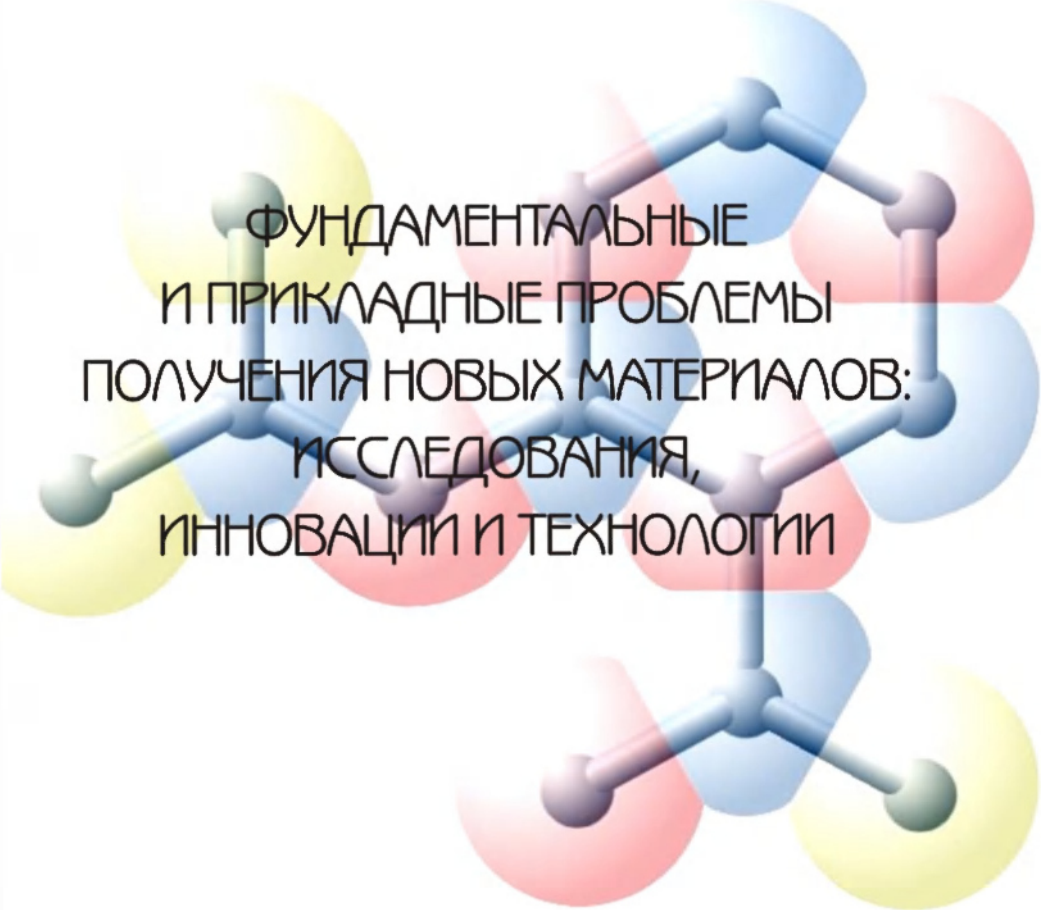


Материалы X Международной
научно-практической
конференции для молодых учёных



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ИССЛЕДОВАНИЯ,
ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

г. Астрахань,
25–28 апреля 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Астраханский государственный университет
(Научно-образовательный центр «Зеленая химия»)
Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова,
Республика Казахстан
Полтавский национальный педагогический университет им. В.Г. Короленко, Украина
Дагестанский государственный университет
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Материалы

X Международной научно-практической
конференции для молодых ученых

25–28 апреля 2016 г.

*Под общей редакцией
канд. хим. наук Т.В. Алыковой*

Издательский дом «Астраханский университет»
2016

ББК 24; 74.262.4
УДК 54; 372.854
Ф94

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Астраханского государственного университета

Организационный комитет:

Н.М. Алыков, А.В. Великородов, Н.В. Золотарева,
Э.Ф. Матвеева, О.С. Садомцева, А.Г. Тырков, В.В. Шакирова

Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии : материалы X Международной научно-практической конференции для молодых ученых, 25–28 апреля 2016 г., г. Астрахань / сост.: Н. В. Золотарева, Э. Ф. Матвеева, В. В. Шакирова ; под общ. ред. к.х.н. Т. В. Алыковой. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский государственный университет», 2016. – 283, [1] с.

В сборник вошли материалы X Международной научно-практической конференции для молодых ученых «Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии», состоявшейся 25–28 апреля 2016 г. на химическом факультете Инновационного естественного института Астраханского государственного университета. В формировании сборника приняли участие молодые ученые России, Белоруссии, Украины, Казахстана, Египта, Австралии.

ISBN 978-5-9926-0918-9

© Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016
© Н. В. Золотарева, Э. Ф. Матвеева, В. В. Шакирова, составление, 2016
© Н. П. Туркина, оформление обложки, 2016

ПЛЕНАРНЫЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ

A NEW DRINKS RICH IN HEALTHY BIOACTIVE COMPOUNDS

Abbas Omar Mohamed Toliba

Food Sci. Dept., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt

E-mail: besol4omar@yahoo.com

Pomegranate drink (PD), Indian cherry drink (CD) and three pomegranate-Indian cherry drinks (PCDs), containing mixed pomegranate juice and Indian cherry fruit pulp with ratios 2 : 1, 1 : 1 and 1 : 2 v/w, respectively, were prepared. The prepared drinks were pasteurized at 90 °C for 5 min. Proximate chemical composition and sensory attributes were determined. In conclusion, Compared to PD, considerable increases in total carbohydrate and vitamin C were observed as a result of blending, furthermore, the PCDs showed better taste, flavor and overall acceptability.

Introduction

Pomegranates are a well-known source of many valuable substances, such as hydrolyzable tannins (punicalagins and punicalins), (Gil *et al.*, 2000), condensed tannins (proanthocyanidins), (Poyrazoglu *et al.*, 2002), anthocyanins (Hernández *et al.*, 1999), phenolic acids (gallic and ellagic acids), (Mousavinejad *et al.*, 2009), and organic acids (malic acid), (Poyrazoglu *et al.*, 2002). All these compounds show high antioxidant activity (García-Alonso *et al.*, 2004) and induce health benefits against cancer, cardiovascular diseases and other diseases (Sun *et al.*, 2002). In addition, malic and citric acid have been described as the most abundant acids, whilst oxalic, succinic and fumaric acids are present in lower amounts (Mirdehghan *et al.*, 2006).

Indian cherry fruit (*Cordia dichotoma* Forst), synonym: Indian cherry, Lisura or Lasora, one of 300 species of genus *Cordia* belongs to the family *Boraginaceae*, is small to moderate-sized deciduous tree available all over India and other warmer regions. Indian cherry fruit is a delicious fruit particularly admired by children. The fruit is slimy, juicy and helps in the curing of mouth ulcers, strengthening of teeth and gums. It is also used as an ingredient in preparations to relieve urinary tract infection. The other parts of the plant like leaves and bark have been investigated for various pharmacological activities such as analgesic, anti-inflammatory, antioxidant and antitumor (Patil *et al.*, 2010).

In an attempt to develop a new drink with higher functional properties, this work aims to study the physico-chemical properties of drinks prepared by blending the pomegranate juice and Indian cherry fruit pulp with different ratios.

Materials and methods

Ripe pomegranate fruits (*Punica granatum* L.) were purchased from a local market in Zagazig city, Sharqia Governorate, Egypt. Ripe Indian cherry (*Cordia dichotoma*) fruits were collected from a private farm in Kafr-Saqre, Sharqia Governorate, Egypt. Both pomegranate and Indian cherry fruits were obtained d. Sugar produced by Nile Sugar Company, Km 54 Alexandria/Cairo Desert Road, with ultimate purity 99.95 % was used.

Preparation of Pomegranate, Indian Cherry and Pomegranate-Indian Cherry Drinks. Pomegranate fruit arils were collected after cutting the fruits into two halves. The juice of arils was extracted using a kitchen mixer (Moulinex, made in France) and filtered through cheese cloth. Indian cherry fruit pulp, which used directly for preparing the drinks without juice extraction, was manually separated by removing the stone and sticky pulp. Pomegranate, Indian cherry and three blends of pomegranate-Indian cherry drinks were prepared. Table 1 shows the mixing ratios and codes of prepared drinks. Sugar, was added to each drink (100g), the volume was filled up to one liter using filtered tap water. The mixture was homogenized using kitchen mixer. The drinks were filled in 200 ml clean glass bottles, pasteurized at 90 °C for 5 min, cooled and stored at 5 ± 2°C.

Table 1. Mixing ratios and codes of pomegranate-Indian cherry drinks (PCDs)

Drinks	Mixing ratio (Vol. : W)	Code	Constitutes	
			Pomegranate juice, ml	Indian cherry fruit pulp, g
Pomegranate drink	1:0	PD	300	0
Indian cherry drink	0:1	CD	0	300
Pomegranate-Indian cherry	2:1	PCD (2 : 1)	200	100
Pomegranate-Indian cherry	1:1	PCD (1 : 1)	150	150
Pomegranate-Indian cherry	1:2	PCD (1 : 2)	100	200

Proximate composition and sensory quality determination. Proximate composition and vitamin C content were determined according to AOAC (1984). Mineral composition was determined using atomic absorption spectrophotometer (Unicum 969, England). For sensory quality, the samples were presented as coded samples to a ten member panel from the Food Science Department, Faculty of Agriculture, Zagazig University. The panelists were requested to assess the drinks for the following attributes: colour, taste, flavour and overall acceptability. Scores were based on the nine – point hedonic scale where one equals extremely dislike and nine equals extremely like.

Results and discussion

Proximate chemical composition. The proximate chemical composition of pomegranate juice, Indian cherry fruit pulp and the prepared drinks were presented in Table 2. Moisture content of pomegranate juice and Indian cherry fruit

pulp were 82.46 % and 79.24 %, respectively, while moisture content ranged between 83.87–85.56 % for the studied drinks. Carbohydrate, protein, crude fiber, fat and ash contents of pomegranate juice and Indian cherry fruit pulp were 13.27, 11.21; 1.10, 1.98; 1.21, 2.53; 0.97, 1.61 and 0.43, 2.91 %, respectively. These results are similar to those obtained by Al-Maiman and Ahmad (2002) for pomegranate juice, and those obtained by Parmar and Kaushal (1982) for *Cordia obliqua* Wild. Among the studied drinks, the CD had the highest content of crude fiber (1.13 %), ash (0.90 %), calcium (13.82 mg/100 g), phosphorus (41.12 mg/100 g) and sodium (36.97 mg/100 g). While the PCD (1 : 1) had the highest carbohydrate content (14.70 %) and the PCD (1 : 2) had the highest vitamin C content (20 mg/100 g).

Table 2. Proximate chemical composition of pomegranate juice, Indian cherry fruit pulp, PD, CD and PCDs

Components	Pomegranate juice	Indian cherry fruit pulp	PD	CD	PCD (2:1)	PCD (1:1)	PCD (1:2)
Moisture, %	82.46	79.24	85.56	84.22	84.23	83.87	84.70
Carbohydrate, %	13.27	11.21	13.05	13.40	14.49	14.70	13.75
Protein, %	1.10	1.98	0.05	0.10	0.08	0.20	0.23
Crude fiber, %	1.21	2.53	0.20	1.13	0.23	0.31	0.39
Fat, %	0.97	1.61	0.05	0.09	0.08	0.05	0.10
Ash, %	0.43	2.91	0.21	0.90	0.47	0.49	0.60
Vitamin C mg/100 g	58.35	40.11	12.00	18.00	10.00	13.00	20.00
Calcium mg/100 g	17.89	60.45	3.56	13.82	5.08	11.46	11.93
Phosphorus mg/100 g	41.84	260.72	9.96	41.12	30.23	34.54	36.76
Sodium mg/100 g	23.65	154.87	6.69	36.97	17.31	15.97	18.97

Sensory quality. Table 3 shows the sensory attributes of PD, CD and PCDs. Generally, all investigated samples were dramatically accepted by judges. There were no significant differences between drinks for all studied characteristics. However, the PD was more acceptable than other drinks for colour (8.45 ± 0.82), while the PCD (1 : 2) was more acceptable for taste (8.55 ± 0.69) and overall acceptability (8.90 ± 0.76), but the PCD (2 : 1) was more acceptable for flavour (8.45 ± 0.52).

Table 3. Sensory attributes of PD, CD and PCDs

Drinks	Colour	Taste	Flavour	Overall acceptability
PD	8.45 ± 0.82	8.18 ± 0.75	8.36 ± 0.67	8.45 ± 0.65
CD	8.09 ± 1.04	8.09 ± 0.94	8.27 ± 0.79	8.81 ± 0.95
PCD (2 : 1)	8.36 ± 0.67	8.36 ± 0.50	8.45 ± 0.52	8.70 ± 0.76
PCD (1 : 1)	8.27 ± 0.78	8.27 ± 0.79	8.27 ± 0.90	8.72 ± 0.68
PCD (1 : 2)	8.18 ± 0.40	8.55 ± 0.69	8.27 ± 1.10	8.90 ± 0.76
F-test	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
L.S.D.	–	–	–	–

N.S., * and **, not significant, significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively. L.S.D. Least Significant Difference.

Generally, it could be concluded that the enhancement of PD with Indian cherry fruit pulp tends to improve the chemical properties of the PCDs. The PCDs proved to be richer in protein; crude fiber, ash, vitamin C, calcium, phosphorus and sodium as compared with PD. Furthermore, the PCDs showed better taste, flavour and overall acceptability.

References

1. Al-Maiman S. A., Ahmad D. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation // Food Chem. 2002. Vol. 76. P. 437–441.
2. AOAC. Official Methods of Analysis. 14th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, 1984.
3. García-Alonso M., De Pascual-Teresa S., Santos-Buelga C., Rivas-Gonzalo J. C. Evaluation of the antioxidant properties of fruits // Food Chem. 2004. Vol. 84 (1). P. 13–18.
4. Gil M. I., Tomas-Barberán F. A., Hess-Pierce B., Holcroft D. M., Kader A. A. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing // J. Agric. and Food Chem. 2000. Vol. 48 (10). P. 4581–4589.
5. Hernández F., Melgarejo P., Tomás-Barberán F. A., Artés F. Evolution of juice anthocyanins during ripening of new selected pomegranate (*Punica granatum*) clones // Euro. Food Res. and Tec. 1999. Vol. 210 (1). P. 39–42.
6. Martínez J. J., Hernández F., Abdelmajid H., Legua P., Martínez R., El-Amine A., Melgarejo P. Physico-chemical characterization of six pomegranate cultivars from Morocco: Processing and fresh market aptitudes // Scientia Horticulturae. 2012. Vol. 140. P. 100–106.
7. Mirdehghan S. H., Rahemi M., Serrano M., Guillén F., Martinez-Romero D., Valero D. Prestorage heat treatment to maintain nutritive and functional properties during postharvest cold storage of pomegranate // J. Agric. and Food Chem. 2006. Vol. 54 (22). P. 8495–8500.
8. Mousavinejad G., Emam-Djomeh Z., Rezaei K., Khodaparast M. H. H. Identification and quantification of phenolic compounds and their effects on antioxidant activity in pomegranate juices of eight Iranian cultivars // Food Chem. 2009. Vol. 115 (4). P. 1274–1278.
9. Patil D. N., Kulkarni A. R., Shahpurkar A. A., Patil B. S. (). Release of Drug Neomycin From *Cordia dichotoma* Transdermal Film // International Journal of Pharma and Bio. Sciences, 2010. Vol. 1 (2). Режим доступа: <http://www.ijpbs.net/issue-2/23>.
10. Poyrazoglu E., Gökmen V., Nevzat A. Organic acids and phenolic compounds in pomegranates (*Punica granatum* L.) grown in Turkey // J. Food Comp. and Anal. 2002. Vol. 15 (5). P. 567–575.
11. Sun J., Chu Y. F., Wu X., Liu R. H. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits // J. Agric. Food Chem. 2002. Vol. 50 (25). P. 7449–7454.

Zaouaya F., Menab P., Garcia-Viguerab C., Marsa M. Antioxidant activity and physico-chemical properties of Tunisian grown pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars // Industrial Crops and Products, 2012. Vol. 40. P. 81–89.

ПРОСТОЙ ОПЫТ ДЕМОНСТРАЦИИ СЕЛЕКТИВНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ПОЛУПРОНИЦАЕМОЙ МЕМБРАНЫ И ТЕРМОМЕТР НАОБОРОТ

Корнильев И.Н.

ГАОУ АО ДПО «Институт развития образования»

E-mail: kornilev.i@mail.ru

При проведении не сложных опытов с полупроницаемыми мембранами в качестве таковой часто используют целлофан. Однако можно приготовить и не целлофановую полупроницаемую мембрану площадью в несколько квадратных сантиметров.

Исходным материалом может стать небольшое куриное или перепелиное яйцо. То, что подскорлуповая оболочка яйца является полупроницаемой мембраной, известно из курса биологии, именно через нее происходит перенос кислорода эмбриону в процессе его развития. Другим свидетельством, может служить процесс ферментации яиц – известного китайского деликатеса – как результат активной деятельности строго определенных микроорганизмов, именно они проникают через микроскопические поры в скорлупе и подскорлуповой оболочке.

С точки зрения химии, процесс отделения подскорлуповой оболочки, не представляет какой-либо трудности. Яичная скорлупа легко растворяется в водном растворе уксусной кислоты. Здесь есть одна особенность, которая заключается в том, что удобнее резать подскорлуповую оболочку, если протравленной будет только половина поверхности яйца, а вторая половина сохраняет свои механические свойства. С этой целью в уксус помещается не все яйцо, а лишь его половина. Для этого из проволоки в полиэтиленовой изоляции надо изготовить корзиночку в виде полусферы на подвесе. Если для растворения скорлупы взять концентрированную уксусную кислоту, то, параллельно, можно наблюдать процесс денатурации содержимого яйца под действием кислой среды.

Из протравленной части поверхности яйца вырезаем близкую к полусфере лодочку из подскорлуповой оболочки. Полученную лодочку «отправляем в плавание» на поверхность водного раствора натрия гидрокарбоната. С помощью пипетки или шприца внутрь лодочки наливаем 1–2 мл раствора фенолфталеина. Через несколько минут наблюдаем появление окрашивания содержимого лодочки и никакого окрашивания за ее пределами.

Если в качестве среды, в которой плавают лодочки, взять воду, с добавленным фенолфталеином, а водный раствор натрия гидрокарбоната налить в полусферу подскорлуповой оболочки, окрашивания внутри лодочки не произойдет. Очень слабое окрашивание происходит за пределами лодочки. Это связано со значительно уменьшенным значением концентрации фенолфталеина в бокале. Представленные опыты позволяют сделать вывод о том, что подскорлуповая оболочка яйца представляет собой мембрану с селективной проводимостью, а именно, она пропускает ионы гидроксидов и не пропускает большие, громоздкие молекулы фенолфталеина.



Полученную таким образом биологическую мембрану удобно использовать для проведения опытов как по прямому, так и по обратному осмосу. В настоящее время мною намечено несколько опытов по осмосу в рамках проектно-исследовательской деятельности обучающимися старших классов.

Термометр «наоборот»

Определяя температуру с помощью жидкостного термометра, мы настолько привыкли к тому, что повышение температуры с неизбежностью приводит к росту длины столбика жидкости, что другого и представить не можем. На чем основана такая уверенность?

В процессе выполнения первого этапа проектно-исследовательской работы обучающимся была поставлена задача: изучить устройство жидкостного термометра. Изучение устройства жидкостных термометров привело к необходимости изучения данных по тепловому расширению жидкостей и твердых тел. Так, в «Кратком справочнике по физике» [1] находим, что коэффициент объемного расширения этилового спирта $\beta = 0,0011$ 1/град, у стекла коэффициент линейного расширения $\alpha = 0,0000095$ 1/град. Учитывая, что коэффициент объемного расширения β примерно в 3 раза больше коэффициента линейного расширения α , получаем, что β для стекла будет приблизительно равен $0,00003$ 1/град, что примерно в 30 раз меньше, чем для этилового спирта. Таким образом, рост температуры приводит к более значительному увеличению объема жидкости и, следовательно, к росту длины столбика жидкости. Так у всех известных жидкостных термометров.

На втором этапе работы перед обучающимися была поставлена задача: сконструировать жидкостный термометр, у которого при повышении

температуры столбик жидкости опускался бы вниз, а при понижении температуры двигался вверх.

Учитывая такое малое значение коэффициента объемного расширения стекла, надо было найти жидкость с отрицательным значением коэффициента теплового расширения в широком диапазоне температур. Таких жидкостей не оказалось. Исключение составила лишь вода, которая в интервале температур от 0 °С до 3,8 °С, при нагревании вода уменьшает свой объем [2]. При более высокой температуре вода, как и другие жидкости, увеличивает свой объем при нагревании.

Если нет жидкостей с отрицательным значением коэффициента объемного расширения, то надо искать среди твердых веществ вещества, у которых коэффициент объемного расширения больше, чем у распространенных жидкостей. Тогда колба с жидкостью будет при нагревании расширяться сильнее, чем жидкость и жидкость будет втягиваться в колбу из капиллярной трубки термометра. При понижении температуры колба будет быстрее уменьшать свой объем, чем жидкость и жидкость будет втягиваться в капилляр.

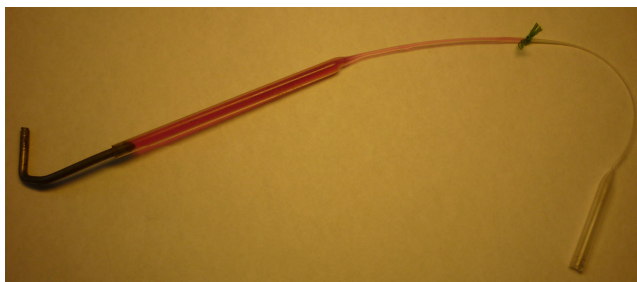
В том же справочнике школьники нашли, что полиэтилен обладает очень большим коэффициентом линейного расширения α , равным 0,00022 1/град. При пересчете в коэффициент объемного расширения β получим 0,00066 1/град. Это значение примерно в 3 раз больше, чем у воды (кроме рассмотренного аномального диапазона температур). Итак, если колбу изготовить из полиэтилена, а в качестве рабочей жидкости взять воду, то можно изготовить термометр «наоборот».



Полиэтиленовую трубку взяли от ампулы гелиевой ручки. «Полиэтиленодувную» работу по вытягиванию капилляра проводили с помощью пламени свечи.

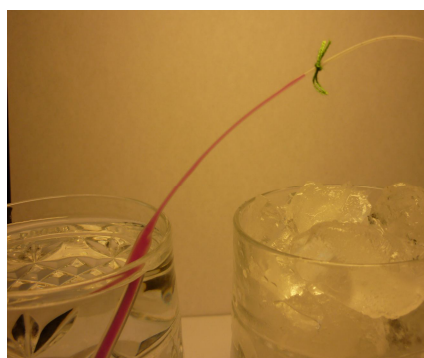
Чтобы воду в капилляре было лучше видно, подкрасили ее раствором калия перманганатом. Набрали в трубку и капилляр раствор марганцовки и закрыли широкую часть ампулы заранее подобранным по диаметру гвоздем. Термометр готов. Осталось его градуировать. Здесь появились проблемы. При градуировке термометров со шкалой Цельсия в качестве реперных точек берут температуру таяния льда и температуру кипения воды при атмосферном давлении. Первая принимается, как известно, за 0 °С, а вторая – за 100 °С. Однако при температуре близкой к 0 °С вода проявляет аномальные свойства о которых мы сказали раньше, а в стоградусном

кипятке размягчается полиэтилен. Поэтому мы демонстрируем работу термометра только качественно.



Длину столбика подкрашенной воды, соответствующей комнатной температуре, обозначим цветной ниткой зеленого цвета (розовый цвет столбика воды хорошо будет виден по отношению к зеленой нитке). Опускаем наш «термометр» в сосуд с колотым льдом, длина столбика подкрашенной воды увеличилась. Переносим термометр в сосуд с горячей водой (60–70 °С) – столбик опустился ниже зеленой нитки.

Еще одной задачей, проектно-исследовательской работы стал поиск возможного применения полиэтиленового термометра «наоборот» с интервалом температур от 5 до 90 °С. Этот интервал температур обусловлен аномальным поведением воды при температуре ниже 4 °С размягчением полиэтилена при 100 °С и выше.



Вторым, определяющим критерием, стал поиск сред, в которых нельзя использовать термометр со стеклянной колбой. Такой средой оказалась плавиковая кислота (HF). Она в последнее время находит все более широкое применение при травлении стекла и в полупроводниковой промышленности. Это позволяет надеяться, что предложенный термометр при соответствующей промышленной технологической доработке, может быть востребован.

Список литературы

1. Енохович А. С. Краткий справочник по физике. М.: Высшая школа, 1968. 192 с.
2. Физическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1988. Т. 1. С. 295.

ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ, ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ЮГА РОССИИ

Тырков А.Г.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: tytkov@rambler.ru

Представлена линейка ингредиентов, полученных в научно-образовательном центре «Зеленая химия» Астраханского государственного университета для пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности из отечественного растительного сырья юга России. Материалы получены и использованы с применением современных «зеленых» технологий, безопасны для человека и окружающей среды.

В 2010 г. в Астраханском государственном университете был создан научно-образовательный центр «Зеленая химия». Миссия центра заключается в подготовке конкурентоспособных специалистов, обеспеченных современными знаниями и опытом, позволяющим им реализовывать инновации в сфере химической науки и образования. Задачами научно-образовательного центра являются проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по направлениям:

- «Применение сверхкритических флюидных технологий в зеленой химии»;
- «Получение и изучение свойств новых материалов на основе азетероциклических соединений и полупродуктов лекарственного назначения» и их интеграция в образовательную и инновационную деятельность факультетов Астраханского государственного университета.

Центр служит базой для прохождения студентами:

- химико-технологической практики;
- производственной практики;
- научной практики, площадкой для выполнения проектов в рамках технологии CDIO, выпускных квалификационных работ бакалаврами, магистрантами, обучающимися по направлению «Химия» и студентами, обучающимися по специальности «Фундаментальная и прикладная химия».

Центр оснащен современным научным оборудованием, достаточным для реализации поставленных задач – сверхкритический экстрактор SFE-500M1-2-FMC50, фирмы THAR (США), сверхкритический хроматограф “Prep Investigator” фирмы THAR (США), высокоэффективный жидкостной хроматограф “UltiMate 3000” фирмы “Dionex” (Германия), ИК-Фурье спек-

трофотометр ФТ-02, пародистилляционный комплекс, вакуумный испарительный комплекс и другое вспомогательное оборудование.

В настоящее время научно-образовательным центром «Зеленая химия» разработана линейка ингредиентов для пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности на основе отечественного растительного сырья юга России.

Лофанта анисового трава является исключительно натуральным продуктом. Способствует снижению артериального давления, укрепляет стенки капилляров, обладает бактерицидным действием, является источником флавоноидов и других ценных веществ. Может употребляться в виде чайного напитка, целебных ванн, раствора для ингаляций.

Эфирное масло лофанта анисового представляет многокомпонентную систему. Основным веществом является метилхавикол. Продукт сочетает приятные органолептические свойства с высокой противогрибковой (80 мкг/мл), бактерицидной (2,5 мкг/мл) активностью, сравнимую с действием эконазола (40 мкг/мл) и гентамицина (1,25 мкг/мл). Может найти применение в пищевой, фармацевтической промышленности, ароматерапии, косметике. Продукт является дипломантом VIII Московского международного салона инноваций и инвестиций.

Масло семян арбуза устраняет причину образования камней в почках, благоприятно влияет на снятие воспалительных процессов в мочевыводящей системе. Способствует быстрому заживлению ссадин, ран, ожогов, ускорению роста ногтей, мышц.

Масло черного тмина устраняет причину образования камней в почках, благоприятно влияет на снятие воспалительных процессов в мочевыводящей системе. Способствует быстрому заживлению ссадин, ран, ожогов, ускорению роста ногтей, мышц.

Масло виноградной косточки применяется для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, заболеваний сердечно-сосудистой системы, в гинекологии, дерматологии, при мужских заболеваниях. В кулинарии используется при заправке холодных блюд. Продукт является дипломантом 19-й Международной специализированной выставки «Аптека-2012».

Масло семян тыквы применяется для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, заболеваний сердечно-сосудистой системы, в гинекологии, дерматологии, при мужских заболеваниях. В кулинарии используется при заправке холодных блюд.

Масла получены с использованием современных «зеленых» технологий (сверхкритической флюидной экстракцией) безопасной для человека и окружающей среды.

Чайный напиток «Лофантовый» является исключительно натуральным продуктом. В его производстве отсутствуют химические технологии. Способствует очищению и омоложению клеток организма, является источником

флавоноидов и других ценных веществ, обладающих антиоксидантным, радиопротекторным и иммуностимулирующим действием, оказывает мягкое гипотензивное действие на организм. Напиток является дипломантом VIII Московского международного салона инноваций и инвестиций.

Леденцы «Сила северного женьшеня» являются исключительно натуральным продуктом, изготовленным из сахара и растительного сырья. Натуральное эфирное масло лофанта анисового, входящее в состав леденцов, обладая антибактериальным действием, улучшает функциональное состояние органов дыхания. Продукт может применяться в качестве профилактического средства.

Мед натуральный «Лофантовый» с глицирризиновой кислотой натуральный продукт дополнительно содержит глицирризиновую кислоту, которая оказывает противовоспалительное, анальгезирующее, отхаркивающее и улучшающее регенерацию тканей действие. Как при ранних проявлениях вирусной инфекции, так и при язвенных формах она способствует нормализации водно-солевого обмена.

Мед натуральный «Лофантовый» с ежевикой натуральный продукт содержит аминокислоты, витамины, минеральные и другие биологически активные вещества, а также большое количество углеводов (глюкозу, фруктозу, мальтозу, олигосахариды), обуславливающие его высокую энергетическую ценность. Он обладает высокими бактерицидными и лечебно-профилактическими свойствами. Из-за низкого содержания сахарозы (менее 1,5 %) его могут употреблять в пищу люди, страдающие сахарным диабетом. Мед оказывает благоприятное действие на нервную систему и сердечную мышцу. Особенности данных продуктов является включение в рецептуру натурального экстракта ежевики, который не только усиливает питательные, но и органолептические свойства меда.

В научно-образовательном центре «Зеленая химия» проводятся научно-исследовательские работы, связанные с изучением мультикомпонентных реакций синтеза биологически активных веществ, получению биологически активных веществ в ионных жидкостях («зеленых» растворителях и каталитических средах), получению изомеров на основе стереоселективных реакций. Центр также служит стартовой площадкой для разработки студенческих инновационных проектов по программе «У.М.Н.И.К», «СТАРТ».

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ С НОВЫМ КАТАЛИЗАТОРОМ ДЛЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Алыков Н.М., Котельникова М.Н., Тихонова К.С., Чалышев С.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: I_m_Ksushe4ka@mail.ru

В химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также при очистке газообразных отходов предприятий и выхлопных газов автотранспорта от токсичных веществ широко используют катализаторы на различных носителях (SiO_2 , α - и γ - Al_2O_3 , цеолитах, оксидах магния и хрома, углеродистых материалах и др.) [2]. Для получения эффективного промышленного катализатора необходимо на инертный носитель нанести активный металл или его оксид в виде частиц с заданным составом, размером, структурой и распределить эти частицы по носителю наилучшим образом [1].

С целью создания достаточного количества центров зародышеобразования активных частиц на поверхности катализатора необходимо произвести подбор материалов (носителя и активного компонента), обеспечивающих рост наночастиц благодаря структурному соответствию параметров кристаллических решеток.

Многие соли не имеют компактного строения и являются координационными высокомолекулярными соединениями, для которых характерны все виды химических связей, например, ковалентные, ионные, координационные. Так известно, что определение молярных масс солей палладия, меди, бериллия, никеля, кобальта, титана и др. приводит к заключению о полимерном строении этих солей. Так, в [6] было описано формирование полимерных координационных соединений с интересующими нас металлами. Мостиковыми связями могут быть соединены несколько координационных центров. Координационные связи увеличивают число связей между атомами, путем вовлечения большего числа электронов и незаполненных орбиталей. Например, ионы марганца в растворе образуют полимерные комплексы вида:

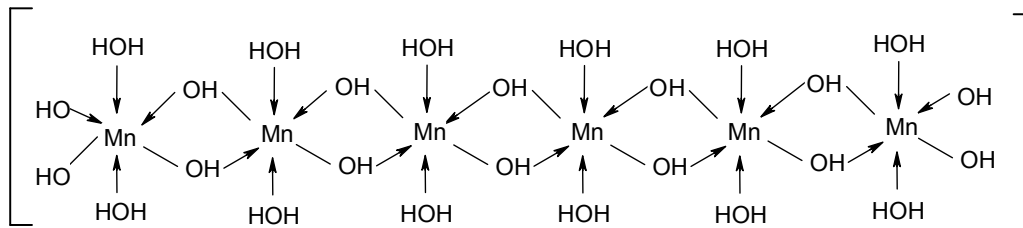


Рис. Принципиальная схема строения полимерных координационных соединений марганца (IV)

Атомы металлов образуют координационные донорно-акцепторные связи, создавая число связей, превышающих нормальную валентность за счет свободных орбиталей. Неметаллы образуют мостиковые связи, при этом используются неподеленные пары электронов, например –ОН, –NH₂, –SH, –Cl, –Br и др.

