XVI. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, ТРАНСПОРТ

Информатика, вычислительная техника и автоматика

**УДК 004.31**

*Касимов Абдуразак Оразгелдиевич*

*Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан*

*Байшоланова Карлыгаш Советовна*

*Казахский государственный университет имени аль-Фараби,*

*Алматы, Казахстан*

**СТРУКТУРЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

***Аннотация****: В данной статье рассмотрены классификация датчиков, их принципиальные схемы. Приведены структуры, алгоритмы работы датчиков. Даны обобщенные схемы включения, которое будет использовано при сборке макета беспроводной распределенной системы мониторинга.*

***Ключевые слова****: волоконно-оптические датчики, волоконно-оптические системы, амплитудный датчик, фазовый датчик, структура оптического канала.*

*Kasimov Abdurazak*

*Almaty University of Power Engineering & Telecommunications, Аlmaty, Kazakhstan*

*Baisholanova Karlygash*

*Al-Farabi Kazakh National University, Аlmaty, Kazakhstan*

**STRUCTURE FIBER-OPTIC SENSORS OF PHYSICAL AND CHEMICAL QUANTITIES**

***Abstract:*** *This article describes the classification of sensors, their concepts.*   
*Offer the structures, algorithms sensors. Given the generalized scheme of inclusion that will be used when building the layout of distributed wireless monitoring system.*

***Keywords:*** *volokonno optic sensors, fiber optic systems, the amplitude sensor, phase sensor, optical channel structure.*

Развитие автоматизированных систем управления в промышленности  улучшает контролировать состояния объектов индустриальной информационной системы в металлургии, энергетики, электроники и т.д. с помощью волоконно-оптических информационно-измерительных систем, такие как волоконно-оптические датчики.

По трудам исследователей, например, исследовательской технологической организации НАТО (RTO NATO) особое внимание уделено разработке и прогнозу использования волоконно-оптических датчиков [1\*]. На рынке новых технологии в числе основными поставщиками сетевого и сенсорного оборудования являются компании Elcis, Leine&Linde, M.C.B., Tamagawa Seiki, Sony, Siemens, TM, Megetron, Motorolla, IEI Technology, Fraba Posital, Kuebler, Omron, Pepperl+Fuchs, Heidenhain и др. [2\*, 9 стр.].

Очень перспективными для использования в системе мониторинга являются волоконно-оптические датчики (ВОД), также их называют еще оптоволоконными датчиками (ОВД). Приведем для них функциональные и структурные схемы – рисунки 1, 2 [3-6].



Рисунок 1 - Типовая структура оптического канала передачи измерительной информации

