

# **АНАЛИЗ ПИТЬЕВЫХ ВОД**

**С. КУЛЕГАШ РТ**

***Изибаев А.В.***

*oksiniyshka@mail.ru*

Научный руководитель: О.Г.

Чудакова, к.х.н., доцент

*(ФГБОУ ВО Казанский*

*национальный исследовательский*

*технический университет им. А.*

*Н. Туполева-КАИ, г.Казань)*

- **Цель работы:** изучить хроматографические методы контроля воды на ионном хроматографе «СТАЙЕР» и проверить качество вод села Кулегаш Агрызского района

# Загрязняющие вещества

- Нитрит ионы при повышенной концентрации в питьевых водах приводят к метгемоглобинемии. Болезнь вызывает головные боли, головокружение, хроническую усталость, затрудненное дыхание и тошноту, метгемоглобинемия приводит также к угнетению центральной нервной системы. На детей нитрит-ионы оказывают более вредное воздействие чем на взрослых, так дети в возрасте до 4-месячного возраста особо подвержены влиянию нитритов, группу риска составляют те дети, детское питание которых разбавляется водой имеющей в своем составе нитрат- ионы. Часть гемоглобина у детей раннего возраста находится в форме фетального гемоглобина, из которого нитриты могут легче генерировать метгемоглобин, чем у взрослых, так как повышенная щелочная среда желудочно-кишечного тракта младенца способствует развитию нитрат бактерий. Таким образом, дети в возрасте до 4-месячного возраста, особенно недоношенные дети, наиболее восприимчивы к такому воздействию. Необходимо отметить также, что будущая мама и ее плод могут быть более чувствительны к токсичности нитритов и нитратов.
- Фосфаты разделяют на ортофосфаты – соли ортофосфорной кислоты  $H_3PO_4$  и фосфаты конденсированные – соли полифосфорных кислот.

# Хроматография, виды

- По агрегатному состоянию фаз хроматография делится на жидкостную и газовую.
- По механизму взаимодействия сорбента и сорбата различают распределительную хроматографию, основанную на различии растворимости веществ в ПФ и НФ, ионообменную хроматографию, основанную на разных способностях к ионному обмену, адсорбционную хроматографию, основанную на разных способностях сорбирующихся веществ взаимодействовать на сорбенты.
- По технике выполнения различают колоночную и плоскостную (разделение происходит на специальной бумаге или в тонком слое сорбента).
- По способу получения хроматограммы различают фронтальный метод, и проявительный метод.
- По целям и задачам различают препаративную, аналитическую и промышленную.
- В зависимости от природы процесса, обуславливающего распределение компонентов между подвижной и неподвижной фазами, различают *сорбционноситовую* и *полевую* хроматографию.

# Краткий обзор существующих хроматографов на рынке

ВЭЖХ хроматограф	Agilent 1200 Compact LC	Для университетских учебных исследовательских лабораторий, фармацевтических производств и контрольных служб предоставляя уникальный сплав простоты работы и эксплуатационной надежности	<p>1)Отсутствие пульсаций и стабильность потока и вплоть до 10 мл/мин.</p> <p>2)Градиентный насос с интегрированным двухканальным дегазатором.</p> <p>3)Автоматический кран для выбора растворителя</p> <p>4)Опция непрерывной промывки уплотнителей предотвращающая коррозию при работе с высокими концентрациями солей.</p> <p>5)Ввод образца осуществляется или с помощью простого в использовании и обслуживании крана для ручного ввода или автосамплера, разработанного для надежного, точного и безопасного ввода пробы от 0,1 до 100 мкл.</p> <p>6)Специальное устройство оптики детектора с переменной длиной волны обеспечивает высокую чувствительность, низкий дрейф базовой линии и широкий линейный диапазон</p>
------------------	-------------------------	---	--



Agilent	<a href="http://spectralsystems.ru/">http://spectralsystems.ru/</a>
---------	---