Почти все атомы интересующих нас ионов металлов образуют соединения с координационным числом, равным 6. Комплексные ионы этих элементов обладают октаэдрической конфигурацией, т.е. атом металла М окружен шестью аддендами, расположенными в вершинах октаэдра.

Для сохранения структуры координационных полимеров (КП) ионов металлов требуется понижение температуры, т.е. в нашем случае это температура раствора соли металла в пределах от 4 до 8 °С.

Получены катализаторы из солей олеиновой кислоты, находящейся в форме суспензии в водных растворах на определенно выбранном участке температур.

Решение базируется на той основе, что в области температур 4–8 °С в воде образуется высоко диспергированные системы солей олеиновой кислоты с ионами металлов [3]. При дальнейшем повышении температуры, дисперсность систем становится меньше, и соли выпадают в осадок. В области температур 4–8 °С, в воде, обработанной особым способом, присутствуют жидкие кристаллы, т.е. сама вода в этой области состоит в подавляющем количестве из жидких кристаллов [4]. В этих условиях поверхность жидких кристаллов в определенной степени насыщается солями олеиновой кислоты, при этом мицеллообразование солей ингибируется плотной сеткой водородных связей поверхности жидких кристаллов. Диспергирование системы, содержащей жидкие кристаллы и соли олеиновой кислоты на холодную поверхность (4–8 °С) сферических, цилиндрических, плоских носителей с последующим высушиванием и прокаливанием, дает возможность получать каталитические системы, в которых поверхность носителя покрыта практически мономолекулярным слоем каталитического компонента.

Форма мицелл, их размеры, толщина диффузного слоя, толщина гидратной оболочки, содержание d-элементов в мицеллах определяли по [5]. Размеры гранул мицелл определяли по методу Геллера; толщину диффузного слоя гранул рассчитывали по формуле:

$$\kappa = \lambda = \sqrt{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 RT}{2F^2 \mu}}, \quad (1)$$

где F – число Фарадея; μ – ионная сила раствора, равная $\mu = \frac{1}{2} \sum C_0 z_i^2$.

Толщина гидратной оболочки рассчитывалась по формуле:

$$\delta = r \cdot \left[\left(\frac{\varphi_{\Gamma}}{\varphi} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right] \quad (2)$$

где r – радиус частицы, $\varphi\Gamma$ – объемная доля дисперсной фазы с учетом гидратации, φ – объемная доля дисперсной фазы без гидратных оболочек.

Содержание ионов металлов в каждой частице определяли фотометрическим способом.

Описанные выше положения были применены для получения медь-марганцевого сорбента-катализатора, с помощью которого можно очищать атмосферный воздух от оксида углерода. Медь-марганцевый сорбент-катализатор содержит (мас. %): оксид кальция 69,0; оксид алюминия 5,4; оксид кремния 7,5; диоксид марганца 11,0; оксид марганца 2,8; оксид меди 2,2; вода 2,0; остальное (оксид железа) 0,1.

Были поставлены опыты по очистке атмосферного воздуха от сероводорода, оксида углерода, диоксида углерода и диоксида серы на сорбенте [7]. С целью изучения очистки воздуха, в бутылках емкостью 5 дм³ создавали с помощью вакуумного насоса небольшое разрежение (остаточное давление $\sim 0,6 \cdot 10^5$ Н/м²) и через специальный патрубок пропускали газы, которые получали по реакции меди с серной кислотой (диоксид серы), по реакции сульфида натрия с серной кислотой (сероводород), или по реакции карбоната кальция с соляной кислотой (диоксид углерода), по реакции муравьиной кислоты с серной кислотой (оксид углерода). Далее в бутылку пропускали воздух до доведения общего давления до $1,02 \cdot 10^5$ Н/м² и пропускали смесь воздуха и исследуемого газа из бутылки вначале через гранулы опок Астраханской области с диаметром 2–5 см, создавая разрежение на выходе из этой трубки. Кислые газы (CO₂, H₂S, SO₂, NO₂) улавливаются сорбентом СВ-ДА (опоки модифицированные диэтаноломином) (табл.).

Оксид углерода каталитически окисляется на третьей стадии очистки в абсорбере, содержащем данный сорбент.

Таблица. Результаты очистки загрязненного выхлопами автотранспорта воздуха блоком абсорберов, содержащих опоку (1 стадия очистки), сорбент СВ-ДА (2 стадия очистки), предложенный в данной работе медь-марганцевый катализатор (3 стадия очистки)

Показатели состояния и состава исходного загрязнения воздуха	Исходное значение	Проходит за 1 ч через систему очистки, кг/ч	Осталось в воздухе после очистки, кг/ч	Степень очистки, %
Расход воздуха, м ³ /ч	1000	1000,0	1000,0	
Отн. влажность воздуха, %	88–60	161,0	1,50	99,42
Температура воздуха, °С	10–30			
% об. токсичных газов	об. %			
Расход выхлопа, м ³ /ч	100	100,0	100,0	
CO, об. %	10	12,50	0,10	99,20
CO ₂ , об. %	16	31,34	0,280	99,11
NO _x (NO ₂), об. %	0,8	1,64	0,010	99,31
SO ₂ , об. %	0,015	0,043	0,0004	90,70
Тетраэтилсвинец, об. %	0,003	0,042	0,0004	99,00
Альдегиды, об. %	0,2	0,52	0,0050	99,40
Углеводороды, об. %	3	16,07	0,1	99,40
Бенз(а)пирен, мг/м ³ , об. %	0,02	2,0 мг/м ³	0,01	99,50

Испытанный сорбент-катализатор может использоваться для очистки атмосферного воздуха в замкнутых пространствах, в местах скопления автотранспортного транспорта, в том числе и автопаркингах.

Список литературы

1. Алыков Н. М., Котельникова М. Н. Математическая модель пенообразования растворов, основанная на поляризационных представлениях // Экологические системы и приборы. 2010. № 10. С. 28.
2. Бухтияров В. И., Слинко М. Г. Металлические наносистемы в катализе // Успехи химии. 2001. Т. 70, № 2. С. 167.
3. Котельникова М. Н., Алыков Н. М. Математическое моделирование процессов пенообразования // Инженерная физика. 2010. № 11. С. 43.
4. Томилин М. Г. Взаимодействие жидких кристаллов с поверхностью. СПб.: Политехника, 2001. 322 с.
5. Фролов Ю. Г., Гродский А. С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М.: Химия, 1986. 216 с.
6. Хайдук И. Полимерные координационные соединения // Успехи химии. 1961. Т. 30, вып. 9. С. 1124–1173.
7. Патент RU 02452561 С2, 12.07.2010.

ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИИ НОВОКАИНАМИДА УГОЛЬНО-МИНЕРАЛЬНЫМ СОРБЕНТОМ ИЗ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО

Бойко В.А., Алыков Н.М., Золотарева Н.В., Алыкова Т.В., Дубина Г.Р.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: alfa_vadim@mail.ru

Новокаинамид широко применяется в медицине. По фармакологическим свойствам имеет сходство с новокаином и оказывает местноанестезирующее действие. Однако наиболее важной особенностью новокаинамида является его способность понижать возбудимость и проводимость в миокарде и проводящей системе сердца, а также подавлять эктопические очаги автоматизма; в этом отношении он близок к хинидину (относится к антиаритмическим препаратам IA класса). При передозировке и повышенной чувствительности могут развиваться угнетение сердечной деятельности и фибрилляция желудочков [1].

Наиболее простым и доступным методом удаления из биологических жидкостей избытка лекарственного препарата является сорбционное концентрирование. В данной работе изучена адсорбция антиаритмического препарата новокаинамида угольно-минеральным сорбентом (ТС), полученным из природного материала тростника южного (*Phragmites australis*)

[2]. Результаты изучения влияния pH на поглощение новокаинамида данным сорбентом показали, что адсорбция протекает наиболее эффективно при pH 2. Общая характеристика сорбционных процессов оценена на основании изотерм сорбции [3], которые изучены в статическом режиме.

Схема проведения исследований: приготавливали две серии растворов с оптимальной величиной pH сорбции, содержащих новокаинамид в возрастающих количествах. Во вторую серию растворов вносили определенное количество сорбента, интенсивно встряхивали, центрифугировали. Из растворов первой и осветленных центрифугированием растворов второй серии отбирали аликвоту. Проводили индикаторную реакцию с *n*-диметиламинобензальдегидом (*n*-ДМАБА) в подкисленной среде. Новокаинамид с *n*-ДМАБА в кислой среде образует основание Шиффа: первичная аминогруппа новокаинамида присоединяется к углероду альдегидной группы *n*-диметиламинобензальдегида с образованием нестойкого аминспирта с последующей его дегидратацией. Избыток протонов активирует углеродный атом альдегидной группы *n*-ДМАБА для нуклеофильной атаки.

После этого измеряли оптические плотности растворов первой и второй серии при 430 нм в кювете на 1 см. Сорбцию проводили при двух температурах ($277 \pm 0,5$ К; $295 \pm 0,5$ К).

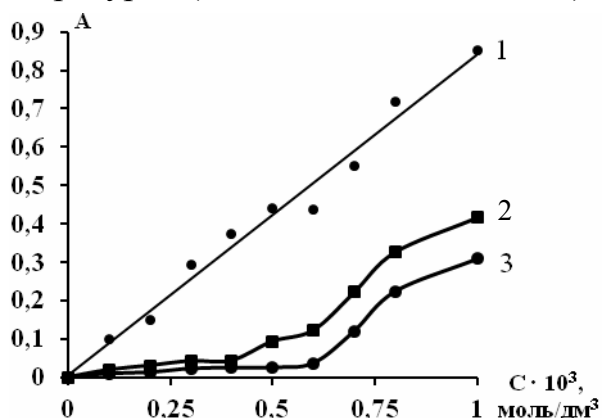


Рис. 1. Зависимость оптической плотности от концентрации новокаинамида до и после поглощения сорбентом ТС: 1 – до сорбции; 2 – после сорбции при 295 К; 3 – после сорбции при 277 К

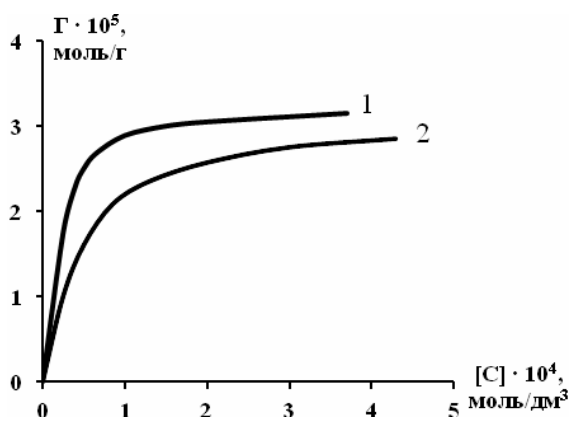


Рис. 2. Изотермы сорбции новокаинамида на сорбенте ТС; 1 – 295 К; 2 – 277 К

По результатам опытов первой серии строили градуировочный график в координатах «оптическая плотность – концентрация» (рис. 1). По нему рассчитывали равновесные концентрации новокаинамида после сорбции. Рассчитали количество вещества, сорбируемое 1 г сорбента (моль/г). Построили изотермы сорбции в координатах «сорбция – равновесная концентрация» (рис. 2).

Изотермы сорбции новокаинамида на изученном сорбенте можно отнести к S-типу, т.е. это изотермы по Ленгмюру. На основании изотерм

сорбции путем графического решения уравнения Ленгмюра определили предельную сорбцию Γ_{∞} и константы сорбции K при двух температурах.

Различие в адсорбции при разных температурах позволили рассчитать термодинамические характеристики сорбции: изменение энтальпии ΔH , изобарно-изотермический потенциал ΔG и энтропию ΔS , необходимые для трактовки механизма сорбции (табл. 1).

Таблица 1. Основные характеристики адсорбции новокаинамида сорбентом ТС

Сорбент	T, К	Константы адсорбции $\cdot 10^{-2}$	ΔH , кДж/моль	$-\Delta G$, кДж/моль	ΔS , Дж/моль \cdot К	$\Gamma_{\infty} \cdot 10^3$, г/г
ТС	277 К	1,749	28,074	11,88	144,238	7,146
	295 К	3,683		14,476	144,237	7,985

Результаты свидетельствуют о высокой сорбционной емкости сорбента из тростника южного по отношению к новокаинамиду.

При изучении кинетики сорбции раствор с рН 2, содержащий определенное количество новокаинамида термостатировали, вносили в него измеренное количество сорбента при постоянном перемешивании. Через определенные промежутки времени отбирали пробы, центрифугировали. Проводили индикаторную реакцию и измеряли оптические плотности. Строили изотермы кинетики сорбции в координатах «оптическая плотность – время» (рис. 3).

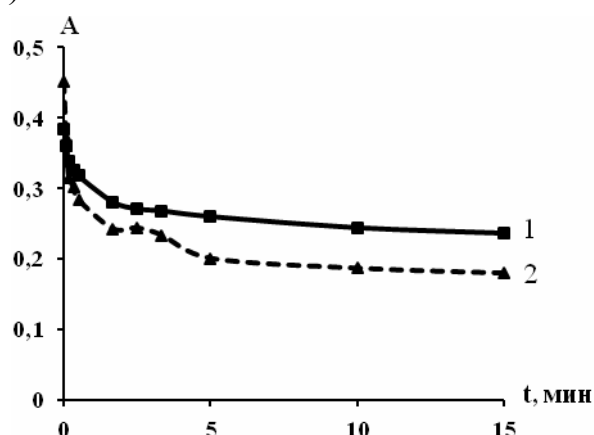


Рис. 3. Изотермы кинетики адсорбции новокаинамида из водных растворов сорбентом ТС при рН 2: 1 – 277 К; 2 – 295 К

Процесс сорбции новокаинамида на сорбенте из ТС протекает быстро и практически заканчивается через 10 мин. Рассчитанные по экспериментальным данным с использованием кинетического уравнения I порядка значения констант скоростей позволили путем графического решения уравнения Аррениуса определить энергию активации процесса образования активированного адсорбционного комплекса $E_{акт}$, величину предэкспоненциального фактора $\ln PZ_0$, а также с использованием уравнения Эйринга рассчитать изменение энтропии активации ΔS^{\ddagger} при образовании активированного адсорбционного комплекса. Основные термодинамические характеристики кинетики сорбции новокаинамида приведены в таблице 2.

Таблица 2. Термодинамические характеристики кинетики сорбции

Сорбент	T, К	K	$-\ln PZ_0$	$E_{\text{акт}}$, кДж/моль	$-\Delta S^\ddagger$, Дж/моль·К
ТС	277 К	0,11	3,913	25,802	100,308
	295 К	0,202			100,832

Анализ результатов, приведенных в таблицах 1 и 2, позволяет предположить, что адсорбция новокаинамида сорбентом из ТС проходит в две стадии. Первая стадия – формирование адсорбционного активированного комплекса, захват сорбентом новокаинамида, в этом случае, процесс сопровождается лишь образованием неустойчивой частицы (ΔS^\ddagger отрицательна, табл. 2). Адсорбционный активированный комплекс становится более устойчивым, когда происходит перераспределение связей, упорядочивание в системе и расположение молекул адсорбата определенным образом. Этот процесс характеризуется увеличением энтропии (табл. 1).

Дальнейшее изучение механизма адсорбции новокаинамида связано с постановкой вычислительного эксперимента, формированием модельных адсорбционных комплексов в системе «новокаинамид – вода – модель поверхности», имитацией рН-системы, а также вычислением термодинамических характеристик методами квантовой механики и молекулярной механики QM/MM.

Высокие сорбционные свойства сорбента из тростника южного по отношению к новокаинамиду могут быть использованы в энтеросорбции для удаления из разных сред лекарственных препаратов подобного типа.

Список литературы

1. Машковский М. Д. Лекарственные средства. М.: Новая Волна, 2004. 540 с.
2. Патент № 2567311 Российская Федерация, МПК В01J20/10, В01J20/20, В01J20/30. Способ получения углерод-минерального сорбента из Тростника Южного для очистки водных сред от органических и неорганических соединений / Н. М. Алыков, Н. В. Золотарева, Т. В. Алыкова, Н. Н. Алыков, А. Е. Кудряшова, В. Н. Трубицина, А. А. Насырова, Р. И. Сангаева, В.В. Чухрина ; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет» – № 2014126537/05; заяв. 30.06.2014; опубл. 10.11.2015, 7 стр.
3. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. М.: Мир, 1984. 360 с.

НОВЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РАБОЧИХ И БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Евсин А.М., Евсина Е.М.

ГАОУ АО ВО «Астраханский архитектурно-строительный университет»
E-mail: evsinalena@mail.ru

Предприятия нефтегазового комплекса, связанные с первичной переработкой нефти, природного газа и газового конденсата, зачастую связаны с переработкой сырья, содержащего значительное количество соединений серы, таких как сероводород, меркаптаны и др. Воздух предприятий, где производят эти работы, считая и помещения различного назначения, несмотря на все принимаемые меры, содержит пусть незначительное, ниже уровня ПДК, количество сероводорода и низкомолекулярных меркаптанов. Несмотря на это, рабочий персонал постоянно подвергается воздействию этих компонентов. Для решения поставленной проблемы авторы предлагают следующее:

- Провести работы по модернизации существующих систем очистки и кондиционирования атмосферного воздуха с использованием ноу-хау в самих системах.
- Реализовать пилотный проект, который повысит инвестиционную привлекательность и снимет риски со стороны конкурентов.

Известны механические рукавные фильтры во взрывозащищенном исполнении типа ФРБИ-В-Ж, ФРБИ-В-30К и ФРИЦ-12В с импульсной регенерацией фильтровальной поверхности [1], предназначенные для улавливания пожаро-взрывоопасной пыли. Рукава фильтров изготавливаются из антистатического иглопробивного лавсанового полотна, в котором содержится 3–7 % проволоки диаметром 12 мкм из коррозионно-стойкой стали. Взрывозащита фильтров обеспечивается прочностью корпусов и рукавов, предохранительными мембранами и взрывопреграждающими клапанами, устанавливаемыми на входном и выходном патрубках.

Известны насыпные механические фильтры марки “Clear-point-Duplex”, предназначенные для очистки воздуха от грязи, паров масла и воды, а также запахов [2]. В этих фильтрах блок очистки от механических примесей и блок с активированным углем расположены вертикально, что приводит к экономии площади при установке фильтров.

Эффективную очистку воздуха от пыли и различных вредных газовых веществ обеспечивает фильтр-пылегазоуловитель [3], в котором поток запыленного воздуха пропускается сквозь гравитационно перемещающиеся слои (не менее двух) сыпучего фильтровального материала в виде волнообразных штор.

Анализ литературных исследований показал, что существующие различные способы и устройства для очистки воздуха в помещениях предприятий, осуществляют очистку воздуха при помощи последовательно соединенных секций с кассетами, заполненными хемосорбентами и катализаторами для очистки приточного воздуха от органических, азот- и серосодержащих соединений, а также оксида углерода, сероводорода. Однако недостатками этих способов и устройств является то, устройства имеют очень большие габариты и массу; для очистки воздуха расходуется значительное количество электроэнергии; устройства недостаточно эффективно очищают воздух.

Для решения данной проблемы авторы предлагают реконструировать существующую систему вентиляции и кондиционирования воздуха, которая будет включать (см. рис.):

- промышленный кондиционер;
- фильтр с новым сорбентом, находящимся в промышленном кондиционере.

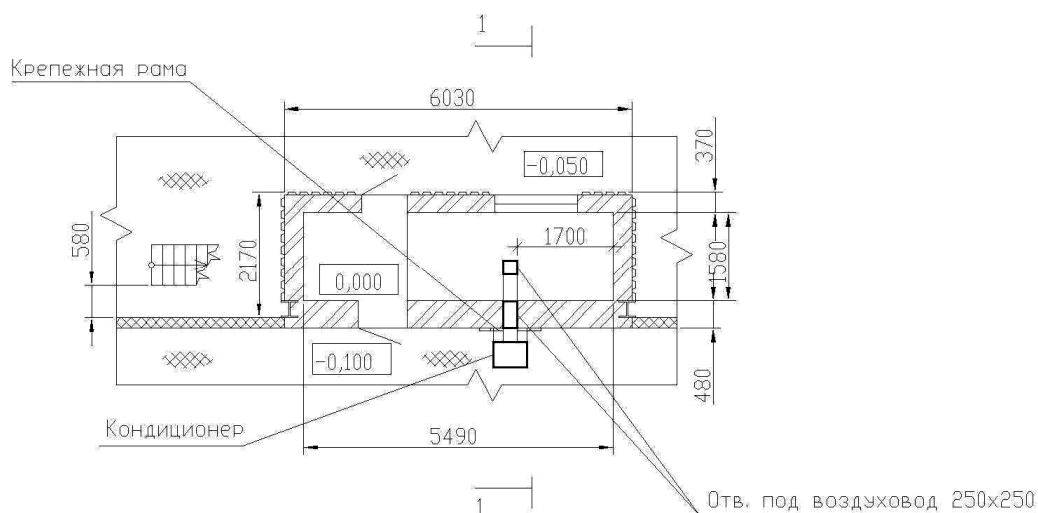


Рис. Система вентиляции и кондиционирования

Новый сорбент получают смешиванием тонкоизмельченного портландцемента – 500, опок Астраханской области с 10%-м водным раствором поваренной соли и формированием гранул, необходимых размеров, гранулы помещают в 40%-й водный раствор диэтанолamina (ДЭА) на 1 ч, далее гранулы переносят на сито, при этом удаляется избыток ДЭА, а гранулы подсушивают в токе воздуха (вентилятор) при 20–40 °С [4].

Было проведено исследование физико-химических характеристик сорбента. Из физико-механических параметров определены следующие основные: насыпная плотность, водостойкость, виброизнос, механическая прочность на раздавливание при $T = 105^\circ$ и 300° °С, условная механическая прочность, истираемость, измельчаемость и гранулометрический состав. Данные показатели взаимосвязаны и позволяют прогнозировать изменение прочностных характеристик адсорбентов и сорбционно-фильтрующих материалов в процессах их долговременной эксплуатации.

Поглощение кислых газов происходит диэтаноламином, который прочно закрепляется на поверхности твердой фазы сорбентом, с него не вымывается водой и не выветривается.

В таблице представлены преимущества сорбента по сравнению с другими аналогами по очистке атмосферного воздуха.

Таблица. Сравнительные характеристики нового сорбента с известными аналогами

Характеристика разработанного образца, определяющие показатели	Характеристика известных отечественных и зарубежных образцов	Улучшение параметров или систем по отношению к лучшим образцам
Удаление из атмосферного воздуха диоксида серы SO ₂ . Время абсорбции – 5 с	Специальная сорбционная установка, основанная на поглощении диоксида серы известковым молоком $2SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HSO_3)_2$ Стоимость установки – 1500 тыс. руб., эксплуатация – 500 тыс. руб./год Время адсорбции – 20 мин	При эксплуатации установки с новым сорбентом не требуется установка с использованием известкового молока
Удаление из атмосферного воздуха – H ₂ S. Время адсорбции – 5 с.	Специальная сорбционная установка, основанная на поглощении содой сероводорода $H_2S + Na_2CO_3 \rightarrow NaHS + NaHCO_3$ (сорбция) При продувании CO ₂ идет процесс десорбции H ₂ S: $NaHS + NaHCO_3 + CO_2 \rightarrow H_2S + Na_2CO_3$ Далее улавливают H ₂ S. Стоимость установки 1500 тыс. руб., эксплуатация – 500 тыс. руб./год. Время адсорбции – десорбции – 1 ч	При использовании нового сорбента установка с Na ₂ CO ₃ не требуется
Итоговое заключение		
Для сорбции и окисления SO ₂ , H ₂ S используется одна установка общей стоимостью 500 тыс. руб. Эксплуатация 500 тыс. руб./год	Используется установка общей стоимостью 1500 тыс. руб., эксплуатация – 1500 тыс. руб./год	Нет необходимости в трех установках. Экономический эффект составит: за счет работы единой установки – 1000 тыс. руб., эксплуатация – 1000 тыс. руб./год

Техническим результатом, модернизации существующих систем очистки и кондиционирования воздуха:

- повышение степени очистки отходящих газов;
- удешевление стоимости системы;
- упрощение и улучшение условий эксплуатации системы.

Список литературы

1. Schädliche Olnebel binden (Headline Filters, Speyer /R) // Ind.-Anz. 2000. № 19. P. 56.
2. Патент 2102114 Российская Федерация, МПК⁶ B01D45/04 Вихрединамический сепаратор / Г. П. Дмитриев, А. А. Черников ; заявитель и патентообладатель Г. П. Дмитриев, А. А. Черников. № 96122822/25; заявл. 12.02.96; опубл. 20.01.98, Бюл. № 2.
3. Innovation in fibrous dust filtration // IPW: Int. Papierwin. 2001. № 3. P. 34.
4. Патент №2452561 Российская Федерация, МПК B01J20/16, B01J20/04, B01J20/30, B01D53/02. Сорбент для очистки атмосферного воздуха / Н. М. Алыков, Е. М. Евсина, С. В. Лобанов, А. Е. Алыкова, М. Ш. Лобанова, А. М. Евсин ; заявитель и патентообладатель Евсина Е. М. № 201012819/05; заяв. 12.07.2010; опубл. 20.01.2012, 4 с.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГАЛЬВАНОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА БЛОЧНЫХ И МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ВИСМУТА, ЛЕГИРОВАННОГО ТЕЛЛУРОМ

Матвеев Д.Ю.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: Danila200586@mail.ru

Представленная работа посвящена изучению электрических и гальваномагнитных явлений в пленках висмута, легированного теллуром.

В отличие от ранее выполненных работ [1, 2], в которых рассматривались особенности электрических и гальваномагнитных свойств пленок легированного висмута, в настоящей работе проведено целенаправленное получение и комплексное исследование влияния толщины и донорной примеси теллура на электрические и гальваномагнитные свойства пленок висмута.

Блочные пленки были изготовлены методом вакуумного термического напыления. В качестве исходного материала использовался кристалл висмута с соответствующей концентрацией примеси теллура. Наряду с блочными пленками в работе методом зонной перекристаллизации [3] впервые были изготовлены и исследованы монокристаллические пленки висмута, легированного теллуром. Это позволило кардинально улучшить кристаллическую структуру пленок, тем самым существенно приблизиться к свойствам объемного монокристалла [4].

Для исследования влияния толщины и примеси теллура на коэффициенты переноса в пленках висмута были измерены удельное сопротивление ρ , коэффициент Холла R в магнитном поле до 0,65 Тл и температурном интервале 77-300 К. (рис. 1, 2).

Результаты эксперимента

Исследования показали, что удельное сопротивление блочных пленок висмута увеличивается с уменьшением толщины, особенно при низких температурах. Чем больше концентрация примеси теллура, тем меньше это изменение (рис. 1), так как при увеличении концентрации легирующей примеси теллура в висмуте происходит существенное уменьшение подвижности электронов при рассеянии на фонах [1, 2], в результате чего размерный эффект проявляется слабее при той же толщине пленок.

Для монокристаллических пленок, в области температур ниже температуры Дебая, для любой степени легирования значение удельного сопротивления ниже, чем в блочных пленках, что обусловлено более совершенной структурой монокристаллических пленок по сравнению с блочными [3].

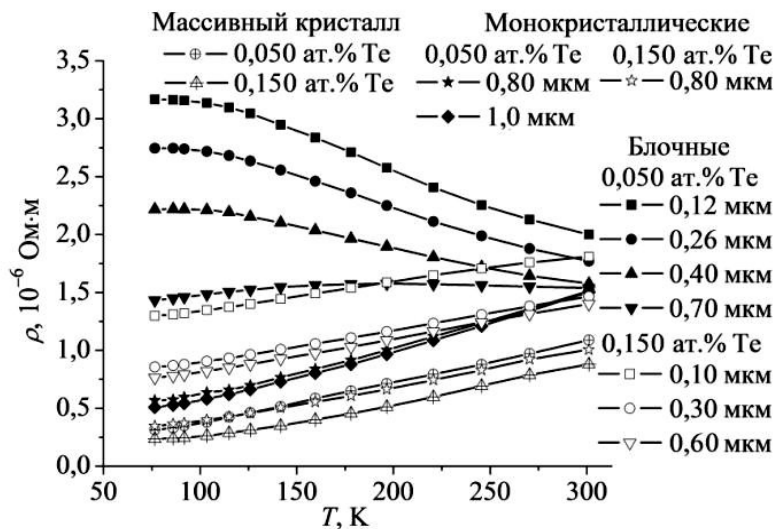


Рис. 1. Температурная зависимость $\rho(T)$ блочных и монокристаллических пленок Bi с содержанием теллура 0,050 и 0,150 ат.% различной толщины

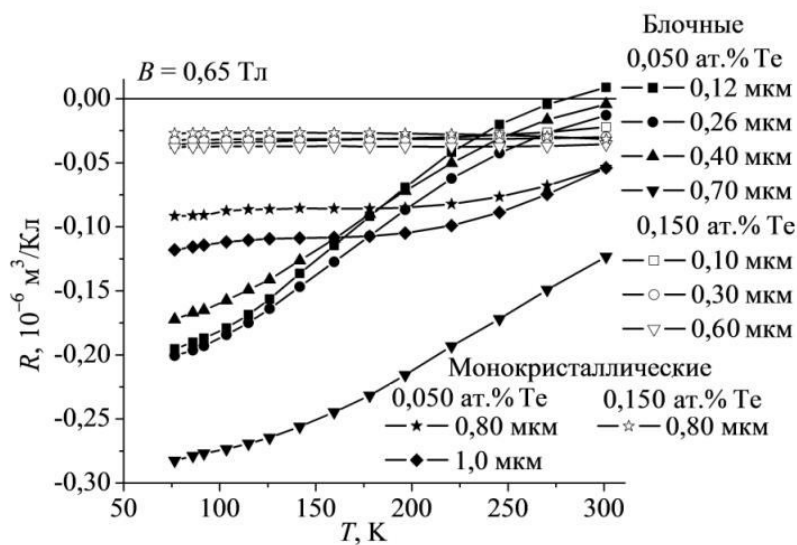


Рис. 2. Температурная зависимость $R(T)$ блочных и монокристаллических пленок Bi с содержанием теллура 0,050 и 0,150 ат.% различной толщины.

Характерная для металлов, близкая к линейной, температурная зависимость удельного сопротивления пленок висмута с содержанием теллура 0,150 ат.% (рис. 1), близкие значения коэффициента Холла в массивных монокристаллах, монокристаллических и блочных пленках и независимость его от температуры (рис. 2) указывают на то, что носителями заряда являются только электроны зоны проводимости, концентрация которых одинакова в пленках и монокристаллах и не зависит от температуры в исследованном интервале [4].

Заключение

Из проделанной работы можно сделать вывод о том, что в пленках висмута с содержанием теллура 0,050 ат.% уменьшение значения удельного сопротивления и абсолютной величины коэффициента Холла при повышении температуры выше 110 К указывает на увеличение концентрации носителей заряда вследствие температурного возбуждения электронно-дырочных пар. При этом, температурное возрастание концентрации носителей заряда становится заметным только в тонких пленках при существенном ограничении подвижности носителей заряда вследствие размерного эффекта. Оно незаметно на температурных зависимостях удельного сопротивления монокристаллов и достаточно толстых монокристаллических пленок висмута, легированного теллуром, вследствие существенной температурной зависимости подвижности [4] носителей заряда при рассеянии на фононах, при температурах выше температуры Дебая $u \sim T^{-1}$.

В пленках висмута, легированного теллуром, для концентраций 0,050–0,150 ат.% Те в интервале температур 77–300 К концентрация носителей заряда не зависит от температуры и толщины.

