



## ГАЗОВАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

### Пример применения: Хроматографический анализ пива

*Денис Сипкин, ООО «Шелтек Групп».*

#### Введение

Пиво – достаточно сложный объект для хроматографического анализа, т.к. его основной компонент вода, которая является «неудобным» растворителем для газовой хроматографии. Пиво газированный напиток и помимо искомым анализом содержит множество других компонентов, усложняющих анализ, поэтому для определения летучих компонентов в пиве применяется статический парофазный анализ.



*Газовый хроматограф DIVISION GC*



Газохроматографический анализ равновесного пара - метод, не имеющий себе равных в применениях, требующих экстракции летучих соединений, исключающий использование растворителей, длительную пробоподготовку и риск человеческих ошибок.

За более чем 25 лет работы нашей компанией накоплен большой опыт в хроматографическом анализе пива, благодаря тесному сотрудничеству с крупнейшими пивоваренными заводами на территории СНГ. По нашим оценкам более 90 - 95% хроматографов, используемых для анализа пива на территории нашей страны, были поставлены и обслуживаются компанией Шелтек Групп.



*Прибор в демонстрационной лаборатории Шелтек Групп*

В условиях санкционных ограничений компания Шелтек Групп рада предложить своим пользователям газовый хроматограф серии **DIVISION GC** с дозатором равновесного пара (ДРП) **DIVISION HS**. Данное оборудование выпускается по заказу нашей компании в КНР и прошло полный цикл тестирования на соответствие методиками анализа (чувствительность, повторяемость результатов) летучих органических соединений в пиве.

**ООО "Шелтек Групп"**

Москва, Ленинский проспект, 38А

+7 (495) 935 8888

<http://scheltec.group>

[info@scheltec.ru](mailto:info@scheltec.ru)

[info@scheltec.group](mailto:info@scheltec.group)



## Общая схема прибора и условия анализа

Ниже схематично показана конфигурация GX DIVISION GC, который использовался при тестировании на соответствие методикам анализа летучих органических веществ в пиве.

