекторіи. Такъ, если взять за первой полосой, шириною въ срединное отклоненіе, еще полосу такой же ширины, то, не считая траекторій, можно сказать, что въ этой полосѣ будетъ заключаться 16% всѣхъ траекторій. Въ слѣдующей такой же 3-й полосѣ будетъ находиться 7% всѣхъ траекторій, а еще въ слѣдующей будетъ почти 2%. Тоже самое внизъ отъ средней траекторіи. Слѣдовательно, если извѣстно среднее отклоненіе для какой-нибудь дистанціи, то, выбравъ масштабъ, положимъ, 1" = 1 арш., снопъ траекторій графически (рис. 2) изобразить можно такъ: проводимъ

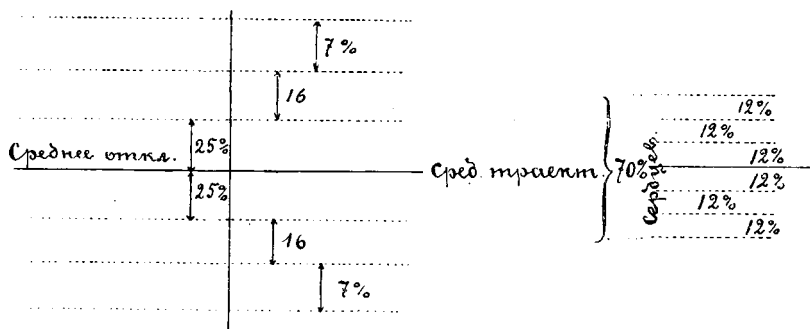


Рис. № 2.

линію, изображающую намъ среднюю траекторію; откладываемъ на перпендикулярѣ къ ней три раза вверхъ и внизъ по срединному отклоненію, а черезъ точки отклоненія проводимъ параллельныя средней траекторіи линіи; получаемъ 6 полосъ. Центральныя полосы заключаютъ по 25% траекторій; двѣ среднія по 16% и 2 крайнія по 7%. Во всѣхъ полосахъ 96% всѣхъ траекторій. Остальными 4% пренебрегаемъ. Такъ изображенный снопъ даетъ (въ избранномъ масштабѣ) величину и характеръ вертикальнаго разсѣиванія пуль.

Если мы будемъ смотрѣть сверху внизъ на снопъ траекторій, то получимъ ту же картину, только вѣроятное срединное отклоненіе въ стороны будетъ немного менѣе, чѣмъ срединное отклоненіе по вертикальному направленію.

Легко видѣть, что (прибавивши къ центральной полосѣ половину слѣдующей) мы получимъ полосу, куда попадаетъ 33%, а точнѣе—35%. Взявши такую же полосу съ другой стороны отъ средней траекторіи, получаемъ широкую полосу, заключающую 70% всѣхъ траекторій. Ее называютъ *сердцевинной*. Можно считать съ достаточною точностью, что въ сердцевинѣ пули распредѣляются равномѣрно. Сердцевину предпочитаютъ брать для всѣхъ расчетовъ, пренебрегая остальными 30% пуль, разбросанными по большой площади. Выгодно взять ширину сердцевины въ 72%, такъ какъ это число дѣлится на 2, 3, 4, 6...., что удобно для многихъ расчетовъ. Въ половинѣ такой сердцевины будетъ 1,6 срединнаго отклоненія.

Если раздѣлимъ сердцевину на 6 полосъ, то въ каждой полосѣ будетъ находиться приблизительно по 12% всѣхъ траекторій.

Было бы затруднительно строить сердцевину и ея части для

каждой дистанціи; назначеніе рамки — выполнить эту работу однимъ поворотомъ линейекъ.

Рамка состоитъ изъ 2 прямоугольныхъ концевыхъ пластинокъ, соединенныхъ между собою желѣзными прутьями.

На пластинкахъ укрѣплены вертикальныя оси, а на нихъ вращаются узкія линейки. На линейкахъ, считая отъ оси вращенія, въ равныхъ разстояніяхъ укрѣплены по 3 булавочныхъ головки, на которыхъ одѣты петлями нити такъ, чтобы онѣ слегка были натянуты. Нити изображаютъ траекторіи. Средняя красная нить, идущая отъ одной оси до другой и прикрѣпленная къ пластинкамъ, изображаетъ среднюю траекторію. На каждой пластинкѣ вычерчены по двѣ полуокружности, которыя средней линіей дѣлятся на 4 отдѣла.

I отдѣлъ. Ближняя дуга позволяетъ поставить въ масштабѣ $1''=1$ арш. вертикальныя сердцевины для стрѣльбы одиночнымъ огнемъ до 1.800 шаг. Болѣе отдаленная дуга — горизонтальныя сердцевины. Противъ черточекъ поставлены дистанціи, которымъ соотвѣтствуютъ эти сердцевины. Каждая двѣ нити ограничиваютъ полосу, куда попадаетъ 12% всѣхъ пуль, выпущенныхъ съ дистанціи, на которую поставлена линейка. Всѣ шесть полосъ захватываютъ 72%. Если по обѣ стороны крайней нити отложить, хотя бы на глазъ, еще такія же три полосы, то въ каждую изъ нихъ попадаетъ въ среднемъ по 4% всѣхъ выпущенныхъ пуль, или, считая всѣ 6 полосъ, по 48% съ каждой стороны.