Список литературы

1. Орлова Д. С., Рогачева Е. И. Гальваномагнитные свойства тонких пленок висмута, легированного теллуром // ИМФ, наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. 2009. Т. 7, № 2. С. 487–493.
2. Schnelle W., Dillner U. Electrical and galvanomagnetic properties of undoped and doped polycrystalline bismuth films. I. Preparation and experimental characterization // Phys. Stat. Sol. A. 1989. Vol. 115, № 2, P. 505–513.
3. Грабов В. М., Комаров В. А., Демидов Е. В., Климантов М. М. Явления переноса в монокристаллических пленках висмута // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2010. № 122. С. 22–31.
4. Иванов Г.А., Грабов В. М. Физические свойства кристаллов типа висмута // ФТП. 1995. Т. 29, № 5. С. 1040–1050.

СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ ОТ НЕФТЯНЫХ ВЫБРОСОВ

Садомцева О.С., Кожина А.Д., Шакирова В.В., Садомцев А.Ю.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: svv_2004@mail.ru

Нефтепродукты относятся к числу наиболее опасных загрязнителей окружающей среды. Ароматические загрязнители обладают токсическими, мутагенными и канцерогенными свойствами. Поэтому способы удаления этих веществ из окружающей среды являются предметом изучения многих отраслей науки. В настоящее время тот или иной метод, применяемый для очистки экосистем от нефтепродуктов, подбирается в зависимости от степени загрязнения и типа загрязнителя. Известны такие классические методы очистки вод и почв, как экстракция растворителями, адсорбция и химическое окисление и др.

Одним из эффективных методов очистки экосистем от нефти и нефтепродуктов является сорбционный метод. В качестве сорбентов для утилизации нефтепродуктов, используют синтетические, неорганические, органоминеральные и биологические сорбенты. Одни из них дорогие, а другие требуют дополнительных затрат при утилизации. Утилизация сорбентов после их использования – наиболее сложная задача. Для очистки использованного сорбента применяют: сжигание в виде котельно-печного топлива (в случае с углями); биотехнологическое окисление; нефтепродукт прессуют в топливные брикеты, сжигают в топках и т.д.

Еще одним перспективным и эффективным методов очистки почв и водоемов от широкого круга загрязняющих веществ являются биологические методы. В результате биологической очистки происходит окисление углеводородов нефти, после чего остаются легко разлагающиеся вещества и нетоксичные продукты разложения нефти, вплоть до биохимического распада углеводородов на углерод и воду. Данный метод позволяет достигнуть высокой степени очистки. При биоремедиации используют, как правило, биопрепараты на основе бактерий, грибов, дрожжей, а также высшие растения. Однако селективированные культуры гетеротрофных микроорганизмов не нашли широкого применения в очистке экосистем, в связи с тем, что обладают относительно узким спектром биохимических функций. Природные сообщества, такие как, эукариотические водоросли и цианобактерии устойчивы к различного рода загрязняющим веществам. Изучению аспектов физиологии и экологии цианобактерий уделяется больше внимание. Изучены некоторые механизмы адаптации цианобактерий к нефти и нефтепродуктам. Но следует учитывать, что чаще всего метод биодеструкции неэффективен при значительном (более 15 %) содер-

жание углеводородов в грунте. В этом случае требуется дополнительно вносить значительные количества биоштаммов.

При различных аварийных ситуациях, а также при очистке шлакокопителей прежде всего необходим подбор метода очистки, оценка масштабов загрязнения, оперативность.

Биологические методы очистки от нефтей достаточно эффективны, но в тоже время не оперативны. Продолжительность процесса очистки грунта от нефти и нефтепродуктов биопрепаратами достаточно длительна, обычно порядка нескольких месяцев, порой 2–3 года. Сорбционные методы, напротив, быстры, экономичны в использовании и эффективны, но при их использовании встает вопрос о дальнейшей регенерации или утилизации сорбента, поскольку не происходит химической деструкции углеводородов, а только их связывание внутри сорбента.

Таким образом, остается открытой тема, связанная с разработкой новых сорбционных материалов, способных быстро и эффективно удалять нефтепродукты, при этом, не образуя проблему, связанную с утилизацией использованных сорбентов.

В литературных источниках упоминается, что в качестве носителя для микроорганизмов применяют рыбную муку, кукурузную муку, капроновые волокна. Для создания композиционного сорбента используем опоку. Согласно патенту РФ № 2396112 приготовлен сорбент, который представляет собой порошок светло-серого цвета без запаха и вкуса, с размером от 0,001 до 2 мм. В качестве биоматериала взят биопрепарат «Деворойл», который эффективно очищает нефтяные загрязнения, экологически безопасен по санитарным и экологическим параметрам, не требует последующей утилизации, применяется в промышленных масштабах с 1992 г. «Деворойл» полностью окисляет углеводороды различных классов, способен разрушать как растворимые, так и нерастворимые фракции углеводородов, обладает активностью в экосистемах с высокой соленостью, работает в широком диапазоне рН-среды, нетоксичен, непатогенен и экологически безопасен.

Продолжительность очистки грунта от нефти и нефтепродуктов, как правило, составляет 2–3 мес. Степень очистки зависит от исходной величины загрязнения, вида нефтепродукта, механического состава грунта, создания оптимального водно-воздушного режима и т.д.

Для исследования полученного композиционного сорбента приготовили грунт из глины и песка в соотношении 7 : 3, а также в соотношении песок и глина 8 : 2. Содержание нефтепродукта в грунте контролировали флуориметрическим методом. В качестве нефтепродукта брали мазут и бензин 92.

В емкостях готовили модельные экосистемы, загрязняли их нефтепродуктами и изучали эффективность очистки полученным композиционным сорбентом.

Для определения оптимальных условий сорбции создавались варианты модельных экосистем и проводилось:

- изучение сорбции от размера частиц сорбента, без культивации; изучение сорбции от размера частиц сорбента, с использованием культивации);
- изучение зависимость сорбции от времени, без культивации; зависимость сорбции от времени, с использованием культивации;
- исследование регенерации использованного сорбента.
- изучение влияния увлажнения почвы на регенерацию сорбента;
- изучение внесение удобрений на регенерацию сорбента.

Изучение регенерации использованного сорбента показало, что на 60-й день мы достигаем 75 % регенерацию в случае с мазутом и 50 % в случае с бензином. Установлено, что увеличение влажности до 60 % увеличивает регенерация до 82 % – для мазута и 66 % – для бензина. Также установлено незначительное увеличение регенерации в присутствии удобрений.

Хотелось бы отметить, что, несмотря на самостоятельную эффективность изначальных компонентов композиционного сорбента, полученный продукт обладает более гибким набором характеристик. В результате частичной регенерации сорбционных характеристик возможно повторное использование композиционного сорбента. Кроме того, ферментативная деградация нефтепродуктов помимо восстановления сорбционных характеристик расширяет возможности дальнейшего использования после исчерпания очищающих свойств. Исчерпавший сорбционный ресурс продукт содержит практически только безопасные вещества, позволяя использовать его в самом широком диапазоне применения.

Список литературы

1. Сопрунова О. Б. Альгобактериальные сообщества водной техногенной системы (на примере очистных сооружений АГПЗ): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 1997. 25 с.
2. Янкевич М. И. Формирование ремедиационных биоценозов для снижения антропогенной нагрузки на водные и почвенные экосистемы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Щелкова, 2002.
3. Патент РФ № 2275464. Способ очистки поверхности водоема от разливов нефти.
4. Сафонова Е. Ф. Биодegradация компонентов нефтяного загрязнения с участием микроводорослей и цианобактерий: дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2004. 143 с.
5. Гусев М. В., Линькова М. А., Коронелли Т. В. Влияние нефтяных углеводов на жизнеспособность цианобактерий в ассоциации с нефтеокисляющими бактериями // Микробиология. 1982. Т. 51, № 6. С. 932–936.

СИНТЕЗ АКВАКОБАЛАМИНА

Уранова В.В., Верейна Т.Л., Рахмедова С.П.,
Мукашева Ж.А., Идрисова Д.З.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: fibi_cool@list.ru

Химический синтез, целенаправленное получение сложных веществ из более простых, основывающееся на знании молекулярного строения и реакционной способности последних. Обычно под синтезом подразумевается последовательность нескольких химических процессов (стадий) [1]. Разработка и совершенствование синтетических методов позволили получать многие важные химические продукты в промышленных масштабах. В работе [2] аквакобаламин получали из V_{12} с помощью SO_2 [3].

Опираясь на литературные данные [4] и полученные результаты, нами был предложен новый метод получения H_2OCbl , состоящий из следующих этапов:

1. К водному раствору V_{12} с $pH \approx 4,5$ (ацетатный буферный раствор) добавляли сульфит-ион, в виде Na_2SO_3 , и нагревали при температуре $40\text{ }^\circ C$ в течение 2–3 ч. Образующийся в растворе бисульфит-ион вытеснял цианид с образованием сульфитокобаламина (красный раствор приобретал бледно-красный оттенок), а полученная HCN , которая будучи легколетучей жидкостью, удалялась за счет испарения ($T_{кип.} = 26\text{--}30\text{ }^\circ C$).

2. К освобожденному от HCN раствору сульфитокобаламина добавляли раствор HCl до $pH \approx 1$, для перехода свободного бисульфит-иона в SO_2 . Цвет раствора при этом менялся с красного на желтый. Свободный SO_2 удалялся из раствора за счет нагревания реакционной смеси до температуры $40\text{ }^\circ C$.

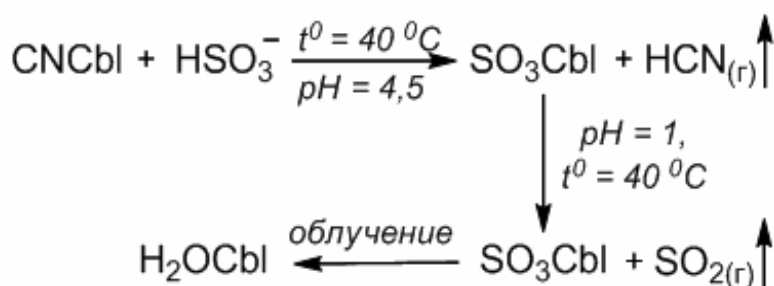


Рис. Механизм синтеза аквакобаламина

3. Удаление SO_3^{2-} из сульфитакобаламина проводили облучением раствора светом в течение 4–5 ч (раствор приобретает ярко красный цвет). По окончании процесса облучения был снят спектр полученного продукта, который был идентичен спектру H_2OCbl . Схема выше изложенного синтеза представлена на рисунке.

Список литературы

1. Eylar E., Rivera-Quinones C., Molina C., Baez I., Molina F., Mercado C. M. N-acetylcysteine enhances T cell functions and T cell growth in culture // Immunology. 1993. Vol. 5, № 1. С. 97–101.
2. Ленинджер А. Л. Основы биохимии. М.: Мир, 1985.
3. Юркевич А. М., Рудакова И. П. Структура, свойства и механизм действия кобаламиновых коферментов // Итоги науки и техники: биоорганическая химия. М.: ВИНТИ, 1985. Т. 5.
4. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия: в 2 ч. М.: Высшая школа, 1993. Ч. 1. 432 с.

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА КРЕМНЕЗОЛЯ ОТ СПОСОБА ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Хизриева И.Х., Аммаева Ш.Г.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала
E-mail: shanaz.ammaeva@yandex.ru

Синтезированы образцы диоксида кремния под давлением диоксида углерода различными способами: анодно-активированной водой, природной сероводородной водой, модифицированный солями алюминия. Изучен их состав.

Диоксид кремния широко используется в различных отраслях промышленности в зависимости от его модификации. Важнейшим преимуществом кремнезоля, по сравнению с природными пористыми материалами (пемза, асбест), является возможность изменения его структуры в процессе формирования.

Синтезу кремнезоль (силикагелей) посвящено большое количество исследований, позволяющих получать кремнезоли с заданными параметрами структуры путем воздействия на коллоидную систему на различных стадиях перехода золя в гель и ксерогель [1].

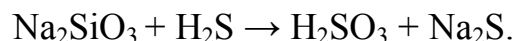
Цель работы – изучение состава синтезированных образцов диоксида кремния.

Одним из способов получения коллоидного раствора диоксида кремния является метод нейтрализации силикатов щелочных металлов неорганическими кислотами [1].

Первый образец кремнезоля получен пропусканием сжатого углекислого газа через раствор силиката натрия. Давление CO_2 в автоклаве поддерживалось в пределах 0,8 МПа. Для получения кремнезоля применяли силикат натрия с модулем 2,6–3,0. Соотношения силиката натрия и воды составляют 1 : 4. Образующийся побочный продукт карбонат натрия удаляли промыванием образца дистиллированной водой [2].

Второй образец – коллоидный раствор диоксида кремния – получали методом нейтрализации силиката натрия, вместо растворов неорганических кислот использовали кислый анолит. Для его получения применяли питьевую водопроводную воду с общей минерализацией 250–270 мг/л. Питьевую водопроводную воду пропускали через анодное пространство двухкамерного диафрагменного электролизера, разделенного катионитовой мембраной, со скоростью 6 л/ч. В результате электрохимической обработки питьевой водопроводной воды в анодной камере рН ее снижалось с 7,8 до 3,0–3,2. При прохождении 0,42 А·ч/л электричества в результате разряда молекул воды образуются катионы водорода H^+ . При добавлении кислого анолита в разбавленное дистиллированной водой трехмодульное жидкое стекло, при интенсивном перемешивании до рН 8,0–8,3 образовывались свободнодисперсные коллоидные системы диоксида кремния [3].

Третий образец получали по технологии, разработанной на кафедре экологической химии и технологии ДГУ [4], – взаимодействием сероводорода и силиката натрия.



Источником сероводорода служит сероводородная вода *Талгинского месторождения Республики Дагестан*, с достаточно высоким его содержанием (180–230 мг/л).

Соотношение силикат натрия – сероводородная вода 1 : 4. Полученный раствор с осадком фильтровали и промывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на сульфид ионы. Гель кремниевой кислоты высушивали при температуре 35–40 °С.

Четвертый образец получен пропуском сжатого углекислого газа через раствор силиката натрия. Давление CO_2 в автоклаве поддерживалось в пределах 0,8 МПа. Силикат натрия использовался с модулем 2,6–3,0 в соотношении с водой 1 : 4 [2]. В технологический раствор были добавлены растворы нитрата и хлорида алюминия.

Форма коллоидных частиц геля кремниевой кислоты, была исследована электронной микроскопией. Образцы были предварительно высушены в сушильном шкафу при 250 °С. Микрофотографии образцов представлены на рисунках 1–3.

Образцы состоят из зерен диаметром от 140–322 нм до 5–10 мкм. Спектры образцов снимали на Фурье-ИК-спектрометре “Vector 22/N” в диапазоне волновых чисел от 250 до 4250 cm^{-1} . Образцы готовили в виде таблеток с KBr. Спектры полученных разными способами образцов диоксида кремния очень похожи.

Наличие в спектрах кремнезольей максимумов 3600 cm^{-1} , 3500 cm^{-1} , 3400 cm^{-1} соответствуют областям валентных колебаний ОН-связей (3600–3200 cm^{-1}) и свидетельствуют о наличии гидроксильных групп.

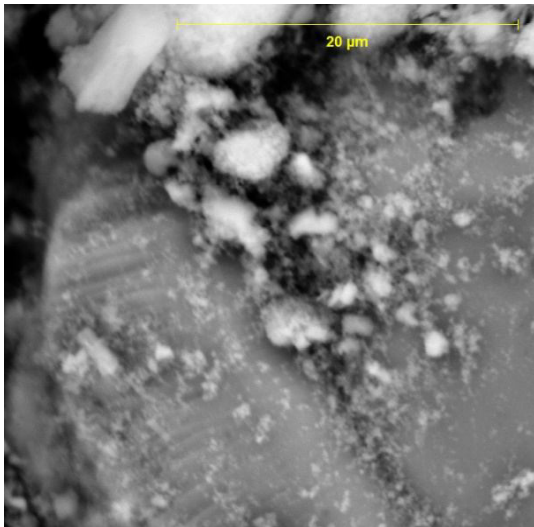


Рис. 1. Электронно-микроскопические снимки образца кремнезоля, полученного под давлением диоксида углерода

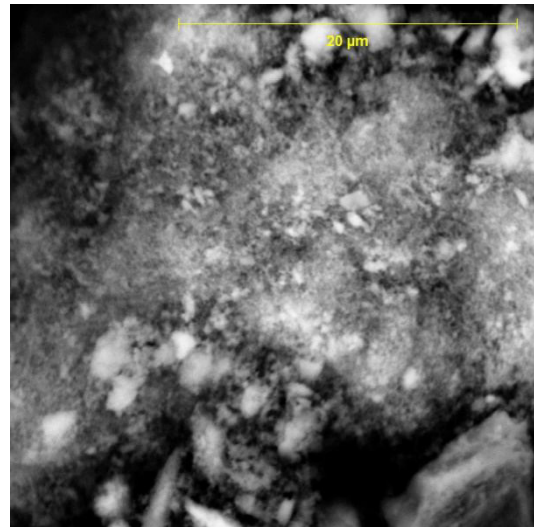
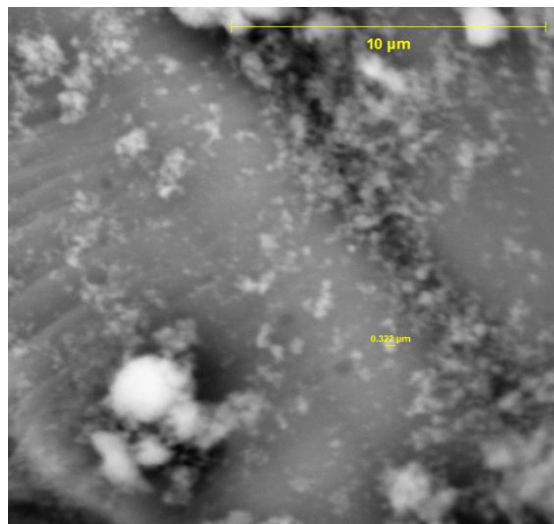


Рис. 2. Электронно-микроскопические снимки образца кремнезоля, полученного анодно-активированной водой

В интервале частот 1650 см^{-1} , 1500 см^{-1} наблюдаются интенсивные колебания Al-OH и Si-OH. Колебания в области от 950 см^{-1} до 650 см^{-1} соответствуют деформационным колебания Al-OH и Si-OH.

Пики при 1700 см^{-1} соответствуют колебаниям несвязанной воды в образцах кремнезелей.



Рис/ 3. Электронно-микроскопические снимки образца кремнезоля, полученного с использованием сероводородной воды

Выводы

Были синтезированы образцы кремнезелей различными способами. Методом электронной микроскопии были получены микрофотографии образцов кремнезелей: определены размеры образующихся частиц (от 140–322 нм до 5–10 мкм). Сняты ИК-спектры выделенных кремнезелей.

Список литературы

1. Шабанова Н. А., Сарнисов П. Д. Золь-гель технологии. Нанодисперсный кремнезем/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 328 с.
2. Хизриева И. Х., Алиев З. М., Алафердов А.Ф., Харламова Т. А. Получение коллоидного раствора диоксида кремния нейтрализацией раствора силиката натрия под давлением диоксида углерода и его использование для умягчения природных вод // Химия и химическая технология. 2010. Т. 53. В. 8. С 43–47.
3. Хизриева И. Х., Алиев З. М., Аммаева Ш. Г. Способ получения геля кремниевой кислоты. Патент № 2381991РФ, 2010.
4. Хизриева И. Х., Алиев З. М., Айдемирова З. О. Способ получения геля кремниевой кислоты. Патент № 2525087 РФ, 2014.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ НАБУХАНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Шачнева Е.Ю., Рахмедова С.П., Магомедова З.А., Малачиева Х.З.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: evgshachneva@yandex.ru

Физико-химические, механические, электрические и другие свойства высокомолекулярных соединений, а также их поведение в различных условиях будут определяться строением макромолекул веществ, опираясь на основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Одно из важнейших свойств молекул высокомолекулярных веществ (ВМС) является гибкость макромолекулярных цепей. Для того, чтобы охарактеризовать полимер необходимо определить ряд свойств, таких как растворимость, вязкость, среднюю молекулярную массу, молекулярно-массовое распределение и т.д. Кроме того, высокомолекулярные соединения, имеющие одинаковое химическое строение, различаются по структуре и ширине молекулярно массового распределения, так как они являются смесью макромолекул с различной длиной и характеризующими их свойствами. В связи с чем, все существующие физико-химические исследования полимеров дают среднее значения измеряемых величин.

Набухание высокомолекулярных соединений – это изменение их массы и объема при контакте с жидкими низкомолекулярными или газообразными веществами, что связано с поглощением последних полимерами и изменением их структуры при образовании термодинамически устойчивых систем. Набухание полимеров представляет собой одностороннее смешивание, т.е. проникновение низкомолекулярной жидкости в полимер практически без проникновения полимера в низкомолекулярную жидкость. При-

чиной такого поведения является большая величина макромолекулы и ее малая подвижность [1–3].

Способность полимера набухать в тех или иных растворителях характеризуется степенью набухания (α), равной количеству растворителя в граммах, которое поглощает 1 г полимера при данной температуре (продолжительность набухания в воде 1 ч, в щелочи – 10 мин.):

$$\alpha = \frac{m_n - m_0}{m_0} \cdot 100\%,$$

где α – степень набухания; m_0 – масса полимера до набухания; m_n – масса полимера после набухания.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений, округляемое до сотых долей процента.

Результаты расчета степени набухания образцов ряда высокомолекулярных веществ представлены в таблице 1.

Таблица. Величина степени набухания высокомолекулярных веществ

Высокомолекулярное соединение	Степень набухания (α), %
Флокулянт КП-540	17,94
Флокулянт Н-150	28,19
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	28,51

Набухание далеко не всегда кончается растворением. Чаще всего после достижения известной степени набухания процесс прекращается. Это наблюдается, если ВМС и растворитель смешиваются ограниченно с образованием двух фаз – насыщенный раствор полимера в растворителе (собственно раствор) и насыщенный раствор растворителя в полимере (гель, студень). Не для всех соединений установлены количественные характеристики между природой растворителя и способностью растворять высокомолекулярные вещества, поэтому чаще всего применяется правило «подобное растворяется в подобном».

Список литературы

1. Зимон А. Д., Евтушенко А. М., Крашенинникова И. Г. Учебно-практическое пособие. М.: МГУТУ, 2004. 83 с.
2. Лукина И. Г., Зарубин Д. П., Козлова Л. В. Коллоидная химия. Лабораторный практикум. М.: МГУТУ, 2008. 56 с.
3. Козлов Н. А. Митрофанов А. Д. Физика полимеров. В.: ВГУ, 2001. 345 с.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИТАНИИ И В УПАКОВКАХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Шипаева Т.А.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»
E-mail: shipaevat@mail.ru

В статье отмечается создание продуктов питания нового поколения, а также подчеркивается о безопасности и сохранности продуктов питания, используя новые технологии в упаковках пищевых продуктов.

Особую важность занимает создание продуктов питания нового поколения, так как это связано с недостаточным обеспечением населения жизненно важными нутриентами, а именно минеральные вещества, аминокислоты, пищевые волокна и т.д.

Пищевые продукты, благодаря наличию в их составе функциональных ингредиентов, сохраняют и улучшают здоровье и снижают риск развития заболеваний. Это не лекарства, но они препятствуют возникновению отдельных болезней, тормозят старение организма, способствуют росту и развитию детей.

Структура детского питания выполняется с учетом приоритетных направлений развития науки и техники, рассматривают новые технологии, которые коренным образом должны повлиять на структурные изменения в сфере производства продуктов детского питания [1].

Физико-химические процессы их производства позволяют обеспечить максимальную сохранность эссенциальных веществ, а также технологическую и органолептическую сочетаемость с современными запросами потребителей.

Функциональные продукты питания – перспективная область для различных научно-исследовательских организаций, предприятий пищевой отрасли, а также для малых инновационных фирм.

Наши предки в течение дня тратили много энергии и вместе с большим количеством еды получали достаточно много витаминов и микроэлементов, а сегодня население планеты Земля находится в других «энергозатратных» условиях.

Уменьшение объемов потребляемых продуктов делает необходимым их обогащение микронутриентами: витаминами, минеральными веществами, микроэлементами и другими минорными компонентами, например, полифенолами, источниками которых служат фрукты, овощи, ягоды и т.д. [2].

Для увеличения производительности и рентабельности продуктов питания пищевая промышленность инвестирует миллионы средств в исследование и развитие нанотехнологий улучшение качества, безопасности, сохранения и увеличения производительности и рентабельности продуктов питания.

Под определение «нанопродукт» не попадают атомномодифицированные продукты или продукты питания, произведенные на наноборудовании.

Нанопродукты – это когда наночастицы, нанотехнологии, методы и инструменты используются в процессе выращивания, производства, переработки или упаковки продуктов питания.

Несмотря на сопротивление со стороны общества с его озабоченностью по поводу безопасности всего нового, пищевая промышленность на полной скорости движется вперед, к наноупаковке. Новые технологии в упаковке пищевых продуктов на сегодня являются наиболее перспективными нанотехнологиями в пищевой промышленности.

На мировом рынке добавок в материалы для полимерной упаковки постоянно появляются новые компоненты, позволяющие улучшить свойства упаковки и расширить использование полимеров в упаковочной отрасли.

Упаковочная промышленность постоянно выдвигает новые требования к полимерной упаковке, среди которых:

- непроницаемость для УФ излучения с целью повышения срока хранения продуктов;
- постоянная антистатическая защита содержимого упаковки;
- повышение барьерных свойств пленок без существенных затрат;
- увеличение срока хранения продуктов;
- защита содержимого упаковки от микроорганизмов;
- повышение прозрачности материала упаковки;
- индикация условий хранения продуктов;
- возможность лазерной маркировки упаковки.

Благодаря своей способности повышать безопасность и продлевать сроки годности продуктов питания, такие наноупаковочные решения, менее сложные, но более практичные, уже находят применение по всему миру.

Список литературы

1. Джина Форд: Детское питание от 0 до 2 лет. М.: Эксмо-Пресс, 2011. 256 с.
2. Рогов И. А., Антипова Л. В., Дунченко Н. И., Жеребцов Н. А. Химия пищи. М.: Колос, 2000. Кн. 1. Белки: структура, функции, роль в питании. 384 с.

ХИМИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

CHITOSAN EDIBLE FILMS AND COATINGS – A REVIEW

Allam A.Y., Dolganova N.V.

Astrakhan State Technical University

E-mail: Ayman.alaam@yandex.ru

Chitin is the most abundant natural amino polysaccharide and is estimated to be produced annually almost as much as cellulose. It has become of great interest not only as an underutilized resource, but also as a new functional material of high potential in various fields, and recent progress in chitin chemistry is quite noteworthy. Chitosan is a modified, natural biopolymer derived by deacetylation of chitin, a major component of the shells of crustacean. Chitosan is a biopolymer obtained by N-deacetylation of chitin, which is the second most abundant polysaccharide on nature after cellulose. Chitosan forms clean, tough and flexible films with good oxygen barrier, which may be employed as packaging, particularly as edible films or coatings, enhancing shelf life of a diversity of food products. The purpose of this review is to take a closer look at chitin and chitosan applications. Based on current research and existing products, some new and futuristic approaches in this fascinating area are thoroughly discussed.

Keywords: Chitin, polysaccharide, chitosan, N-deacetylation, edible films.

Introduction

Chitin, a naturally abundant muco-polysaccharide, and the supporting material of invertebrates such as crustaceans, insects, consist of a homo-polymer of β -(1 \rightarrow 4) linked 2-acetamido-2-deoxy-d-glucopyranose residues. Its immunogenicity is exceptionally low, in spite of the presence of nitrogen. It is a highly insoluble material resembling cellulose in its solubility and chemical reactivity due to close chemical structure. Chitosan is the deacetylated derivative of chitin [1, 2]. Chitin and chitosan are of commercial interest due to their high percentage of nitrogen (6.89 %) compared to synthetically substituted cellulose (1.25 %). Packaging is important in post-harvest preservation of fruits and vegetables, and to extend shelf life of processed foods. The main purpose of food packaging is to act as a barrier against environmental factors, thus reducing the rates of quality changes, including microbiological, chemical, and physical deterioration. Microbiological changes are typically related to food safety, while chemical and physical changes are usually (but not only) associated with loss of sensory quality (e.g., rancidity, color changes, loss of crispiness). Regarding the

barrier properties, the critical compounds that can deteriorate food quality are water vapor and oxygen [3–4].

Chitin and chitosan in the edible film industry. The use of edible films and coatings to extend shelf life and improve the quality of fresh, frozen and fabricated foods has been examined during the past few years due to their ecofriendly and biodegradable nature. These outer layers films can provide supplementary and sometimes essential means of controlling physiological, morphological and physicochemical changes in food products [2]. Like most polysaccharide based films, the strongly hydrophilic character of chitosan films provides them with good barrier properties against gases and lipids but a poor barrier against water vapor, which limits chitosan films uses, since an effective control of moisture transfer is desirable in most food packaging applications.

The water vapor barrier can be improved by incorporating lipid compounds such as waxes and fatty acids into chitosan-based films. Increased resistance to water vapor transmission through chitosan films has been obtained by addition of saturated [3] or unsaturated fatty acids and tocopherols. On the other hand, the incorporation of lipid compounds usually impairs the mechanical properties of chitosan films [4]. Besides the mechanical and barrier properties of chitosan, which are important in any material intended to be used to elaborate edible films, its antimicrobial properties are those which differentiates it from most other biopolymers. The application of films and coatings based on an antimicrobial polymer is one promising approach to prevent both contamination of pathogens and growth of spoilage microorganisms on the surface of food, where the antimicrobial effects are most needed [5].

Effect of chitosan coating on storability and quality of fresh fruits Extension of the storage life and better control of decay of peaches, Japanese pears and kiwifruits by application of chitosan film has been documented. Similarly, cucumbers, and bell peppers, strawberries, and tomatoes could be stored for long periods after coating with chitosan. These results may be attributed to decreased respiration rates, inhibition of fungal development and delaying of ripening due to the reduction of ethylene and carbon dioxide evolution [6].

Chemical and physical treatments to improve properties of chitosan films. Chemical modification of chitin and chitosan to generate new bio functional materials is of primary interest because such procedure would not change the fundamental skeleton of chitin and chitosan would keep the original physicochemical and biochemical properties depending on the nature of the group introduced [7]. The site specifies chemical modification of the amino and hydroxyl groups in chitin and chitosan with sulfate can generate products for pharmaceutical applications, because the structure of sulfated chitin and chitosan served as nearest structural analogues of the natural blood anticoagulant heparin, demonstrate biomolecule mechanism of anticoagulant activity, anti-sclerotic and antiviral activities [8]. In addition, complex, where two solutions of oppositely ionized hydrocolloids are united, causing interaction and precipitation of the

polymer complex as well as simple cooling of a warm hydrocolloid suspension to bring about a transformation has been practiced. Most of these mechanical properties are comparable to many medium-strength commercial polymers. Quijada et al. [9] reported that chitosan films have moderate water permeability values and could be used to increase the storage life of fresh produce with higher water activity values. However, Wu et al. [10–11] and Wong et al. [11–12] observed extremely good barriers to permeation of oxygen, while exhibiting relatively low vapor barrier characteristics. By incorporating fatty materials, hydrophobicity can be increased thereby producing composite films resistant to water transmission.

Conclusions

The importance of biopolymers chitin and chitosan resides in their biological (biodegradability, biocompatibility and non-toxicity) and physicochemical properties (degree of acetylation and molecular mass). These unique properties offer many potential applications in different fields. Recently, they have been widely applied in agriculture, medicine, pharmaceuticals, food processing, environmental protection and biotechnology. In that sense, research and development should have great potential in finding novel uses in product development, microbiology, edible film industry, water purification, purification of waste discharge from food processing waste and nutritional aspects related to chitin, chitosan and their derivatives.

References

1. Geraldine R. M., Soares N. F. F., Botrel D. A., Gonçalves L. A. Characterization and effect of edible coatings on minimally processed garlic quality // *Carbohydrate Polymers*. 2008. Vol. 72. P. 403–409.
2. Guo Z., Xing R., Liu S., Zhong Z., Ji X., Wang L., Li P. The influence of the cationic of quaternized chitosan on antifungal activity // *International Journal of Food Microbiology*. 2007. Vol. 118. P. 214–217.
3. Dutta P. K., Tripathi S., Mehrotra G. K., Dutta J. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications // *Food Chemistry*. 2009. Vol. 114 (4). P. 1173–1182.
4. Aranaz I., Harris R., Heras A. (). Chitosan amphiphilic derivatives. Chemistry and applications // *Current Organic Chemist*. 2010. Vol. 14. P. 308–330.
5. Kittur F. S., Kumar K. R., Tharanathan R. N. 'Functional Packaging Properties of Chitosan Films' in *Z Lebensm // Unters Forsch. A*. 1998. Vol. 206. P. 44–47.
6. Srinivasa P. C., Ramesh M. N., Tharanathan R. N. Effect of plasticizers and fatty acids on mechanical and permeability characteristics of chitosan films // *Food Hydrocolloids*. 2007. Vol. 21. P. 1113–1122.