Ионный хроматограф	Стайер-портативный	Для работы в полевых условиях. Предназначен для анализа неорганических и органических ионов в водных растворах и водах различного происхождения	<p>-Возможность реализации обоих вариантов метода ИХ (с подавлением фоновой электропроводности подвижной фазы и без таковой).</p> <p>-Возможность автономной работы в полевых условиях.</p> <p>-Полная автоматизация анализа.</p> <p>-Влаго и пылезащищенность.</p> <p>-Нечувствительность к изменениям условий окружающей среды.</p> <p>-Управление с компьютера.</p>
--------------------	--------------------	---	--



Стайер	<a href="http://akvilon.nt-rt.ru/">http://akvilon.nt-rt.ru/</a>
--------	---

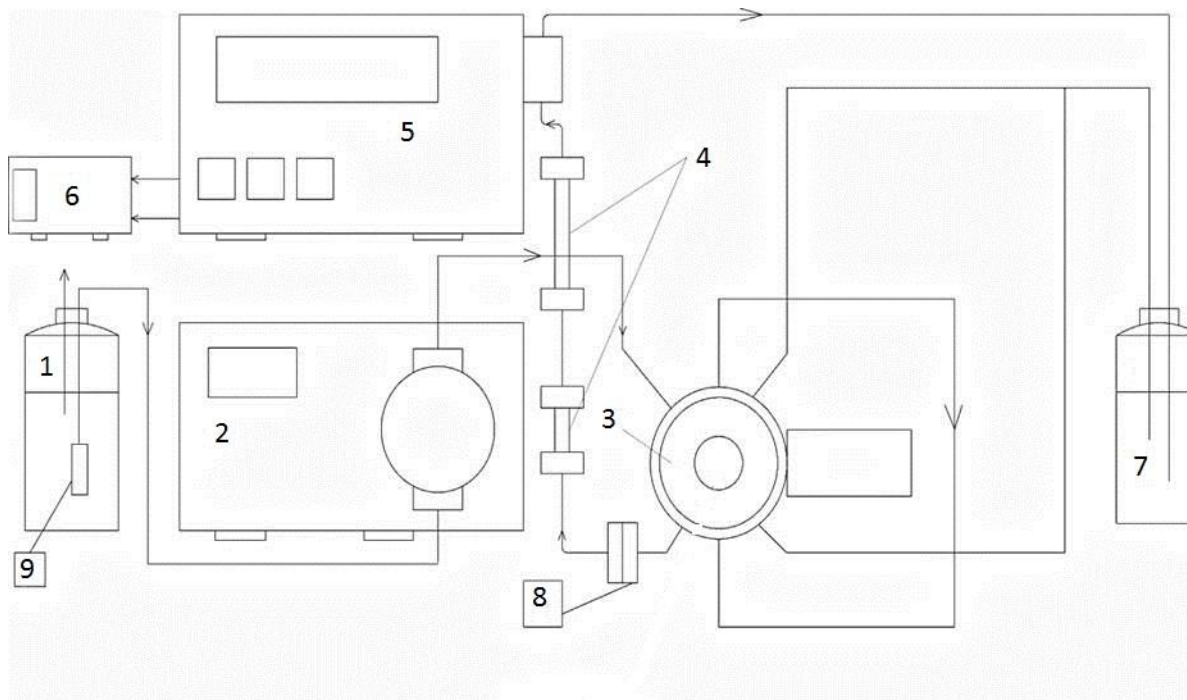
Ионный хроматограф	CD	Предназначенная для анализа неорганических анионов в водах различного происхождения и водных растворах.	<p>-Высокая чувствительность, воспроизводимость и скорость анализа (15 - 20 мин для основных анионов).</p> <p>-Возможность работы в одно- и двухколоночном вариантах ионной хроматографии</p> <p>-Полимерный жидкостной тракт.</p> <p>-Возможность установки любых типов колонок.</p> <p>- Микропроцессорный контроль работы модулей системы.</p> <p>-Система подавления фоновой электропроводности.</p> <p>-Компьютерный комплекс сбора, обработки и хранения хроматографических данных.</p> <p>-Высокая надежность и простота обслуживания</p>
--------------------	----	---	--



Стайер	<a href="http://akvilon.nt-rt.ru/">http://akvilon.nt-rt.ru/</a>
--------	---

