



ОПТИКА

Евгений Александров



НОЧНОЙ ПРИЦЕЛ

выбираем поколение

Наверное, самым распространённым вопросом к специалисту-оптику является вопрос о том, как далеко можно стрелять по зверю при использовании конкретной модели ночного прицела. На самом деле? безапелляционное обозначение какой-либо конкретной цифры без пространственных комментариев и оговорок должно вас, как минимум, насторожить.

Дальность обнаружения цели зависит от многих параметров, в большинстве из которых неспециалисту вникать не имеет никакого смысла. Для реального пользователя можно вывести некий интегральный параметр, характеризующий максимальную дальность прицельной стрельбы при наихудших условиях. Под такими условиями следует понимать любую степень темноты при условии отсутствия тумана, дождя, снега, которые делают невозможной работу всех типов оптических приборов.

Если представить себе близкую к идеальной оптическую и электронную схему ночного прицела, то самым важным элементом конструкции, влияющим на упомянутую максимальную дальность будет,

безусловно, электронно-оптический преобразователь (ЭОП), который и определяет класс прибора, и соответственно, его цену.

Какими бывают ЭОПы?

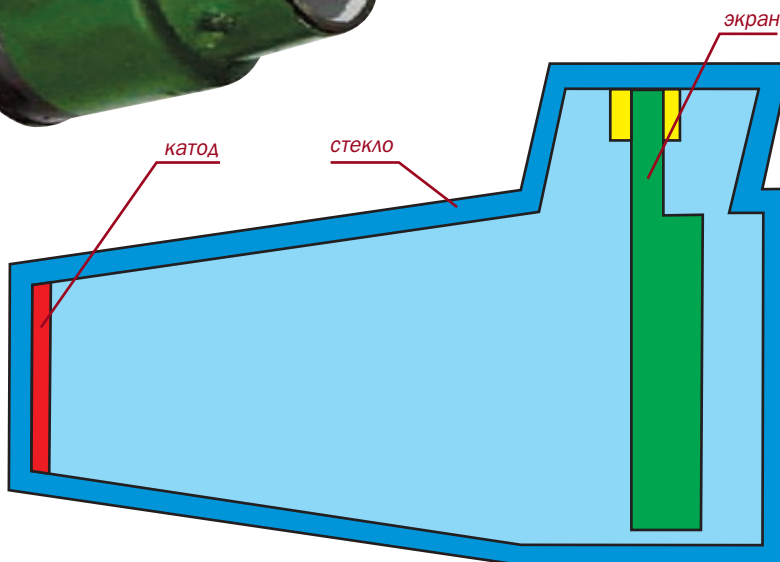
В мировой практике все электронно-оптические преобразователи принципиально делятся на три поколения (I, II, III). Внутри каждого поколения существует дополнительное деление в зависимости от параметров (I, I+, II, II+, II super, III, III+). Попробуем рассмотреть каждое из них настолько подробно, насколько это необходимо для понимания разницы между ними. Это наверняка поможет вам сделать правильный выбор, приобретая дорогую и сложный прибор, соответствующий задачам, которые предстоит с ним решать.

ЭОП поколения «1» (ЭОП I)

Самый дешёвый ЭОП, появившийся в 40-е годы XX века. Фактически ЭОП первого поколения позволяет создать прибор, в который видно лучше, чем невооружённым глазом.

По современным меркам картинка, получаемая прибором с ЭОП поколения «1», недостаточно резкая, не контрастная и не яркая. Такой ЭОП обеспечивает плохое разрешение по краям – всего 5 штрихов/мм (да и по центру лишь 25-36 штрихов/мм) и усиление яркости изображения в 600-800 раз.

Ограниченный выбор прицелов ночного видения в оружейных магазинах России всё же не является поводом покупать первый попавшийся прибор – слишком велик шанс разочароваться в покупке. К тому же стоимость - от \$ 300 до \$ 10 000, хочешь не хочешь, заставляет будущего владельца задуматься над соответствием цены качеству и, самое главное, возможностям прицела.