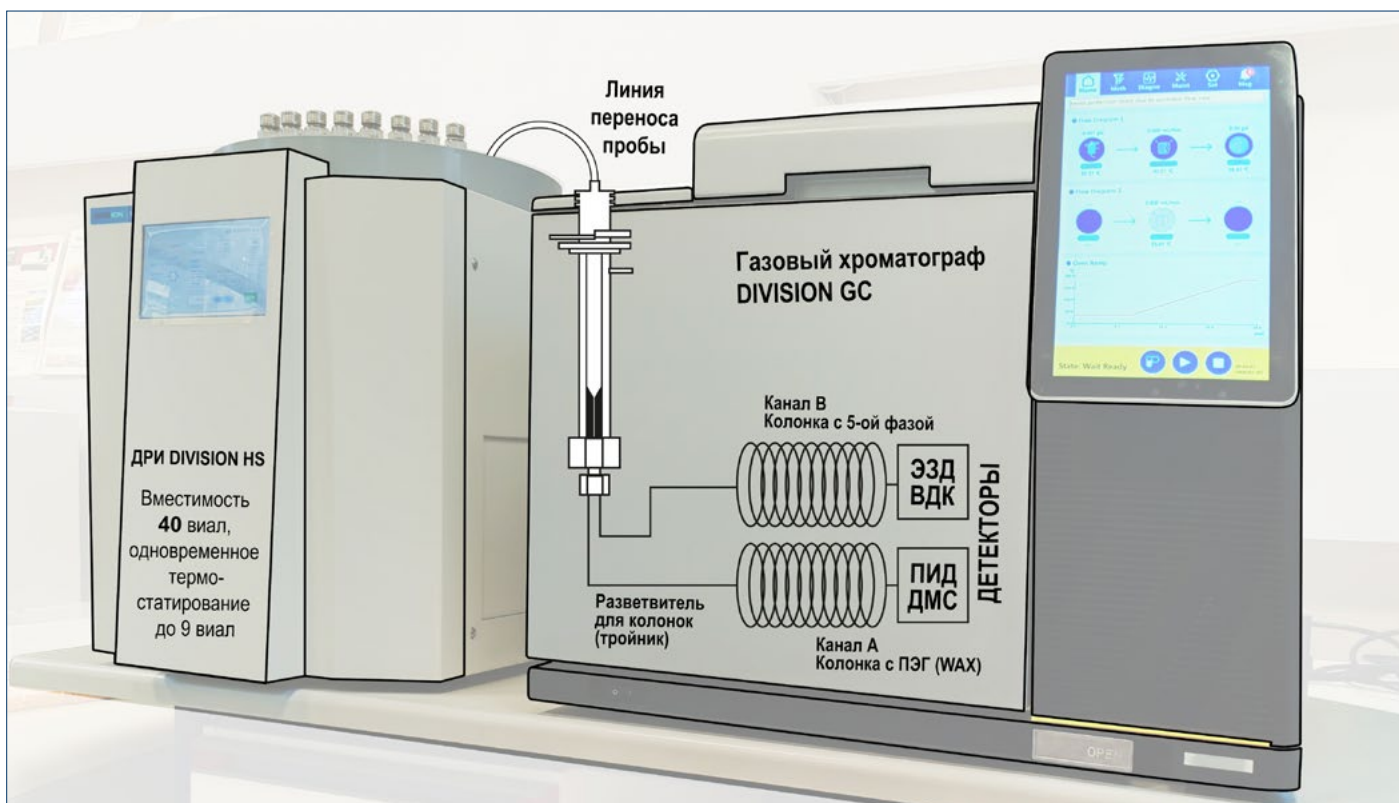
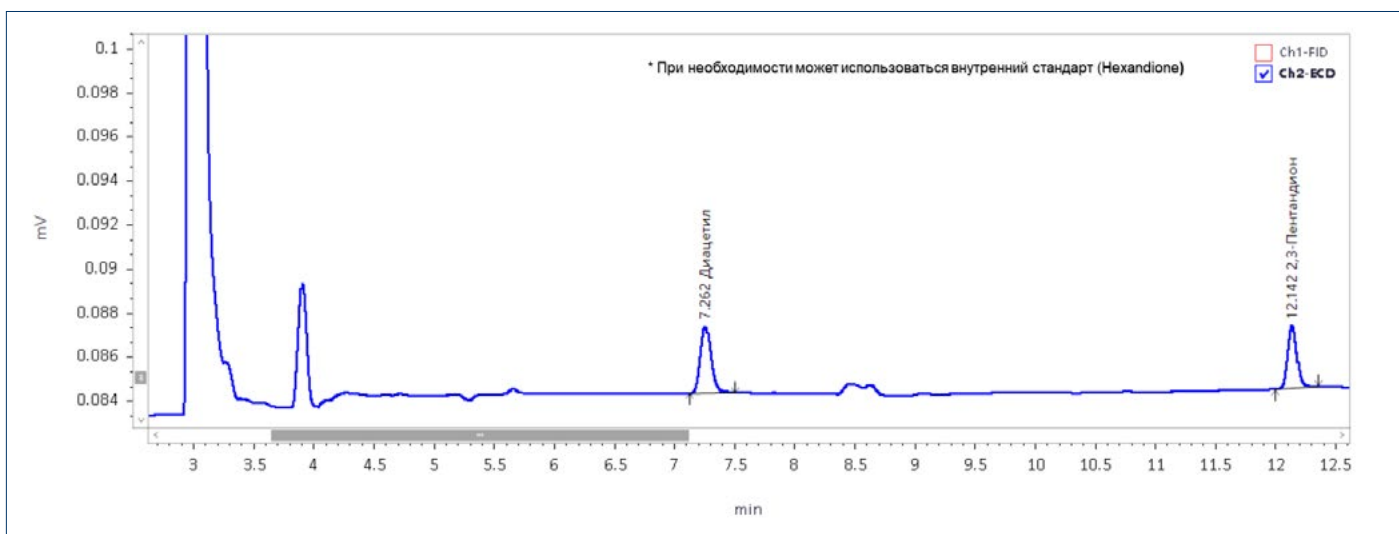


Схема конфигурации: газовый хроматограф DIVISION GC и дозатор равновесного пара (ДРИ) DIVISION HS

