

Михаил Дегтярёв

# Swarovski считает на русском





*При общении с охотниками редакции «КАЛАШНИКОВА» довольно часто приходится сталкиваться с абсолютным незнанием основ внешней и внутренней баллистики нарезного оружия, не говоря уже об особенностях того оружия и патронов, которыми обладает стрелок. Дело доходит даже до некоего бравадирования своим невежеством – мол, я попадал и попадаю по зверю, стрелять-то умею...*

**К**ак это ни странно, описанная позиция имеет полное право на существование, поскольку большинство российских зверовых охот предполагает относительно небольшие дистанции стрельбы, где, в общем-то, учёт баллистических особенностей выстрела не является главной причиной попадания или промаха. Кроме того, не подвергая сомнению умения правильных охотников, мы должны помнить о большущей категории стрелков, которая искренне считает настигнутого пулями от носа до хвоста лося настоящим охотничьим трофеем. Какая уж тут гордость за чистый выстрел... Причина такого положения дел – часто посредственное самообразование, уровень которого зависит исключительно от опыта и знаний членов какого-то конкретного охотколлектива на фоне абсолютного равнодушия государства к проблеме цивилизованного использования российских охотничьих ресурсов.

Но всё-таки когда дело доходит до относительно дальней стрельбы, самоуверенный охотник может оказаться совершенно беспомощным, поскольку в арсенале его знаний нет ничего, кроме сакраментального «повыше целься».

Например, давайте рассмотрим такую охотничью цель, как лиса. В данном случае убойная зона, гарантирующая мгновенное смертельное поражение животного, представляет собой условный круг диаметром примерно 10 см.

Предположим, что для стрельбы мы будем использовать карабин калибра .243 Win. с 10-кратным оптическим прицелом, приведённый к нормальному бою «по-военному» («ноль» на дистанции 100 м) и обеспечивающий кучность стрельбы (поперечник рассеивания) до 30 мм. В статичной тировой ситуации, стреляя по 10-см круглой мишени (поражением будем считать попадание в любое место круга), мы уже получаем вероятность промаха при отклонении прицельной марки более 35 мм в любом направлении от центра мишени. В чисто теоретической ситуации, когда оружие стреляет пуля в пулю (нулевое рассеивание), мишень простит нам ошибку не более 50 мм.

На дистанции 200 м в нашем примере кучность увеличится минимум вдвое (до 60 мм), а размер убойной зоны останется неизменным – те же 100 мм. Теперь вероятность промаха появится при ошибке прицеливания лишь в 20 мм.

В спокойной ситуации, при стрельбе из устойчивого положения попадание в 10-сантиметровую мишень на дистанции 200 м из рассматриваемого оружейного комплекса даже неопытным, но знакомым с основами точного выстрела стрелком представляется довольно простой задачей. Однако неплохо бы вспомнить, что даже самые лёгкие и быстрые пули .243-го калибра на 200 м «падают» относительно 100-метрового «ноля» сантиметра на три – а это уже больше найденных нами 20 мм. Тяжёлая пуля в этом довольно настильном калибре может понизиться и на 100 мм – то есть средняя точка попадания

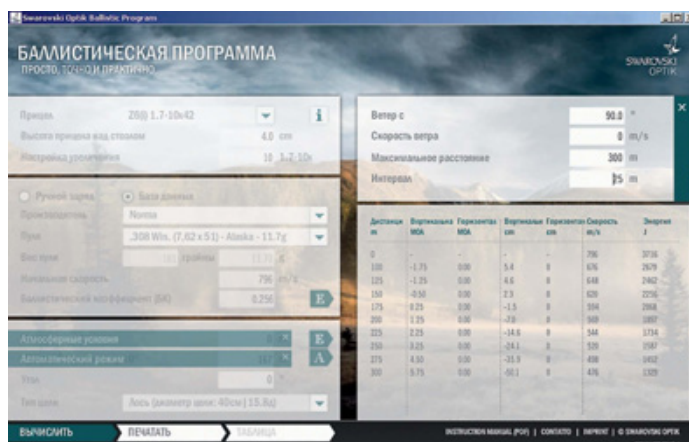
гарантировано выпадет из зачётной зоны нашей мишени, а некая вероятность поражения цели останется только за счёт 60-мм рассеивания.

