

БОРОДАЧЕВ Н. М., аспирант гр. ПБа-211(КузГТУ)  
Научный руководитель ПОРТОЛА В. А., д.т.н., профессор (КузГТУ)  
г. Кемерово

## **ПОЛИАРЕНЫ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ, полиарены) — органические соединения, для которых характерно наличие в химической структуре двух и более конденсированных бензольных колец.

ПАУ обнаруживаются повсеместно. Лесные пожары, работа теплоэлектростанций, промышленных предприятий и автотранспорта являются основными источниками выбросов полиаренов. Эти процессы вносят значительный вклад в загрязнение атмосферы, создавая условия для повышения концентрации вредных соединений в окружающей среде. Так, в составе выхлопных газов обнаруживается до 150 различных ПАУ, средний выброс которых может достигать около 1 мкг в минуту [1]. Особенno велик вклад теплоэлектростанций, работающих на угле или мазуте. В процессе работы они выбрасывают значительное количество полиаренов; так, при общемировой эмиссии бенз(а)пирена в 5000 т на сжигание угля приходится 61% от этого числа [2]. Эти выбросы способны оказывать долгосрочное воздействие на биосферу и повышать экологическую нагрузку на все природные экосистемы.

В настоящие времена среди исследователей наблюдается повышенный интерес к данному классу соединений, что вызвано способностью некоторых ПАУ провоцировать возникновение онкологических и других заболеваний у человека [3, 4]. Контроль подобных соединений в природных средах является важной задачей для сохранения и поддержания требуемого уровня здоровья населения.

Эта проблема остро актуальна для Кузбасса, что обусловлено угледобывающей деятельностью и промышленным сектором региона, а также высоким удельным весом угля и его производных в энергетической и промышленной структуре области.

В данной работе были проанализированы образцы, собранные в районах, расположенных вблизи крупных промышленных объектов Кемеровской области, которые потенциально могут являться источниками загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.

Выбор талого снега как объекта исследования неслучайен и обусловлен его способностью накапливать и удерживать в себе загрязняющие вещества из атмосферы. На предварительном этапе работы были приготовлены и проанализированы стандартные растворы ПАУ с помощью ВЭЖХ-хроматографа Shimadzu LC-20, использующего в качестве элюента смесь ацетонитрил/вода.

Результатом хроматографического анализа стандартных растворов ПАУ является значение времени удерживания и калибровочных зависимостей для каждого из веществ. Полученные значения позволили идентифицировать многие

ПАУ, а также оценить обширный спектр соединений, содержащихся в образцах талого снега.

Далее был проведен хроматографический ВЭЖХ-анализ образцов концентрата талого снега на наличие загрязняющих компонентов; качественно определялись основные полициклические ароматические углеводороды.

Следует отметить, что содержание полициклических ароматических углеводородов в пробах, отобранных на разных исследуемых участках области, не значительно варьируется по качественному составу. Практически во всех образцах снега удалось идентифицировать следующие полиароматические углеводороды: бифенил, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, хризен, бенз(а)антрацен, бенз(б)флуорантен, бенз(к)флуорантен, дibenз(а,х)антрацен. Некоторые из ПАУ (аценафтен, аценафтилен, бенз(г,х,и)перилен, нафталин) не обнаружены ни в одном из образцов, что может свидетельствовать о низких концентрациях веществ в пробе, слабом отклике детектора либо наложении пиков.