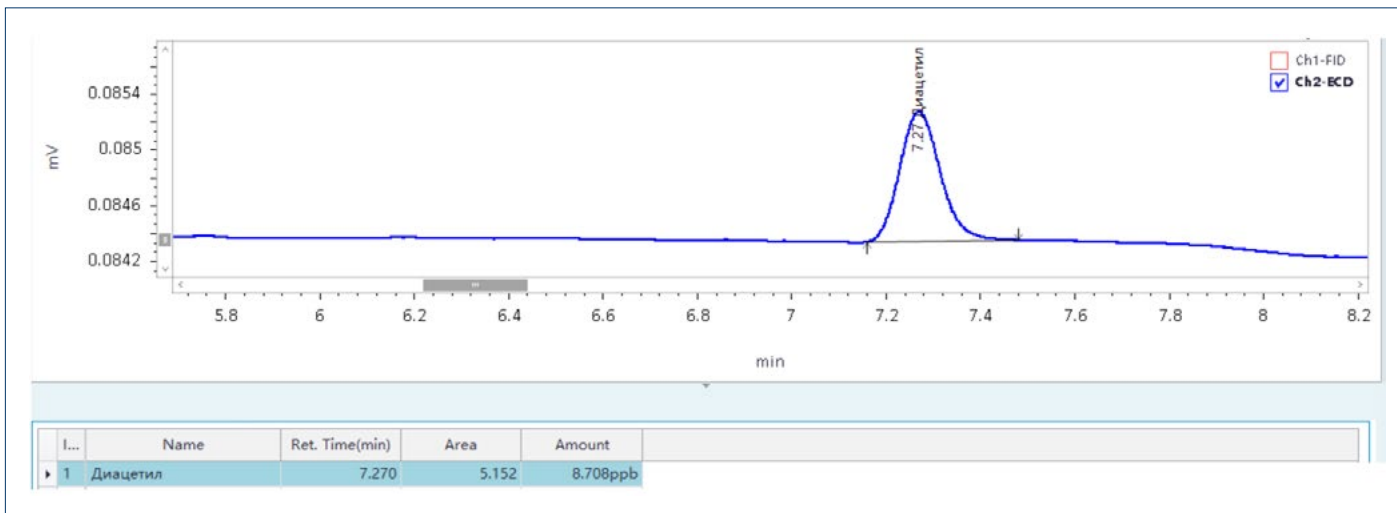
Это наиболее распространённая конфигурация на территории СНГ. Основные достоинства данной конфигурации – универсальность, производительность и цена (один анализ дает результаты по вицинальным diketонам и сложным эфирам, спиртам и ДМС). Однако, по сравнению с одноканальным прибором или прибором с переключателями каналов данная схема имеет вдвое меньшую чувствительность, т.к. проба делится между двумя каналами, что в конечном счете ухудшает качество анализа.

Данная схема была выбрана для тестирования не случайно – она предъявляет наиболее жесткие требования к чувствительности прибора по сравнению с другими конфигурациями. Объем пива в виале 5 мл (без дегазации), образцы термостатировались при 60°C в течение 30 мин.

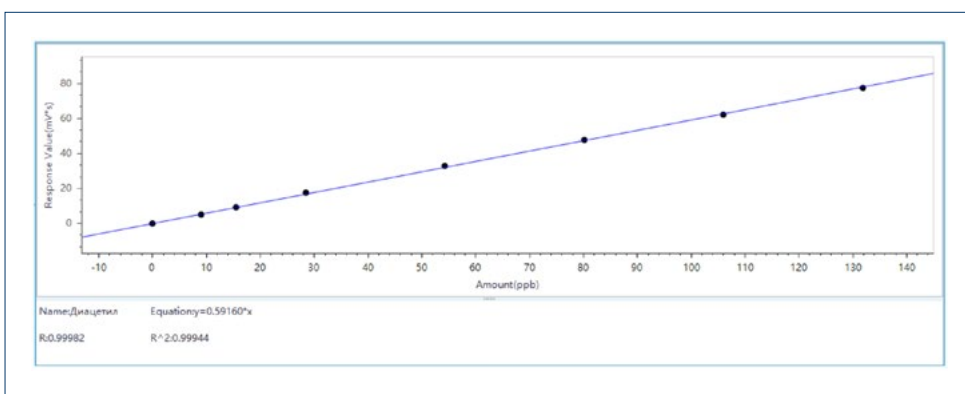
Объем образца, температура и время термостатирования может меняться в соответствии с методикой анализа.