7. Vargas M., Albors A., Chiralt A., González-Martínez C. Characterization of chitosan-oleic acid composite films // *Food Hydrocolloids*. 2009. Vol. 23. P. 536–547.
8. Park S.-I., Zhao Y. Incorporation of a high concentration of mineral or vitamin into chitosan-based films // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004. Vol. 52. P. 1933–1939.
9. Quijada-Garrido I., Iglesias-González V., Mazón-Arechederra J. M., Barrales-Rienda J. M. The role played by the interactions of small molecules with chitosan and their transition temperatures. Glass-forming liquids: 1,2,3-propantriol (glycerol) // *Carbohydrate Polymers*. 2008. Vol. 68 (1). P. 173–186.
10. Wang X., Du Y., Fan L., Liu H., Hu Y. Chitosan-metal complexes as antimicrobial agent: Synthesis, characterization and structure-activity study // *Polymer Bulletin*. 2005. Vol. 55. P. 105–113.
11. Wu T., Zivanovic S., Draughon F. A., Conway W. S., Sams C. E. Physicochemical properties and bioactivity of fungal chitin and chitosan // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005. Vol. 53 (10). P. 3888–3894.
12. Aranaz I., Harris R., Heras A. Chitosan amphiphilic derivatives. Chemistry and applications // *Current Organic Chemist*. 2010. Vol. 14. P. 308–330.
13. Assis O. B. G. The effect of chitosan as a fungistatic agent on cut apples // *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*. 2008. Vol. 9 (2). P. 148–152.

EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATORS ON THE NUTRIENT COMPOSITION OF TOMATO PLANT

Mohamed Mostafa Mahmoud Abdelkader

Astrakhan State University

E-mail: Mostafaabdelkader2018@gmail.com

Plant growth regulators (PGRs) may have an important role in regulating both yield and fruit quality during the production many vegetables crops, but the uncertainly of results – due to the specificity of the plant response – could limit their use and potential benefits. Therefore, we will investigate the effect of the foliar spraying of some plant growth regulators on tomato fruit colour, concentrations of carbohydrates, ions and amino acids, plant growth and total fruit yield.

Keywords: plant growth regulators, nutrient composition, tomato

Introduction

Nowadays, product innovations for improving yield and fruit quality are being carried out more intensively since global markets demand excellent fruit quality and all season supply stability Natural bio stimulants [4]. Plant growth regulators (PGRs) currently used to improve horticultural products but are usually limited to certain species, such as cucumber, tomato, pepper, potato, onion,

pea and melon, with distinct results [5]. The PGRs are a wide category of compounds that can promote, inhibit or change plant physiological or morphological processes at very low concentrations. Thus, the use of PGRs has become an important component of the agro-technical procedures for most cultivated species and especially for fruit plants [3].

The use of plant growth regulators in modern horticulture is well established. Indeed certain fields of horticulture such as asexual propagation are heavily dependent on the use of synthetic growth regulators. During recent years, the interest in fruit and vegetable production has increased rapidly because of good price value and place of vegetables in national food requirement. Yield increase in fruit and vegetable crops has obtained through improved fruit and vegetable varieties, efficient use of chemical fertilizers and various agronomic practices. Besides, growth-regulating chemicals are also becoming important in the field of horticulture for the modification of vegetative growth, flowering, fruiting and quality. This review deals with the use of plant growth regulators in relation to vegetative growth, control of flowering, effects on fruit set and development and quality of fruit in the perceived future [6].

Materials and methods

This study will conduct in Volga Delta, Astrakhan region (Kamyzak) at Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon (ВНИИОБ), to apply a different types of plant growth regulators on tomato plants under field and laboratory conditions to measure their effect on growth, physiological characteristics and nutrient composition.

Results and Discussions

A Pot experiment was performed according to a factorial randomized design at Aligarh to study the effect of 4 levels of gibberellic acid spray (0 , 10^{-8} , 10^{-6} and 10^{-4} M GA3) on the growth, leaf-NPK content, yield and quality parameters of 2 tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.), namely Hyb-SC-3 and Hyb-Himalata. Irrespective of its concentration, spray of gibberellic acid proved beneficial for most parameters, especially in the case of Hyb-SC-3 [1].

The effect of indole-acetic acid (IAA) on the development of symptoms caused by *Pythium ultimum* on tomato plants was investigated using different bioassays. Application of IAA ($5 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$) on tomato seedlings inoculated with *P. ultimum* did not affect their emergence suggesting that IAA did not affect the severity of *Pythium* damping-off. However, IAA was shown to influence the development of *P. ultimum* symptoms on tomato plantlets. Low concentrations of IAA ($0\text{--}0.1 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$) within the rhizosphere of plantlets increased the severity of the symptoms caused by *P. ultimum*, while higher concentrations ($10 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$), applied either by drenching to the growing medium or by spraying on the shoot, reduced the symptoms caused by this pathogen. In addition, the study demonstrated that *P. ultimum* produces IAA in liquid culture amended with L-tryptophan, tryptamine or tryptophol ($200 \text{ mg}\cdot\text{ml}^{-1}$) and in unamended culture [8].

Histological observations Conducted of shoot regeneration and applied auxin and cytokinin to decapitated seedlings in four tomato cultivars. The cultivars produced different numbers of adventitious shoots after decapitation; 'Petit' produced the largest number of adventitious shoots (78.5 ± 10.2) and 'Momotaro' produced the fewest (12.1 ± 3.3). Histological observation of 'Petit' revealed that adventitious shoots regenerated from calli formed at the cut surface of stems. Adventitious shoot formation was inhibited by the presence of lateral branches. Shoot regeneration was prevented by application of 1-naphthaleneacetic acid to 'Petit'. Application of 6-benzyladenine promoted shoot regeneration in 'Momotaro'. These results suggest auxin synthesized de novo from the lateral branches inhibited shoot regeneration after decapitation and endogenous cytokinin might stimulate shoot regeneration [7].

A pot experiment conducted to investigate the effect of Chitosan application on morphological characters, growth and economic yield in Indian spinach. The experiment comprised five levels of Chitosan concentrations viz., 0 (control), 25, 50, 75 and 100 ppm. Application of Chitosan had a profound influence on morphological characters such as plant height, branch and leaf number, physiological characters such as specific leaf weight (SLW), chlorophyll content in leaves and nitrate reductase activity (NRA) in leaves and yield characters such leaf area (LA), leaf and stem fresh weight as well as total fresh weight. Plant height and leaf number plant increased with increasing concentration of Chitosan whereas branch number, LA, leaf and stem fresh weight as well as total fresh weight increased till 75 ppm followed by a decline [2].

References

1. Masroor A. K., Champa G., Firoz M., Manzer H. S., Nasir K. Effect of Gibberellic Acid Spray on Performance of Tomato // Turk J. Biol. 2006. Vol. 30. P. 11–16.
2. Mondal M., Ilias K., Dafader N. C., Haque M. E. Effect of foliar application of chitosan on growth and yield in indian spinach // J. Agrofor. Environ. 2011. Vol. 5 (1). P. 99–102.
3. Monselise S. P. The use of plant growth regulators in citriculture // A review Sci. Hort. 1979. Vol. 11. P. 151–162.
4. Papadopoulos A. P., Saha U., Hao X., Khosla S., Response of rock-wool-grown greenhouse cucumber, tomato, and pepper to kinetin foliar sprays // Hort. Technol. 2006. Vol. 16. P. 493–501.
5. Parađiković N., Vinković T., Vinković-Vrčec I., Žuntar I., Bojić M., Medić-Šarić M. Effect of natural biostimulants on yield and nutritional quality: an example of sweet yellow pepper (*Capsicum annuum* L.) plants // J. Sci. Food Agric. 2011. Vol. 91. P. 2146–2152.
6. Sandeep K. S., Nidhika T., Yamini S. Plant growth regulators in fruit and vegetable crops // International J. of Agric. Sci. 2013. 9 (1), 433-437.

7. Tezuka T., Masashi H., Masahumi J., Effects of Auxin and Cytokinin on In Vivo Adventitious Shoot Regeneration from Decapitated Tomato Plants // HORTSCIENCE. 2011. Vol. 46 (12). P. 1661–1665.

8. Valérie G., Hani A., Russell J. Effect of indole-acetic acid (IAA) on the development of symptoms caused by *Pythium ultimum* on tomato plants // Eur. J. Plant Pathol. 2007. Vol. 119. P. 457–462.

СИНТЕЗ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО АНАЛОГА ХАЛКОНОВ

Зухайраева А.С., Степкина Н.Н., Велиева Г.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

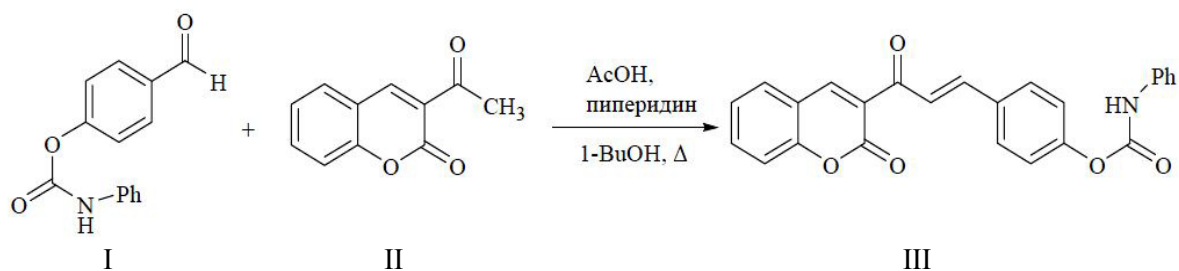
E-mail: org@asu.edu.ru

Халконы – это 1,3-дифенил-2-пропен-1-оны, в которых два ароматических ядра связаны тремя атомами углерода α,β -ненасыщенной карбонильной системы.

Они широко распространены в природе и в достаточно больших количествах содержатся в высших растениях, относящихся к семействам цитрусовых, бобовых, розоцветных и т.п. [1]. В природе халконы встречаются не только в виде гликозидов, но и в свободном виде. Некоторые соединения халконового типа могут переходить во флавононы путем замыкания колец [2]. Халконы и их производные обладают широким спектром биологической активности. Среди них найдены соединения, проявляющие противовоспалительную [3], антиоксидантную [4], антибактериальную активность [5], а также обладающие фунгицидными действиями.

В настоящее время широко изучаются методы синтеза разнообразных гетероциклических соединений на основе халконов. В научно-технической и патентной литературе описан ряд методов синтеза халконов и гетероциклических аналогов халконов в условиях кислотного и основного катализа. Так, конденсация ароматических альдегидов с ацетофеноном в присутствии водно-спиртового раствора щелочи (конденсация Кляйзена-Шмидта) идет по типу альдольной конденсации. Конечный продукт содержит двойную связь в α,β -положении к карбонильной группе. Полученный по данной реакции 4-(N,N-диметиламино)халкон – кристаллическое вещество оранжевого цвета с $T_{пл} = 117\text{ }^\circ\text{C}$ [6]. Взаимодействие 4-(N,N-диметиламино)халкона с ароматическими аминами в щелочной среде приводит к получению оснований Шиффа.

С целью синтеза нового гетероциклического аналога халконов нами изучена реакция конденсации фенол N-(4-формилфенил)карбамата (I) с 3-ацетил-2H-хромен-2-оном (II) в бутаноле-1 присутствии пиперидина и ледяной уксусной кислоты [7].



Установлено, что продуктом реакции является 4-[(*E*)-3-Оксо-2H-хромен-3-ил]-1-пропенил]фенил N-фенилкарбамат (**III**), структура которого установлена методами ИК, ЯМР ^1H спектроскопии. В спектре ЯМР ^1H соединения (**III**) наряду с сигналами ароматических протонов и группы NH находится синглетный сигнал при 8,50 м.д., обусловленный протоном H^4 кумарина, а также дублетный сигнал одного протона группы $\text{C}=\text{C}$ при 7,82 м.д. (J 15,6 Гц), что доказывает в пользу образования *E*-изомера халкона.

Экспериментальная часть

4-[(*E*)-3-Оксо-2H-хромен-3-ил]-1-пропенил]фенил N-фенилкарбамат (III**).** Смесь 2.89 г (0.012 моль) фенил N-(4-формилфенил)карбамата (**I**) и 1.74 г (0.01 моль) 3-ацетил-2H-хромен-2-она (**II**) растворяли в 10 мл бутанола-1 при нагревании, охлаждали до комнатной температуры, добавляли 0,3 мл свежеперегнанного пиперидина, 0,3 мл ледяной уксусной кислоты и кипятили 4 ч. Реакционную массу охлаждали до комнатной температуры, добавляли 10 мл этанола и образовавшийся осадок отфильтровывали и перекристаллизовывали из 60 % этанола. Выход 3,66 г (89 %), кристаллы желтого цвета, т.пл. 235–236 °С. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3310 (NH), 1710, 1695, 1679 ($\text{C}=\text{O}$), 1610, 1585, 1565 ($\text{C}=\text{C}$, $\text{C}^{\equiv\text{C}}_{\text{аром.}}$). Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 6,94–7,15 м (2H, $1\text{H}_{\text{аром.}}$, $1\text{H}_{\text{HC}=\text{CH}}$), 7,21–7,64 м ($12\text{H}_{\text{аром.}}$), 7,82 д ($1\text{H}_{\text{HC}=\text{CH}}$, J 15.6 Гц), 8,50 с (1H, H^4 кумарина), 10,59 уш. с (1H, NH). Найдено, %: C – 73,01; H – 4,12; N – 3,23. $\text{C}_{25}\text{H}_{17}\text{NO}_5$. Вычислено, %: C – 72,99; H – 4,14; N – 3,41.

Список литературы

1. Фурса Н. С. Фармакогнозия. Флавоноиды. Ярославль: ЯГТУ, 2009. С. 362.
2. Литвиненко В. И. Природные флавоноиды. Харьков: ГНЦЛС, 1995. С. 56.
3. Symeonidis T., Fylaktakidou K. S., Hadjipavlou-Litina D. J., Liti- nas K. E. // Eur. J. Med. Chem. 2009. Vol. 44. P. 5012.
4. Kumar P. V., Rao V. R. // Indian J. Chem. 2008. Vol. 47B. P. 106.
5. Ajani O. O., Nwinyi O. C. // Heterocyclic Chemistry. 2010. Vol. 47. P. 179.

6. Синютина С. Е., Шубина А. Г., Шубин Р. А., Лядская Е. Г. Синтез и спектральные характеристики производных халконов // Вестник ТГТУ. 2010. Т. 16, № 4. С. 858–862.

7. Великородов А. В., Ионова В. А., Мелентьева Е. А., Степкина Н. Н., Старикова А. А. // ЖОрХ. 2014. Т. 50, вып. 8. С. 1131–1135.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ АМИНОКИСЛОТ В ЭКСТРАКТАХ СЕМЯН И В НАЗЕМНОЙ ЧАСТИ *TRIGONELLA L.*

Илиясов Т.М., Котова В.Ю., Абдурахманова Н.М., Ковалев В.Б.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: nfsmwm5@mail.ru

Пажитник греческий (*Trigonella*) является распространенным растением Кавказа (Республика Дагестан). Его используют и как приправу в кулинарии, и как лекарственное растение. Пажитник (*Trigonella L.*) – представитель семейства *Fabaceae*, известное лекарственное растение, которое в культуре дает устойчивые урожаи семян [1].

Как лекарственное растение *Trigonella foenum-graecum L.* включено в ряд европейских и других фармакопей. По литературным данным, в семенах данной культуры содержится 45–60 % углеводов (в основном, галактоманнаны), 6–10 % липидов, 20–30 % белков (богатые метионином, аргинином, аланином, глицином, но бедные лизином), 5–6 % стероидных сапонинов, 2–3 % алкалоидов, 4-гидроксиизолейцин, а также эфирные масла, витамины А, С, В, Р, каротины, минеральные вещества и др. [1].

4-Гидроксиизолейцин – свободная аминокислота, обладающая инсулинотропным и антидиабетическим свойствами [2].

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования являлись корневища и листья пажитника греческого, собранные в июне 2015 г. на территории Астраханской области.

Отбирали 2 см³ раствора приготовленного спиртового экстракта, прибавляли 2 мл 0,02%-го раствора нингидрина, доводили объем до 25 см³. Смесь нагревали на водяной бане при 60 °С в течение 30 мин. Оптическую плотность окрашенного комплекса определяли при длине волны 570 нм. Максимум поглощения определяли экспериментально по спектру продукта реакции в видимой области света. Параллельно определяли оптическую плотность комплекса стандартного раствора аланина, преобладающего в сумме аминокислот, с нингидрином.

Содержание суммы свободных аминокислот в процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье и кислоту глутаминовую рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{D_x \cdot a_{cm} \cdot 1 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100}{D_{cm} \cdot 100 \cdot 50 \cdot a \cdot 1 \cdot (100 - B)} = \frac{D_x \cdot a_{cm} \cdot 50 \cdot 100}{D_{cm} \cdot a \cdot 1 \cdot (100 - B)},$$

где D_x – оптическая плотность исследуемого раствора; D_{cm} – оптическая плотность раствора РСО кислоты глутаминовой; a_{cm} – навеска РСО кислоты глутаминовой, г; a – навеска пылицы, г; B – содержание влаги, %.

Обсуждение результатов

По результатам предварительного исследования количество аминокислот в семенах и наземной части составило 7,52 и 14,58 %. Полученные данные свидетельствуют, что в наземной части *Trigonella L.* их наибольшее количество.

Список литературы

1. Srinivasan K. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effect // Food Reviews International. 2006. Vol. 22, № 2. P. 203–224.
2. Broca C. [et al.] 4-Hydroxyisoleucine: Effects of synthetic and natural analogues on insulin secretion // Eur. J. of Pharm. 2000. Vol. 390. P. 339–345.

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СУЛЬФОНИЛИРОВАНИЯ ПРОЛИНА И САХАРИНА В СРЕДЕ ВОДНОГО 1,4-ДИОКСАНА

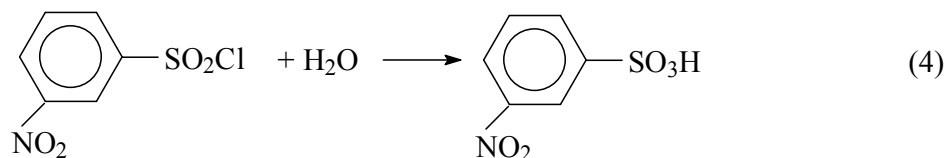
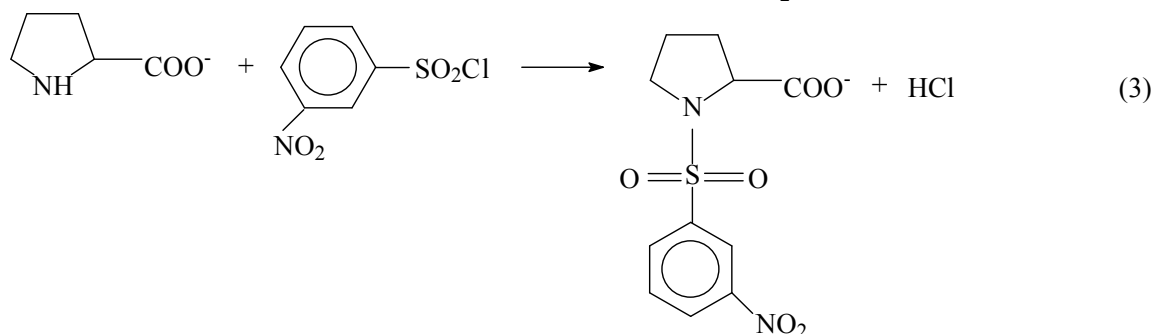
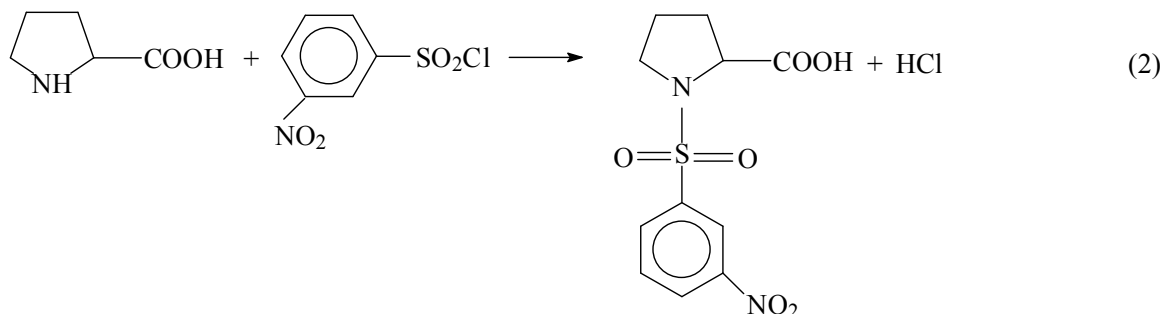
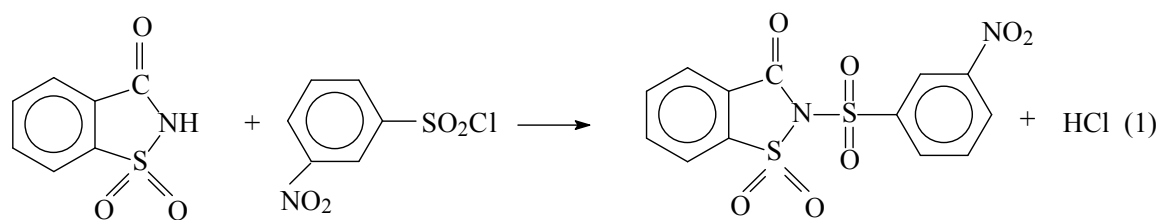
Козленко В.С., Агафонов М.А., Кустова Т.П., Круглякова А.А.

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет»
E-mail: vkozlenko1995@mail.ru

В состав широко применяемого в производстве сахарозаменителей имида 2-сульфобензойной кислоты (сахарина) и постоянно встречающейся в природных белках аминокислоты пролин входит иминогруппа –NH–, которая может участвовать в реакциях ацильного переноса, в частности, в аренсульфонилировании (реакции 1, 2 и 3).

В случае пролина во взаимодействии с ацилирующим агентом (3-нитробензолсульфонилхлоридом (3-НБСХ)) могут принимать участие только две из четырех форм аминокислоты, присутствующих в водно-органических средах, – нейтральная и анионная, т.к. они не протонированы по иминогруппе и могут выступать в качестве нуклеофила в S_N2 -реакциях.

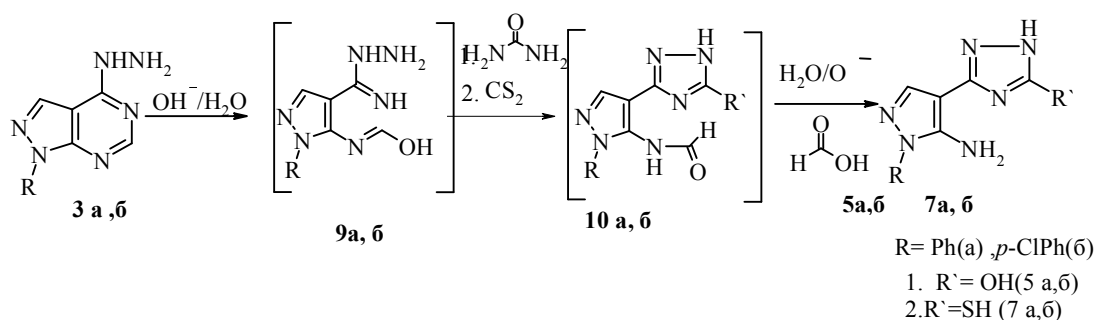
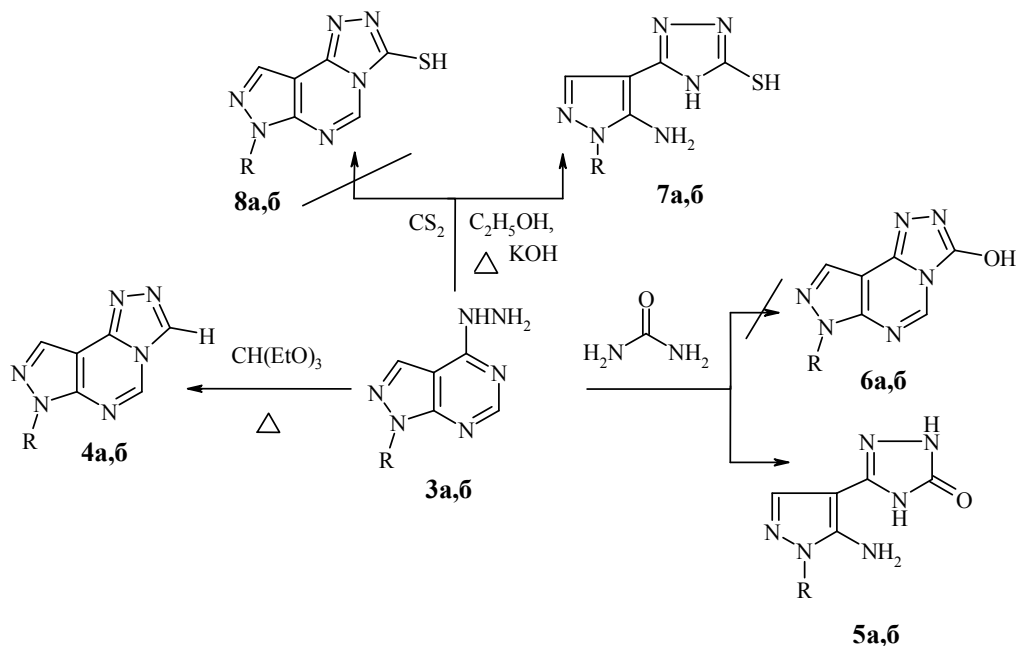
В настоящей работе изучена кинетика сульфонилирования сахарина и пролина в растворителе вода – 1,4-диоксан. В этой среде помимо реакций (1–3) протекает побочный процесс – гидролиз 3-НБСХ (реакция 4), который учитывался в ходе эксперимента.



Кинетику реакции (1) исследовали кондуктометрическим методом с использованием измерителя иммитанса Е7-14 с кольцевым платиновым электродом ОК-9023 на частоте 1 кГц при 298 К. Растворитель вода – 1,4-диоксан содержал 20 масс.% воды. Константа скорости сульфонилирования сахарина составила $(1,45 \pm 0,07) \cdot 10^{-4} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, а константа скорости гидролиза 3-НБСХ – $(1,70 \pm 0,04) \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$.

При изучении скорости сульфонилирования пролина условия реакции подбирали таким образом, что доля анионной формы аминокислоты более, чем в 100 раз превосходила долю ее нейтральной формы. Исследование кинетики реакции (3) выполняли на спектрофотометре СФ-56, снабженном термостатируемой ячейкой для кюветы, при 298 К и длине волны 242 нм, содержание воды в растворителе составляло 40 масс.%. Константа скорости сульфонилирования анионной формы пролина оказалась равной $(5,29 \pm 0,08) \cdot 10 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$. В ряду изученных ранее [1, 2] природных аминокислот пролин демонстрирует самую высокую реакционную способность в сульфонилировании, во многом благодаря его большой основности.

С целью изучения возможности получения новых азагетероциклических структур в настоящей работе изучены реакции гидразинов **3a,b** с сероуглеродом, триэтилортоформиатом и мочевиной. Трехчасовым кипячением **3a,b** и триэтилортоформиата получены 7-замещенные-7*H*-пиразоло[4,3-*e*][1,2,4]триазоло[4,3-*c*]пиримидины **4a,b**. В результате сплавления гидразинов **3a,b** с избытком мочевины выделены 5-(5-амино-1-замещенные-1*H*-пиразол-4-ил)-2,4-дигидро-3*H*-1,2,4-триазол-3-оны **5a,b**. Двухчасовым кипячением **3a,b** и сероуглерода в этиловом спирте с добавлением гидроксида калия получены 5-(5-амино-1-замещенные-1*H*-пиразол-4-ил)-4*H*[1,2,4]триазол-3-тиолы **7a,b**. Предположительно, образование структур **5,7a,b**, а не конденсированных трициклических систем **6,8a,b**, возможно за счет механизма, представленного на схеме 3. При атаке гидроксильной группы на пиримидиновое кольцо происходит разрыв связи углерод-азот и в результате раскрытия цикла образуется интермедиат **9a,b**, который далее взаимодействует с сероуглеродом или мочевиной с формированием триазольного цикла и образованием интермедиатов **10 a,b**. Далее в результате гидролиза формильной группы водно-щелочной среде образуются конечные пиразол-4-ил-4*H*[1,2,4]триазолы **5 a,b** и **7 a,b**.



Структура полученных соединений **4a,б**, **5a,б** и **7a,б** подтверждена методами ЯМР ¹H спектроскопии и масс-спектрометрии.

Список литературы

1. Heba A. R., Wahab E. A. Synthesis and biological evaluation of some novel fused pyrazolopyrimidines as potential anticancer and antimicrobial agents // Arch.Pharm.Chem. Life Sci. 2011. Vol. 4, № 11. P. 184–196.
2. Oliveira-Campos M. F., Salaheldin A. M., Rodrigues L. M. Synthesis of some novel pyrazolo[3,4-d]pyrimidine derivatives // ARKIVOC. 2007. Vol. 16, № 5. P. 92–100.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО НА ПОВЕДЕНИЕ ОТЧАЯНИЯ В ТЕСТЕ ПОРСОЛТА

Ломтева Н.А., Кондратенко Е.И., Касимова С.К.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: molecula01@yandex.ru

Необходимость исследования механизмов возникновения психической или поведенческой депрессии связана со значительным ростом числа людей, страдающих депрессивными расстройствами. Высокая частота встречаемости пограничных нервно-психических расстройств обусловлена возрастанием эмоциональной и информационной нагрузки в условиях научно-технического прогресса и темпа жизни в целом [3]. Перспективными для коррекции нарушений, возникающих при функциональных расстройствах нервной системы, являются средства растительного происхождения, обладающие широким спектром биологической активности и низкой токсичностью. Интерес представляет лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*), биологически активные вещества которого обладают многопрофильным воздействием на организм [1].

Цель работы – изучить дозозависимое влияние экстрактов лотоса орехоносного на поведение отчаяния самок крыс в тесте Порсолта.

В работе принимали участие 144 самки белых беспородных крыс. Все самки крыс были разделены на 17 групп: 1 группа – контрольные животные; 2–5 группы – животные получали экстракт из семян лотоса орехоносного (ЛО); 6–9 группы – животные получали экстракт из листьев ЛО; 10–13 – животные получали экстракт из коробочек ЛО и 14–17 – животные получали экстракт из лепестков ЛО. Каждый вид экстракта давали животным в 4 дозах: 50, 100, 200 и 400 мг/кг массы тела. Готовили водно-спиртовой экстракт из семян, листьев, коробочек и лепестков лотоса оре-

хоносного. Спиртовую фазу отгоняли в вакуумном испарителе. Экстракты вводили животным внутрижелудочно с помощью зонда в течение 14 дней.

Уровень поведения отчаяния животных исследовали в тесте Порсолта [2, 7]. Тест Порсолта – тест вынужденного плавания крыс в замкнутом пространстве. В опытах на крысах использовали цилиндрический пластмассовый бак высотой 50 см, с внутренним диаметром 38 см, заполненный водой на высоту 38 см, температура воды 22 ± 1 °С. Время тестирования 3 мин. В опытах регистрировали: латентный период до первого движения, латентный период до первой иммобильности, время активного и время пассивного плавания, отказ от активного плавания – иммобилизация или «зависание» (рассматривается как экспериментальная модель депрессии поведения, или «поведение отчаяния»), количество подныриваний. Статистическую обработку данных проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Как показали наши исследования, внутрижелудочное введение экстракта семян лотоса орехоносного в дозах 50-200 мг/кг приводило к снижению поведения отчаяния, то есть проявлялось антидепрессивное влияние. Наиболее значительные изменения поведения отчаяния были характерны для экстракта в дозе 50 мг/кг. При этом происходило снижение времени латентного периода до первого движения, значительное увеличение времени активного плавания в цилиндре при одновременном снижении времени, затрачиваемом животными на иммобилизацию.

Под действием экстракта листьев в дозах 50 и 400 мг/кг происходило снижение времени, затрачиваемом животными на иммобилизацию. Под действием экстракта коробочек ЛО происходило снижение поведения отчаяния в тесте Порсолта. При этом наиболее выраженное снижение было характерно для начальной дозы экстракта 50 мг/кг. Так, в этой группе происходило значительное повышение времени активного плавания, снижение времени иммобилизации и времени до первой иммобилизации.