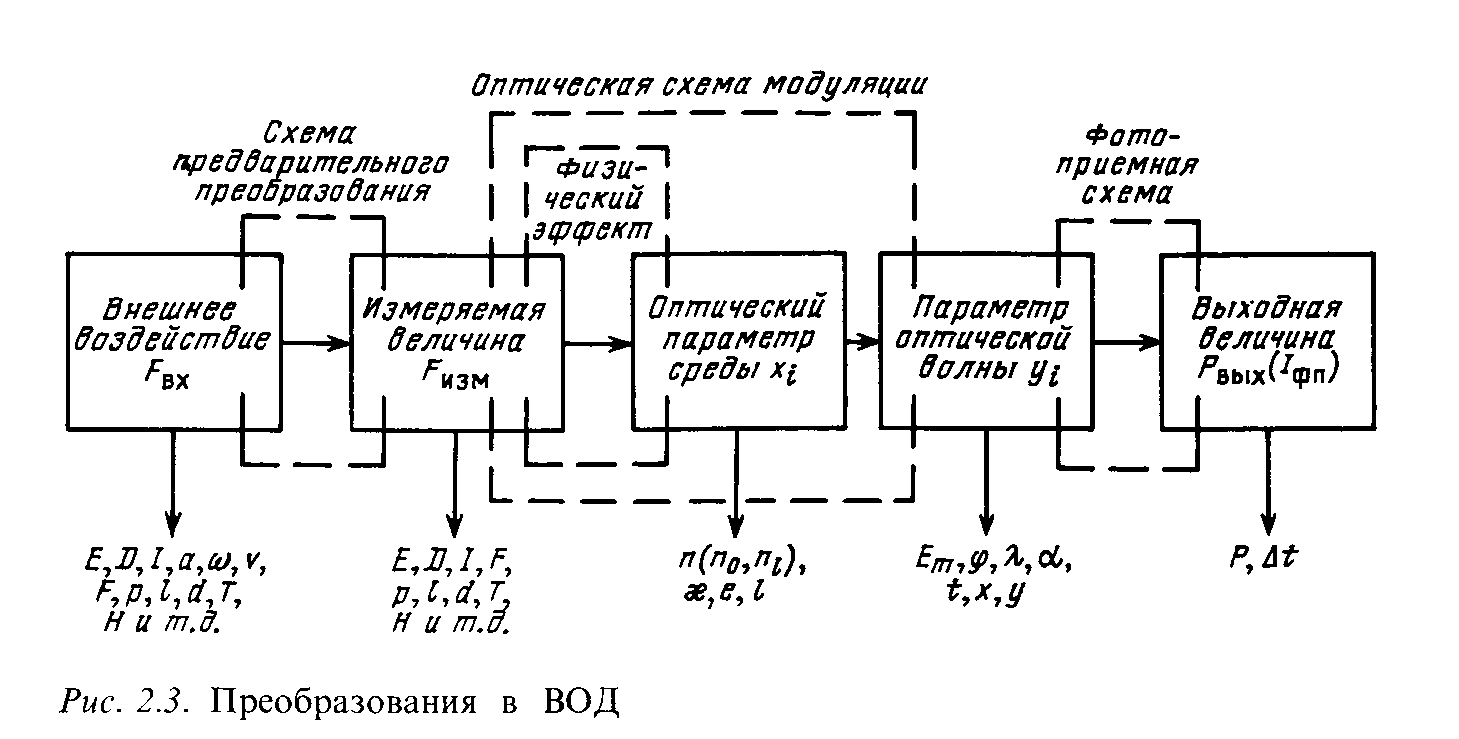


Рисунок 2 – Информационная модель преобразования энергия-информация

в ВОД

Химический сенсор состоит из слоя чувствительного материала, который формирует селективный отклик на определяемый компонент. Физический преобразователь – преобразует энергию, которая возникает в ходе реакции селективного слоя с измеряемым воздействием (компонентом), в модулированный по определенным параметрам оптический сигнал. [2\*, 11 с.]

Основные классы ОВД подразделяются по способу модуляции оптического луча от измеряемого параметра: амплитудная и фазовая, которые отражены (рисунки 3, 4).