Определение вицинальных diketонов (ВДК), детектор ЭЗД, канал В. Фрагмент хроматограммы пива с концентрацией диацетила 26.5 ppb



Фрагмент хроматограммы стандарта диацетила с концентрацией 9 ppb



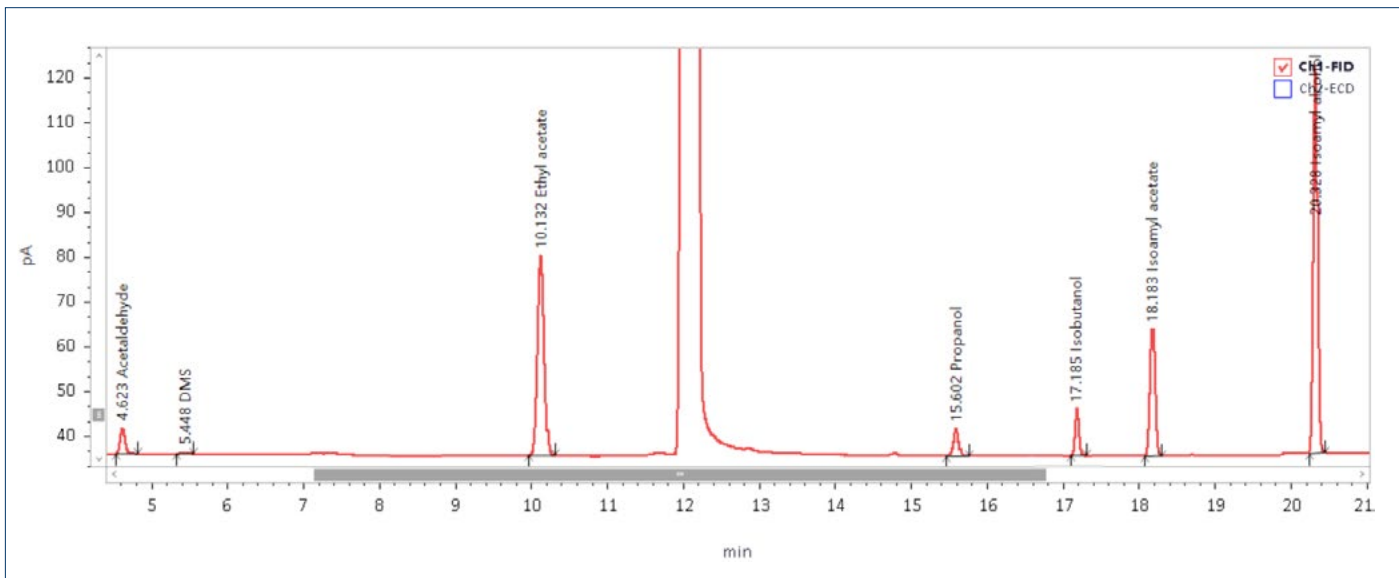
Калибровочный график диацетила в диапазоне 9 – 132 ppb (абсолютная калибровка, при необходимости может использоваться внутренний стандарт) Количество повторов для каждой концентрации N=3

Внутренний стандарт не использовался намеренно, т.к. абсолютная калибровка позволяет наиболее более точно оценить повторяемость дозирования и линейность отклика системы (внутренний стандарт призван компенсировать эти ошибки). Квадрат коэффициента линейной корреляции калибровочного графика диацетила равен 0.99944, что демонстрирует хорошую линейность отклика.