II отдѣлъ. Ближняя дуга даетъ вертикальныя сердцевины для огня залпами, а болѣе отдаленная — горизонтальныя. Масштабъ $1''=1$ арш.

III отдѣлъ. Ближняя дуга даетъ вертикальныя сердцевины для стрѣльбы одиночнымъ огнемъ до 3.200 шаг. Масштабъ $1''=4$ арш. Болѣе отдаленная дуга даетъ сердцевины для залпового огня. Горизонтальныя сердцевины можно считать равными вертикальнымъ.

IV отдѣлъ даетъ вертикальныя сердцевины для стрѣльбы группою пулеметовъ. Масштабъ $1''=4$ арш.

III и IV отдѣлы слѣдуетъ употреблять при обстрѣливаніи глубокихъ цѣлей.

Чтобы рамку помѣстить на доскѣ въ нужномъ положеніи, ее подвѣшиваютъ за ремешокъ къ крючку на ремнѣ, перекинутомъ черезъ скобу. На другой сторонѣ этого ремня за доской привѣшенъ

грузъ, уравнивающій рамку. Если нужно наклонить рамку, то ремень ея соответственно передвигаютъ на крючкѣ. Скобу съ ремнемъ можно передвигать вдоль доски, а рамку двигать, если нужно, вверхъ и внизъ.

При отсчетѣ по нитямъ, глазъ надо ставить на высотѣ нити, иначе будутъ получаться ошибки.

Принадлежность въ прибору.

1) *Масштабная линейка.* Эта линейка составляетъ важную часть прибора, такъ какъ позволяетъ съ кривыхъ получать всѣ необходимыя табличныя числа или протяженія. На одной сторонѣ линейки даны высоты угловъ паденія, которыя позволяютъ найти углы паденія при стрѣльбѣ сверху внизъ или снизу вверхъ. На другой сторонѣ линейки имѣется масштаб превышеній для траекторіи до 3.200 шаг., въ $1'' = 20$ арш. Затѣмъ масштабъ для опредѣленія вѣроятностей попаданія въ $1'' = 10\%$. Наконецъ, линейка раздѣлена на дюймы и десятыя доли дюйма.

2) *Мишени.* Имѣются большія мишеньки: всадника, стрѣлка въ ростъ, поясная и головная въ масштабѣ $1'' = 1/2$ арш. Эти мишеньки служатъ *исключительно* для изученія поражаемыхъ пространствъ и другихъ задачъ на траекторіи 1.200 шаг. На обратной сторонѣ мишени въ ростъ приклеена поясная мишень для изученія точекъ прицѣливанія при стрѣльбѣ съ постояннымъ прицѣломъ на 560 шаговъ, а на обратной сторонѣ мишеньки всадника указаны вѣроятности попаданій въ фигурныя мишени.

Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ употребляются малыя мишеньки, построенныя въ масштабѣ $1'' = 1$ арш. На картонѣ напечатаны четыре полевыхъ профиля, также въ масштабѣ въ $1'' = 1$ арш. Понятно, когда употребляютъ эти мишеньки, масштабъ дальностей долженъ быть $1'' = 1$ арш.

3) *Крючокъ для подвѣшиванія винтовки.* Если снять рамку съ ея крючка, то на обоихъ крючкахъ съ грузами можно подвѣсить винтовку за дуло и головку курка, поставивши рукоятку затвора вертикально.

4) *Траекторія полета пуль* (фиг. 3). На длинномъ желѣзномъ прутѣ, черезъ равныя промежутки (въ масштабѣ $3'' = 200$ арш.) подвѣшены на проволочкахъ пульки, совокупность которыхъ изобра-

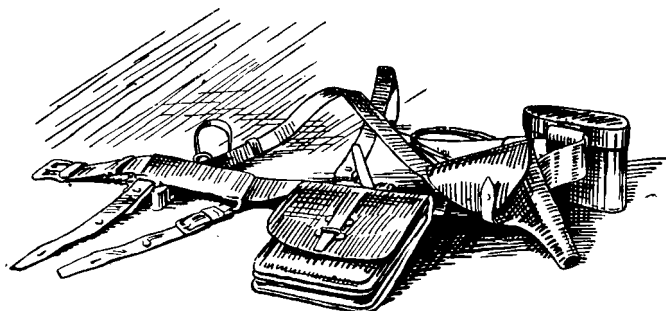
жаеть траэкторію. Однимъ концомъ пруть вставленъ въ каналъ ствола, а другимъ подвѣшивается за петлю тесемки, перекинутой черезъ лѣвый уголъ доски.

5) *Илы для поддержки нитокъ и цѣлей.*

Способъ употребленія прибора всего лучше будетъ понятъ на примѣрныхъ рѣшеніяхъ различнаго рода стрѣлковыхъ задачъ.

С. Зыбинъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).



Вс.