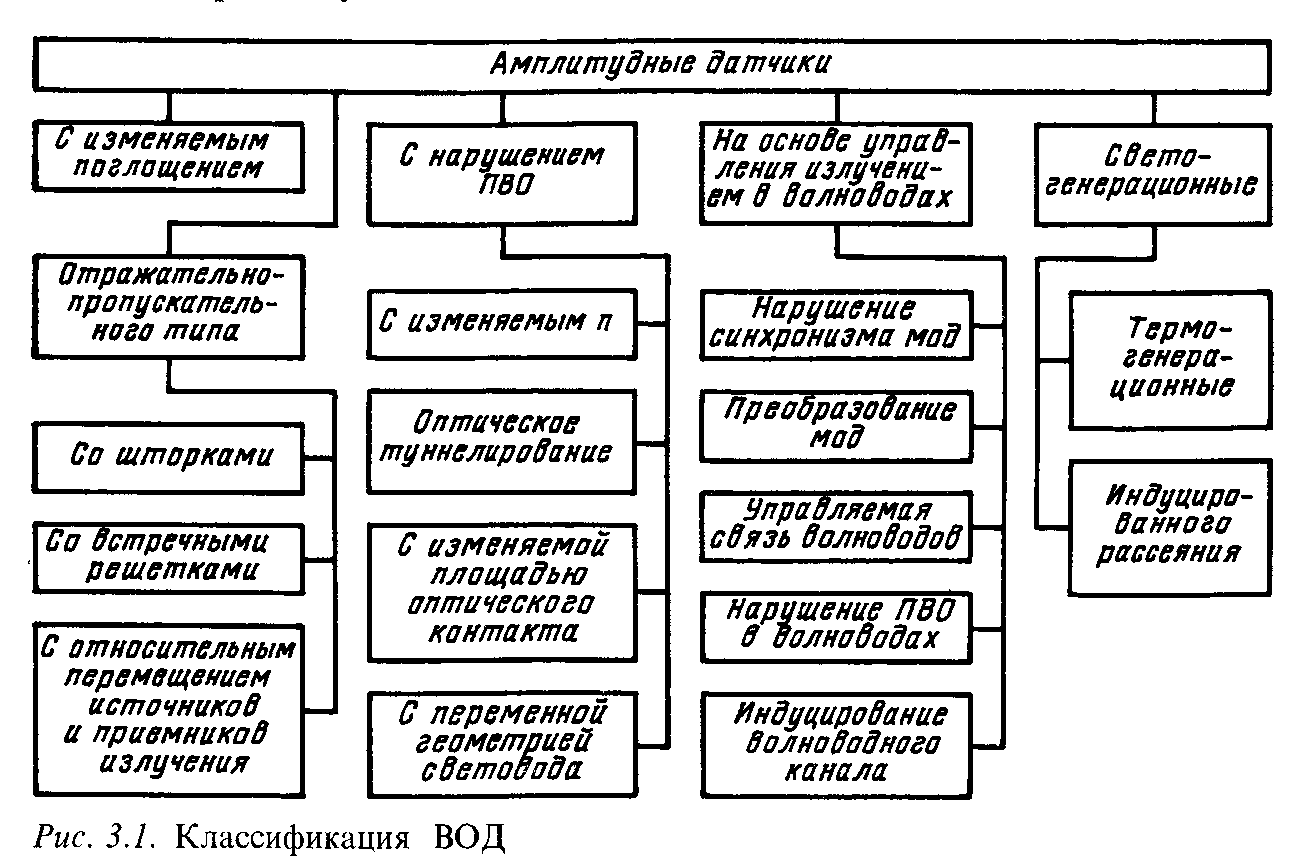


Рисунок 3 - Классификация амплитудных ВОД

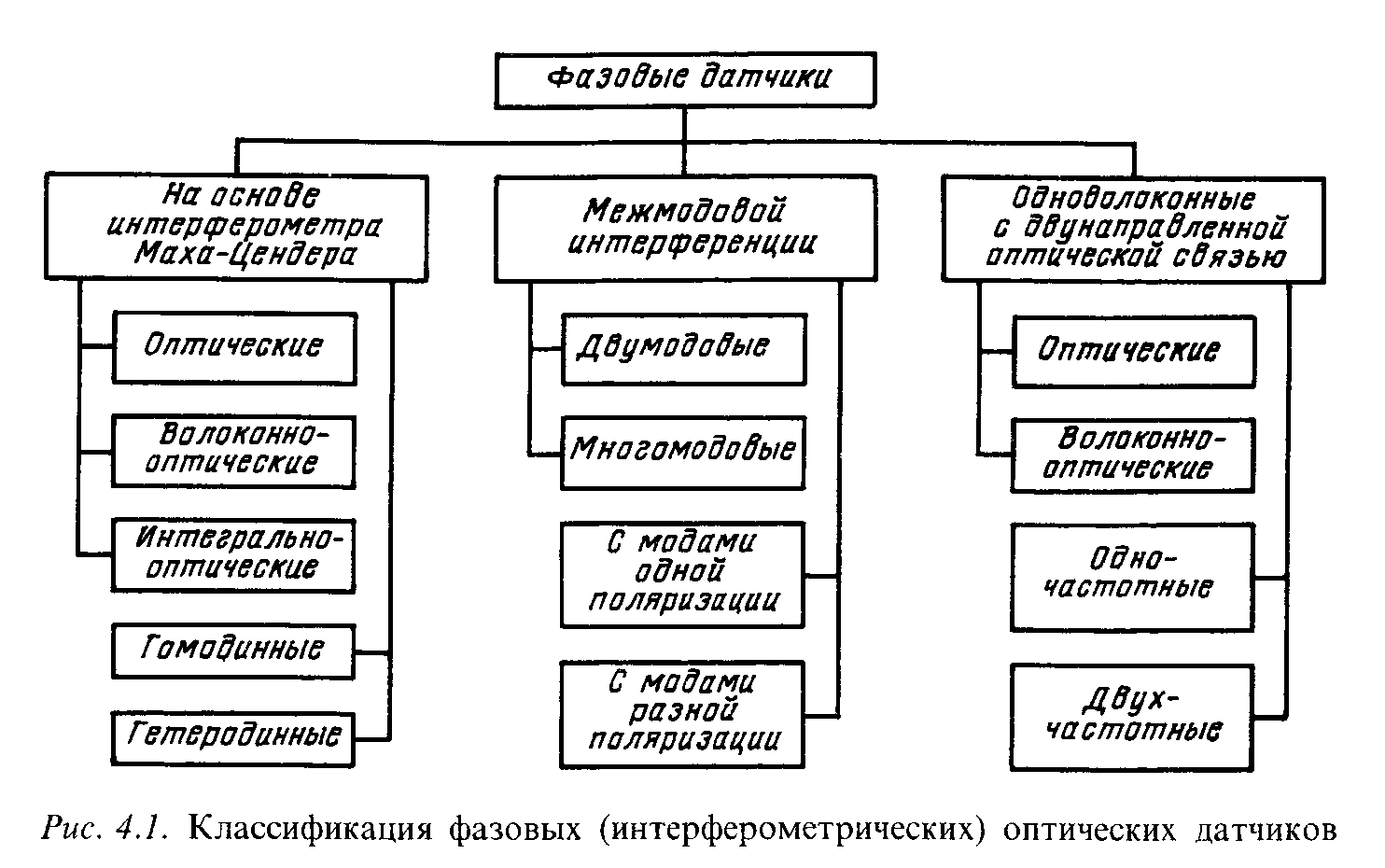


Рисунок 4 - Классификация фазовых (интерферометрических) ВОД

Исходя из приведенных структурных и информационных схем ВОД, можно составить обобщенную структурную модель такого датчика, которую удобно использовать на практике (рис. 5, где ЧЭ – чувствительный элемент).



Рисунок 5. Обобщенная структурная схема ВОД физических величин

Как известно, ВОД отличается высокой помехозащищенностью и абсолютной пожаро- и взрывобезопасностью, кроме того они отличаются высочайшим быстродействием, которое теоретически близко к скорости света. Благодаря малым потерям в оптоволокне и нечувствительности к наводкам, ИИС с использованием оптоволоконных технологий и комплектующих могут покрывать значительные площади, тем самым, увеличивая возможности экологического мониторинга. Для иллюстрации возможностей ВОД, на рисунке 6 и 7 приведены классификационная схема волоконно-оптических систем (ВОС) и конкретная ВОС измерения скорости жидкости.