Общий вид и схема устройства ЭОП I

Особенности конструкции ЭОП I предопределили плохую ударную стойкость и «непредсказуемую» надёжность. Применительно к ночным прицелам, вероятность выхода из строя на каждом последующем выстреле одинакова, так как стеклянный корпус вакуумного блока склонен к накоплению усталостных напряжений, которые могут являться причиной разрушения ЭОПа.

ЭОП I позволяют создавать дорогие приборы и прицелы, которые, при наличии мощной ИК-подсветки, могут решать, скажем так, 50 % задач на типичных охотах.

Кстати, прицелы с ЭОП I категорически нельзя ставить на гладкоствольное оружие и они могут быть рекомендованы только для охотничьего оружия с нарезным

стволом малого калибра с небольшим импульсом отдачи.

ЭОП поколения «1+» (ЭОП I+)

ЭОП I+ начали использовать в начале 80-х годов XX века. Корпуса ЭОПов этого поколения (как, впрочем, и последующих) выполнены не из стекла, а из металла с керамическими элементами и могут эксплуатироваться не только в «нежных» приборах ночного видения (ПНВ), но и в ночных прицелах (НП), используемых на мощном оружии с большой энергией отдачи.

У ЭОП I+ самая высокая устойчивость к импульсу выстрела. Случаи выхода из строя НП с ЭОП I+ вследствие разрушения самого ЭОПа от выстрела крайне редки.

Этот ЭОП обладает высоким разрешением – до 50 штрихов/мм в центре и 28 штрихов/мм по краям, что соизмеримо с характеристиками ЭОПов более высоких поколений.

К недостаткам ЭОП I+ можно отнести недостаточный коэффициент усиления яркости, по сравнению с ЭОП следующих поколений – в среднем 900-1000 (максимально 1500).

В настоящее время в мире выпускается всего один ЭОП поколения I+ – российский «Карат». Кстати, этот ЭОП можно считать относительно новым, так как он создан в начале 90-х годов. «Карат» выдаёт разрешение 45-50 штрихов в центре и 25-28 по краю

ЭОП поколения «2» (ЭОП II)

Эти ЭОПы разрабатывались примерно в одно время с поколением I+. Их принципиальное отличие от ЭОП I+ заключается в наличии микро-канальной пластины усиления (МКП). МКП имеет толщину всего 0,6 мм, но обеспечивает повышение коэффициента усиления яркости до 30 000! А ЭОП в сборе с МКП может усиливать яркость до 50 000 раз.