Так что получается, что даже в идеальной ситуации нашу «лису» можно взять точным выстрелом только с учётом поправки на дальность, которая рассчитывается индивидуально для каждого комплекса «оружие/патрон» с учётом высоты установки оптики, начальной скорости пули, её баллистического коэффициента и т.п. В полном расчёте необходимо учесть температуру окружающей среды, угол места цели, атмосферное давление и ещё множество факторов, при должном навыке стрелка обеспечивающих по-настоящему ювелирную стрельбу.

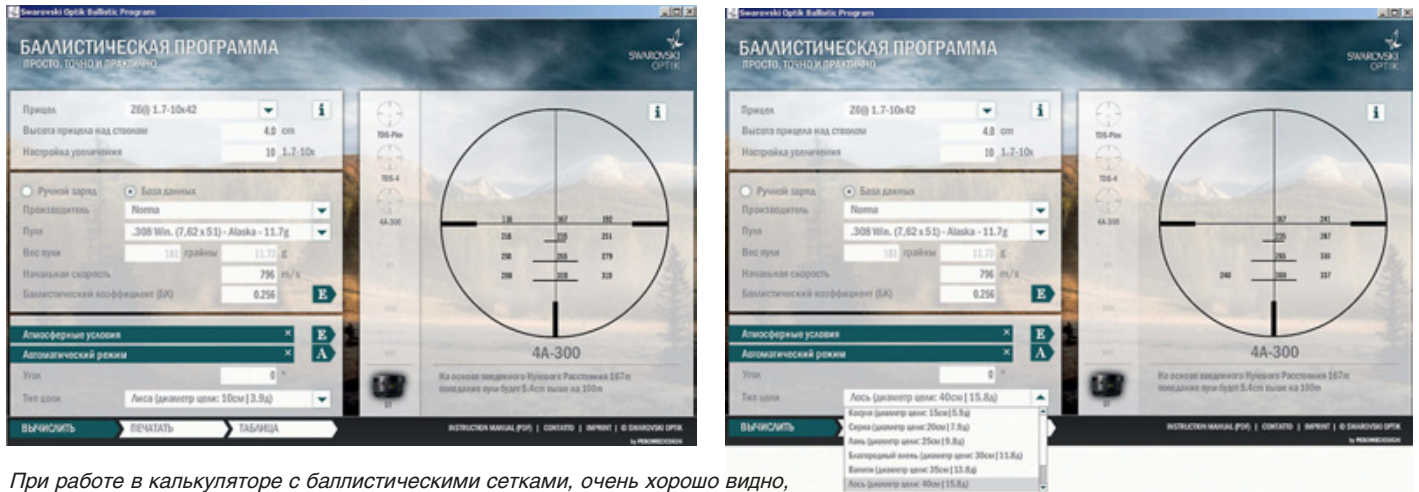
Очевидно, что подавляющему большинству здравомыслящих охотников не хочется вспоминать «высшую математику» применительно к своему увлечению, но они с удовольствием бы воспользовались простой



*Работая с основным видом баллистической программы Swarovski, после ввода запрашиваемых значений в левом окне, справа можно выбрать «предмет приложения» получаемых расчётов – системы ВТ или одну из прицельных сеток Swarovski. На иллюстрации выбрана ВТ*



*Табличный вывод данных в правом окне удобен и нагляден*



При работе в калькуляторе с баллистическими сетками, очень хорошо видно, как расширяется диапазон дальностей поражения цели при увеличении её размера. Слева на сетке диапазоны для «лисы» (условный диаметр убойной зоны 10 см), а справа для «лося» - диаметр 40 см. Программа автоматически определила оптимальную дальность «нуля» - 167 метров, но её можно изменить вручную

программой с дружелюбным интерфейсом, с помощью которой можно эффективно подготовиться к проверке своего оружия стрельбой.