Под действием экстракта лепестков ЛО поведение отчаяния в тесте Порсолта также снижалось, что проявлялось в снижении времени иммобилизации, при одновременном повышении времени, затрачиваемом животными на активное плавание. При этом наиболее эффективное снижение поведения было характерно для доз экстракта 200 и 400 мг/кг.

Таким образом, под действием экстрактов ЛО происходили значительные изменения поведения отчаяния животных в тесте Порсолта. При этом все виды экстракта имели антидепрессивную направленность, но наиболее выраженные свойства были характерны для экстракта из коробочек лотоса орехоносного, по сравнению с остальными видами экстрактов.

Таблица 1. Влияние экстрактов из семян, листьев, коробочек и лепестков лотоса орехоносного на поведение отчаяния в тесте Порсолта

Группы		ЛП	Активное движение	Пассивное движение	Иммобилизация	Время до 1-ой иммобилизации	Подныривание
контроль		1,3 ± 0,28	63,1 ± 16,7	16,9 ± 2,10	4,8 ± 1,13	87,0 ± 15,41	2,8 ± 0,37
Экстракт семян ЛО	50 мг/кг	1,0 ± 0	136,6 ± 19,96*	13,6 ± 2,26	0,5 ± 0,32**	38,8 ± 25,46	2,6 ± 1,13
	100 мг/кг	1,1 ± 0,14	88,6 ± 22,11	15,0 ± 1,34	2,6 ± 0,92	72,7 ± 22,01	3,0 ± 0,61
	200 мг/кг	1,4 ± 0,24	96,4 ± 24,49	15,7 ± 2,45	1,6 ± 0,64*	64,4 ± 23,58	2,1 ± 0,45
	400 мг/кг	3,0 ± 0,73*	113,9 ± 19,23	15,6 ± 3,3	3,0 ± 1,21	44,5 ± 19,19	1,2 ± 0,41*
Экстракт листьев ЛО	50 мг/кг	1,4 ± 0,16	64,6 ± 17,71	11,6 ± 2,17	2,0 ± 0,47*	60,1 ± 16,60	1,5 ± 0,46*
	100 мг/кг	1,9 ± 0,88	54,2 ± 15,20	19,0 ± 2,31	3,2 ± 0,75	101,4 ± 14,56	3,4 ± 0,69°
	200 мг/кг	2,1 ± 0,62	60,2 ± 24,67	15,4 ± 3,82	2,6 ± 0,65	99,6 ± 22,64	2,6 ± 0,50
	400 мг/кг	1,4 ± 0,30	67,7 ± 22,60	11,0 ± 1,76	1,7 ± 0,53*	76,7 ± 22,50	2,7 ± 0,38
Экстракт из коробочек ЛО	50 мг/кг	3,0 ± 1,21	156,5 ± 6,62***	14,4 ± 2,60	0,7 ± 0,67**	12,7 ± 12,66**	2,0 ± 0,61
	100 мг/кг	1,4 ± 0,26	95,3 ± 22,49	14,4 ± 2,69	1,5 ± 0,46*	67,2 ± 21,02 °	2,2 ± 0,48
	200 мг/кг	0,7 ± 0,12	106,6 ± 24,21	25,2 ± 14,55	0,8 ± 0,36**	37,7 ± 16,92	1,8 ± 0,73
	400 мг/кг	1,5 ± 0,26	121,1 ± 24,47	10,2 ± 2,34	0,8 ± 0,36**	46,4 ± 23,44	1,6 ± 0,60
Экстракт из лепестков ЛО	50 мг/кг	0,7 ± 0,18	68,0 ± 23,80	9,3 ± 2,51*	2,0 ± 0,86	54,7 ± 21,48	1,5 ± 0,56*
	100 мг/кг	0,8 ± 0,16	86,5 ± 27,06	12,4 ± 3,41	2,0 ± 1,00	33,3 ± 19,20*	0,2 ± 0,25**
	200 мг/кг	0,8 ± 0,25	57,5 ± 25,28	9,1 ± 2,85	1,2 ± 0,56*	43,8 ± 23,25	0,5 ± 0,26***
	400 мг/кг	0,7 ± 0,31	69,1 ± 27,62	6,8 ± 2,56	1,5 ± 0,75*	32,2 ± 19,58*	0,6 ± 0,30***

Условные обозначение: * достоверность различий по сравнению с контрольной группой; ° достоверность различий по сравнению с предыдущей группой; * (°) – $p \leq 0,05$; ** (°°) – $p \leq 0,01$; *** (°°°) – $p \leq 0,001$.

Максимально эффективной дозой оказалась доза экстракта коробочек 50 мг/кг. При этом предполагается, что психотропные эффекты ЛО реализуются через холинергические, допаминергические, норадренергические и серотонинергические нейротрансмиттерные системы путем активации цАМФ в гиппокампе и префронтальной коре [5, 6].

Список литературы

1. Абделхамид М. С., Кондратенко Е. И., Ломтева Н. А. Изучение протекторных и антиоксидантных свойств экстракта семян лотоса орехоносного (*Nelumbo pucifera*) у самок крыс с индуцированным СС₁ повреждением печени и почек // Биофармацевтический журнал. 2015. Т. 7, № 5. С. 35–39.
2. Андреева Н. И. Методические указания по изучению антидепрессивной активности фармакологических веществ // Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. чл.-корр. РАМН, проф. Р. У. Хабриева. М.: Медицина, 2005. С. 244–252.
3. Бобков Ю. Г., Виноградов В. М., Катков В. Ф. и др. Фармакологическая коррекция утомления. М.: Медицина, 1984. 198 с.
4. Ломтева Н. А., Кондратенко Е. И., Самотруева М. А. Изучение психотропных свойств экстракта семян лотоса орехоносного // Биомедицина. 2015. № 3. С. 95–100.
5. Chung Hwan-Suck, Lee Hye Jeong, Shim Insop, Bae Hyunsu. Assessment of anti-depressant effect of nelumbinis semen on rats under chronic mild stress and its subchronic oral toxicity in rats and beagle dogs // BMC Complementary and Alternative Medicine. 2012. Vol. 12. P. 68–83.
6. Sugimoto Y., Furutani S., Nishimura K., Itoh A. et al. Antidepressant-like effects of neferine in the forced swimming test involve the serotonin_{1A} receptor in mice // Eur. J. of Pharm. 2010. Vol. 634. P. 62–67.
7. Yankelevitch-Yahav R., Franko M., Huly A., Doron R., The Forced Swim Test as a Model of Depressive-like Behavior // J. Vis. Exp. 2015. P. 43–46.

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА ШИПОВНИКА

Магомедова З.М., Гасанова М.Г.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

E-mail: mzm70@mail.ru

Мягкодействующие комплексные растительные препараты являются наиболее подходящими для лечения хронических болезней, требующих длительного, зачастую многолетнего и непрерывного лечения. Особенности климатических и экологических условий, разнообразие географиче-

ских зон обуславливают специфику обменных процессов, протекающих в растениях, способствуют синтезу и накоплению в них биологически активных веществ (БАВ), определяющих лекарственные свойства растений. Возрастающая потребность в лекарственных препаратах и биологически активных добавках на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС) является основной предпосылкой к исследованию физико-химического состава лекарственных растений, изучению динамики накопления биологически активных веществ, выявлению наиболее перспективных для сбора районов. Незнание химических веществ, обеспечивающих лечебное действие растений, ограничивает область их применения. К числу растений, составляющих бесценный фонд современной фитотерапии, относится шиповник [1].

Сверхкритические флюидные CO_2 экстракты и масла имеют огромное значение при производстве высококачественных фармацевтических, пищевых и косметических препаратов. Одним из таких масел является масло семян шиповника.

Актуальность работы связана с тем, что сверхкритическая флюидная экстракция (СКФЭ) углекислым газом имеет значительное преимущество перед экстракцией органическими растворителями. Получаемый экстракт не нуждается в очистке от растворителя иногда токсичного; на растворяющую способность флюида оказывает влияние давление и температура.

Был определен фитохимический состав корней, стеблей и плодов шиповника, собранного в предгорной части Дагестана. В результате анализа были количественно определены следующие БАВ: аскорбиновая кислота, дубильные вещества, полисахариды, пектиновые вещества и т.д. [2].

Масла шиповника были получены двумя методами из плодов и семян шиповника: экстракцией органическими растворителями и СКФЭ, в которых, в последующем, был определен жирно – кислотный состав [3, 4].

Богатство витаминами и благоприятный для человеческого организма состав минеральных ингредиентов делают шиповник необходимой составной частью питания здорового человека. При определении минерального состава растительные объекты чаще всего требуют озоления и растворения золы, так как при этом концентрация элементов увеличивается во много раз. Известны два вида минерализации: сухая и мокрая.

Способ сухой минерализации основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы сырья в электропечи при контролируемом температурном режиме и предназначен для всех видов сырья и продуктов, кроме продуктов с содержанием жира 60 % и более.

При подготовке проб к анализу методами ААС, АЭС наибольшее развитие получило мокрое озоление проб различными кислотами при помощи СВЧ-поля под давлением (СВЧ-минерализация).

Процесс минерализации проходит следующим образом: разлагаемая проба и окислительные реагенты помещаются в сосуд из радиопрозрачного химически инертного материала (стекло, кварц, фторопласт), сосуд при

необходимости герметично закрывается, переносится в микроволновую систему и реакционная смесь нагревается в СВЧ поле. При этом суммарное время подготовки сокращается в десятки и сотни раз [5].

Для проведения анализа этим методом брали навеску массой 0,3 г., растворяли в смеси 7 мл азотной кислоты и 1 мл дистиллированной воды и доводили до метки мерной колбы объемом 25 мл. Данный процесс протекает при $T = 190\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\tau = 30$ мин.

Таблица 1. Минеральный состав плодов шиповника

СВЧ-минерализация			
Макроэлементы, мг/г		Микроэлементы, мкг/г	
Na	1,001	Cu	6,500
K	2,156	Mn	14,400
Ca	1,600	Zn	225,900
Mg	1,270		

Таблица 2. Минеральный состав масла шиповника

Элементы	Экстракция органическим растворителем	СКФЭ
Макроэлементы, мг/г		
Na	0,547	0,883
K	0,113	0,258
Ca	0,679	0,869
Микроэлементы, мкг/г		
Cu	0,00074	0,00123
Mn	0,00208	0,00228
Zn	0,03054	0,03450

В результате СВЧ-минерализации были обнаружены следующие элементы: Na, K, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn. Из представленных экспериментальных данных определения минерального состава масел шиповника видно, что масло, полученное сверхкритической флюидной экстракцией богаче содержанием микро- и макроэлементов.

Список литературы

1. Хромов Н. Витаминный шиповник // Наука и жизнь. 2010. № 9. С. 102–105.
2. Магомедова З. М., Алиханова Р. М. Фитохимический анализ шиповника майского // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследование, инновации и технологии: мат-лы IV Междунар. конф. Астрахань, 2010. С. 71–72.
3. Магомедова З. М., Гасанова М. Г. Получение масла шиповника и определение его состава // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследование, инновации и технологии : мат-лы IX Междунар. науч.-практич. конф. Астрахань, 2015. С. 71–73.
4. Скулачев В. П. Новые биохимические и терапевтические эффекты полиненасыщенных жирных кислот // Биохимия. 1999. Т. 611, вып. 6. С. 864.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ, ФЛАВОНОИДОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЧИСТОТЕЛЕ БОЛЬШОМ

Мирзаева Х.А. Ризванова Ш.Н.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

E-mail: Shakhrizat.rizvanova@yandex.ru

В настоящее время в медицинской практике все большую популярность приобретают лекарственные средства растительного происхождения. Это объясняется тем, что по сравнению с синтетическими препаратами они обладают достаточной мягкостью и широтой терапевтического действия, которое обусловлено наличием в них различных, сложных по своему химическому составу активнордействующих веществ или группы веществ, среди которых значительную роль играют такие биологически активные вещества как алкалоиды, флавоноиды, органические кислоты, сапонины, витамины, эфирные масла, фитонциды и др. [1, 2].

Одним из перспективных источников биологически активных веществ (БАВ) является чистотел большой *Chelidonium majus* L. сем. *Papave raceae* [2].

Чистотел большой обладает многосторонней фармакологической активностью, проявляя спазмолитические, желчегонные, противовоспалительные и бактерицидные свойства.

Данная работа посвящена определению основных БАВ надземной и подземной частей чистотела большого с целью сравнительной оценки распределение БАВ по органам растения (семена, трава, корни).

Объектом исследования служило растение чистотела большого, произрастающий в районе г. Махачкалы Республики Дагестан, заготовленный в фазу цветения и высушенный в тени.

При выполнении экспериментальной части использовали газовый хроматограф типа “Agilent Technologies 7820A GC System” (“Perkin-Elmer”, США) [3]. Спектры поглощения снимали на спектрофотометре “Specord 210 plus”.

Доброкачественность лекарственного растительного сырья чистотела большого (ЛРСЧБ) определяли по числовым показателям (табл. 1).

Таблица 1. Числовые показатели травы чистотела большого

Числовые показатели	Содержание, %			
	Экспериментальные данные			ГФ
	Семена	Трава	Корни	
Влажность	3,9	7,5	7,4	Не более 14
Зола общая	6,6	12,2	11,2	Не более 15
Зола не растворимая в 10% HCl	1,9	1,7	1,8	Не более 2
Экстрактивные вещества, извлекаемые 70% спиртом	20,9	21,7	21,8	–

Как видно из таблицы 1, полученные основные числовые показатели позволили отметить, что исследуемое сырье соответствует ГФ XI [2] чистотела большого.

Из биологически активных веществ нами определены алкалоиды, флавоноиды и органические кислоты. Флавоноиды определяли по их способности как фенольных соединений образовывать хелатные комплексы с хлоридом алюминия в спиртовом растворе [4]. Рассчитывали по рутину, так как максимум светопоглощения флавоноидных извлечений и чистого рутина совпадает и наблюдается при 330 нм (рис. 1).

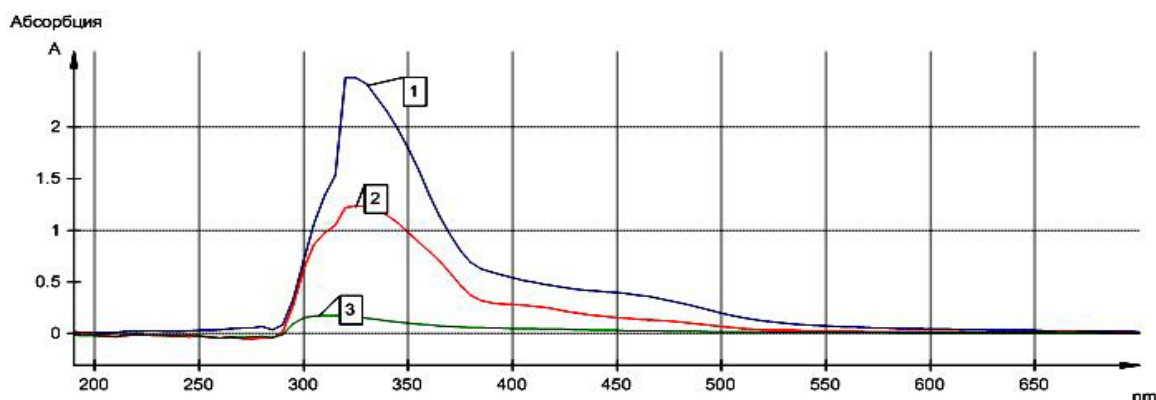


Рис. 1. Спектры поглощения флавоноидных извлечений: 1-трава, 2-корни, 3-семена

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Данные по количественным характеристикам содержания биологически активных веществ в ЛРСЧБ

Сырье	Содержание, %					
	Флавоноиды	ГФ	Алкалоиды	ГФ	Органические кислоты	ГФ
Семена	0,02	—	0,60	Не менее 0,2	2,78	--
Трава	0,23	—	0,52	Не менее 0,2	4,34	--
Корни	0,13	—	0,58	Не менее 0,2	3,18	--

Как видно из таблицы 2, содержание алкалоидов во всех частях чистотела большого одинаково и превышает более чем 2,5 раза их содержание по ГФ, что определяет широкое применение как в народной, так и в традиционной медицине [5]. Содержание флавоноидов и органических кислот снижается по схеме: трава > корни > семена.

Методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (рис. 2) установлено, что из органических кислот в семенах доминирующими являются олеиновая (26,01 %) и линолевая кислоты (46,13 %), а в траве линолевая (26,28 %).

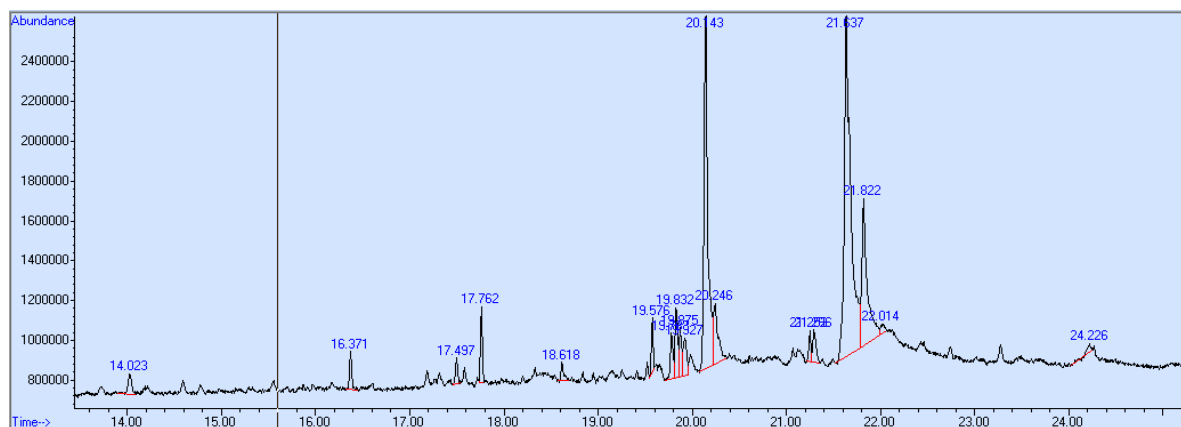


Рис. 2. Хроматограмма хлороформных извлечений

Количественное содержание биологически активных и экстрактивных веществ в семенах, траве, корнях чистотела большого достаточно высокие, что указывает на высокое терапевтическое действие и возможность использования данного сырья для приготовления фитопрепаратов.

Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного использования «Аналитическая спектроскопия».

Список литературы

1. Первушкин С. В., Сохим А. А., Курин В. А., Алексеев К. В. Некоторые аналитические и технологические аспекты исследования лекарственного сырья *Chelidonium Majus L.* // Растительные ресурсы. 1998. Вып. 1. С. 97–104.
2. Государственная фармакопея СССР. XI изд. М.: 1989. Т. 1. 400 с.
3. Фицев И. М., Будников Г. К., Блохин В. К., Тесленко П. Г. Газо-хроматографическое определение малых количеств диацетилморфина с масс-спектрометрическим детектированием // Журн. аналит. химии. 2003.
4. Аносова О. Г., Калпакова М. В., Минникова П. И. и др. Совершенный анализ настоев и отваров, содержащих флавоноиды // Фармация. 1991. № 1. С. 30–34.

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СУБСТАНЦИИ И ФИТОПРЕПАРАТАХ ТРАВЫ ЧАБРЕЦА

Мирзаева Х.А., Юнусова Ф.М.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

E-mail: gusena-fat@mail.ru

В настоящее время накоплен большой фактический материал о высокой биологической активности элементов, их тесной связью с гормонами, витаминами, ферментами, физиологически активными веществами, а также об участии элементов в активизации фармакологического действия ле-

карственных препаратов в биогенезе органических биологически активных веществ лекарственных растений [1, 2]. Элементы, находящиеся в растениях, чаще всего связаны с биологически активными веществами органической природы и поэтому лучше усваиваются человеческим организмом, чем различные неорганические препараты химических элементов. В связи с этим при изучении элементного состава лекарственных растений особый интерес представляют те виды, которые используются в виде суммарных препаратов, так как лечебное действие содержащихся в них фармакологически активных веществ сочетается с действием элементов. С другой стороны, лекарственные растения могут содержать не только эссенциальные элементы, но и токсичные металлы, что порождает проблему, связанную с нормированием отдельных токсичных компонентов в лекарственном растительном сырье [3, 4].

Анализ имеющихся литературных данных показал, что результаты исследования минерального состава лекарственных растений Дагестана очень скудны. Имеющиеся сведения о содержании элементов в лекарственных растениях других регионов указали, что эти исследования проводятся в основном по нескольким элементам и не позволяют определить специфику накопления в них различных элементов.

Целью данного исследования явилось получение фитопрепаратов из травы чабреца и изучение минерального состава в субстанции и полученных фитопрепаратах.

В качестве объекта исследования был выбран *Thymus marschallianus* W., произрастающий в предгорном районе (Гунибский) Республики Дагестан. Трава чабреца была заготовлена в фазу цветения и высушена в тени. Сырье состоит из цельных или частично измельченных тонких веточек, листьев, кусочков стеблей. Листья продолговатые, цельнокрайние, серовато-зеленого цвета. Цветки у травы чабреца имеют розовато-лиловый цвет. Запах – ароматный, вкус – горьковато-пряный, слегка жгучий.

Для анализа доброкачественности лекарственного растительного сырья травы чабреца (ЛРСТЧ) оценивали числовые показатели – влажности, общей золы, золы нерастворимой в соляной кислоте и содержанием экстрактивных веществ, согласно методикам, приведенным в ГФ XI [5]. Для получения фитопрепаратов использовали: этанол различной концентрации (40 и 96 %), вода горячая. В результате нами были получены настойка (96 %), настойка (40 %), настой и отвар. При получении настоя в качестве экстрагента использовали горячую воду, время контакта сырья с экстрагентом составляет 15 мин и охлаждали в течение 45 мин. Отвар получали путем 30-минутного кипячения и быстрого охлаждения в течение 10 мин. Настойки получали методом перколяции, экстрагент 40 и 96 % спирт. Время контакта сырья с экстрагентом 7 сут. Минеральный состав ЛРСТЧ определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре ААС

1N (Германия). Пробоподготовку проводили озолением в присутствии азотной кислоты, с последующим прокаливанием.

Результаты экспериментальных данных по определению числовых показателей и содержанию элементов в субстанции и в фитопрепаратах ЛРСТЧ представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Числовые показатели травы чабреца

Числовые показатели	Содержание, %	НТД
Влажность	6,59	Не более 13
Зола общая	8,34	Не более 12
Зола, нерастворимая в 10% HCl	6,05	Не более 15
Экстрактивные вещества, извлекаемые 30% спиртом	27,0	Не менее 18

Как видно из таблицы 1, полученные основные цифровые показатели позволили установить, что исследуемое сырье соответствует ФС «Трава чабреца».

Таблица 2. Изменение содержания элементов в субстанции и фитопрепаратах ЛРСТЧ

Элемент	Минерализат	Настой	Отвар	Настойка 40 %	Настойка 96 %
Na, мг/г	1,09	0,45	0,25	0,082	0,02
K, мг/г	12	40,9	4,02	11,09	0,81
Ba, мг/г	47	3,0	2,08	1,38	0,36
Ca, мг/г	10,5	1,2	0,76	0,53	0,07
Mg, мг/г	14,98	9,15	7,3	9,08	4,02
Zn, мкг/г	31,09	3,9	4,38	1,53	0,312
Cu, мкг/г	16,02	–	4,2	–	–
Fe, мкг/г	0,5	–	–	–	–
Sr, мкг/г	0,096	0,08	0,08	0,013	–
Co, мкг/г	0,089	–	–	–	–
Ni, мкг/г	0,120	–	–	–	–

Как видно из таблицы 2, нам удалось определить 11 элементов, содержащихся в траве чабреца, в том числе необходимые (железо, цинк, магний, кальций) и токсичные (медь, никель, кобальт стронций). Количественное содержание элементов в фитопрепаратах различно. Так, идет уменьшение концентрации натрия в системе «настой – отвар – 40 % настойка – 96 % настойка». Содержание калия максимально в настое и минимально – в 96 % настойке. Наибольшая концентрация бария в минерализате, а все остальные препараты содержат незначительные его количества. Минерализован барием настой. Распределение кальция аналогично барию. Настой, отвар, 40 % настойка одинаково содержат магний, 96 % настойка извлекает в два раза меньше. Содержание цинка наибольшее в минерализате, а в фитопрепаратах его незначительно. При достаточном содержании меди в минерализате, в настое он не обнаружен, в отваре содержится в половинном количестве. Железо лучше переходит в настой. Содержание стронция незначительно как в сырье, так и в препаратах. Кобальт и никель обнаружены только в минерализате.

Таким образом, настой и отвар – достаточно минерализованные формы, т.е. элементы извлекаются в большей степени в препараты, содержащие в качестве экстрагента воду или водно-спиртовую смесь. Следует отметить, что полученные результаты служат важным критерием качества сырья и помогут разобрать научно-обоснованные ПДК элементов, а также внести дополнения в инструкцию по заготовке сырья, учитывающее влияние естественных и антропогенных факторов.

Отсутствие в доступной литературе данных о содержании минеральных веществ в ЛРСТЧ, свидетельствует о необходимости дальнейшего, более детального изучения лекарственного растения для проведения картографии мест заготовки и их паспортизации с указанием содержания эссенциальных и потенциально опасных для человека элементов с последующим включением таких данных в инструкции по заготовке сырья.

Список литературы

1. Авцин А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементы человека: Этиология, классификация, органопатология. М., 1991. 147 с.
2. Смоляр В. И. Гипо-и гипермикроэлементозы. Киев, 1989. 152 с.
3. Ноздриухина Л. Р., Гринкевич Н. И. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. М., 1990. 56 с.
4. Дмимтриев С. В. Изучение влияния некоторых антропогенных факторов на качество сырья дикорастущих лекарственных растений. М., 1991. 102 с.
5. Государственная Фармакопея СССР. 11е изд. М., 1990. Вып. 2. С. 264–267.

СИНТЕЗ 6-МЕТИСУЛЬФОНИЛАЗОЛО[1,5-а]ПИРИМИДИНОВ

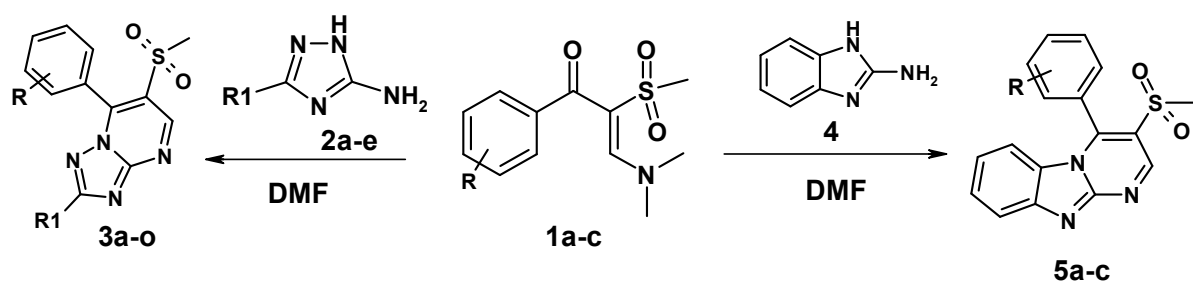
Поликарчук В.А., Потапов А.Ю., Шихалиев Х.С.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»

E-mail: polikarchyk@mail.ru

Производные азоло[1,5-а]пиримидинов представляют собой класс соединений, проявляющих различные виды биологической и фармакологической активности. Так, среди соединений, содержащих в своей структуре фрагмент азолопиримидина, выявлены вещества, обладающие противоопухолевой, анальгетической, противовирусной, противогрибковой, антидиабетической, противосудорожной, анксиолитической и другой активностью [1–4].

Нами осуществлен синтез 2-R1-6-метилсульфонил-7-арил[1,2,4] триазоло[1,5-а]пиримидинов **3a-o** и 3-метилсульфонил-4- фенилпиримидо[1,2-а]бензимидазолов **5a-c** на основе реакции циклизации аминоазолов **2a-e** и **4** с енаминонами **1a-c** (схема 1).



R = H (**1a**, **3a-e**, **5a**); 4-Cl (**1b**, **3f-j**, **5b**); 4-MeO (**1c**, **3k-o**, **5c**)
R1 = H (**2a**, **3a**, **3f**, **3k**); MeS (**2b**, **3b**, **3g**, **3l**); Ph (**2c**, **3c**, **3h**, **3m**); β -Py (**2d**, **3d**, **3i**, **3n**); *c*-Bu (**2e**, **3e**, **3j**, **3o**)

Схема 1

Взаимодействие протекает при нагревании смеси реагентов в ДМФА в присутствии каталитических количеств уксусной кислоты в течение 2 ч.

Установлено, что реакция протекает строго региоселективно. Строение и состав продуктов **3a-o**, **5a-c** подтверждены данными ЯМР ^1H спектроскопии, элементного анализа, масс спектроскопии и встречным синтезом триазолопиримидина **3c¹** (схема 2). Последний заключался во взаимодействии 3-амино-5-фенилтриазола **2c** с ДМАДМФ. Образовавшийся при этом *N,N*-диметилтриазолоимидоформаид **6** вводили в реакцию циклизации с 1-фенил-2-метилсульфонилэтанонном **7** в присутствии каталитических количеств пиперидина, в результате был получен 6-метилсульфонил-2,7-дифенил[1,2,4]триазоло[1,5-а]пиримидин **3c¹**, характеристики которого в точности совпали с аналогичным азолопиримидином **3c**.

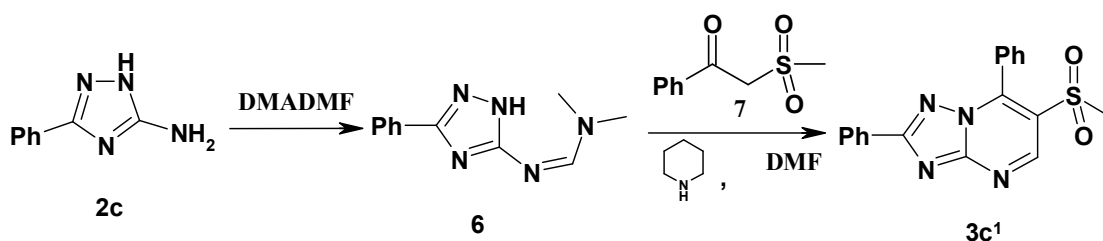


Схема 2

Вероятно, что из всех возможных направлений реакции, представленной на схеме 1, на первом этапе реализуется взаимодействие аминогруппы аминазола с *N,N*-диметилвиниловым фрагментом енаминона **1**, с последующей циклизацией в конечный продукт, за счет взаимодействия эндоциклического атома азота с карбонильной группой.

Найдено, что использование в качестве аминазола 4-(4-хлорфенил)-3-метоксиметил-1*H*-пиризол-5-амин **8** неожиданно приводит к образованию смеси региоизомеров **9a-c** (схема 3).

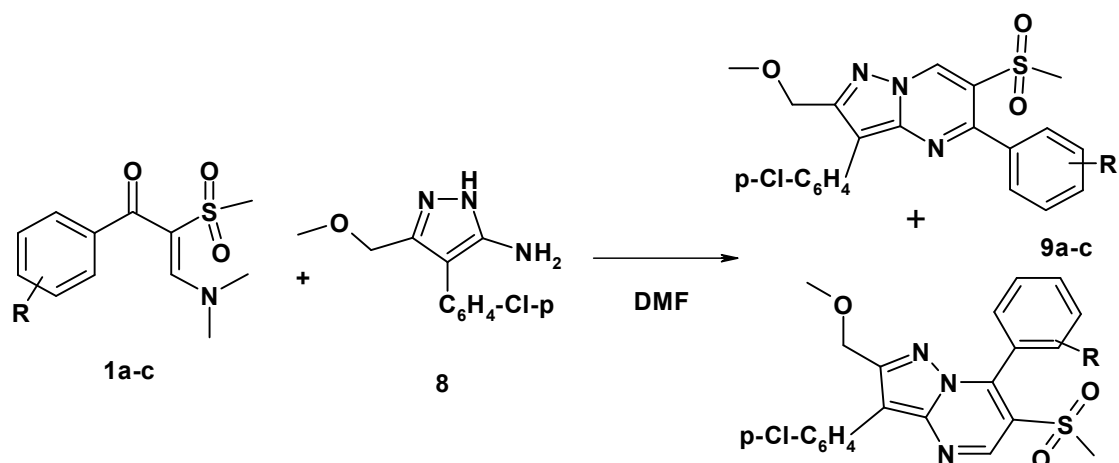


Схема 3

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания ВУЗам в сфере научной деятельности на 2014-2016 годы, проект № 1546.

