

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Беляева Софья Николаевна*

студентка

ГБОУ ВПО «Пермская государственная  
фармацевтическая академия» Минздрава России  
г. Пермь, Пермский край

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СИГАРЕТ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Аннотация:* статья посвящена исследованию состава сигарет популярных марок на содержание тяжелых металлов и других вредных веществ различной химической природы. Автором установлено наличие тяжелых металлов (висмута, свинца и стронция), углекислого газа, кислот, фенолов и соединений.

*Ключевые слова:* сигареты, химический состав, тяжелые металлы, профилактика курения, здоровье человека.

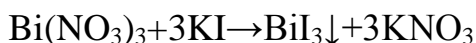
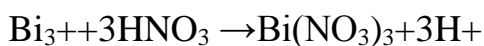
Курение – это одна из самых пагубных привычек человека. Табачный дым вреден не только для курящих, но и для окружающих людей, находящихся с ними в одном помещении и вдыхающих воздух. Особенно это вредно для детей и подростков. По данным Минздрава РФ, каждый десятый школьник страдает табачной зависимостью. У курящих подростков нарушаются обменные процессы, особенно усвоение витаминов. Это является причиной того, что тормозится общее развитие, замедляется рост, развивается аллергия [2; 3].

В связи с актуальностью данной проблемы нами было проведено исследование состава сигарет трех популярных марок («Winston», «Kent», «Пётр I») на наличие тяжёлых металлов и органических соединений различной природы, с целью оценки воздействия табачной продукции на организм человека [1].

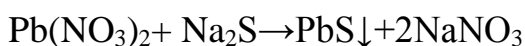
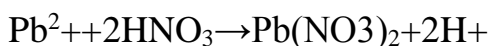
*Определение тяжелых металлов*

Для определения тяжёлых металлов готовили азотнокислое извлечение табака сигарет. Содержимое 3–4 сигарет высыпали в химический стакан и заливали 20–30 мл  $\text{HNO}_3$ (конц.), перемешивали стеклянной палочкой, настаивали 1–2 мин., после чего фильтровали.

*Опыт 1. Качественное обнаружение ионов висмута (III).* К 1 мл извлечения добавили 1–2 мл дистиллированной воды и несколько крупинок KI. При наличии ионов висмута наблюдается осадок чёрного цвета.



*Опыт 2. Качественное обнаружение ионов свинца (II).* К 1 мл извлечения прилили несколько капель раствора  $\text{Na}_2\text{S}$ . При наличии ионов свинца наблюдается серый осадок.



*Опыт 3. Качественное обнаружение ионов стронция.* К извлечению табака в 0,5 мл прилили 1 мл этилового спирта, перемешали и подожгли. Языки пламени окрашиваются в карминово-красный цвет, что свидетельствует о содержании стронция.

Таблица 1

#### Общие результаты исследований на ионы тяжелых металлов

№ группы	Марка	$\text{Bi}^{3+}$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Sr}^{2+}$
1	Winston	+	+	++
2	Kent	++	+	++
3	Петр I	++	++	++

В сигаретах всех марок были обнаружены очень высокие концентрации тяжёлых металлов.

*Определение веществ сигаретного дыма и прокуреного фильтра*

Нами была собрана прокуривательная установка (рис. 1), чтобы наглядно показать, как сигаретный дым проникает в лёгкие человека и заполняет их. Сигаретный дым из прокуривательной установки был использован для дальнейших экспериментов.