Именно таким продуктом стал баллистический онлайн-калькулятор, в начале этого года заработавший на сайте компании Swarovski (<http://ballisticprograms.swarovskioptik.com>). Чуть позже появилась его офлайн-версия, которую можно загрузить на ПК и пользоваться без подключения к интернету, а также вариант для iPhone. Пока я вынашивал планы статьи об особенностях программки, австрийцы сподобились русифицировать своё творение, чем здорово облегчили мне задачу.

Неудивительно, что калькулятор Swarovski оптимизирован для работы с оптическими прицелами Swarovski. Это выражается в привязке получаемых расчётных данных к прицельным маркам, используемым в прицелах Swarovski и к фирменной системе ввода вертикальных поправок Ballistic Turret (BT). В перечне предлагаемых для выбора прицелов тоже исключительно Swarovski.

В №3/2009 в своей статье «Кольца Swarovski», описывая новый прицел Swarovski Z6i 2,5-15x56 BT L, я довольно подробно рассказывал о программе-предшественнике современного балкалькулятора Swarovski (появилась три года назад), предназначенной для работы с системой BT.

Нынешний вариант не в пример полнее, удобнее и позволяет безо всяких ограничений применять калькулятор для любого оружия, любых прицелов и любых патронов.

Английский язык в онлайн-версии программы заканчивается на первых двух страницах (офлайн-вариант русифицирован полностью). На заглавной пользователь должен поставить галочку о согласии с нежеланием компании Swarovski нести ответственность за дураков и нажать кнопку «Start». На второй странице выбирается язык («Русский») и система измерений («Metric»). В качестве альтернативы метрической системе предлагается «имперская» («Imperial») с ярдами, дюймами и прочими престелестями, греющими душу узкому кругу ценителей всего заморского – мне ближе метры/сантиметры, а к необходимым американизмам я отношу только грани, позволяющие нагляднее

и точнее обозначать массу пуль и пороховых зарядов при их колоссальном современном разнообразии. Причём именно массы пуль в метрической программе продублированы в граммах и гранах, что очень удобно.

Итак, если вы не хотите загрузить офлайн-версию калькулятора или посетить «эпловский» интернет-магазин, жмите вторую, теперь уже настоящую, кнопку «Start».

На главной странице в левом окне мы видим зону ввода данных.

Если вы не являетесь обладателем прицела Swarovski, то можете смело выбирать любой из предложенных – привязка к конкретной модели принципиальна для работы с набором прицельных марок для данного прицела и, наверное, особенностей поведения этих сеток при различных кратностях (соотношение угловых и линейных величин).

В следующую строку следует ввести высоту прицела над стволом. Под этим подразумевается расстояние между оптической осью прицела и осью канала ствола. В общем случае оси параллельны, а под углом прицел устанавливаются в особых случаях, например, на оружии, подготовленном для стрельбы на очень большие дальности, когда для ввода поправок по вертикали при нормальной установке не хватает диапазона механизма ввода поправок.

Для того чтобы узнать искомую величину, достаточно измерить в одной плоскости диаметры ствола и объектива прицела, разделить полученное значение на два и прибавить расстояние от ствола до объектива (в той же плоскости).

Пренебрегать точностью данной величины не стоит, так как во многих случаях при стрельбе (в зависимости от траектории конкретной пули и дальности) влияние высоты установки прицела исчисляется далеко не в миллиметрах.

Например, для тяжёлой пули калибра .243 Win. (6,5 г) разница высоты в 2 см (4 и 6 см) на дистанции 300 м станет причиной смещения СТП на 4 см. Сама по себе эта разница вообще ни на что не влияет, поскольку в процессе эксплуатации оружия с установленным прицелом его высота не меняется, но, когда мы ходим рассчитать

данные для дальнего и по-настоящему точного выстрела, игнорирование возможности учесть эту «мелочь» чревато промахом.