Список литературы

1. El-Nassan H. B. Synthesis and antitumor activity of novel pyrido [2, 3-d][1, 2, 4] triazolo [4,3-a] pyrimidin-5-one derivatives // Eur. J. of Medicinal Chemistry. 2011. Т. 46, №. 6. P. 2031–2036.
2. El-Gazzar A. A., Hafez H. N. Simple synthesis and antimicrobial activity of sulfur-containing poly-condensed heterocyclic derivatives from 1,3-benzothiazole // Acta Chimica Slovenica. 2008. Т. 55, №. 2. С. 359.
3. El Sayed H. et al. Recent advances in the Dimroth rearrangement: a valuable tool for the synthesis of heterocycles //Advances in Heterocyclic Chem. 2010. Vol. 101. P. 161–228.
4. Shaban M. A. E., Morgaan A. E. A. The Chemistry of 1, 2, 4-Triazolopyrimidines I: 1,2,4-Triazolo [4,3-a] Pyrimidines // Advances in Heterocyclic Chem. 1999. Vol. 73. P. 131–176.

ИЗУЧЕНИЕ КУМУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Сайдибекова Г.С., Юнусова Ф.М., Шихрагимова Ш.М.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

E-mail: gusena-fat@mail.ru

Биологическая роль химических элементов – это важный и до конца не решенный вопрос. Выявлению биологической роли отдельных химических элементов уделяется в последние годы все большее внимание. Известно, что микроэлементы могут быть активаторами или ингибиторами процессов роста, развития растений и регуляции их продуктивности; вы-

ступать как компоненты ферментативных систем или их кофакторов; недостаток или избыток микроэлементов приводит к ряду эндемий. Следует отметить, что для живых организмов нет вредных (токсичных) и полезных элементов, можно говорить только об их вредных и полезных концентрациях.

Наконец, растения служат лучшими источниками макро- и микроэлементов и оказывают несомненный терапевтический эффект в лечении человека и животных, так как минеральные вещества находятся в них наиболее доступной и усвояемой форме и в наборе, свойственном живой природе в целом.

Формирование элементного состава лекарственных растений происходит при воздействии различных факторов, из которых наиболее существенный – состав почвы. Существенное влияние также являются генетически запрограммированные видоспецифические биохимические особенности аккумуляции микроэлементов. Установлено, что в различных органах лекарственных растений и лекарственном сырье в одинаковых условиях произрастания содержится их различное количество. Основным источником микроэлементов для растений является почва.

Целью данного исследования является изучение влияния состава почвы на элементный состав лекарственных растений и специфические особенности аккумуляции элементов исследуемых растений.

Объектами исследования были травянистые лекарственные растения и почва с мест произрастания этих растений.

В качестве объектов исследования отобраны надземные части растений: Донник лекарственный, хвощ полевой, тимьян обыкновенный, пустырник обыкновенный, клевер, тысячелистник обыкновенный, мать-и-мачеха, мята длиннолистная, душица обыкновенная.

Все исследуемые образцы относятся к лекарственным растениям, широко используемым как в народной, так и в традиционной медицине.

Объекты исследования заготавливали в окрестностях селения Цущар Кулинского района в период с 10 по 20 июля 2015 г. Образцы растений высушивали до воздушно – сухого состояния, измельчали и закладывали на хранение в бумажные пакеты.

Пробы почвы брали в местах массового произрастания этих растений из зоны корневой системы главным образом на глубине пахотного горизонта (10–15) с учетом неоднородности почвенного покрова, обращая внимание на соответствие образцов почвенному профилю.

Содержание макро- и микроэлементов в растениях и почвах определяли атомно-абсорбционным методом. Пробы подготовку проводили согласно соответствующим методикам [1–3]. Результаты определений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание биофильных элементов и тяжелых металлов в исследуемых образцах

Объект исследования	Содержание элементов, мг/кг									
	Биофильных								Тяжелых металлов	
	K	Ca	Cu	Fe	Zn	Ni	Cr	Mn	Pb	Cd
Донник лекарственный	1780	2115	11,1	3,8	33,0	0,3	1,5	10,0	0,15	–
Хвощ полевой	1560	543	9,9	–	0,4	–	1,4	0,9	0,12	–
Рододендрон кавказский	1260	1106	14,3	47,3	47,0	5,3	0,1	150,0	–	–
Тимьян обыкновенный	1763	1023	20,0	702,2	44,1	1,8	6,4	72,0	0,5	–
Пустырник обыкновенный	1046	756	23,0	51,4	33,2	1,4	5,8	2,6	–	–
Клевер	1730	1587	18,4	312,6	35,0	11,0	9,9	56,9	0,84	–
Тысячелистник обыкновенный	1725	1342	30,2	26,9	35,1	1,4	2,6	16,6	0,04	–
Душица обыкновенная	348	678	34,5	62,5	24,8	9,6	2,8	18,1	3,1	1,0
Мята длиннолистная	1853	1432	30,7	424,4	33,5	8,0	15,3	64,8	1,2	–
Мать-и-мачеха	1760	1243	29,5	86,1	55,0	1,0	6,8	17,9	0,16	–

В исследуемых объектах определены качественно и количественно 10 элементов, 8 из которых являются биофильными и 2 тяжелыми металлами.

Содержание элементов в исследуемых образцах варьируется в широких пределах (мг/кг): K – 348–1853; Ca – 543–2115; Cu – 9,9–30,7; Fe – 3,8–702,2; Zn – 0,4–55,0; Ni – 0,3–4,0; Cr – 0,1–15,3; Mn – 0,1–15,3. Cd в количестве 1,0 мг/кг обнаружен в душице обыкновенной. По полученным результатам, представленным в таблице 1, видно, что содержание элементов в исследованных образцах изменяется неодинаково, что наверняка связано именно с генетически запрограммированными видоспецифическими биохимическими особенностями аккумуляции микроэлементов [4].

Таблица 2. Характеристика почвы по содержанию биофильных элементов и тяжелых металлов, мг/кг сухого веса

Элемент	Содержание, мг/кг	
K	618	
Ca	–	
Fe	Подвижная	1,5
	Валовая	6000,1
Mn	Подвижная	57,3
	Валовая	47,1
Cu	Подвижная	1,8
	Валовая	13,2
Zn	Подвижная	10,2
	Валовая	98,5

Ni	Подвижная	1,0
	Валовая	30,8
Cr	Подвижная	–
	Валовая	14,8
Co	Подвижная	–
	Валовая	12,5
Pb	Подвижная	0,9
	Валовая	24,5
Cd	Подвижная	–
	Валовая	9,5

В системе «почва – растение» наиболее важную информацию несут данные по содержанию в почве подвижных форм элементов, которые являются наиболее доступными для поглощения растениями [5].

Долю доступных форм микроэлементов и тяжелых металлов определяли как процентное содержание подвижных форм элементов от содержания валовых форм в почвах. Данные по доступности элементов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Долю доступных форм металлов в почве, % от валового содержания

Металл	Доступное содержание, %
Cu	13,6
Fe	0,02
Zn	10,3
Mn	20,8
Ni	3,3
Cr	–
Co	–
Pb	3,8
Cd	–

По доступности или подвижности исследуемые элементы можно расположить в ряд:

$$\text{Mn} > \text{Cu} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Ni} \gg \text{Fe}.$$

Таким образом, установлено, что максимальная доступность в исследованных почвах свойственна Mn.

Наименее подвижным элементом оказалось Fe. Долю доступных форм для Cr, Co и Cd не удалось рассчитать, поскольку нам так и не удалось установить подвижные формы этих элементов в почве.

Неодинаковое накопление элементов является результатом избирательного их поглощения растениями, количественной характеристикой которого является величина коэффициент биологического поглощения (КБП), которой обычно рассчитывается по формуле:

$$A_x = \frac{l}{n_x} x,$$

где L_x – содержание элемента x в золе растений, n_x – содержание элемента X в горной породе или почве, на которой произрастает данное растение [6]. В качестве n_x в работе использовали валовое содержание элементов в почве.

Таблица 4. Значение КБП тяжелых металлов для исследуемых образцов

Объект исследования	КБП							
	Cu	Fe	Zn	Ni	Cr	Mn	Pb	Cd
Донник лекарственный	0,84	0,01	0,34	0,01	0,10	0,04	–	–
Хвощ полевой	0,75	–	0,01	–	0,09	0,01	0,01	–
Рододендрон кавказский	1,08	0,01	0,47	0,17	0,01	0,55	–	–
Тимьян обыкновенный	1,50	0,12	0,45	0,06	0,43	0,26	0,08	–
Пустырник обыкновенный	1,74	0,01	0,34	0,05	0,39	0,01	–	–
Клевер	1,36	0,05	0,36	0,36	0,67	0,21	–	–
Тысячелистник обыкновенный	0,27	0,01	0,36	0,05	0,18	0,06	–	–
Душица обыкновенная	2,58	0,01	0,25	0,31	0,18	0,07	0,13	–
Мята длиннолистная	2,27	0,07	0,34	0,26	0,10	0,24	0,05	–
Мать-и-мачеха	2,20	0,01	0,56	0,03	0,46	0,07	–	–

По величине КБП исследуемые элементы можно расположить в следующий ряд: Cu (2,58), Cr (0,67), Zn(0,56), Mn (0,55), Ni (0,36), Pb (0,13), Fe (0,12).

В соответствии с классификацией А.И. Перельмана [7], при КБП > 1 элементы накапливаются в растениях, а при КБП < 1 только захватываются. Следовательно, растения с КБП > 1 можно отнести к концентраторам, а с КБП < 1 – к деконцентраторам.

Согласно этой классификации только Cu проявил себя как элемент накопления, а Cr, Zn, Mn, Ni, Pb, Fe – как элементы захвата.

Таким образом, 80 % исследованных видов растений являются концентраторами меди. Оставшуюся часть растений по отношению к остальным элементам можно отнести к деконцентраторам.

В соответствии со шкалой И.А. Авессаламовой [8], к элементам энергичного накопления (КБП > 10) не относится ни один элемент, к элементам сильного накопления – (10 > КБП > 1) – Cu (у 80 % растений), а к элементам слабого накопления и слабого захвата (1 > КБП > 0,1) – Cu, Cr, Zn, Mn, Ni, Pb, Fe (у 20 %, 80 %, 90 %, 40 %, 40 %, 10 %, 10 % проб растений соответственно). Следует отметить значительный разброс КБП элементов.

Несмотря на то, что по средневидовым значениям КБП элементы были отнесены к элементам слабого накопления и слабого захвата в некоторых растениях они, проявляют себя как элементы очень слабого захвата (КБП < 0 : 1).

Концентраторов Fe среди исследуемых растений не обнаружено. Возможно, этот факт, а также значительное количество видов – деконцентраторов Fe обусловлено преобладанием в почве форм железа, труднодоступных для растений (табл. 2).

Список литературы

1. Государственная Фармакопея СССР / МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1989. Вып. 1. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 400 с.
2. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов.
3. РД 52.18.191-89. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом.
4. РД 52.18.289-90. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом.
5. Практикум по агрохимии / под ред. В. Г. Минеева. 2-е изд. М.: МГУ, 2001. 689 с.
6. Ильин В. Б. К оценке массопотока тяжелых металлов в системе почва – сельскохозяйственная культура // Агрохимия. 2006. № 3. С. 52–59.
7. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1975. 342 с.
8. Авессаламова И. А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов. М.: МГУ, 1987. 108 с.
9. <http://www.fito.nnov.ru/special/glycozides/glycozides.phtml>

РУДЕРАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ УРБОЦЕНОЗОВ

Семенюк Ю.Ю.

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
Республика Беларусь
E-mail: julia.mail.ru.93@mail.ru

Впервые рудеральные растения появились в Европе в мезолите в связи с заселением ее человеком в послеледниковый период. Особо широкое распространение рудеральные виды получили в неолите. При археологических раскопках культурных слоев поселений ранних эпох обнаружен сходный набор семян-рудералов, что помогает идентифицировать такие палеосообщества с современными единицами рудеральной растительности классов *Chenopodicta* (порядок *Sisymbrieialia*), *Artemisietea*, *Plantaginetca* [2].

Появление и существование специфической группы рудеральных растений обусловлено следующими основными причинами:

- многие типы рудеральных местообитаний богаты питательными веществами и отличаются благоприятным микроклиматом;

- в рудеральных местообитаниях отсутствует или снижена конкуренция со стороны других растений;

- некоторые типы рудеральных местообитаний (например, из-за сильного загрязнения) крайне неблагоприятны для развития растений, поэтому на них может поселиться лишь небольшое число устойчивых видов [3].

Как и другие растительные сообщества, рудеральная растительность имеет ряд присущих только ей черт, которые выражаются в следующем:

1. Рудеральные сообщества – это побочный продукт хозяйственной деятельности человека, поэтому с расширением этой деятельности и изменением форм и способов воздействия человека на среду меняются не только встречаемость рудеральных ассоциаций, но и их состав: одни ассоциации исчезают, но появляются другие, соответствующие новым типам антропогенных местообитаний.

2. Для успешного формирования и успешного распространения рудеральных сообществ иногда имеют значение генетические изменения растений. Создание культурных экотопов и изменения антропогенных ландшафтов могут приводить к быстрым эволюционным преобразованиям.

3. Все виды, которые в настоящее время находятся в составе рудеральных сообществ, являются выходцами из естественных местообитаний и сообществ. Флористический состав рудеральных фитоценозов – это сочетание антропохоров, т.е. растений, занесенных в данную область человеком, и апофитов – растений, произраставших в данной местности на естественных, а затем перешедших на искусственные местообитания. Апофитизация и занос иноземных видов являются равноценными источниками формирования флоры рудеральной растительности. Так, с апофитизацией связано возникновение первых типов рудеральных сообществ, но уже в неолите благодаря антропогенным агентам переноса в Европе начали распространяться виды Юго-Западной Азии.

4. Все без исключения рудеральные сообщества неустойчивы и в течение небольшого числа лет сменяются более устойчивыми сообществами многолетников, они олуговевают, зарастают кустарниками и деревьями в лесной зоне, сменяются степными и пустынными группировками. Рудеральные сообщества могут существовать длительное время на одном месте, но для этого необходимо, чтобы нарушения местообитаний происходили очень часто: ежегодно или с интервалом в немного лет. В этом случае сукцессия каждый раз начинается заново и сукцессионная молодость растительности сохраняется.

5. Многие виды рудеральных растений селятся только на рудеральных местообитаниях и не встречаются на полях в качестве сорняков. Однако в некоторых случаях они могут становиться и сегетальными растениями. Это связано с исчезновением некоторых сегетальных видов в результате применения гербицидов: в условиях ослабленных конкурентных отношений очень устойчивые к загрязнению среды гемерофиты-рудералы стано-

вятся сеgetальными растениями. Существует довольно мало видов, встречающихся исключительно на полях, многие виды являются как сеgetальными, так и рудеральными, однако их ареал в качестве рудеральных растений намного превышает их ареал как сеgetальных. На сегодняшний день выделяется 2 типа сорняков по фитоценотическим позициям. К первому относятся виды, которые в сухих и теплых областях могут встречаться как на рудеральных, так и на сеgetальных местообитаниях, а в более холодные области проникают в качестве рудеральных растений. Ко второму типу относятся виды, которые в теплых и сухих областях отмечены только на рудеральных местообитаниях, а в более холодных областях встречаются также и на полях.

6. Основное, что характеризует рудеральный тип растительности, – господство эксплерентов. Эксплеренты – это виды, которые из-за своей высокой семенной продуктивности и способности переносить семена на большое расстояние от материнских растений могут образовывать более или менее сомкнутые растительные сообщества на местообитаниях, лишенных растительного покрова по разным причинам. Такие местообитания могут возникать естественным путем на оползнях, гарях, илистых отмелях по берегам водоемов и т.п. Рудеральная растительность – естественный компонент природного растительного покрова, но с усилением антропогенного воздействия на растительность она смогла значительно расширить свои площади в отличие от многих других типов растительности. Настоящие эксплеренты – одно- и малолетники, и, кроме того, они не способны выдерживать интенсивную конкуренцию. Захватывая свободные местообитания, они не в состоянии их долго удерживать при отсутствии постоянно идущих нарушений. В стабильном местообитании эксплеренты быстро сменяются другими, более конкурентостойкими видами [1].

Долгое время рудеральная растительность оставалась неизученной. Наиболее детально сукцессии рудеральной растительности были изучены западноевропейскими геоботаниками только после второй мировой войны в городах подвергшихся бомбардировкам [4]. В настоящее время ученые многих занимаются изучением рудеральной растительности.

Итак, рудеральная растительность представляет собой особый тип растительности, характеризующийся господством эксплерентов на нарушенных местообитаниях. В связи с хозяйственной деятельностью человека площади, занятые рудеральной растительностью, постоянно расширяются. Но сохраняться на одном месте рудеральные сообщества могут лишь при постоянно идущих нарушениях, отбрасывающих сукцессию к начальной точке. При отсутствии таких нарушений они быстро сменяются сообществами других типов растительности. Рудеральные сообщества возникали и возникают и без вмешательства человека на обнаженных местообитаниях.

Список литературы

1. Борисова Н. А. Ландшафтный дизайн: анализ почвы // Экология. 2012. № 3 (51). С. 24–27.
2. Василевич В. И., Мотекайтите В. П. Рудеральные сообщества как особый тип растительности // Ботанический журнал. 1988. Т. 73, № 12. С. 1699–1707.
3. Елистратова Д. Б. Злаковые растения придорожных полос Нижнего Новгорода // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2008. № 4. С. 82–85.
4. Ишбирдина Л. М., Ишбирдин А. Р. Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журн. общ. биологии. 1992. Т. 53, № 2. С. 211–224.

СИНТЕЗ ХАЛКОНОВ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Степкина Н.Н., Великородов А.В.

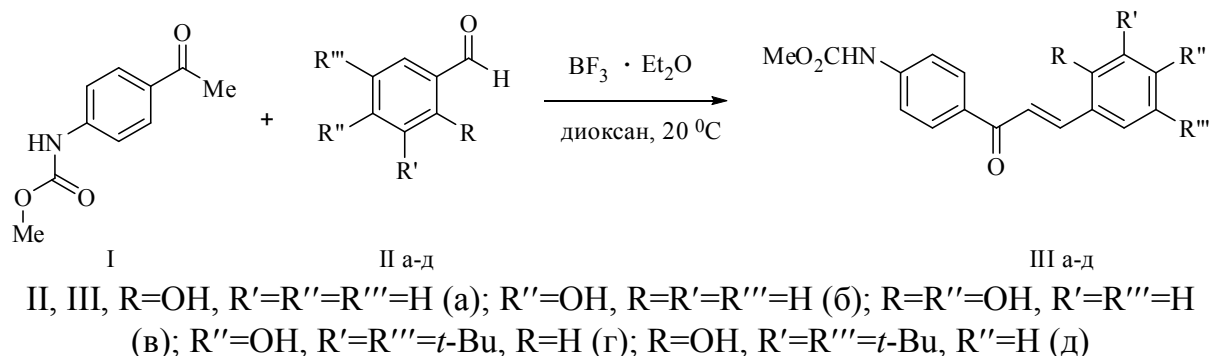
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: org@asu.edu.ru

Альдольно-кроденовой конденсацией метил N-(4-ацетилфенил) карбамата с гидроксизамещенными бензальдегидами в диоксане в присутствии эфирата трехфтористого бора получены новые халконы с потенциальной антиоксидантной активностью, строение которых подтверждено методами ИК, ЯМР ¹Н спектроскопии, а состав – элементным анализом.

В развитие исследований по синтезу новых функционально замещенных халконов с карбаматной функцией нами изучена возможность получения халконов на основе гидроксизамещенных бензальдегидов в различных условиях. Конденсацию осуществляли в метаноле в присутствии спиртового раствора щелочи, в бутаноле-1 в присутствии пиперидина, в концентрированной соляной кислоте, в этаноле, насыщенном безводным хлороводородом, а также в диоксане в присутствии кислоты Льюиса – эфирата трехфтористого бора. Попытки получения халконов из гидроксизамещенных бензальдегидов в условиях основного катализа, а также в концентрированной соляной кислоте оказались безуспешными – выделяли из реакционной массы исходные вещества. Неэффективными также оказались способы проведения конденсации в бутаноле-1 в присутствии пиперидина при нагревании и в этаноле, насыщенном хлороводородом. Выходы халконов в этих условиях оказались очень низкие (менее 15–20 %). В то же время при проведении процесса конденсации в диоксане в присутствии эфирата трехфтористого бора были получены соответствующие халконы (IIIa-d) с

хорошими выходами (75–87 %), структура которых подтверждена методами ИК, ЯМР ^1H спектроскопии.



ПОЛУЧЕНИЕ КАЛИЕВЫХ СОЛЕЙ 4-ДИНИТРОМЕТИЛ-1,2,3-ТРИАЗОЛОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕРБИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Степкина Н.Н., Носачев С.Б., Тырков А.Г.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: sbn86chem@yandex.ru

Потери урожая в России от сорняков весьма значительны и в последние годы составляют 15–18 % от урожая зерновых хлебов, а потери пропашных культур достигают 50 % и более [1–8]. Снижение урожая на засоренных полях происходит из-за того, что сорняки отнимают у культурных растений свет, воду, питательные вещества. От затенения сорняками культурные растения особенно страдают в раннем возрасте, когда бурно развивающиеся сорняки опережают развитие культуры.

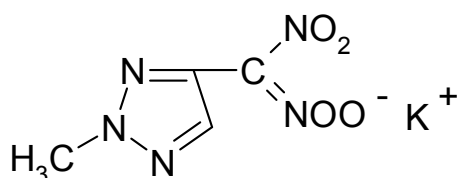
Кроме непосредственно прямого уменьшения урожая, вред сорняков также проявляется в следующем [1]:

- снижение качества урожая – в зерне снижается содержание белка, зерно может быть засорено семенами сорняков, которые придают неприятный запах или вкус муке или даже вызывают отравление;
- увеличиваются затраты на обработку почвы, возникает необходимость создания машин для борьбы с сорняками, увеличивается расход горючего, снижается производительность труда при уборке урожая;
- увеличиваются затраты на очистку семян от семян и плодов сорняков, приобретение специальных зерноочистительных машин, а также на их производство и происходит снижение выхода продукции животноводства вследствие ухудшения качества засоренных пастбищ и сена и др. [1].

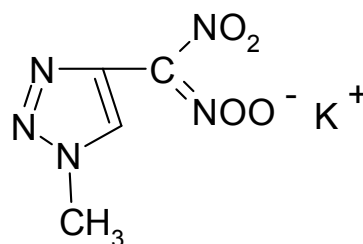
Методы борьбы с сорняками обычно принято подразделять на агротехнические, химические и биологические. Хотя такое деление не совсем корректно, так как и химические, и биологические методы борьбы также

являются приемами агротехники. Эффективность применения гербицидов как одного из важнейших методов борьбы с сорняками подтверждена практикой отечественного земледелия, а их использование – необходимый агротехнический прием для получения высоких урожаев [9].

Задачей нашего исследования является разработка способа получения новых гербицидов из дешевых и доступных исходных компонентов без применения сложных технологических операций. Для этого предлагается применение калиевых солей 4-аци-динитрометил-1,2,3-триазолов:

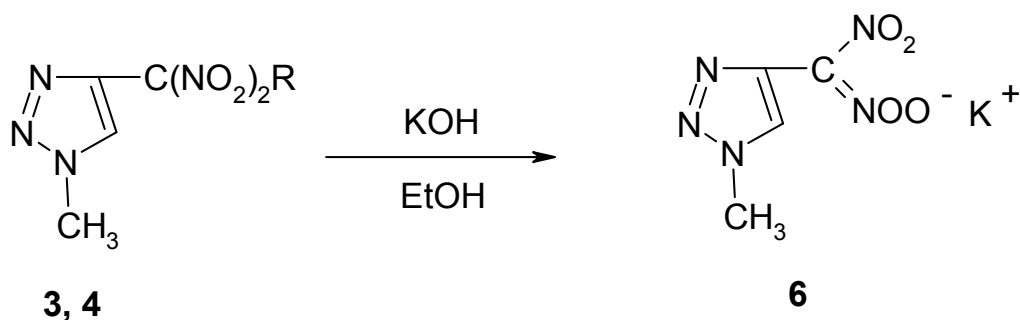
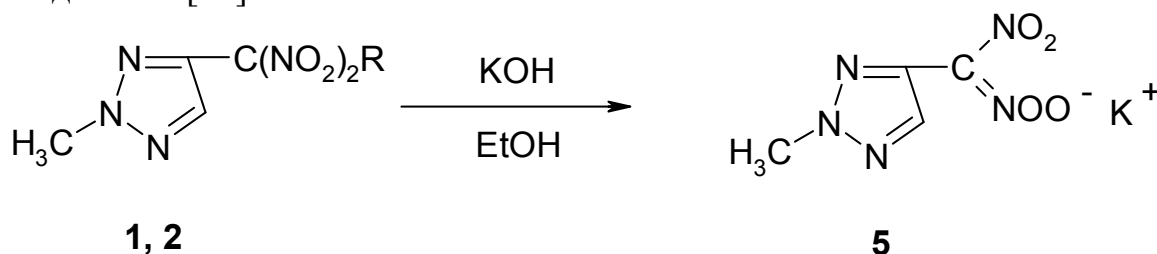


5



6

В основе способа получения калиевых солей (5, 6) лежит реакция нуклеофильного замещения нитро- или этоксикарбонильной группы в N-метилированных замещенных 4-динитрометил-1,2,3-триазолах (1–4) на калий в присутствии избытка спиртового раствора гидроксида калия с выходом до 80 % [10]:



R = NO₂ (1, 3), R = CO₂Et (2, 4)

Выход, температура разложения, данные электронных спектров полученных солей (5, 6) приведены в таблице.

№ соед.	Формула соединения	Выход, %	Т. разл. °С (растворитель для кристаллизации)	Электронный спектр
				этанол, $\lambda_{\text{макс}}$, нм, (lg ϵ)
5		78	198 (этанол)	232 (3.76) 365 (3.93)
6		80	182 (этанол)	232 (3.73) 365 (3.97)

Гербицидная активность заявляемых соединений обеспечивается за счет присутствия в них 1,2,3-триазольного кольца, являющегося антагонистом имидазольного цикла в триазольных аналогах аденина и гуанина.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (г. Москва) по программе «У.М.Н.И.К.» (договор № 7291 ГУ2/2015 от 03.08.2015 г.).

Список литературы

1. Куликова Н. А., Лебедева Г. Ф. Гербициды и экологические аспекты их применения. М.: ЛИБРОКОМ, 2010. 152 с.
2. Захаренко В. А. Состояние и задачи научного обеспечения гербологии в XXI веке // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: сб. Второй Междунар. науч.-произв. совещ. Голицино: ВНИИФ, 2000. С. 300–321.
3. Агропромышленный комплекс России в 2007 г. Основные показатели АПК по Российской Федерации. 2008 г.
4. Солдатенков А. Т., Колядина Н. М., Ле Гуан А. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 223 с. (Библиотека классического университета).
5. Santilio A., Stefanelli P., Dommarco R. Fast determination of phenoxy acid herbicides in carrots and apples using liquid chromatography coupled triple quadrupole mass spectrometry // J. of Envir. Sci. and Health, Part B: Pesticides, Food Cont. and Agricultural Wastes. 2009. Vol. 44. P. 584–590.
6. Agrow. Global agrochemical market fl at in 2005. 2006. February 24th. Issue 490. P. 15.
7. Grossmann K. What it takes to get a herbicide's mode of action. Physionomics, a classical approach in a new complexion // Pest Management Science. 2005. Vol. 61. P. 423–431.
8. Спиридонов Ю. Я., Ларина Г. Е., Шестаков В. Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. Голицино: РАСХН-ВНИИФ, 2004. 243 с.

9. Рекомендации по применению имидазолиновых гербицидов на посевах зернобобовых культур в России / Научно-техническая информация ВНИИФ. ЗАО БАСФ, Россия. 2003. 95 с.

10. Носачев С. Б., Тырков А. Г. Реакции солеобразования замещенных 5-нитрометил-1,2,4-оксадиазолов и 4-динитрометил-1,2,3-триазолов // Химия и химическая технология. 2009. Т. 52, вып. 11. С. 23–25.

РЕАКЦИЯ 5-(АРИЛМЕТИЛИДЕН)-2,4,6-ПИРИМИДИН-2,4,6 (1*H*,3*H*,5*H*)-ТРИОНОВ С *N*-ФЕНАЦИЛ- И *N*- АЦЕТОНИЛИЗОХИНОЛИНИЙ БРОМИДАМИ

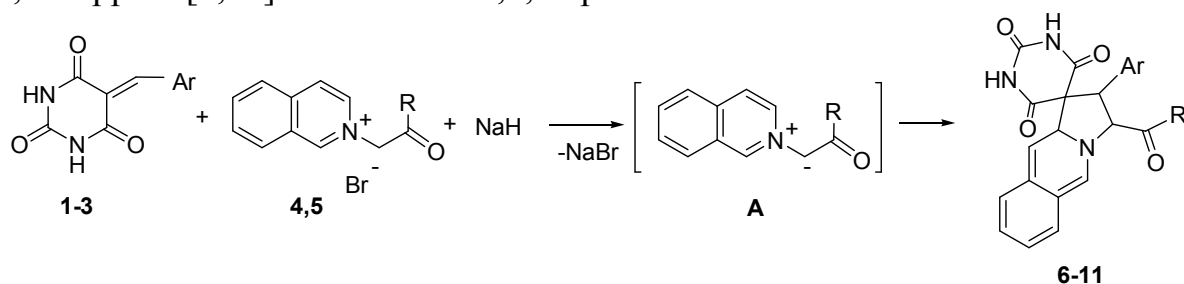
Тырков А.Г., Владимирова Т.С., Носачев С.Б.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: tyrkov@rambler.ru

Ранее была исследована реакция 1-нитро-2-фенил-1-цианоэтена с *N*-фенацил- или *N*-ацетонилизохинолиний бромидами, которая завершилась образованием продуктов 1,3-диполярного циклоприсоединения – 1-нитро-2-фенил-1,2,3,10*b*-тетрагидропирроло[2,1-*a*]изохинолинов [1].

С целью исследования степени общности этой реакции нами принята попытка распространить ее на новый тип диполярнофильных соединений – 5-(арилметилен)-2,4,6-пиримидин-2,4,6(1*H*,3*H*,5*H*)-трионы **1-3**. Установлено, что соединения **1-3** реагируют с предшественниками азометинилидов *N*-фенацил- **4** или *N*-ацетонилизохинолиний бромидами **5** с образованием серии ранее неизвестных 3,10*b*-дигидроспиرو пиримидин-5,1-пирроло[2,1*a*]изохинолин-2,4,6-трионов **6-11**.



Ar=C₆H₅, R=C₆H₅ (**1,4,6**); Ar=C₆H₅, R=CH₃ (**1,5,7**); Ar=4-CH₃OC₆H₄, R=C₆H₅ (**2,4,8**); Ar=4-CH₃OC₆H₄, R=CH₃ (**2,5,9**); Ar=4-(CH₃)₂NC₆H₄, R=C₆H₅ (**3,4,10**);
 Ar=4-(CH₃)₂NC₆H₄, R=CH₃ (**3,5,11**)

Возможно предположить, что при обработке *N*-ониевых солей **4,5** гидридом натрия в среде осушенного диоксана генерируются активные азометинилиды **A**. Последние в результате процесса 1,3-диполярного циклоприсоединения к молекулам диполярнофильных соединений **1-3** стабилизируются в целевые продукты **6-11**.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (грант 115021010181) с использованием научного оборудования НОЦ «Зеленая химия».

Список литературы

1. Носачев С. Б., Дельнецкая К. А., Соловьев Н. А., Тырков А. Г. // ЖОрХ. 2010. Т. 46. С. 1422.

5-(АРИЛМЕТИЛИДЕН)-2,4,6-ПИРИМИДИН-2,4,6(1H,3H,5H)-ТРИОНЫ В РЕАКЦИИ ГЕТЕРОЦИКЛИЗАЦИИ С ФОРМАЛЬДЕГИДОМ И ИМИНОКИСЛОТАМИ

Тырков А.Г., Владимирова Т.С., Носачев С.Б.