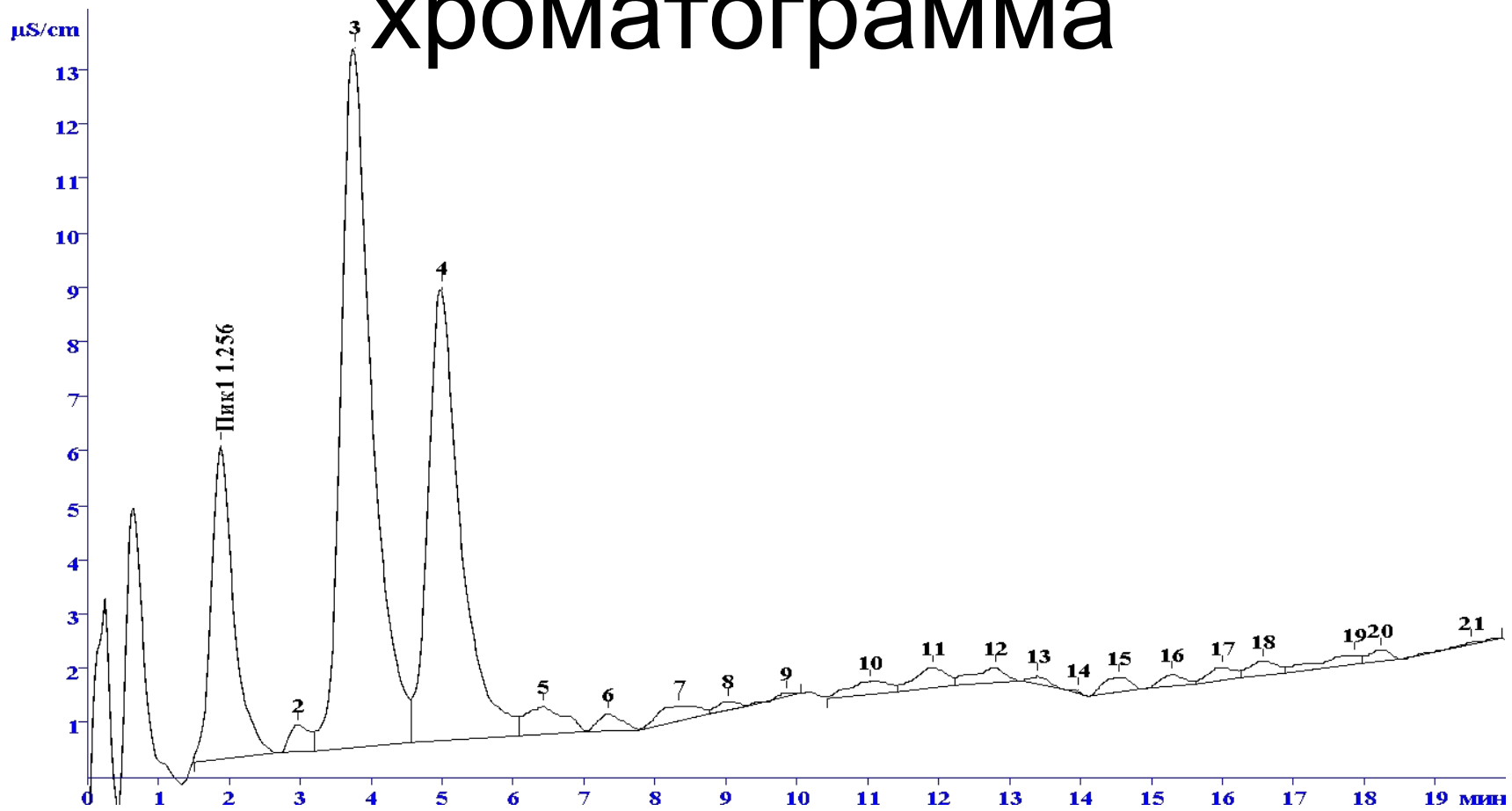
Ионный хроматограф аф	PIA-1000	<p>Для качественного и количественного анализа неорганических и органических ионов в водных растворах бесступенчатным методом</p>	<p>-сохранение результатов -работа от встроенной батареи или аккумулятора</p> <p>-Простое управление</p> <p>-возможность проведения анализа на месте</p> <p>-Проточная система сконструирована для аналитических полумикроколонок, что дает возможность сократить расход элюента и мобильной фазы (1/5 от количества используемого с обычными колонками с диаметром 4.6 мм</p>		SHIMADZU <a href="http://techob.ru">http://techob.ru</a>
Жидкостный хроматограф аф	СФД 3220	<p>Для качественного и количественного определения органических веществ в сложных пробах</p>	<p>-универсальность жидкостного хроматографа заключается в широком выборе методов детектирования, повышении информативности хроматографического анализа при одновременном использовании 2-х детекторов, а также в совместимости с любым типом детектора для ВЭЖХ;</p> <p>-блочно-модульный принцип позволяет создать оптимальную конфигурацию жидкостного хроматографа для решения конкретных задач пользователя;</p> <p>-точная беспульсационная схема подачи элюента идеально подходит для микроколоночной ВЭЖХ;</p> <p>-хроматографические колонки с внутренним диаметром 2,1 мм собственного производства минимизируют расходы подвижной фазы, повышают экспрессность анализа, уменьшают себестоимость единичного определения;</p> <p>-независимость модулей позволяет использовать их в составе ВЭЖХ-систем других производителей;</p> <p>-современные программное обеспечение предоставляют возможность автоматического сбора и обработки данных с последующим формированием отчета в удобном для пользователя виде;</p> <p>-жидкостный хроматограф сопровождается собственным методическим обеспечением, при этом возможна адаптация любых существующих и разработка новых ВЭЖХ-методик;</p> <p>-гарантируется качественное и быстрое техническое обслуживание на всей территории РФ и стран СНГ.</p>		Люмэкс <a href="http://lumex.nt.ru">http://lumex.nt.ru</a>
Жидкостный хроматограф аф		<p>Для разделения сложных смесей веществ на хроматографической колонке с последующим детектированием на спектрофотометре, определением количества анализируемого вещества по отношению к внешнему стандарту</p>	<p>-быстродействие и высокая чувствительность;</p> <p>- значительная экономия расходных материалов;</p> <p>- не требует специальных помещений; простота в эксплуатации и обслуживании;</p> <p>-компьютерное управление процессами проведения анализа, обработки информации и получения результатов исследования;</p> <p>-дешевле абсолютного большинства своих аналогов</p>		МИЛИХРОМ <a href="https://kzn.skidkosnab.ru">https://kzn.skidkosnab.ru</a>