Ведь промах вообще почти всегда есть следствие совокупности ошибок – 40 мм «забыли» в высоте прицела, на 20 мм промахнулись с точностью наводки, ещё 30 мм не учли, поменяв патрон...

Подчеркну, что мы рассуждаем об абсолютной точности, тогда как в типичных охотничьих ситуациях некоторыми факторами смело можно пренебречь, хотя и при соблюдении одного условия. Стрелок должен очень хорошо представлять себе обстановку в целом, как совокупность возможностей оружия, характеристик цели и своих собственных способностей, как оператора, управляющего оружием.

После ввода первых трёх параметров (модель прицела Swarovski, высота его установки и кратность) программа предложит определиться с выбором типа прицельной сетки и, как альтернативный вариант, продолжить работу, получая данные для системы Swarovski ВТ.

Для баллистических сеток Swarovski программа в дальнейшем выдаст точные дистанции для каждого элемента прицельной сетки, а для системы ВТ определит количество щелчков механизма ввода вертикальных поправок для искомых дистанций, что позволит промаркировать ВТ.

Для любого другого прицела (не Swarovski) выбор на этом шаге может быть любым, так как полученные данные будут доступны в табличном виде и верны для центральной точки (или любой выбранной) вашей прицельной сетки.

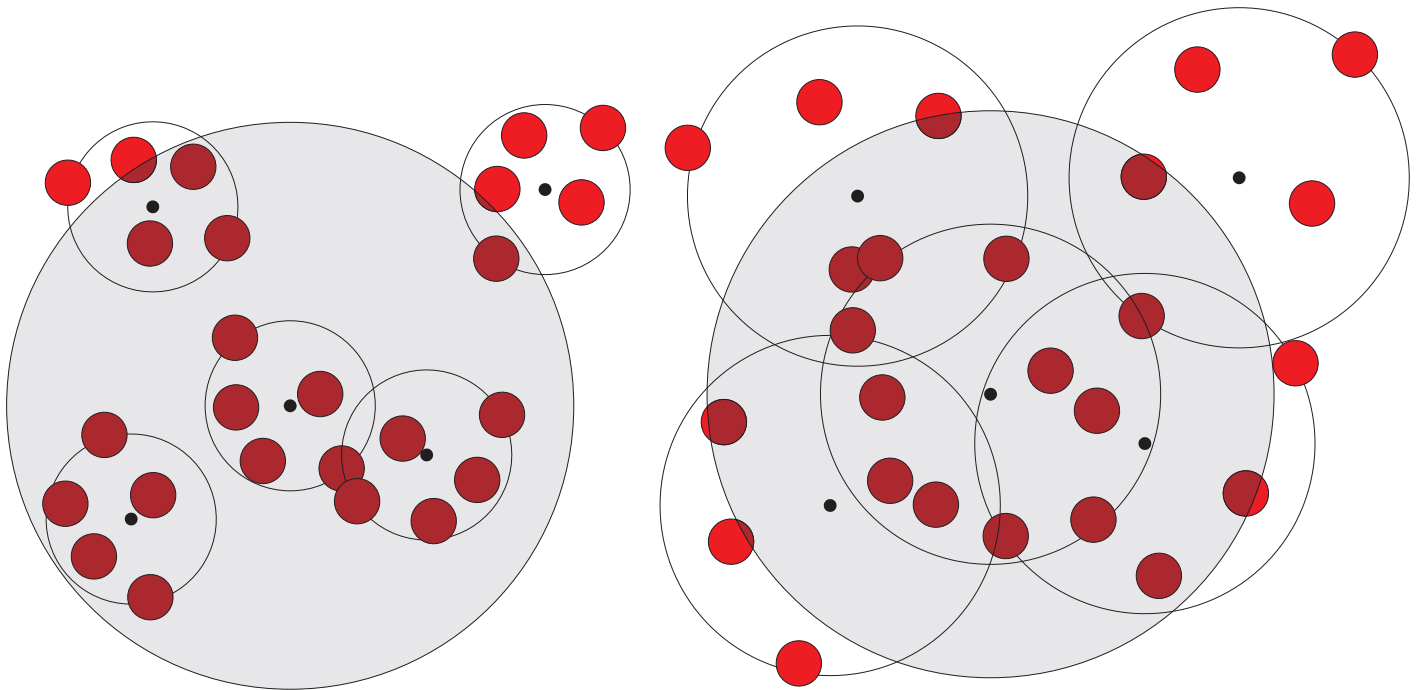
Выбор патрона из предлагаемой базы не представляет труда, а расширить возможности этого раздела интерфейса можно за счёт использования закладки «Ручной заряд».