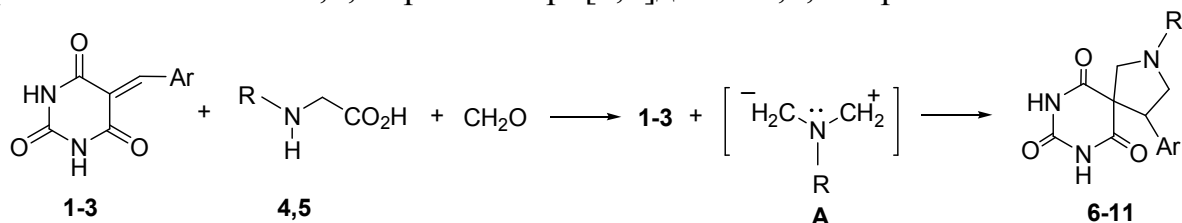
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: tyrkov@rambler.ru

Ранее была исследована реакция 2-фенил-1,1-дицианоэтена с альдегидами и N-замещенными иминокислотами, которая завершилась образованием замещенных 3,3-пирролидиндикарбонитрилов [1].

Продолжая развивать исследования в этом направлении нами исследована реакция 5-(арилметилен)-2,4,6-пиримидин-2,4,6(1H,3H,5H)-трионов **1-3** с формальдегидом и N-замещенными иминокислотами **4,5**.

Установлено, что соединения **1-3** реагируют с азометинидами **A**, генерированными из иминокислот **4,5** и формальдегида с образованием ранее неизвестных 2,7,9-триазаспиро[4,5]декан-6,8,10-трионов **6-11**.



Ar=C₆H₅, R=CH₃ (**1,4,6**); Ar=C₆H₅, R=C₆H₅ (**1,5,7**); Ar=4-CH₃OC₆H₄, R=CH₃ (**2,4,8**); Ar=4-CH₃OC₆H₄, R=C₆H₅ (**2,5,9**); Ar=4-(CH₃)₂NC₆H₄, R=CH₃ (**3,4,10**); Ar=4-(CH₃)₂NC₆H₄, R=C₆H₅ (**3,5,11**)

Вероятно, в процессе проведения реакции генерируются активные азометинидамы **A**, которые в результате процесса 1,3-дипольного циклоприсоединения к молекулам дипольрофильных соединений **1-3** стабилизируются в целевые продукты **6-11**.

Структура соединений установлена методами ИК спектроскопии, ЯМР ¹H, ¹³C спектрометрии, масс-спектрометрии, а состав данными элементного анализа. В докладе рассматривается возможный механизм образования азометинидамов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (грант 115021010181) с использованием научного оборудования НОЦ «Зеленая химия».

Список литературы

1. Носачев С. Б., Тыркова Е. А., Тырков А. Г. // ЖОрХ. 2009. Т. 45. С. 637.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *AGASTACHE FOENICULUM L.*, КУЛЬТИВИРУЕМОГО В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Шустова Е.А., Носачев С.Б., Великородов А.В.,
Ковалев В.Б., Тырков А.Г.**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: sbn86chem@yandex.ru

Средства, обладающие выраженной иммуностропной активностью, находят широкое применение в медицине, в частности в фармакологии, улучшающие и в ряде случаев полностью нормализующие иммунный статус организма. Иммунная система призвана следить за постоянством его внутренней среды, оберегать от вторжения чужой биоинформации – будь то инфекционные микроорганизмы или любые другие корпускулярные или растворимые субстанции достаточно большой молекулярной массы, именуемые в иммунологии антигенами. Клетки иммунной системы рождаются в костном мозге в виде незрелых лейкоцитов. С током крови и лимфы они попадают в один из органов – тимус, лимфоузлы, селезенку, слизистую тонкого кишечника, миндалины или аппендикс. В этих органах путем нескольких делений они дифференцируются и превращаются в эффективные клетки, то есть такие, которые способны выполнять иммунные функции.

Эффективность иммунитета можно повысить с помощью веществ-стимуляторов (иммуностропов) как искусственного, так и природного происхождения. Потребность в этом возникает как при лечении инфекционных заболеваний, так и для их предупреждения. Иммуностимуляторы воздействуют на разные звенья иммунной системы. Однако биохимический механизм действия иммуностимуляторов во многих случаях неясен. Экспериментатор имеет возможность наблюдать результат действия вещества лишь на отдельные звенья сложной системы иммунного ответа [1].

Известны иммуностропные средства синтетического, растительного и животного происхождения: тиролон, арбидол, кагоцел, циклоферон, эхинацея пурпурная и ряд адаптогенов с выраженным иммуностропным действием (родиола розовая, женьшень, цветки липы, пантокрин и др.).

Тщательное изучение химического состава, фармакологических свойств, а также клинические испытания растений позволяет ежегодно внедрять в практику более 30 новых высокоэффективных лекарственных средств. В качестве источника биологически активных веществ (БАВ) особый интерес представляет лофант анисовый (*Agastache foeniculum* L.). В последние годы в России существенно возрос интерес к *Agastache foeniculum* L., улучшенному украинскими селекционерами [2], который все больше стали выращивать садоводы на приусадебных участках, а также широко используют пчеловоды, поскольку это растение является прекрасным медоносом [3].

Agastache foeniculum L. относится к семейству многоколосников и представляет собой многолетнее, зимостойкое растение, полутравянистый кустарник высотой до метра, стебли четырехгранные, листья черешковые овальные с редко зазубренными краями, длиной 7–10 см и шириной 4–5 см. Корень мочковатый. Цветы обоеполые с длинным устьицем. Соцветия колосовидные, белого, фиолетового иногда другого цвета, длиной до 20 см и более с анисовым запахом. Вегетативный период продолжается до устойчивых заморозков. В первый год посева семена созревают в конце сентября, а в последующие годы на 2–3 недели раньше.

В народной медицине *Agastache foeniculum* L. применяют как противовоспалительное и бактерицидное средство.

Считается, что *Agastache foeniculum* L. повышает сопротивляемость организма и способствует адаптации при неблагоприятных условиях окружающей среды, оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему.

Несмотря на широкий диапазон фармакологических свойств растения *Agastache foeniculum* L., данные по его химическому составу практически отсутствуют.

Объектом исследования служили образцы сырья (листья, соцветия, стебли и семена) *Agastache foeniculum* L., заготовленные в 2015 г. в фазу цветения растения на экспериментальном участке ИТЦ «Биотехнологии для получения оригинальных фармсубстанций» (НОЦ «Зеленая химия») ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

Сырье анализировали в свежем и сухом виде. Сухое сырье получали согласно правилам сбора и сушки лекарственных растений [4]. Сырье во избежание разрушения биологически активных веществ и для удаления излишней влаги высушивали сразу после сбора наиболее распространенным методом – воздушной сушкой, основанной на свободном доступе воздуха к растительному материалу, разложенному в затемненном месте.

Выделение эфирного масла из измельченных наземных частей (листьев, стеблей, соцветий, семян) осуществляли методом пародистилляции при атмосферном давлении в аппарате из нержавеющей стали из воздушно-сухого сырья массой 5 кг, дистиллят отбирали в течение 6 ч. Масло су-

шили безводным сульфатом натрия, отделяли от осушителя декантацией. Продолжительность процесса пародистилляции установлена экспериментально на основании изучения динамики изменения выхода эфирного масла во времени. Выход эфирного масла определяли в процентах в пересчете на вес абсолютно сухого сырья [5].

Основными компонентами эфирного масла *Agastache foeniculum L.* являются метилхавикол (62,08 %), метилэвгенол (24,01 %) и D-лимонен (8,14 %).

Для изучения качественного состава БАВ (фенольных соединений и суммы флавоноидов) травы *Agastache foeniculum L.* использовали методики [6–8].

Проведенный анализ методом ВЭЖХ показал, что у *Agastache foeniculum L.*, интродуцированного в Астраханской области, идентифицированы фенольные соединения – галловая, *n*-кумаровая, хлорогеновая кислоты, умбеллиферон и кверцетин. Было получено 1,2 г смеси флавоноидов (выход составил 3% от массы воздушно-сухого сырья).

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (г. Москва) по программе «У.М.Н.И.К.» (договор № 8471 ГУ/2015 от 16.12.2015 г.).

Список литературы

1. Семенов А. А., Карцев В. Г. Биологическая активность природных соединений. М.: Научное Партнерство, МБФНП (International charitable foundation “Scientific Partnership Foundation”, ICSPF), 2012. 520 с.
2. Прошаков Ю. И. Лофант анисовый – двойник женьшеня // Картофель и овощи. 2002. № 1. С. 16–17.
3. Пустовалова Н. Ароматный многоколосник // Сад и огород. 2004. № 5. С. 13–16.
4. Правила сбора и сушки лекарственных растений. М., 1985. 321 с.
5. Великородов А. В., Ковалев В. Б., Тырков А. Г., Дегтярев О. В. Изучение химического состава и противогрибковой активности эфирного масла *Lophanthus anisatum Benth.* // Химия растительного сырья. 2010. № 2. С. 143–146.
6. Воронкова О. С., Писарев Д. И., Новиков О. О., Тохтарь В. К., Казакова В. С., Яковлева Е. Г. Изучение флавоноидного состава травы Лофанта анисового // Фармация. Сер. Медицина. 2011. № 4 (99). Вып. 13/2. С. 186–191.
7. Чумакова В. В., Попова О. И. Изучение фенольных соединений травы Лофанта анисового // Фармация. 2011. № 3. С. 20–22.
8. Чумакова В. В., Попова О. И. Лофант анисовый (*Agastache foeniculum L.*) – перспективный источник получения лекарственных средств // Фармация и фармакология. 2013. № 1. С. 41–46.

СИНТЕЗ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗАМЕЩЕННЫХ ГЕТАРИЛКАРБАМАТОВ НА ОСНОВЕ МЕТИЛ 4-(ОКСОАЦЕТИЛ)ФЕНИЛКАРБАМАТА

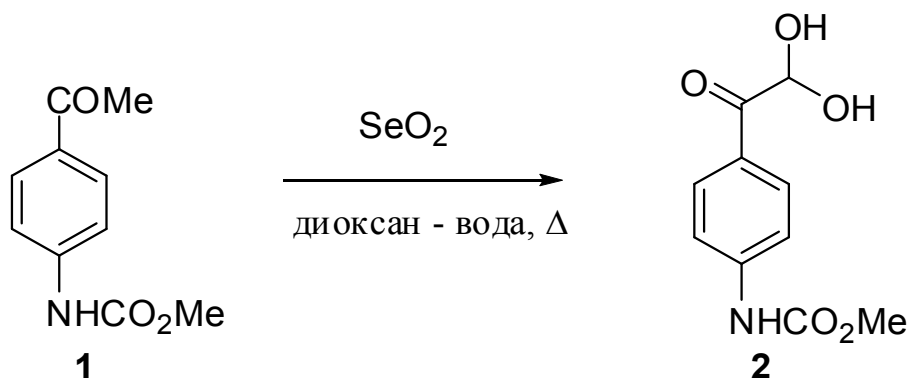
Шустова Е.А., Великородов А.В.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

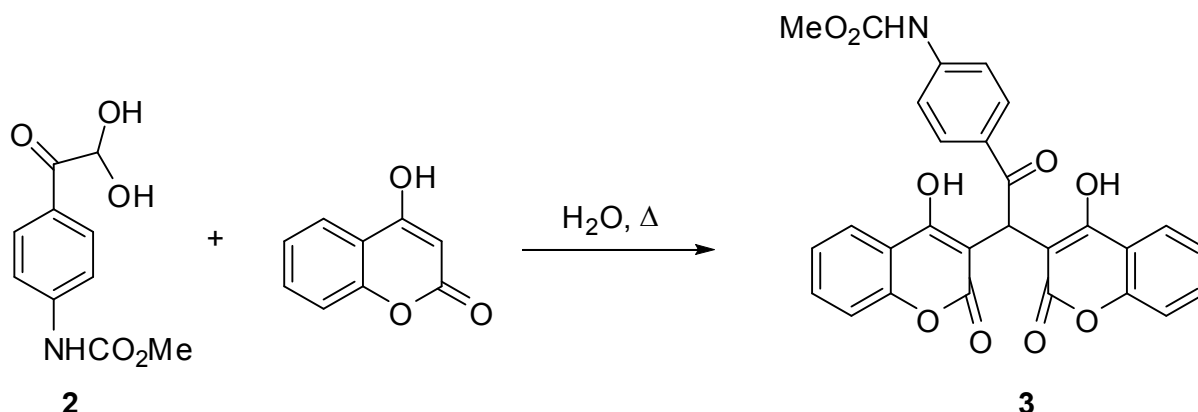
E-mail: org@asu.edu.ru

Синтезирован моногидрат метил 4-(оксоацетил)фенилкарбамата и изучена его конденсация в воде с 4-гидроксикумарином в присутствии кислотного катализатора. Строение новых соединений подтверждено методами ИК и ЯМР ^1H спектроскопии.

Окислением метил N-(4-ацетилфенил)карбамата (**1**) диоксидом селена в системе растворителей диоксан – вода в соотношении 30 : 1 получен моногидрат метил 4-(оксоацетил)фенилкарбамат (**2**).



Конденсацией соединения **2** с 2 эквивалентами 4-гидроксикумарина при кипячении в воде в присутствии каталитического количества *n*-TsOH получен метил 4-[2,2-бис(4-гидрокси-2-оксо-2*H*-хромен-3-ил)ацетил] фенилкарбамат (**3**) с выходом 89 %.



Производное дикумарола **3** представляет интерес для дальнейших гетероциклизаций.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВОПРОСЫ КВАНТОВОЙ ХИМИИ

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВЕДКЕ, ДОБЫЧЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

CHEMICAL-PHYSICAL PROPERTIES OF RESERVOIRS, KASHAGAN FIELD, SOUTHERN PART OF PRE-CASPIAN DEPRESSION, KAZAKHSTAN

Ashraf Sobhy Abdelmaksoud Abdelmotaleb

Geology Department, Faculty of Science, Menoufia University, Egypt
E-mail: ashraf_sobhy2001@yahoo.com

Kashagan field is situated in the southern part of Pre-Caspian depression in the Southern flung of Astrakhan-Aktyubinsk elevation system of basal complex and associated with Tengiz-Kashagan interbasin carbonate platform. The pre-Caspian basin has been formed from Paleozoic to Cenozoic time.

Keywords: Kashagan field, Pre-Caspian depression, gas, chemical-physical properties

Introduction

During the studies of Kashagan field (after the completion of KEPDS) a series of test was carried out based on the data from KE-6 and KE-A-01. The results of these analyses allowed updating chemical and physical properties of the fluids.

Chemical and physical properties of fluid in reservoir

The analyses of the fluid samples in reservoir results oil saturation pressure at reservoir conditions in the investigated part of the field is 26.06–29.10 MPa. Oil has a high compressibility factor ranging from 25.3E-4 to 38.8E-4 1/MPa. The initial reservoir pressure exceeds the saturation pressure (Ps) by 50 MPa. Oil specific gravity at initial PVT conditions varies within 574–619 kg/m³, and viscosity is 0.1–0.37 mPa.s. Similar to the gas condensate systems to achieve a correct match of the gas phase from the reservoir oil gaseous HC and non-HC components (He, H₂, H₂S, CO₂, N₂, C₁–C₄) were identified and re-calculated by 100 % [1].

Table 1 shows gas composition by components. Analysis of the distribution of the chemical-physical properties across the field by depth shows that there is

no significant difference in the fluid and no clear variation trend of properties or composition of the fluid under the conditions of the massive deep reservoir.

Table 1. Gas composition by components, average weighted composition and properties of the evolved gas phase during all stages of the separation test

Well	KE-5	KE-6	KE-6	Mean value	EOS-2004-E by separation test No.1		Experimental deviation, %
Age	C1t (II)	C1V2	C2b				
Test	DST#1	DST#1	DST#2				
Sample type	BH	WH	WH				
Sampling date	12-16.11.02	27.11.03	18.04.03				
Cylinder	PT-20K029	PT-12K02	PT-12K09				
Sample number	1.73	1.11	2.10				
Mid interval TVDSS	-4491	-4168	-4034				
Component		mol %	mol %	mol %	mol %	mol %	mol %
N ₂		1.02	0.96	1.04	1.01	1.15	0.14
CO ₂		5.06	5.09	5.09	5.08	5.10	0.02
H ₂ S		17.69	18.09	17.65	17.81	18.18	0.37
C1		58.83	58.66	58.81	58.77	58.73	0.04
C2		9.10	8.98	8.96	9.01	8.89	0.12
C3		4.69	4.43	4.49	4.54	4.12	0.42
i-C4		0.76	0.76	0.77	0.76	0.83	0.06
n- C4		1.52	1.53	1.53	1.53	1.86	0.33
i- C5		0.45	0.47	0.47	0.46	0.14	0.33
n- C5		0.40	0.42	0.42	0.41	0.14	0.27
Pseudo C6		0.30	0.35	0.36	0.34	0.22	0.12
Pseudo C7		0.13	0.17	0.19	0.16	0.29	0.13
Pseudo C8		0.04	0.06	0.09	0.06	0.28	0.22
Pseudo C9		0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00
Pseudo C10		0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01
Pseudo C11		0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
Pseudo C12+		0.00	0.00	0.06	0.02	0.03	0.01
Total		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	%
Gas density	(Air-1.000)	0.8775	0.8817	0.8865	0.8819	0.8623	2.7
20°C	kg/m ³	1.0571	1.0621	1.0679	1.0624	1.0387	2.7
Mole mass 4	g/mol	25.16	25.29	25.43	25.29	25.32	0.4
Heat value							
Max	kJ/m ³	41388	41418	41597	41468	41167	1.0
Min	kJ/m ³	37655	37686	37851	37731	37454	1.0
Pentane + at 20°C							
Mole mass	g/mol	77.3	78.3	79.5	82.79	96.5	-21.4
Density	kg/m ³	652.4	658.7	672.3	662.1	668.5	0.6
Content	g/m ³	42.5	48.5	54.8	51.3	46.1	16.0

This phenomenon is accounted for by relatively light composition of oils which are characterized by minimum content of resin, asphaltenes and high yield of light components with low boiling temperature determining relatively

low density of oils. Thus the increase of the temperature with depth to some degree hampers the gravitational effect by means of component concentration leveling in the process of thermal molecular agitation. In addition, multidirectional effect of temperature and pressure in a thick reservoir is compensated to a certain degree and this determines a relatively constant density, viscosity and reservoir oil FVF values across the section of the field (Brunet et al., 1999).

Oil and gas composition and properties in stock tank conditions

Oil class. Based on the sulphur content (0.68–0.90 mass %) Kashagan oil belongs to Class II and is considered to be sour. The average concentration of sulphur is 0.77 mass %.

Oil type

1) Density at 20 °C. The crude oil density varies from 796.8 to 812.4 kg/m³. As per the average density it is classed as extra light, type 0.

2) Fractional yield. Volume fractional recovery at the temperature up to 200°C varies from 23.0 to 47.75 vol%, averaging to – 38.1 vol%, up to 300°C – 57-69.16 vol%, averaging to – 67.5 vol%. According to the fractional yield Kashagan oil is classed as type 0.

3) Paraffin content. Paraffin mass fraction varies from 1.75 to 4.60 mass%, averaging to 3.04 mass% and does not exceed the established limit (under 6%).

Oil group

1) Water. Water mass fraction varies from 0.01 to 0.2 %, averaging to 0.1 % which does not exceed the established limit (under 1 %). By water content Kashagan oil belongs to Group I.

2) Chlorine salts. Chlorine concentration varies from 8 to 163.7 mg/dm³, averaging to 42.91 mg/dm³, which is within the set limit (fewer than 900 mg/dm³) [3].

According to sulphur content Kashagan oil belongs to Class II with the concentration in the range of 0.68–0.90 mass % and is sour. The average sulphur content – 0.77 %. H₂S content varies between 7.75 % and 30 % averaging to 17.5 %, the content of mercaptan in fractions 640 g/m³. By density Kashagan oil is Type 0 (under 812.4 kg/m³) and is classed as extra light. By chlorine content Kashagan oil belongs to Group I (under 100 mg/l). Average chlorine content – 42.91 mg/l. Average vapour pressure of Kashagan oil is 346 mm mercury column which lies within the required level (<500 mm mercury column). According to the regulations it is paraffinic oil with paraffin content 1.75–4.6 %. Mass fractional yield of light ends during distillation at fewer than 300 °C is 57–69.16 mass%.

3) No solids.

In accordance with the requirements of the state standard the Kashagan oil:

1) For sale to consumers in Kazakhstan, is characterized by the following mean values: mass percentage of sulphur: 0.77 % (Class 2); density at 20 °C: 804.4 mg/dm³; concentration of chlorous salts 42.91 mg/dm³; mass percentage

of water: 0.1 % (Group 1) and, where hydrogen sulphide is present in 17.5 %, it is designated as 2.0.1.1 GOST R 51858-2002.

2) For export sale, it is characterized by the following mean values: mass percentage of sulphur: 0.77% (Class 2); density at 20 °C: 804.4 mg/dm³; volumetric percentage of the fractions up to 200 °C: 38.1 %, up to 300 °C: 67.5 %; mass percentage of wax: 3.04 % (Type 0e), concentration of chlorous salts 42.91 mg/dm³; mass percentage of water: 0.1 % (Group 1) and, where hydrogen sulphide is present in 17.5 %, it is designated as 2.0e.1.1 GOST R 51858-2002.

Shell and Expro labs conducted special tests on determination of asphaltene content in wellhead and bottomhole samples. Results of the tests show that in the eastern part of the Kashagan field the asphaltene content varies from 0.03 to 1.03 mass % and from 0.41 to 0.61 % mass % in pentane and from 0.11 to 0.15 mass % in heptanes; in the western part of the field (KW-1 well) concentration of asphaltenes is < 0.05 mass %. On the whole, the analyzed Kashagan dead oils are characterized as light, low viscous, sulphurous, paraffinic, and low resinous, with high mercaptan concentration.

Average weighted gas composition evolved from the reservoir oil under 4-state separation test is characterized by high hydrogen sulphide concentration from 17.7 to 18.1 mol. % and methane from 58.66 to 58.83 mol.%, and is wet, highly sulphurous, carbon oxide, low nitrogen. Mean molar concentration of the gas components is as follows: hydrogen sulphide, 17.81 %; carbon dioxide, 5.08 %; nitrogen, 1.01 %; methane, 58.77 %; ethane, 9.01 %; propane, 4.54 %; butane, 2.29 %; C5+, 4.23 %. Concentration of C5+ in the gas dissolved in oil is 60 g/m³. Gas density at 20 °C is 0.807 kg/m³, relative density 0.6699, molar mass, 19.26 g/mol. By technical classification the gas is flammable and characterized by highest heating capacity at the level of 37731 and 41468 kJ/m³, respectively.

Conclusions

Average weighted gas composition evolved from the reservoir oil under 4-state separation test is characterized by high hydrogen sulphide concentration from 17.7 to 18.1 mol.% and methane from 58.66 to 58.83 mol. %, and is wet, highly sulphurous, carbon oxide, low nitrogen. Mean molar concentration of the gas components is as follows: hydrogen sulphide, 17.81 %; carbon dioxide, 5.08 %; nitrogen, 1.01%; methane, 58.77 %; ethane, 9.01 %; propane, 4.54 %; butane, 2.29 %; C5+, 4.23%. Concentration of C5+ in the gas dissolved in oil is 60 g/m³. Gas density at 20 °C is 0.807 kg/m³, relative density 0.6699, molar mass, 19.26 g/mol. By technical classification the gas is flammable and characterized by highest heating capacity at the level of 37731 and 41468 kJ/m³, respectively.

References

1. Akhmetshina L. Z., Bulekbaev Z. E., Gibshman N. B. Devonian rocks of the eastern flank of the North Caspian basin // *Otechestvennaya Geologiya*. 1993. Vol. 1. P. 42–48.

2. Brunet M.-F., Volozh Y. A., Antipov M. P., Lobkovsky L. I. The geodynamic evolution of the Precaspian Basin (Kazakhstan) along a north-south section // *Tectonophysics*. 1999. Vol. 313. P. 85–106.

3. Brunet M.-F., Korotaev M., Ershov A.V., Nikishin A.M. The South Caspian basin: a review of the evolution with an approach of the subsidence modelling. // *Sediment. Geol.* 2003.

THE IMPACT OF GEOCHEMICAL COMPONENTS DISTRIBUTION ON ABNORMALLY HIGH FORMATION PRESSURES IN GIANT ASTRAKHAN GAS-CONDENSATE FIELD, SOUTHWEST PRICASPIAN BASIN, RUSSIA

Khaled Gamal Abdelshakour Elmaadawy

Geology Department, Faculty of Science, Menoufia University, Egypt
E-mail: kelmaadawy@yahoo.com

The geochemical composition of Astrakhan gas-condensate field (AGCF), which includes hydrocarbon and non-hydrocarbon gases has the main effect on the thermobaric and hydrodynamic conditions of the fluids in the Astrakhan Arch generally and in the (AGCF) particularly. In addition to, some factors such as tectonic history, hydrocarbon generation and migration.

Keywords: Astrakhan gas-condensate field, Astrakhan Arch, hydrocarbon and non-hydrocarbon gases and abnormally high formation pressures

Introduction

Astrakhan gas-condensate field (AGCF) is one of the largest gas fields of the world. It located in the southeastern portion of Precaspian Basin at 60 km north of Astrakhan city and its southern limit extends to Kazakhstan. Structurally, it belongs to the Astrakhan Arch that contains one of the largest subsalt carbonate structures of the Precaspian basin [1].

The hydrocarbons of the field have unique reserves (88,3 TCF), composition and temperature-pressure conditions. The productive zone is the Middle carboniferous Bashkirian (C₂b) organogenic limestone at depth from –3900 to –4100 m.

Distribution of gases and condensate components

The AGCF gases include hydrocarbon and non-hydrocarbon gases that composed about 90 % of reservoir fluids, in addition to oil of about 10 %. The hydrocarbon gases include methane (C₁ – 51,7 %), ethane (C₂ – 2,45 %), propane (C₃ – 0,92 %), butane (C₄ – 0,59) and higher compounds (C₅₊ – 3,65 %), whereas non-hydrocarbon gases include hydrogen sulphide (H₂S – 25,34 %), carbon dioxide (CO₂ – 14,62 %) and nitrogen with other rare elements (N₂ – 0,7 %) (Table).

The formation temperature at depth (–4000 m) changes from 102 to 128 °C and the pressure coefficient is 1,6–1,7, while at depth deeper than 5 km the pressure coefficient is 1,1–1,2 and the formation temperature ranges from 130 to 140 °C.

Table. Distribution of gases and condensate components within Astrakhan gas-condensate field

Wells	Hydrocarbon Components			Non-Hydrocarbon Components % Mol.	
	CH ₄ % mol.	C ₂ -C ₄ % mol.	C _{5+h} g/m ³	H ₂ S	CO ₂
72a	42	3,9	134	30	21
1Pr	50	4,3	256	31	9
5-A	47	3,4	201	23	22
8-EX	51	5,3	312	26	13
73	44	5,6	255	34	12
84	48	1,5	263	30	16
27-A	52	4,1	215	25	15
43-A	55	3,1	258	22	16
42-A	55	4,5	272	23	12
17-A	53	3,5	261	25	14
16-A	58	4,2	207	23	11
32-A	57	4,4	244	22	12
45-A	58	4,5	254	21	15
51-A	63	4,5	134	18	11
40-A	65	3,4	158	16	13

Pressure distribution

The formation pressure values of Astrakhan carbonate massif range from 35 Mpa to 103 and in general it increase downward. However, at depth of 5,5–6,0 km occurs zone of high pressure, which divides the sub-salt section into two hydrodynamic subzones.

In the carbonate massif, the formation temperature of the Middle Devonian (Lower Frasnian) terrigenous carbonate complex ranges from 97 °C at the top to 180 °C at the bottom and the formation pressure ranges from 67,5 MPa at the top to 103 MPa at the bottom. The pressure coefficient at massif borders is 1,1–1,2, and increases to 1,4–1,6 at the rest of the massif.

The origins of abnormally high formation pressures (AHFPs)

Chilingar et al. (2002), stated that there are a multitude of origins for AHFPs among which are (1) compaction, (2) tectonic compression, (3) faulting, (4) diapirism, (5) unusually high geothermal temperature gradients, (6) phase changes of minerals, (7) hydrocarbon (oil and gas) generation, (8) upward migration of hydrocarbon gases along faults, and (9) osmosis. Formation of a fluid seal (caprock) in the subsurface and development of the zone of abnormally high pore pressure is a highly complex mechanism. Fertl (1976) stated that all of

these mechanisms, in any combination, with the passage of geologic time work together to cause the changes in the physicochemical environment.

Tectonics

In Astrakhan Arch, the thermal maturity of the Devonian source rocks increase toward the south and south west in the direction of Smushkov-Karakul area and Karpnisky ridge that reach generation of dry gases, as their depth increase because of nappe-overthrust tectonics. Secondly, these tectonics create pathways for migration of expelled hydrocarbons especially gases from the Devonian source rocks in the south and southwest direction of arch to the Middle Carboniferous Bashkirian reservoir of the Astrakhan arch.

Hydrocarbon generation

In Astrakhan Arch Region, hydrocarbon generation may be classified into two stages based on sedimentation and subsidence histories in the Arch.

1. The first stage initiated from the beginning of the deposition of the source rocks in the Devonian and continued to salt deposition in the Permian period.

In the end of Carboniferous age, the Devonian-Carboniferous source rocks subsided to the depth more than 2000 m and the temperature was 58–110 °C. These conditions are favorable for hydrocarbon generation.

The generated hydrocarbons (paleo-oil) accumulated in the trap (paleo trap) of the carboniferous deposits below AGCM at depth below 4200 m. The generation of this stage contributed to the formation of the AGCM represented by the remains of paleo oil in condensates.

2. The second stage initiated after the deposition of Kungurian salt. This stage of generation is characterized by high rate of hydrocarbon generation. This is due to not only high thickness of overburden rocks, but only high subsidence rate which results in increasing geothermal gradient.

These geologic conditions led to accelerate hydrocarbon generation. The generated hydrocarbons migrated and accumulated in the trap of carboniferous deposits at depth from 3900 to 4200 m and this process associated with the tectonic movement that took place in Early Triassic that led to the formation of the structural trap (fold). It can be stated that this stage of generation mainly supplied and contributed in the formation of Astrakhan gas condensate field.

The maturation stage of source rocks increases gradually from AGCF to the south western part in the direction of Karakul-Smushkov zone and Sarpinsky trough that reaches AK_{2,3} that result in generation of large amounts of hydrocarbon gases such as methane and non-hydrocarbon gases such as H₂S and CO₂. These gases play very an important role in the formation of abnormally high formation pressure in AGCF.

Hydrocarbon migration

Dmitrievsky et al. (2003), mentioned that the Caspian depression and the Astrakhan arch in particular, represents a large zone of oil and gas accumula-

tions. Structure of the region is characterized by major faults and nappes. During development of the Caspian depression, as a passive margin fragment of the Paleozoic European continent, nappe-overthrust structures developed and offsets along faults separated the structures repeatedly occurred. Regional tectonic processes and, ultimately, the global mantle convection, served as a driving force for these dislocations. The huge energy of these processes was successively transferred via a hierarchic chain from the global level to regional and local levels.

According to geophysical data, the structure of the Astrakhan Arch is characterized by numerous faults. Crustal blocks within the Karpinsky Ridge region are affected by tectonic forces, which lead to displacements along the faults and to seismic events. Fluids appearing in the focal zone may cause the so-called trigger effect.

In the center of Astrakhan Arch, beneath the AGCF, the hydrocarbons migrated upward from Devonian source rock to Bashkirian reservoir through the faults that cut Devonian-carboniferous deposits. Moreover, the expelled hydrocarbons migrate from the source rocks that buried at higher depth in the south west part of the arch through faults of the dislocation zone of Karakul-Smushkov, which supply the AGCF by large amounts of gases.

The high thickness of overburden rocks of kungurian salt and overlying deposits results in the increasing of formation temperature and pressure of the sub salt deposits.

Formation of an effective seal rocks

There are two types of seal rocks; regional seal rock represented by kungurian salt (P_1 kg) and local seal rock represented by Sakmarian-Artinskian (P_{1S-a}) rocks. The local seal rock has solid and viscous particles of bitumen of 0.5 to 4.0 % that destroyed the permeability, so it became a sufficient and an effective seal rock.

Conclusions

In the AGCF the accumulated hydrocarbons in the sub salt Bashkirian reservoir present under high pressure, which created by many mechanisms.

1. Generation and migration of large volumes of hydrocarbon and non-hydrocarbon gases from kitchens that form giant Astrakhan field.
2. Mechanical compaction caused by loading of high thickness of the overburden rocks that led to the decreasing of pores that result in increasing the pressure of the pore fluids.
3. High temperatures of accumulated hydrocarbons that led to the expansion of formation fluids that increasing the pressure of pore fluids.

It is can be stated that the sub salt section deposits from Devonian to Bashkirian represent a one-pressure compartment system. The upper boundary is the Permian effective seal rock and the maximum value of the pore fluids pressure present downward in the Devonian deposits.