Таблица 1. Идентифицированные ПАУ в пробе талого снега

Время удерживания, с	ПАУ
16,631±0,127	фенантрен
17,312±0,127	антрацен
18,661±0,381	флуорантен
19,469±0,064	пирен
21,343±0,127	бенз(а)антрацен
21,565±0,318	хризен
23,763±0,254	бенз(б)флуорантен
24,151±0,127	бенз(к)флуорантен
25,178±0,254	дibenз(а,х)антрацен

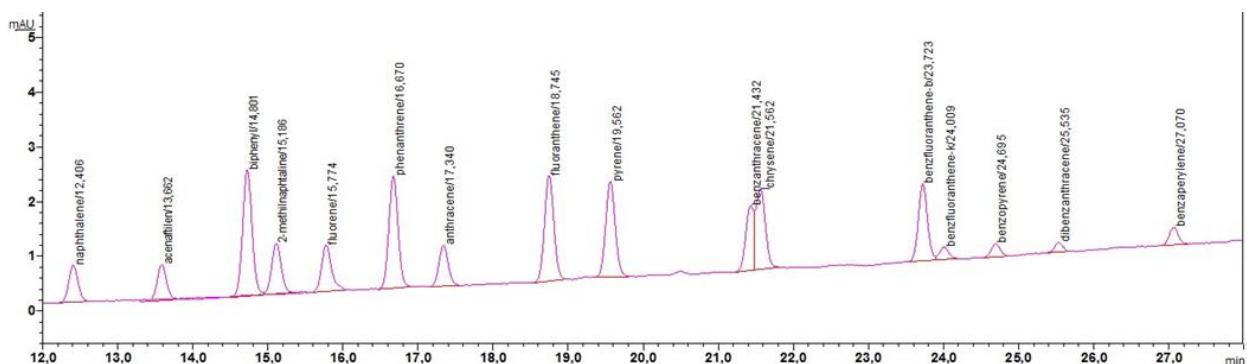


Рисунок 1. Хроматограмма стандартной смеси

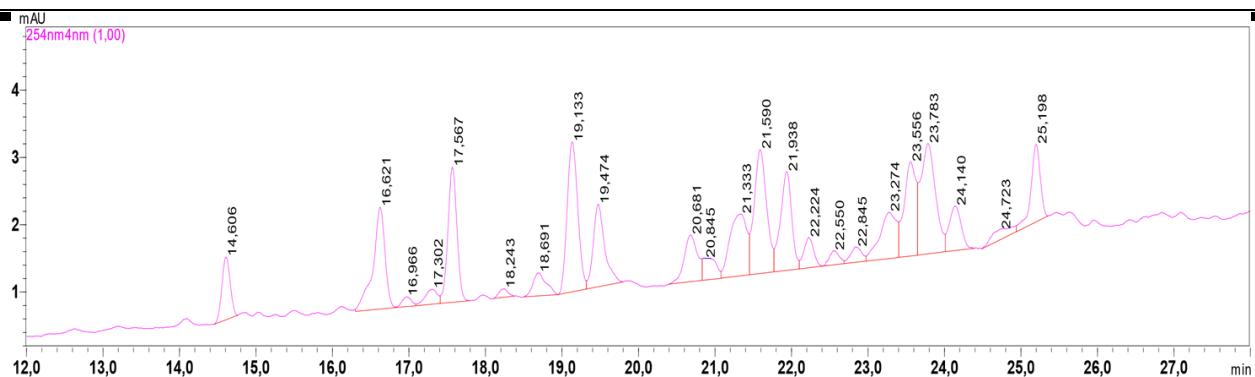


Рисунок 2. Хроматограмма образца талого снега

## Список литературы:

1. Лим Т.Е. Влияние транспортных загрязнений на здоровье человека // Экология человека.- 2010.- №1.- С 25-28
2. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг суперэкотоксикантов. – //М.: Химия. – 1996.
3. Slezakova K, Castro Dionisia, Cristina Delerue-Matos, Maria da Conceição Alvim-Ferraza, Simone Moraes, Maria do Carmo Pereira. Impact of vehicular traffic emissions on particulate-bound PAHs: Levels and associated health risks // Atmospheric Research. – 2013. – V. 127. – P.141–147.
4. Экологические очерки / Р.Г. Хлебопрос, О.В. Тасейко, Ю.Д. Иванова [и др.]. - Красноярск: Изд-во СФУ, 2012. - 130 с.