В графу «баллистический коэффициент» при работе с патронами из базы я вмешиваться не рекомендую – в этом просто нет необходимости. Тем более что под закладкой «Е» (Expert) для расчёта БК требуются точные данные по скоростям пули в разных точках траектории, значению атмосферного давления и температуры. Из этой же «оперы» и начальная скорость пули, которая приведена для патронов из базы усреднённо или по данным производителя. Понятно, что она зависит как минимум от характеристик вашего ствола (длина, шаг нарезов) и температуры заряда, но ведь далеко не каждый охотник имеет возможность её измерить.

В общем, БК и начальную скорость пули мы вынуждено отнесём к «ненужным» факторам, ввиду сложности получения их значений для большинства охотников. А компании Swarovski скажем спасибо за заботу и о продвинутых стрелках, которые могут воспользоваться всеми возможностями калькулятора.

Именно для таких пользователей предназначена и следующая закладка Expert у окна с высотой места над уровнем моря. Хотя, с другой стороны, в современных условиях типичные для временного отрезка средние значения атмосферного давления и относительной влажности можно узнать и без калиброванной портативной метеостанции – по интернету.

Надо сказать, что с помощью калькулятора Swarovski каждый из пользователей может проверить справедливость моих рассуждений о значимости-незначимости того или иного значения на точность попадания. Моделируя различные ситуации, калибры, варианты снаряжения вы получите массу полезной прикладной информации, которая позволит лучше представлять внешнебаллистические процессы без погружения в высшую математику.



*Известно, что рассеивание попаданий пуль в группах растёт вместе с увеличением дальности стрельбы. При этом также увеличивается и вероятность промаха по цели одинакового линейного размера. На правом рисунке кучность в группах увеличена вдвое для имитации результатов попаданий на большей дистанции при неизменном положении центров групп. Красным цветом отмечены промахи*





*Для определения высоты оптической оси прицела относительно оси канала ствола достаточно в одной плоскости измерить диаметры ствола, объектива (или трубки), разделить полученное значение на два и прибавить к расстоянию между ними. Если к стволу для полноценных измерений не подобраться (мешает несъёмное цевье), то можно опираться на примерную величину – 2-3 мм для охотника ничего не решают*

Итак, следующий пункт. «Нулевое расстояние» – это дистанция, на которой оружие пристреляно в «ноль», то есть средняя точка попадания (СТП) совпадает с точкой прицеливания (ТП). В рассматриваемом выше примере с .243-м калибром я говорил о дистанции 100 м, что, на самом деле неправильно для охотничьего оружия.

Существует понятие «рекомендованная дистанция пристрелки», которая для разных (охотничьих) калибров обычно лежит в диапазоне от 170 до 200 метров и рассчитывается в привязке к размерам (точнее, вертикальному размеру) убойного места животного. Сместив «ноль», а, соответственно, и траекторию полёта пули, мы можем существенно расширить диапазон дальностей, при котором гарантировано поразим животное в убойное место известного размера, прицеливаясь в его центр и не вводя никаких поправок в прицельное приспособление. В военной области похожая проблема разбирается применительно к дальности прямого выстрела.