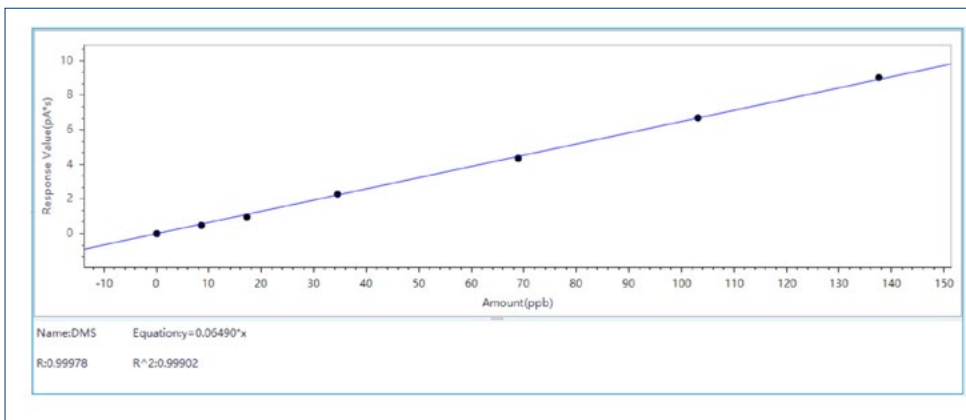


По результатам 6 параллельных анализов значение ОСКО (RSD) для диацетила по площади пика и/или концентрации равно 1.85% (для 2,3-пентандиона 2.1%), что демонстрирует хорошую повторяемость результатов на канале с ЭЗД, получаемых на GX DIVISION GC.

Повторяемость результатов. Шесть хроматограмм пива с концентрацией диацетила 26.5 ppb