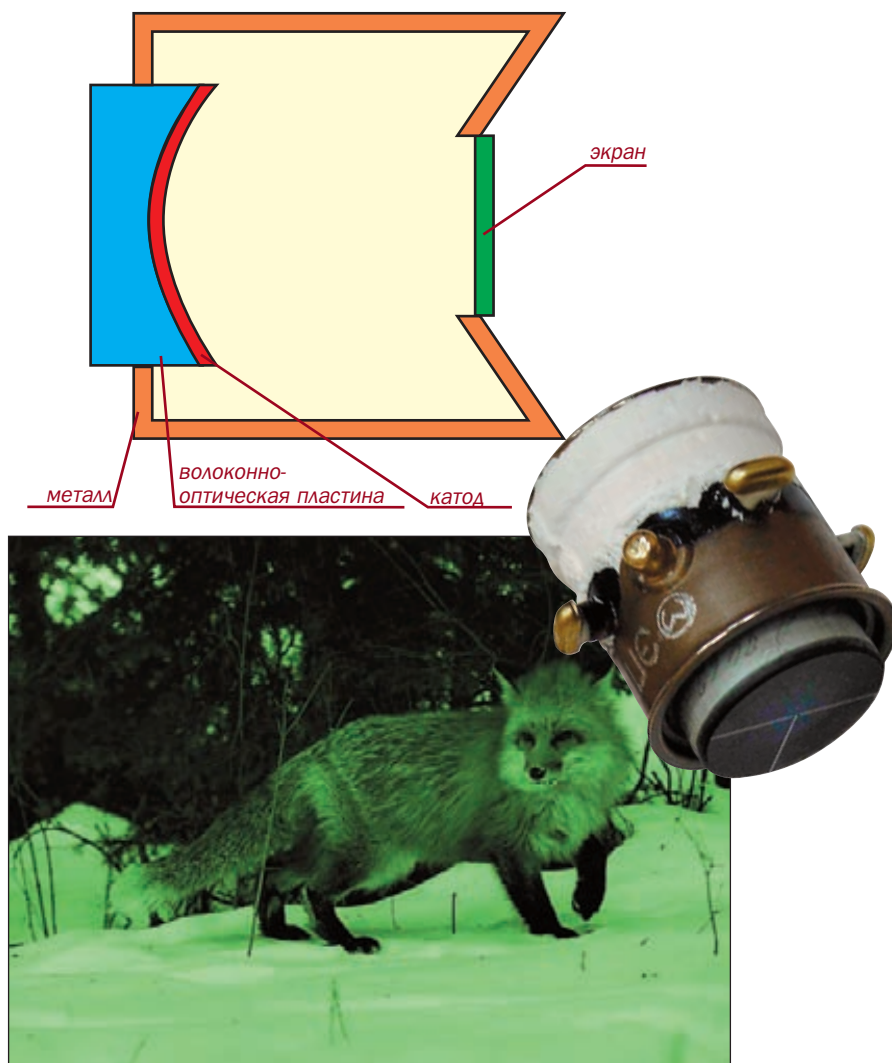
Разрешение ЭОПов второго поколения достигает 50 штрихов/мм по всему полю (ниже 30 практически не бывает), причём получаемое изображение практически не имеет искажений формы наблюдаемых объектов. Эта особенность даёт существенные преимущества (по сравнению с ЭОП I, I+) при использовании прибора для наблюдения за обстановкой и ориентировании в помещении или на местности.

За все преимущества нужно платить. Так, прицел с ЭОП II примерно в два раза дороже прицела с ЭОП I+ и в четыре раза дороже прицелов ЭОП I.

Совокупность свойств и характеристик ЭОП II позволяет решать задачи по поиску и распознаванию цели, тогда как прицелы с ЭОП I, I+ обеспечивают только производство точного выстрела, да и то, в большинстве случаев, с использованием ИК-подсветки.

Прицелы с ЭОП I, I+ (в дальнейшем прицелы I, I+) практически не дают возможности охотиться с подхода, так как позволяют стре-

Общий вид и схема устройства ЭОП I+



лять без подсветки только при достаточно высоком уровне освещённости (сумерки, лунная ночь). Пятно подсветки может спугнуть зверя, особенно когда охотник двигается. На практике замечено, что примерно в 50 % случаев зверь обращает внимание на работу ИК-осветителя.

Прицел II обеспечивает примерно 80 % вероятность успешного использования при охоте.

При всех своих достоинствах прицел II не может быть эффективно использован для поиска и распознавания цели в глубокой темноте (отсутствие луны, звёзд). Обратите внимание, что задачи поиска и распознавания всегда решаются без ИК-осветителя. Но это тема отдельного материала.