Некоторые изготовители патрона указывают рекомендованное «нулевое» расстояние на упаковках патронов (GEE), но просто соблюсти их пожелания для большинства охотников не представляется возможным по банальной причине отсутствия тиров и стрельбищ необходимого размера. Однако в этом случае с помощью калькулятора Swarovski мы можем решить обратную задачу, чтоб узнать превышение СТП на доступной нам для проверки стрельбой дистанции 100 м (меньше не позволяет программа). Более того, калькулятор позволяет найти «рекомендованный ноль», строго привязав его к конкретным характеристикам патрона, оружия и размерам цели – для этого достаточно внимательно поработать с итоговыми таблицами, изменяя некоторые вводные. Но это тема отдельного и длинного разговора, где нужно будет вспомнить, что, строго говоря, точка GEE – это второе пересечение траектории пули с линией прицеливания при высоте установки прицела 40 мм и т.д.

Есть нюансы и с пониманием размера цели для применения GEE в «чистом виде» – это 40 мм в диапазоне дальностей до GEE при прицеливании «под яблочко» (попадание выше точки прицеливания) и 80 мм – при прицеливании в центр... В общем, это на самом деле длинный разговор.

Угол места цели (следующий запрашиваемый программой параметр), по большому счёту, на всех равнинных охотах можно в расчёт не принимать (значение «0»). В горах, вместе с пониженным давлением, он играет гораздо большую роль в обеспечении точного попадания, и измерять его в современных условиях можно с очень высокой точностью с помощью лазерных дальномеров с функцией угломера, например Swarovski EL Range 10x42. Насколько велика эта роль?

Даже не собираясь на горную охоту, ответ на этот вопрос можно найти, «поиграв» с углами в программе и анализируя полученные результаты.

Последнее, что хочет узнать от нас программа, это тип цели, и это только в том случае, когда ранее не выбрана система ВТ. Как варианты предлагается точечная мишень с условно нулевым размером (единственный вариант для ВТ), а также целый набор зверушек с указанием диаметра убойной зоны.

Если мы используем программу при подготовке данных не для прицельных марок из предлагаемой базы (в том числе и не для прицелов Swarovski), то размеры цели помогут нам, глядя на таблицу, которая вызывается по соответствующей кнопке, определить дальность прямого выстрела (в охотничьем понимании это когда при прицеливании в середину убойной зоны пуля не выходит за пределы её вертикального габарита) при любом желаемом значении «нулевой» дистанции. Для сеток из базы с дополнительными прицельными знаками (разновидности TDS, BR, а также 4A-300) программа рассчитывает дальности прямого выстрела для каждого

из прицельных знаков, показав минимальную и максимальную дальность попадания в цель выбранного размера. Значения мы увидим в правом окне слева (наименьшая дистанция) и справа (наибольшая) от соответствующего центрального знака, который, в свою очередь будет промаркирован рассчитанной дистанцией попадания в центр мишени.

И в режиме ВТ, и при работе с прицельными сетками результаты расчётов можно получить в табличном виде и распечатать. Кроме того, таблица позволяет уже в ней изменять некоторые базовые вводные – направление и скорость ветра, а также максимальную искомую дальность и построчный интервал дистанций.

Для большего удобства стрелков, вне зависимости от того, какие единицы измерения они предпочитают, в таблице Swarovski значения поправок указываются и в сантиметрах, и в угловых минутах (МОА).

Подводя итог кратному обзору баллистической программы Swarovski, хотелось бы особенно отметить её прикладной и одновременно образовательный характер. Я уверен, что, экспериментируя с калькулятором, любой вдумчивый и интересующийся своим оружием охотник получит массу полезной информации. Что, в свою очередь, поможет точно стрелять на охоте и стрельбище. Именно это мы и решили проверить на практике.