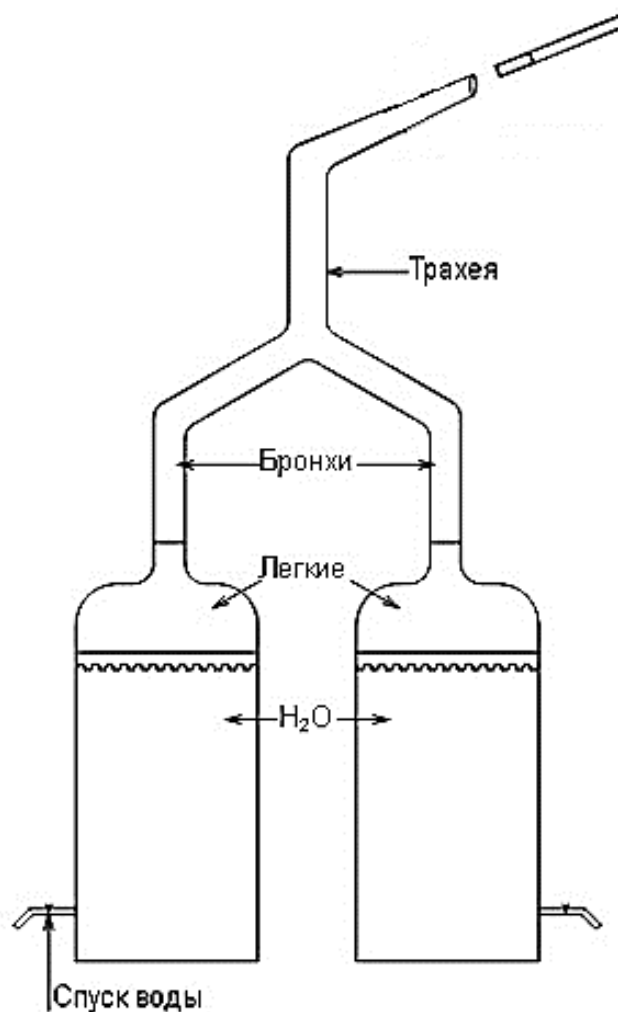


Рис. 1. Схема прокуривательной установки

*Получение рабочих растворов.* Надевали на сигарету резиновую трубку со сторону фильтра, подожгли сигарету и, вставив сжатую грушу в трубку, втягивали дым (прокуривали сигарету). Дым выпускали в колбу с дистиллированной водой (20–25 мл), закрывали пробкой и взбалтывали. После того как сигарета прогорала, забирали прокуренный фильтр и опускали в колбу с дистиллированной водой (20 мл), закрывали и встряхивали.

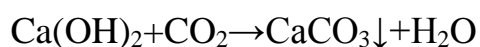
*Опыт 4. Выявление наличия кислот в растворе табачного дыма.* В пробирке с раствором пищевой соды при добавлении фенолфталеина и фильтра от невыкуренной сигареты, цвет раствора останется малиновым, так как среда будет щелочная, что связано с накоплением гидроксид-ионов.

В пробирке с раствором соды при добавлении фенолфталеина и фильтра от выкуренной сигареты, раствор обесцветился за счет кислот, содержащихся в фильтре (реакция нейтрализации). Все фильтры обесцветили раствор, что свидетельствует о наличии различных кислот во всех образцах.

*Опыт 5. Обнаружение легкоокисляемых соединений.* В две пробирки наливали по 1 мл раствора табачного дыма и раствора, полученного при вымачивании сигаретного фильтра. Добавляли в пробирки несколько капель 5%-ного раствора  $\text{KMnO}_4$ . Раствор при этом обесцвечивался, и выпадал бурый осадок  $\text{MnO}_2$  из-за восстановления  $\text{KMnO}_4$  веществами, содержащимися в табачном дыме. В сигаретах всех марок были обнаружены легкоокисляемые соединения.

*Опыт 6. Качественное обнаружение фенолов в растворе сигаретного дыма.* В две пробирки наливали по 1 мл растворов, приготовленных в опыте 5, и добавляли 2–3 капли 5%-ного раствора  $\text{FeCl}_3$ . Жидкость окрашивалась в коричнево-зеленый цвет из-за образования смеси комплексных соединений фенолов разного строения. Каждый фенол дает с  $\text{FeCl}_3$  свою окраску: фенол – фиолетовую, пирокатехин – зеленую, а гидрохинон – зеленую, переходящую в желтую. В сигаретах всех марок были обнаружены фенолы, преимущественно гидрохинон.

*Опыт 7. Качественная реакция на наличие углекислого газа в сигаретном дыме.* Наполняли пробирку с газоотводной трубкой сигаретным дымом. Затем пропускаем сигаретный дым в стакан или пробирку с 1–2 мл известковой воды. Наблюдали помутнение раствора во всех образцах (образование осадка).



*Заключение*

Выявлено наличие в сигаретах солей тяжёлых металлов и опасных органических соединений, таких как висмут, свинец, стронций, кислоты, пирокатехин, гидрохинон, фенол, во всех марках сигарет. Это косвенно свидетельствует о том, что цена сигарет не гарантирует безопасность (Winston несколько не «полезнее» Петра I). Надеемся, что наше краткое исследование поможет кому-нибудь справиться с вредной привычкой.

### ***Список литературы***

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа / Под ред. О.М. Петрухина. – М.: Химия, 1992. – 400 с.
2. Галиев Р.Р. Антитабачная пропаганда средствами татарской этнопедагогики как основа воспитания здорового образа жизни / Р.Р. Галиев // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2. – С. 4286–4291.
3. Касьянов З.В. Анализ ответов участников Открытой олимпиады Факультета довузовской подготовки молодежи ПГФА 2012–2013 уч. года на вопросы биологического и фармацевтического блоков / З.В. Касьянов // Горизонты фармации. – Пермь: Типография ПГФА, 2013. – С. 74–75.
4. Меньщикова Е.Е. Исследование состава сигарет и их влияния на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://intersj.ru/node/21>