# Хроматографическая система



- Подвижная фаза из емкости (1) через входной фильтр (9) подается прецизионным насосом высокого давления (2) в систему ввода образца (3) - ручной инжектор или автосамплер, туда же вводится проба. Далее, через in-line фильтр (8), образец с током подвижной фазы поступает в элемент (элементы) разделения (4) - через предколонку в разделительную колонку. Затем, элюат поступает в детектор (5) и удаляется в сливную емкость (7). При протекании элюата через измерительный контур детектора происходит регистрация хроматограммы и передача данных на аналоговый регистратор (самописец) (6) или иную систему.

# хроматограмма





# Компонентный состав хроматограммы

№	Анализируемый анион	Время удерживания	ПДК, мг/л	Проба
1	Фторид	1.70	1,2-1,5	0.03
2	Хлорид	2.01	250	1.69
3	Бромид	3.09	0,2	0.68
4	Хлорит	5.03	0,2	2.99
5	Фосфат	7.40	3,5	0.04
6	Сульфат	9.12	250	0
7	Гидрокарбонат	11.36	140-300*	0.10

## **Выводы**

- 1. Ознакомившись с основными понятиями и классификацией хроматографических методов, изучил теоретические основы хроматографического анализа и применил их в ходе экспериментальной части.
- 2. Проанализировав существующие на рынке хроматографы, пришел к выводу, что приборы достаточно востребованы. Существует огромное количество компаний, выпускающих хроматографы, и каждый предлагает свой уникальный прибор. Проанализировав все их преимущества и недостатки, можно сказать, что хроматограф «СТАИЕР» самый рентабельный прибор.
- 3. Изучив аналитический обзор хроматографических методик анализа, ознакомился с методикой выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах водопроводной воды.

**Спасибо за внимание**