Установившаяся в начале декабря в Санкт-Петербурге погода не располагала к многочасовым экспериментам на свежем, но холодном и сыром воздухе. Поэтому мы решили проверить корректность рассчитываемых калькулятором Swarovski поправок в единственном в городе 100-метровом тире «Русского оружия» на Львовой улице.

Наш прицел Swarovski Z6i 1,7-10x42 ВТ сейчас установлен на 308-й ствол Blaser R8 (высота прицела 42 мм) и, соответственно, нам нужно было подобрать патроны калибра .308 Win. из базы калькулятора. Среди имеющихся в редакции в достаточном количестве патронов мы выбрали Lapua с пулей Scenag массой 10 г.

Исходя из возможностей обычного охотника, мы не стали измерять начальную скорость пули в условиях

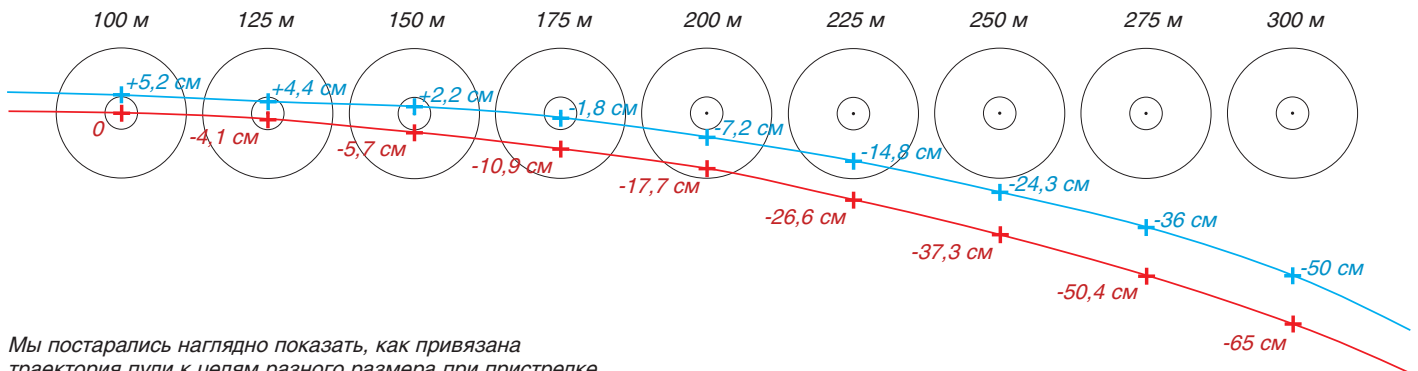


В механизм ВТ введены расчётные данные для наших стрельб – установки для 150, 200 и 250 метров. Для 300 м мы в уме держим 13 щелчков от «ноля»

эксперимента, а данные о давлении и влажности взяли из интернета, введя в калькулятор только температуру в помещении (15 °С).

В нашем случае для 100-метрового «ноля» калькулятор выдал понижение СТП –3,5 см на 150 м, –1,1 см на 200 м, –23 см на 250 м и –39,6 см на 300 м. Кроме того, по соответствующей закладке мы получили данные для настройки системы ВТ.

Важно понимать, что при всём желании стрелка свести прицельную марку и СТП в одну точку в большинстве случаев сложно или просто нереально из-за дискретности механизма ввода поправок. В нашем прицеле, как и в большинстве охотничьих (метрических), один щелчок механизма соответствует смещению точки прицеливания на 1 см на дистанции 100 м. Таким образом, мы не можем сместить точку прицеливания на 200 м с точностью более 2 см, для 300 – 3 см, 500 – 5 см и т.д. Эта погрешность



Мы постарались наглядно показать, как привязана траектория пули к целям разного размера при пристрелке оружия в «ноль» на 100 м (красный цвет) и на рекомендованную для условного патрона (в данном случае вариант снаряжения .243 Win.) дальность (синий цвет). Большая окружность в масштабе соответствует 40-см убойной зоне, а маленькая – 10-сантиметровой. По рисунку видно, что при 100-метровой пристрелке с прицеливанием в центр, промах по «лисе» гарантирован (без учёта рассеивания пули) уже на дистанции 150 м, а пристрелка на 175 м поможет достать цель и на 180 метрах. Важно и то, что грамотный выбор «нуля» сводит к минимуму негативное влияние ошибки определения дальности на точность стрельбы