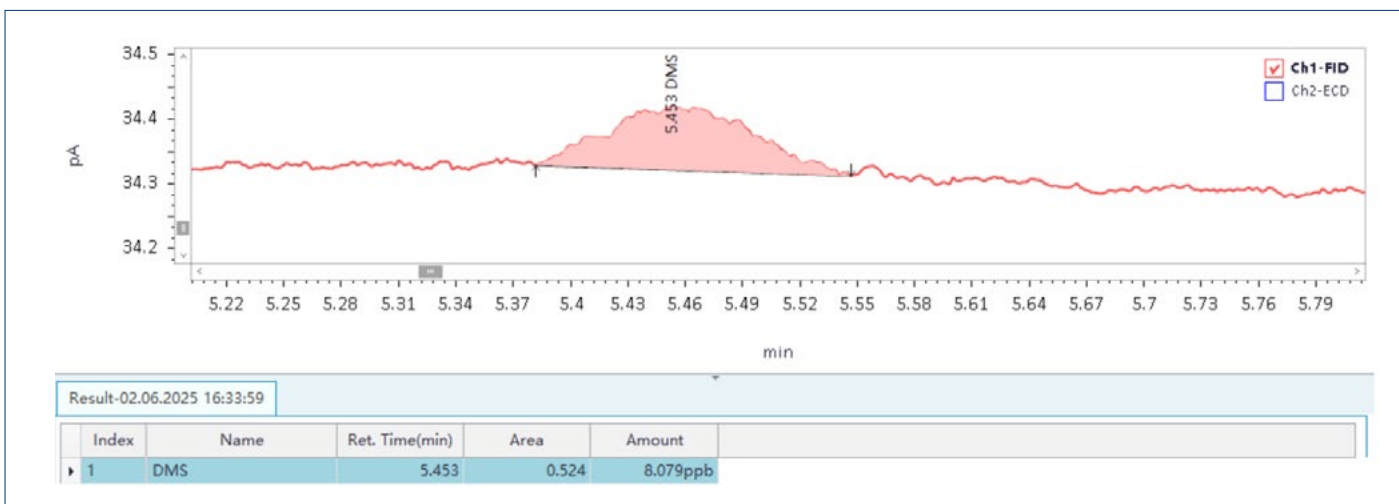


Фрагмент хроматограммы стандарта диацетила с концентрацией 9 ppb

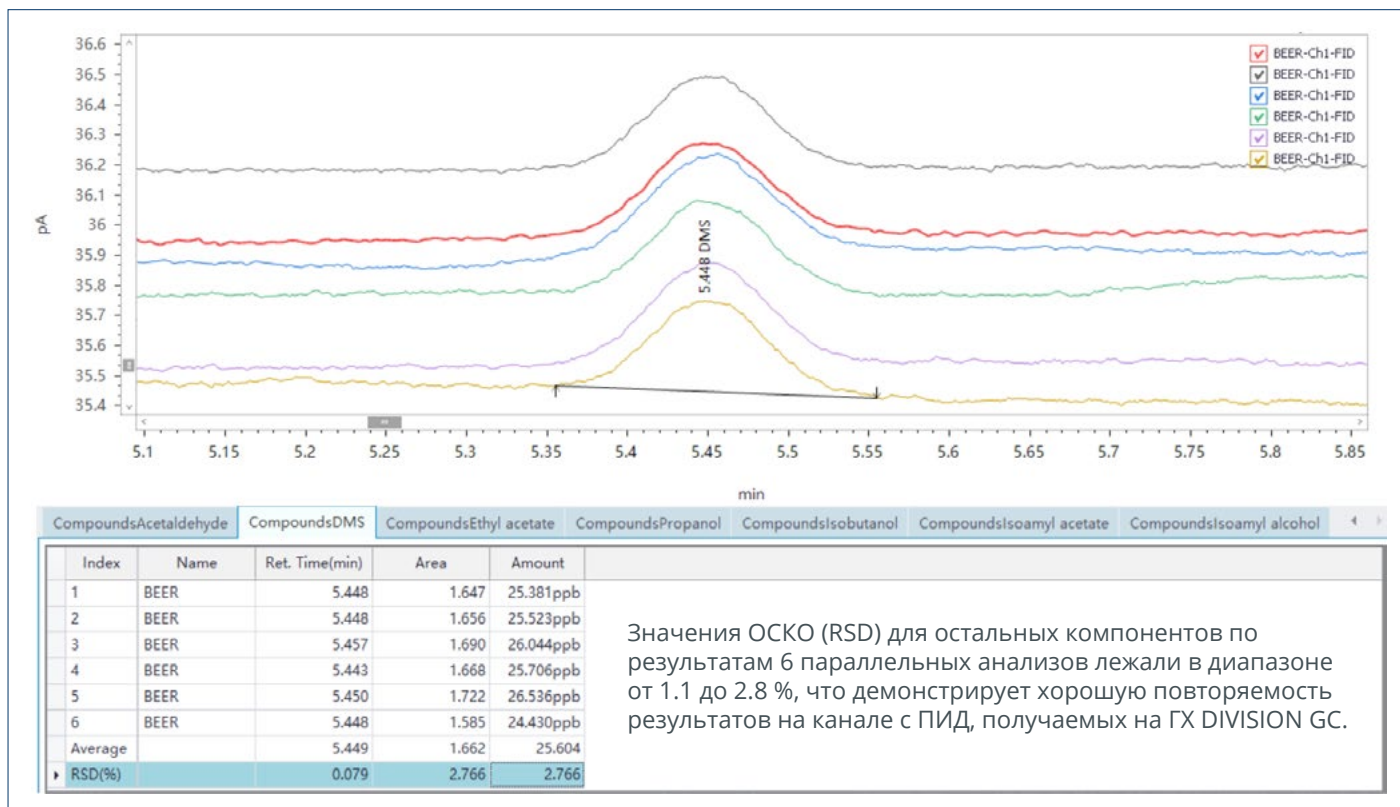


Аналогично анализу ВДК, внутренний стандарт не использовался намеренно, по причинам, указанным выше. Квадрат коэффициента линейной корреляции калибровочного графика ДМС равен 0.99902, что демонстрирует хорошую линейность отклика.

Калибровочный график ДМС в диапазоне 8.6 – 137.6 ppb (абсолютная калибровка, при необходимости может использоваться внутренний стандарт). Количество повторов для каждой концентрации N=3



Пик ДМС с концентрацией 8.6 ppb (стандартный образец), расчет концентрации по калибровке



Повторяемость результатов. Шесть хроматограмм пива с концентрацией ДМС 25.6 ppb (ОСКО = 2.8%)

Компания Шелтек Групп поставляет весь спектр хроматографического оборудования и осуществляет его гарантийное и пост гарантийное обслуживание, а также полную методическую поддержку своих пользователей.

Мы рады предложить нашим пользователям не только газовые хроматографы **DIVISION GC**, но и жидкостные хроматографы (ВЭЖХ) серии **DIVISION LC**, которые в рамках пивоваренных компаний могут использоваться для определения *iso*- $\alpha$ - и восстановленных *iso*- $\alpha$ - кислот в пиве, определения консервантов, кофеина в безалкогольных напитках и т.д.



Шелтек-Групп предлагает широкий ассортимент расходных материалов для работы (хроматографические колонки, вials, крышки для вials, кримперы и т.д.)

УВЭЖХ **DIVISION LC** и ВЭЖХ-МС/МС **DIVISION TQ** – это система ультра эффективной жидкостной хроматографии, которая может быть дополнена масс-спектрометрическим детектором с тройным квадруполом

**DIVISION IC** — серия многофункциональных ионных хроматографов с широким спектром применений.