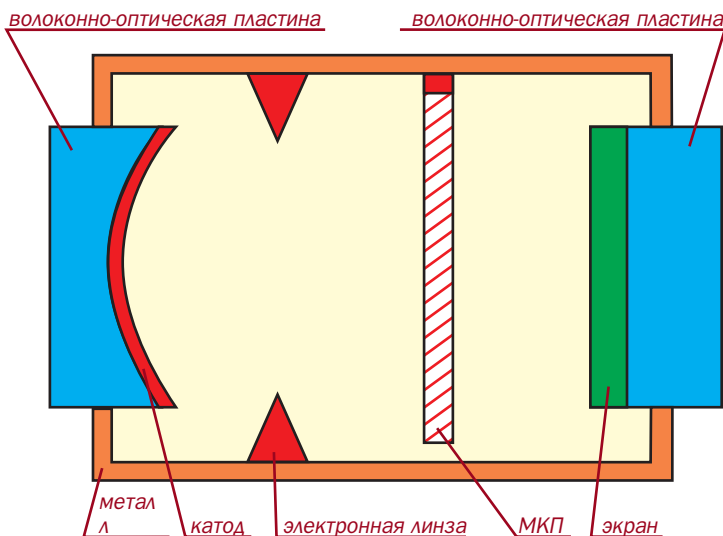
Начиная со второго поколения, ЭОПы обладают способностью автоматически регулировать яркость видимого изображения. Например, при переносе поля зрения с тёмного леса на снежную поляну, яркость картинки останется неизменной.

Ещё одна особенность ЭОПов поколения II и выше – наличие электронной защиты от превышения уровня общей освещённости. Эта защита практически не нужна на охоте, но сослужит добрую службу, например, при случайном включении прибора днём со снятой крышкой объектива. Только помните, что злоупотреблять этой функцией категорически нельзя, так как от перегорания ЭОПа защита прибор спасёт, но за это придётся заплатить частью ресурса трубки.

30П поколения «2+» (ЭОП II+)

Эти ЭОПы появились в середине 90-х годов в результате работ по совершенствованию второго поколения, которые велись сразу по двум направлениям: уменьшение габаритов и повышение чувствительности катода. Тут пришло время коснуться ещё одного понятия – соотношения «сигнал/шум». Дело в том, что при использовании приборов с ЭОП II в глубокой темноте (без ИК-осветителя) картинка начинает «снежить» («шуметь»), подобно телеэкрану при плохом сигнале. В итоге, изначально высокое разрешение падает буквально до нескольких штрихов/мм и использование прибора становится неэффективным. Чувствительность ЭОП II+ составляет 450-600 мА/лм,

Общий вид и схема устройства ЭОП II



тогда как второе поколение выдаёт 200-300 мА/лм. Вместе с этим, у ЭОП II+ существенно улучшилась характеристика «сигнал/шум» (для ЭОП II – 14-15, для ЭОП II+ – 18-21).

Надо сказать, что «сигнал/шум» по разному измеряется в Европе, США, России и даже различными заводами, поэтому паспортную величину принимать во внимание следует «факультативно». Объективно оценить качество картинки конкретного прибора можно только глядя в него, причём не в подвале, а нормальных природных условиях, типичных для охоты. Причём желательно использовать для оценки не один прибор, а несколько.

ЭОП II+ не только радикально улучшил качество получаемого изображения, но и позволил корректно завести в поле зрения контрастную светящуюся прицельную марку красного или жёлтого цветов (с непросветной чёрной или светящейся зелёной маркой проблем не было и раньше).

Прицел с ЭОП II+ обеспечивает

решение охотничьих задач в 80-90 % случаев, и только практически абсолютная темнота может затруднить поиск цели. Но и стоят приборы II+ в два раза дороже приборов II.

30П поколения «2 супер» (ЭОП II super/Super Gen.)

Эти ЭОПы конструктивно схожи с поколением II, но по своим характеристикам практически соответствуют ЭОП III и даже превосходят некоторые из отечественных изделий. Они обладают чувствительностью выше 600 мА/лм.

Выпуском ЭОП Super Gen занимается европейские фирмы. В частности голландская фирма DEP производит ЭОПы XD4 и XR5 с разрешением свыше 55 штрихов/мм. ЭОП XR5 имеет ещё и «дневной» режим, позволяющий использовать прибор при высоких уровнях освещённости.

30П поколения «3» (ЭОП III)

ЭОП III разрабатывались, по сути, параллельно с поколением II+. Принципиальным отличием этого поколения является использование фото-катада на основе арсенида галлия, который позволил поднять чувствительность ЭОПа до величин свыше 900 мА/лм. Спектральная чувствительность ЭОП III смещена в ИК-область и поэтому изображение, получаемое с его помощью, контрастнее, чем у предыдущих поколений. Сказывается на качестве картинки высокое и равномерное разрешение по всему полю зрения – 32-50 штрихов/мм, а также хорошее соотношение «сигнал/шум» – 21-25.