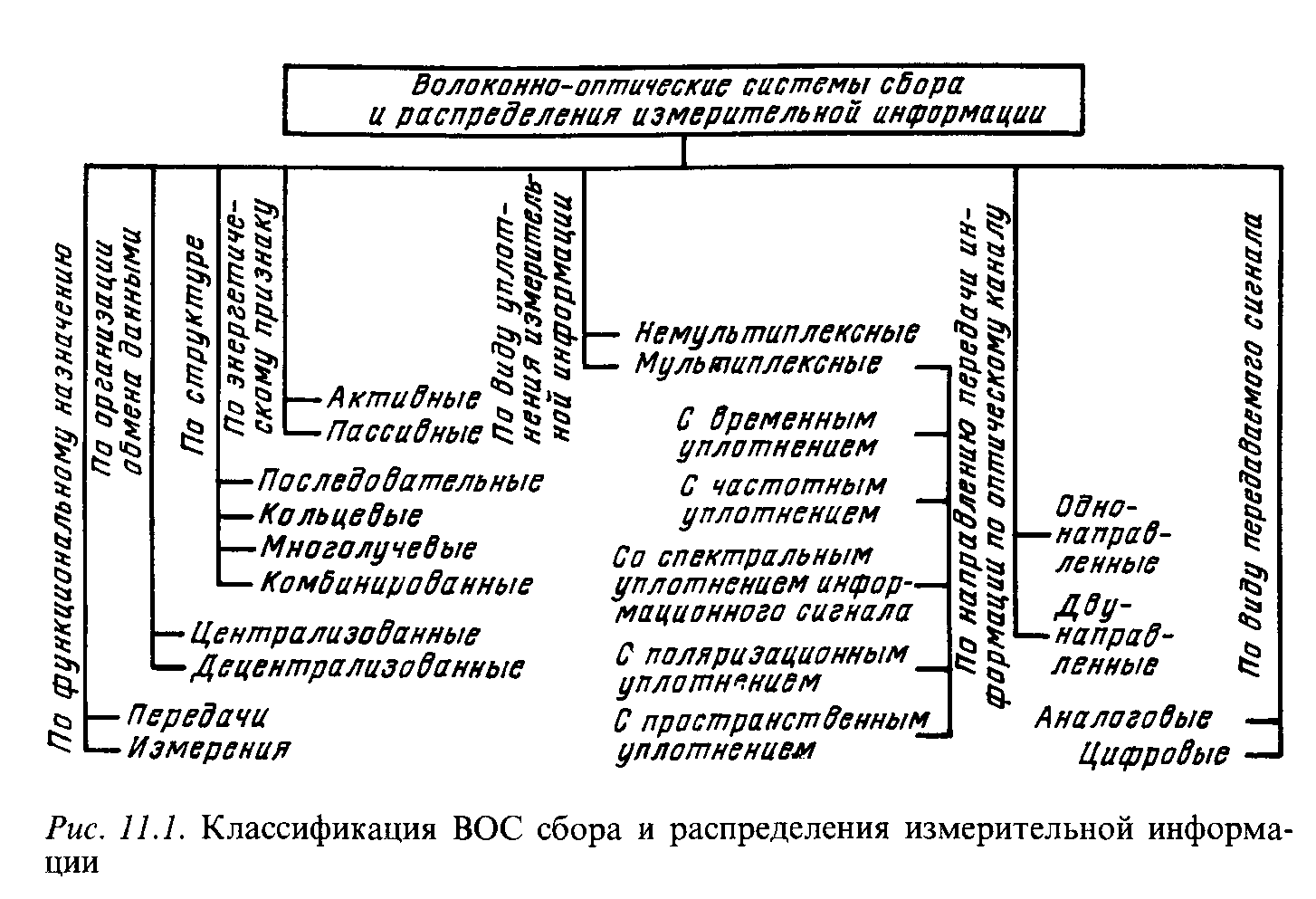


Рисунок 6 – Классификация ВОС сбора и распределения измерительной информации

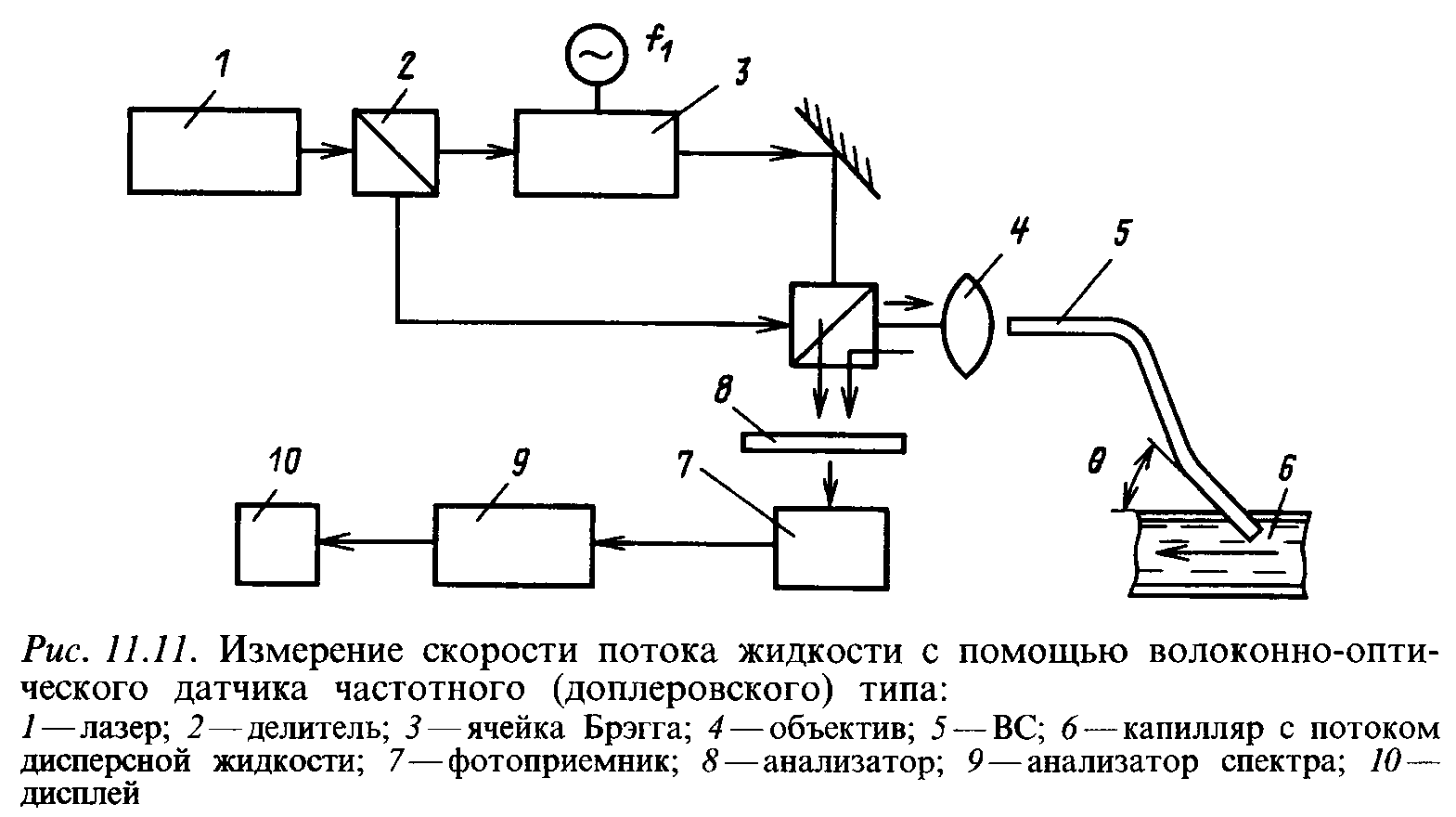


Рисунок 7 – Измерение скорости потока жидкости с помощью ВОД частотного (доплеровского) типа: 1-лазер, 2-делитель, 3 – ячейка Брэгга , 4 - объектив, 5 - ВОД, 6 -капилляр, 7 - фотоприемник, 8 - анализатор, 9 – анализатор спектра, 10 – дисплей.

Датчики на основе оптического волокна могут применяться почти во всех областях науки, промышленной автоматизации, так как преимущество использования ВОД в этой области обеспечивается их стабильными характеристиками, помехозащищенностью и безынерционностью.

**Cписок использованных источников:**

1. Lance R.W., Parker A. R., Ko W.L., Piazza A., Chan P. Application of Fiber Optic Instrumentation [Электронный ресурс]. – http:// [www.rto.nato.int](http://www.rto.nato.int)
2. Леонович Г. И. , Матюнин С. А., Акбаров Р. Р., Ивков С. В., Ливочкина Н. А., Глушков А.И. Cетевые цифровые волоконно-оптические датчики перемещения с закрытым оптическим каналом // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета № 7(38) 2012г. C.9-14.
3. Михайлов П.Г. Микроэлектронный датчик давления и температуры // Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика. № 11 2003 С. 29-31.
4. Михайлов П.Г., Лапшин В.И., Сергеев Д.А. Моделирование и конструирование кремниевых чувствительных элементов емкостных датчиков давлений // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2013 г № 5. С. 128 – 133.
5. Михайлов П.Г. Михайлов П.Г. Микроэлектронные датчики. Разработка и проектирование // Датчики и Системы. 2007–№ 8- С. 23-26.
6. Yu Y., Huang Q., Wang Z. et al. Occurrence and behavior of pharmaceuticals, and endocrine-disrupting personal care products in wastewater and recipient river water of the Pearl river delta, South China // Journal of Environmental Monitoring. 2011. 13. Р. 871-878.