На мишенях Shoot NC Target фирмы Birchwood Casey отметки от попаданий на дистанции 100 м великолепно видны через оптический прицел. На иллюстрациях результаты стрельбы из охотничьего карабина Blaser R8 патронами RWS Target Elite с пулей массой 12,3 г (поперечник 7 мм) и Lapua с пулей Scenar массой 10 г (16 мм). Слева внизу последняя, неудачная, группа RWS после изменения прикладки

в половину линейного размера смещения на заданной дистанции всегда будет мешать нам получить абсолютно точные цифры, но в реальной жизни её влияние на точность попадания по охотничьей цели ничтожно по сравнению с ошибкой определения дальности или грубой обработкой спуска.

Ввиду нелинейности траектории проверить полученные значения в 100-метровом тире можно только произведя обратные расчёты, с вводом в калькулятор «ноля» на соответствующие дистанции (150, 200, 250 и 300 м) и получая превышение траектории для 100 метров: +2,3, +5,5, +9,3 и +13,3 см соответственно.

Сначала я привёл оружие к нормальному бою, получил стабильное положение СТП по нескольким группам (вышло на 15 мм ниже центра мишени), а затем «прострелял» четыре мишени с вводом дистанционных поправок (15, 200, 250 и 300 м) с помощью заранее настроенной системы ВТ.

В результате измерений мы получили следующие отклонения значений от расчётных: +1,9 см для установки ВТ на 150 м, -0,2 см на 200 м, +0,8 см на 250 м и +1,9 см на 300 м.

С точки зрения охоты, столь незначительный «разлёт» теории и практики не влияет абсолютно ни на что, подтверждая работоспособность калькулятора Swarovski с самым примитивным подходом (патрон из базы, погода из интернета и т.д.).

Относительно использования калькулятора для высокоточной стрельбы можно сказать, что он не хуже и не лучше других, хотя и не предполагает некоторых тонких настроек. Опять же в «суперкатегории» главенствующую роль играет не математическое обеспечение, а умение им пользоваться, подкреплённое

теоретической подготовкой (внешняя и внутренняя баллистика) и практическим стрелковым навыком. Такие стрелки сами умеют выбирать, настраивать да и разрабатывать баллистические программы.

Так что остаётся поблагодарить австрийцев из Swarovski за русификацию калькулятора, что, безусловно, расширит количество пользователей с самым разным оружием.

По окончании работы с калькулятором я решил сделать несколько выстрелов из карабина Blaser R8 оставшимся от стрельб с другим оружием патроном RWS Target Elite с тяжёлой пулей массой 12,3 г. Target Elite с лёгкой (10,9 г) пулей показывал очень хорошую кучность с «Блазером» (средний поперечник 16 мм). Не разочаровала фирма RWS и в этот раз – первая группа (три выстрела) получилась 9 мм в поперечнике, а вторая, после ввода поправок «на глазок», уместилась в 7 мм!

Поправки пришлось вводить, чтобы для наглядности попасть в чёрное поле мишени, поскольку СТП этого патрона сместилась по сравнению с Lapua Scenar на 10 см вниз и на 7 см влево.

Третья группа получилась побольше – 17 мм – и оторвалась от центральной из-за изменения посадки и прикладки. Учитывая то, что к концу подходил третий час стрельбы и я произвёл уже более 60 выстрелов, продолжать я не стал, отложив окончательную оценку параметров этого патрона до лучших времён. И всё-таки как здорово летает хорошая пуля из охотничьего «блазеровского» ствола! В общем-то, и финский патрон не подкачал – средний поперечник по пяти группам 24 мм, тогда как в прошлый раз мы им же получили 27 мм.