Важно понимать, что получить близкие к предельным результатам от ЭОПов всех поколений мож-

но только используя специально разработанные оптические схемы. Низкая разрешающая способность, например, объектива или неверный подбор его спектральных свойств легко снизит в 2-3 раза реальные возможности ЭОПа.

Как это ни странно, для ЭОП III сбалансированную оптическую схему спроектировать проще, чем для ЭОП II. Но, это не значит, что все разработчики тратят на это силы и средства. Случается, что в корпус с оптическими элементами для ЭОП II просто вставляют ЭОП III. Поверьте, что в таком случае воспользоваться всеми преимуществами третьего поколения владельцу не придётся никогда. И это при том, что прибор с ЭОП III в 1,5-2 раза дороже

прибора с ЭОП II.

Есть у ЭОП III и ещё один недостаток (кроме высокой стоимости), по сравнению с ЭОП второго поколения и даже «Каратом», которые имеют волоконно-оптическую пластину (ВОП) на входе. Наличие ВОП сводит к минимуму негативное влияние на качество изображения попавших в поле зрения точечных источников света (фары автомобилей, фонари, освещённые окна). Поэтому, если вам предстоит не охотиться в природных условиях, а вести наблюдение в городских условиях, не всегда будет оправданным использование дорогостоящего прибора третьего поколения. Тем более, что в городе всегда присутствует естественный фон освещённости.

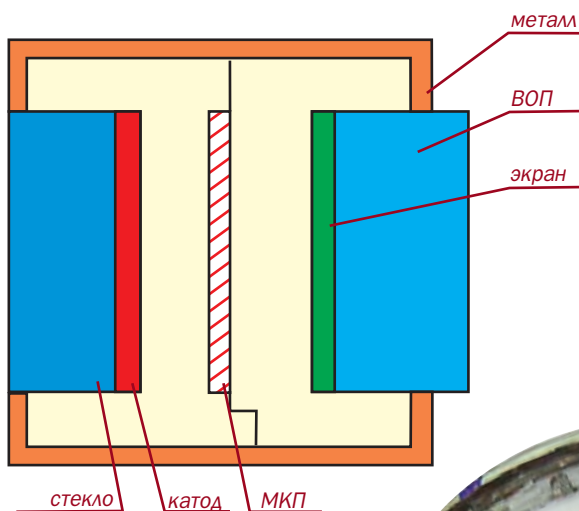
ЭОП поколения «3+» (ЭОП III+)

Появление ЭОП III уже можно было считать победой над темнотой, но техника совершенствуется очень быстро, и в конце 90-х годов появились первые приборы с ЭОП III+.

ЭОП III+ превзошёл ЭОП III по чувствительности (выше 1800 мА/лм), соотношению «сигнал/шум» (25-29) и разрешающей способности (свыше 54 штрихов/мм).

Без преувеличения можно сказать, что благодаря уникальным характеристикам ЭОПов поколений III и III+, прицелы с ними обеспечивают эффективный поиск, чёткое распознавание и точное прицеливание в любом возможном на охоте случае. Правда за это приходится платить, в буквальном смысле, очень высокую цену.

Думаем, что этой информации вполне достаточно, чтобы правильно выбрать поколение ЭОПа, который должен стоять в вашем ночном охотничьем прицеле. Но это ещё не всё. Существует масса факторов, в конечном счёте влияющих на качество прицела и его возможности. Возвращаясь к началу статьи, ещё раз напомним, что говорить о реальных дальностях эффективного использования прицела можно только применительно к конкретной модели. О том, как не ошибиться, принимая окончательное решение о покупке, журнал «КАЛАШНИКОВ» расскажет в следующих номерах.



Общий вид и схема устройства ЭОП II+, III и III+