References

1. Volozh Y. A. Seismostratigraphic analysis of sedimentary basins of the western Kazakhstan. Moscow, 1991
2. Chilingar G. V., Serebryakov V. A., Robertson J. O. Origin and Prediction of Abnormal Formation Pressures. Amsterdam: Elsevier Science B.V., 2002.
3. Fertl W. H. Abnormal Formation Pressures. Amsterdam: Elsevier, 1976. 382 p.
4. Dmitrievsky A. N., Balanyuk I. E., Karakin A. V., Lodzhevskaya M. I., Dongaryan L. Sh. New fluid dynamic model for formation of giant hydrocarbon deposits // J. of Geochem. Exploration. 2003. Vol. 78–79. P. 345–347.

QUANTUM-CHEMICAL ANALYSIS OF CONFORMATIONAL STATES OF TRIOLEIN AND β -CYCLODEXTRIN

Zolotareva N.V., Alykov N.M., Monflier E.

Astrakhan State University,
Université d'Artois, France
E-mail: zoloto.chem@gmail.com

Complex between a triglyceride and cyclodextrin are used as an emulsifiers to prepare an oil in water emulsion at the food and cosmetic industries the inclusion [1]. Such a complex contains both the hydrophilic cyclodextrin molecule and hydrophobic fatty acid residue protruding from surface of cyclodextrine. Cyclodextrins are cyclic oligomers of α -D-glucose structured by the action of certain enzymes on starch. These molecules are interesting because they are shaped like a truncated cone with primary and secondary hydroxyl groups on the narrower and the wider rims with a central cavity that can be used to form inclusion complexes with organic molecules [2].

There are three cyclodextrins readily available having six, seven, or eight glucose units named α -cyclodextrin, β -cyclodextrin, and γ -cyclodextrins, respectively. Using of cyclodextrins during aqueous biphasic organometallic catalytic processes allows the functionalization of numerous organic substrates even if these substrates are poorly water-soluble. By forming inclusion complexes with the substrate, cyclodextrins act as mass transfer promoters between the aqueous and organic layers [3].

Computational details

In this work was studied the conformational analysis different forms of triolein and β -cyclodextrin using quantum-chemical program the Gamess PC, 2011 [1]. Calculation were made with using of methods RHF/PM3, RHF/6-31G^{**}, DFT B3LYP/cc-pvdz. Algorithm of work included the following items:

1. Geometrical optimization of triolein and of β -cyclodextrine. Conformational search of optimum structures (scanning of dihedral angles);
2. Calculation of thermodynamic values (E , H , G , S) and frequencies (ν_s , ν_{as} , δ) of some stable conformations. Calculation of Hessian;
3. Calculation some characteristic: of partial charges on atoms, energies of molecular orbitals.

Results and Discussion

The initial configuration of a molecule wasn't in a stable state, see figure 1.

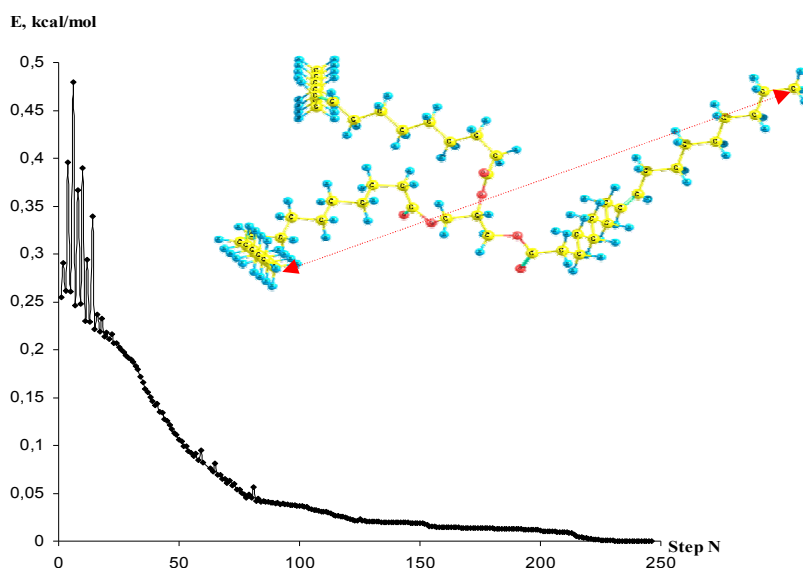
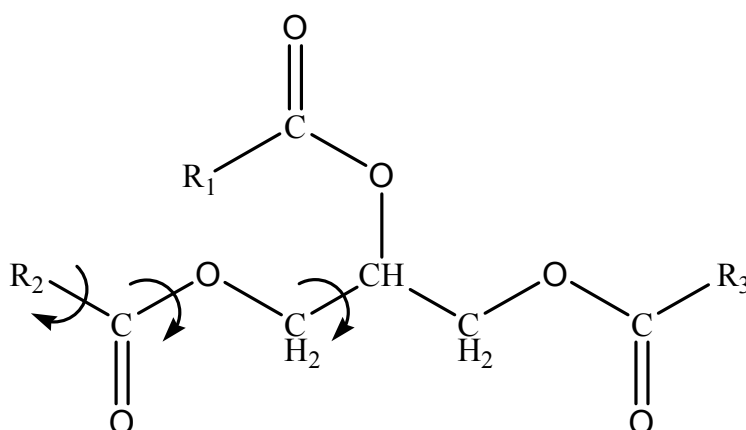


Fig. 1. Geometrical optimization of initial configuration of a triolein (model 1).
 $E_{final} = -372,1858$ a.u.e.

Scanning of dihedral angles was carried out from $0^\circ \dots 360^\circ$ through each 10 degrees for the most mobile sites – between C–O of glyceride and in a place of docking of radicals (R_n – radical of oleic acid).



The most optimum is next conformations, see figures 2–4.

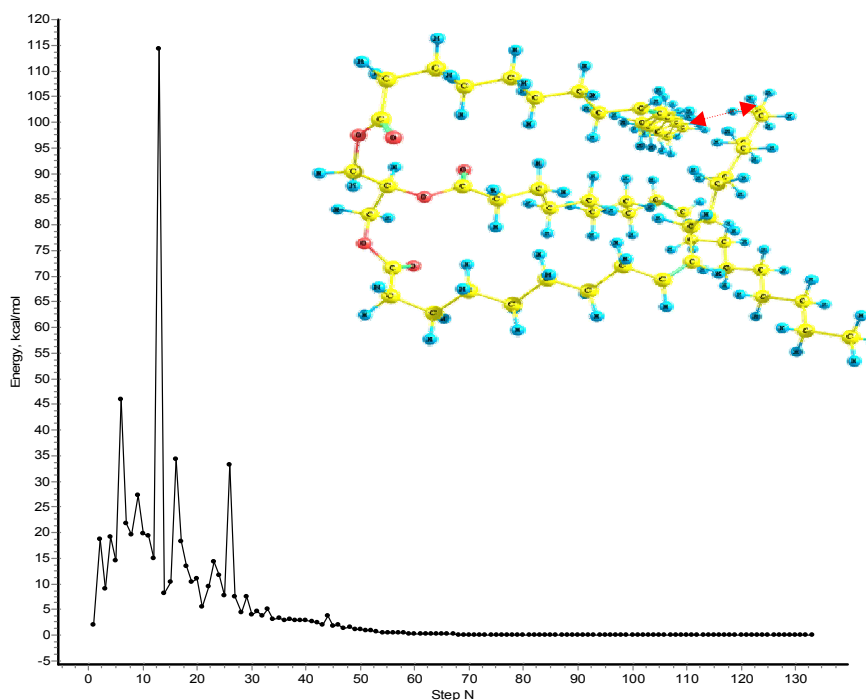


Fig. 2. Geometrical optimization configuration of a triolein (model 2).

$$E_{min} = -372,2234 \text{ a.u.e.}$$

The stabilization in structure happens due to twisting of last radicals (R_1 , R_3). Thus distance between radicals in comparison with an initial configuration decreases (6,7 Å between atoms of carbon at the end R_1 and R_3 , on figure 2 the distance shown by an arrow \leftrightarrow). For comparison same the distance makes in an initial molecule 35,4 Å, that is radicals are in steric opposite directions. R_2 -radical is separately direct to opposite side.

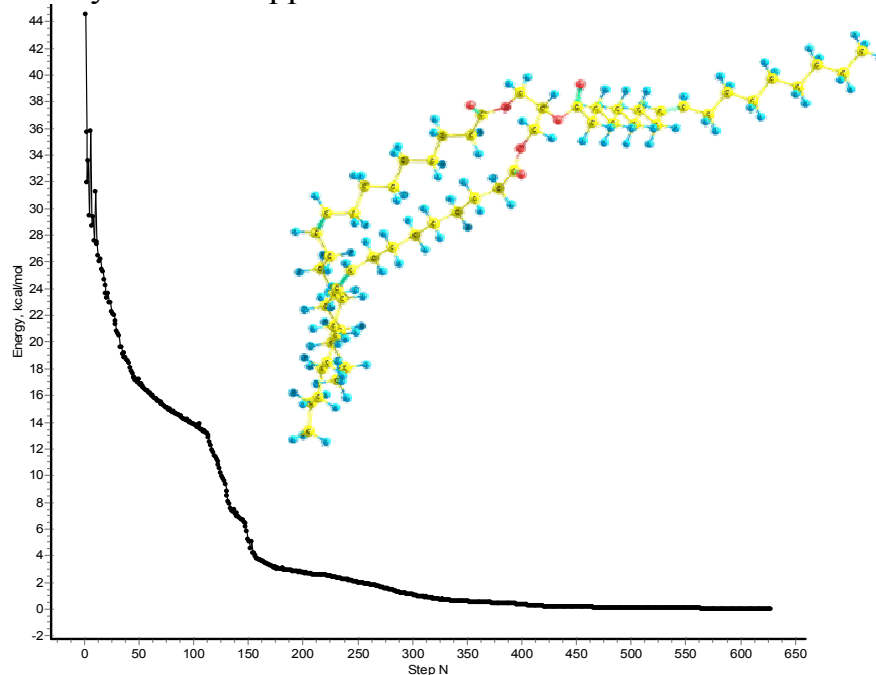


Fig. 3. Geometrical optimization configuration of a triolein (model 3).

$$E_{final} = -372,2046 \text{ a.u.e.}$$

This geometry (figure 3) is similar the conformation suggested model in work by supramolecular emulsifiers in biphasic catalysis: the substrate drives its own transformation by authors Vanbesien Th., Hapiot F. and Monflrier E.

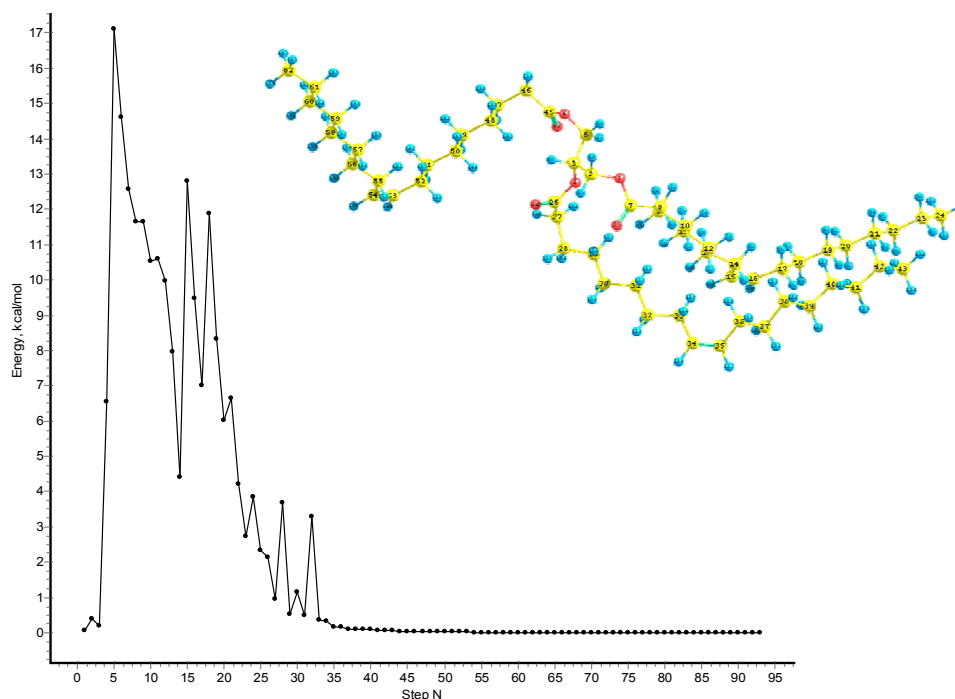


Fig. 4. Geometrical optimization configuration of a triolein (model 4).

$$E_{final} = -372,2031 \text{ a.u.e.}$$

Conversion from one conformation to another (figures 3, 4) is process freely proceeds only due to the thermal motion. Consider other transition from minimum configuration in conformations with opened structure of a triolein. In this case difference of energy makes 11,80 kcal/mol and 12,74 kcal/mol, respectively. For conversion only thermal motion insufficiently. For activation of process requires use of external influences (temperature, pressure) or participation of catalyst.

In the table takes parameters of thermodynamic values and frequencies of conformations calculated RHF/PM3 method (figures 2–4). For example in the table gives value from article [4]. All results give for room-temperature. I remind that these results can be demanded for calculation of thermodynamics of process of reaction. At the moment it is only summary results separate structures.

Table 1. Thermodynamic parameters

Characteristic	Model 2	Model 3	Model 4	experiment.
Thermodynamic				
Heat of formation, kcal/mol	-465,29118	-453,48348	-452,55017	–
E, kJ/mol	4153,223	4149,548	4149,772	–
H, kJ/mol	4155,702	4152,027	4152,251	–
G, kJ/mol	3641,597	3587,790	3595,621	–
S, J/(mol·K)	1724,318	1892,461	1866,946	–

Vibr. thermal correction $E(T)-E(0)=H(T)-H(0)$, kJ/mol	188,5208	198,0252	195,7303	–
Zero point energy, kJ/mol	3957,2652	3944,0863	3946,6049	–
Frequencies, cm^{-1}				
–C=O	1970,83– 1977,11	1968,56– 1976,98	1970,17– 1976,98	1744
–C=C–	1883,87– 1889,80	1879,21– 1889,59	1880,83– 1889,34	–
–CH ₂				
ν_{as}	2906,11	2912,13	2918,20	2855
ν_s	2996,79	2995,93	2997,06	2923
δ	1409,48– 1476,87	1400,61– 1458,78	1406,87– 1474,12	1464
–CH (<i>alfa</i>)	– – –	– – –	– – –	3006 2923 2855

Similarly, geometrical optimization was performed for β -cyclodextrin, figure 5.

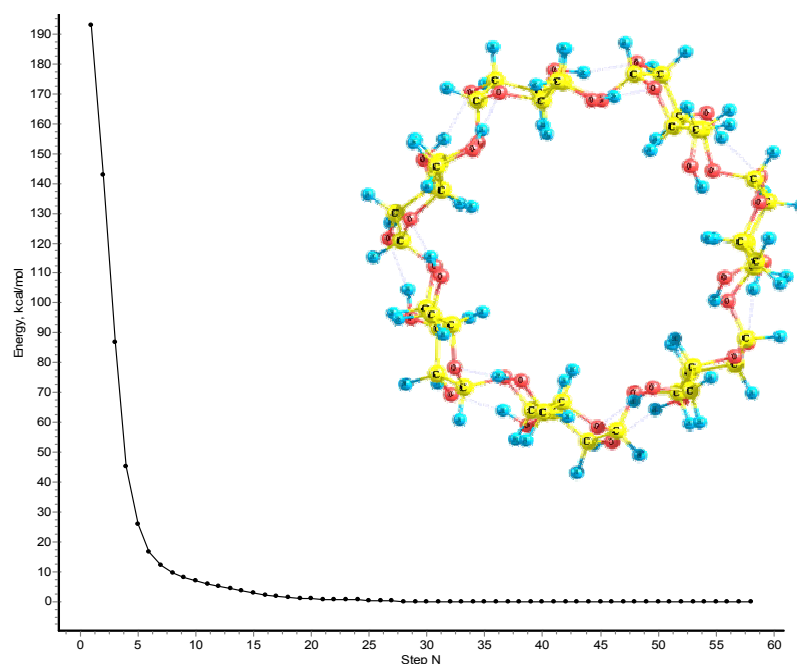


Fig. 5. Geometrical optimization configuration of β -cyclodextrin.
 $E_{final} = -600,3575$ a.u.e.

Coordinates of the optimized structures can be used in molecular dynamics for modeling three components of the systems by interaction of β -cyclodextrin with triolein and metal-organic catalyst, for example $[\text{Rh}(\text{acac})(\text{CO}_2)]$ and $[\text{Rh}(\text{acac})(\text{CO})(\text{PPh}_3)]$.

The work was implemented with the support of the French Embassy in Russia by the program «I.M. Mechnikov» and Astrakhan State University (01.04-30.05.2015).

References

1. Shimada K., Ohe Y., Ohguni T., Kawano K., Ishii J., Nakamura T. // Nippon Shokubin Kogyo Gakaishi. 1991. Vol. 38. P. 16.
2. Sayede A., Ferreira M., Bricout H., Sebastien T., Monflier E. // J. Phys. Org. Chem. 2011. Vol. 24. P. 1129–1135.
3. Bricout H., Hapiot F., Ponchel A., Tilloy S., Monflier E. // Curr. Org. Chem. 2010. Vol. 14. P. 1296.
4. Hafidi Abd., Anglaret E. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2004. Vol. 106. P. 11–21.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Каргина К.В., Джигола Л.А., Мусагалиева Г.Б.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: kristinochka505@mail.ru

Вдоль естественного русла р. Волги расположено большое количество промышленных предприятий, функционирование которых сопровождается выделениями огромных объемов технических вод, твердых отходов неорганической и органической природы, способствующих изменению несущих способностей грунтов, повышению химической агрессивности вод, содержанию (иногда превышающее ПДК) токсичных веществ и засоленности почв, что актуально для Астраханской области – засушливого региона, где в летнее время выпадает минимальное количество осадков. Астраханская область, расположена в Прикаспийской низменности, что обуславливает снос антропогенных токсичных веществ с водами реки Волга.

С целью, прогнозирования миграции ионов тяжелых металлов в объектах окружающей среды (почвах) и предотвращения их загрязнения исследовали латеральную и вертикальную диффузию ионов кадмия (II), меди (II), цезия, ртути (II), железа (III) и свинца (II) с применением нескольких математических моделей. Моделирование диффузии основывалось на определении времени отбора проб, расстояния и градиента концентрации в направлении одной оси, аппроксимации математических моделей для расчета коэффициентов латеральной и вертикальной диффузии данных ионов с применением различных методов [1].

На основании полученных данных по методу стационарного потока о коэффициентах латеральной и вертикальной диффузии ионов меди (II), установлено, что среднее значение коэффициента вертикальной диффузии

ионов Cu^{2+} ($D = 1,35 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$) на порядок выше, чем при латеральной диффузии ($D = 1,91 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$), что свидетельствует о большей скорости вертикальной диффузии. Это может быть связано с тем, что моделирование вертикальной диффузии проводили в глине с нарушенной структурой. Также латеральная диффузия ионов меди (II) описывается по методу времени запаздывания ($D = 4,17 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$) и подчиняется линейной зависимости по методу нестационарного потока ($D = 2,48 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$), а вертикальное распределение ионов Cu^{2+} не описывается функциями $[C] = f(x)$ или $\ln[C]=f(x^2)$. Коэффициенты латеральной диффузии ионов меди (II), найденные с использованием трех математических моделей, имеют близкие значения, что позволяет использовать рассмотренные методы при описании латеральной диффузии ионов меди (II).

Установлено, что по методу стационарного потока средние коэффициенты латеральной и вертикальной диффузии ионов кадмия (II) равны $5,58 \cdot 10^{-4}$ и $9,02 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$, соответственно. Меньшая скорость латеральной диффузии в глине возможно за счет не нарушенной структуры. По методу времени запаздывания среднее значение коэффициента латеральной диффузии составляет $3,06 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$, а вертикальная диффузия ионов кадмия (II) не описывается данным методом. Эмпирически установлено, что латеральная и вертикальная диффузия не подчиняются линейной зависимости по методу нестационарного потока. Средние значения коэффициентов латеральной и вертикальной диффузии ионов цезия могут быть найдены только методом стационарного потока: $D = 1,82 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$ и $D = 3,68 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$, соответственно, что позволяет использовать данный метод при описании латеральной и вертикальной диффузии ионов цезия.

Латеральная диффузия ионов свинца (II) описывается методами стационарного ($D = 1,43 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$) и нестационарного ($D = 2,15 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$) потока. Вертикальная диффузия описывается методами стационарного потока и времени запаздывания. При исследовании латеральной диффузии ионов железа (III) были найдены средние значения коэффициентов диффузии: $7,37 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ по методу стационарного потока и $3,1 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ по методу времени запаздывания. Латеральная диффузия ионов ртути (II) описывается методами стационарного потока ($D = 2,85 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$) и времени запаздывания ($D = 2,89 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2/\text{с}$). Результаты исследования диффузии разными методами для ионов железа (III), ртути (II) значительно отличаются, что свидетельствует о сорбционном взаимодействии данных ионов с глиной. Моделирование вертикальной диффузии ионов железа (III), ртути не подчиняется функциям $[C] = f(x)$, $[C] = f(t)$ и $\ln[C] = f(x^2)$. Анализ возможности использования вышерассмотренных математических моделей к описанию диффузии данных ионов позволяет отметить, что метод стационарного потока применим для моделирования латеральной (Hg^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} и Cs^+) и вертикальной (Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} и Cs^+) диффузии

ионов. Метод времени запаздывания – для моделирования латеральной (Hg^{2+} , Fe^{3+} , Cd^{2+} , Cu^{2+}) и вертикальной (Pb^{2+}) диффузии ионов.

Метод не стационарного потока имеет более ограниченное применение (латеральная диффузия ионов Pb^{2+} и Cu^{2+}) за счет параллельно протекающих сорбционных процессов.

Результаты исследования могут быть использованы для прогнозирования миграции ионов тяжелых металлов в объектах окружающей среды и предотвращения их загрязнения.

Список литературы

1. Алыков Н. М., Джигола Л. А. Использование природного сорбента для очистки водных объектов от ионов цезия // Экологические системы и приборы. 2006. № 6. С. 12–15.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАРЯДОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ЛЕЦИТИНА

**Каргина К.В., Котлова А.А., Муссагалиева Г.Б., Золотарева Н.В.,
Очередко Ю.А., Алыков Н.М.**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: Kristinotchka505@mail.ru

В задачу данной работы входило экспериментальное изучение сопротивления растворов лецитина при различных концентрациях, по полученным данным были произведены расчеты удельной и эквивалентной электропроводности. Также были проведены квантово-химические расчеты зарядовых характеристик молекулы лецитина.

Для решения данной задачи измеряли электропроводность растворов. Для этого использовали электролитическую ячейку для измерения электропроводности, в которой находились электроды площадью по 1 см^2 и на расстоянии между ними в 1 см. Измерения проводили с использованием тестера (авометра марки «РЕСАНТА» серии DT9205A), в результате измерений фиксировали сопротивление растворов, которые перерасчитывали в удельную электропроводность χ (обратную величину сопротивления) [2].

Далее рассчитывали эквивалентную электропроводность, принимая молярную массу лецитина за эквивалентную, по следующей формуле:

$$\lambda = \frac{\chi}{C}. \quad (1)$$

Для проведения опытов приготавливали раствор, содержащий 25 г лецитина в 1 дм³ раствора, что соответствует молярной концентрации $3,3 \cdot 10^{-2}$ моль/дм³. Из этого раствора путем разбавления в 2, 4, 8, 16, 32 раза получали растворы с меньшей концентрации лецитина. Измеряли сопротивление растворов, рассчитывали удельную и эквивалентную электропроводности. По полученным данным построили график зависимости эквивалентной электропроводности от разбавления для температуры 298 К (рис. 1).

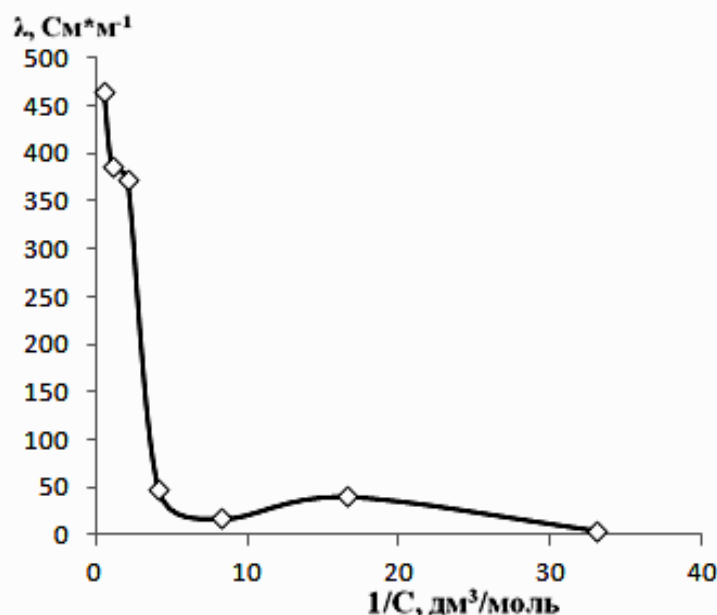


Рис. 1. Графическая зависимость эквивалентной электропроводности раствора лецитина от разбавления при $T = 298$ К

Исходя из рисунка 1, можно сделать вывод, что лецитин, имеющий заряды «+» и «-», является, во-первых, сильной солью, а, во-вторых, ионной жидкостью. Были проведены квантово-химические расчеты зарядовых характеристик молекулы лецитина. Результаты расчетов приведены на рисунке 2.

Таким образом, основой механизма функционирования лецитина в живых организмах является передача нервных импульсов, связанная с отщеплением от азота метильной группы, результатом чего является прекращение подачи электрического импульса. Также следует учесть, что отщепление СН_3 -группы происходит очень легко, например при воздействии различных токсикантов на лецитин. При воздействии токсиканта на лецитин отщепляется от последнего метильная группа и одновременно происходит детоксикация самого токсиканта. В связи с этим становится понятным, почему фосфолипиды, в том числе и лецитин, являются необходимыми компонентами клеточных мембран. Время от времени для защиты мембран клеток требуется поступление в живые организмы утраченных фосфолипидов.

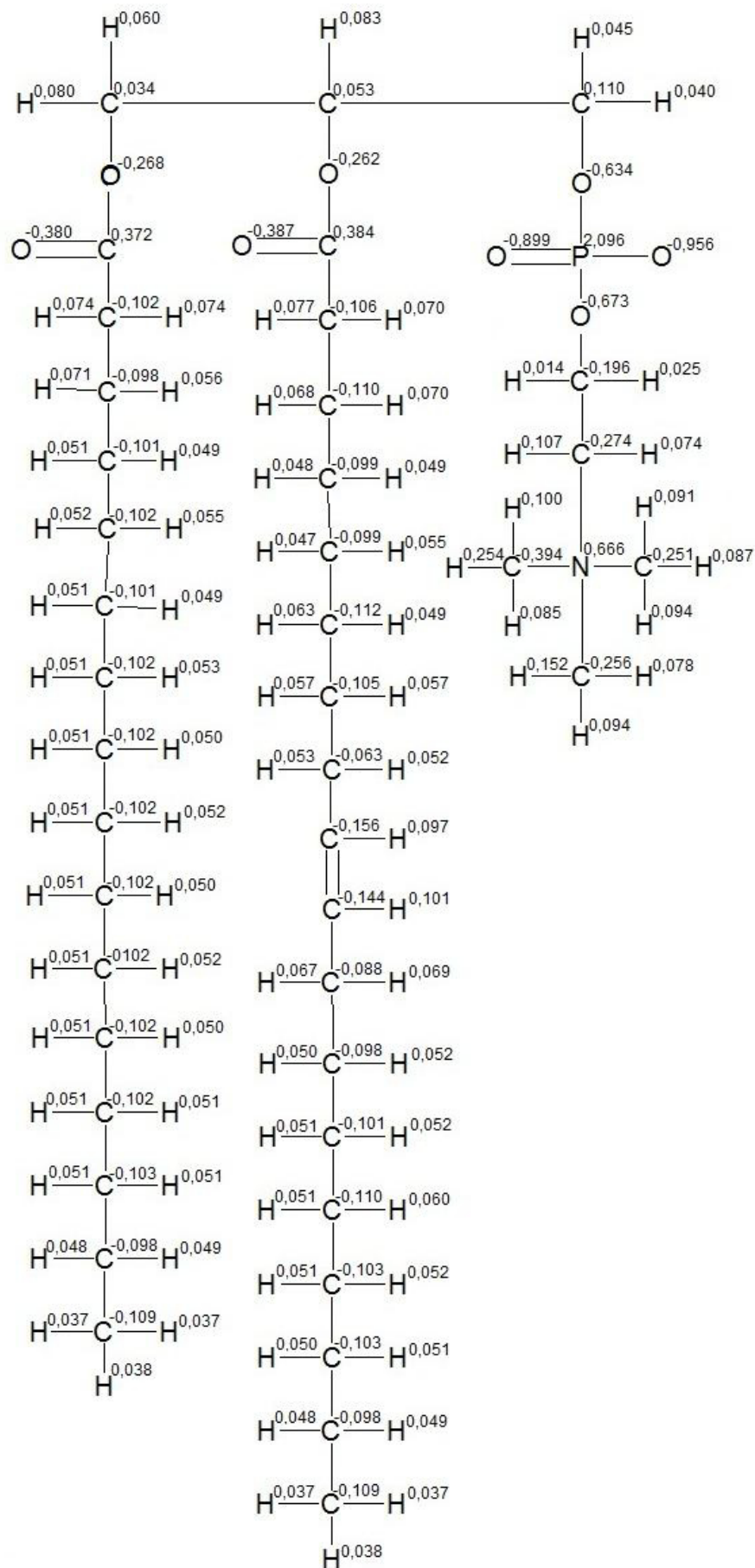


Рис. 2. Молекулярная диаграмма лецитина

Список литературы

1. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агар, 1999.
2. Алыков Н. М., Каргина К. В., Очередко Ю. А. Изучение электропроводности водных растворов лецитина // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследование, инновации и технологии: мат-лы науч. тр. IX Междунар. науч.-практич. конф. 22–24 апреля 2015 г. Астрахань: Издатель: Сорокин Р.В., 2015. С. 5–8.

МЕХАНИЗМ РАЗЛОЖЕНИЯ КОМПЛЕКСА $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ И НА ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛЕЗА

Ковалева Е.А., Кузубов А.А., Басова Т.В., Морозова Н.Б.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»,
г. Красноярск

ФГБУН «Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН»,
г. Новосибирск

E-mail: kovaleva.evgeniya1991@mail.ru

Химическое осаждение из газовой фазы (CVD) является одним из наиболее динамично развивающихся методов формирования металлических и оксидных слоев различного назначения. Отличительной особенностью метода является эффективное управление параметрами процесса и, вследствие этого, заданными характеристиками получаемых слоев и наноструктур. При этом химия прекурсоров играет ключевую роль в процессах осаждения пленок и покрытий с заданными свойствами, поскольку параметры процессов определяются совокупностью физико-химических свойств используемых соединений. $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$ является одним из прекурсоров для получения иридия химическим осаждением из газовой фазы. Получаемые этим способом покрытия могут быть использованы при создании коррозионно-устойчивых электродов, микросхем в качестве диффузионно-барьерных слоев с последующей медной металлизацией и др.

Несмотря на обширные экспериментальные данные, касательно свойств $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$, конкретный механизм разложения комплекса до настоящего момента неизвестен. В данной работе представлено квантово-химическое исследование процесса разложения $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$ как в газовой фазе, так и на поверхности $\text{Fe}(001)$.

На начальном этапе работы проведена оптимизация геометрии комплексного соединения $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$ в рамках теории функционала плотности (DFT) с использованием обменно-корреляционного функционала BLYP, базисных наборов def2-SVP, def2-SVP/J и эффективного потенциала остова (ECP). Геометрические параметры структур достаточно хорошо со-

гласуются с имеющимися кристаллографическими данными. После этого для полученных структур были рассчитаны ИК и КР-спектры, хорошо воспроизводящие экспериментальные данные.

Анализ колебаний соединения $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$, а также данные о порядках связи позволяют предположить, что на начальном этапе разложения комплекса происходит разрыв одной из связей Ir-O. Такой разрыв можно представить как постепенное увеличение угла Ir-O₁-C от равновесного значения 128° вплоть до 220°, что соответствует увеличению связи Ir-O₂ от 2,07 до 4,36 Å (см. рис. 1). При этом на потенциальной кривой не наблюдается перегиба, соответствующего переходному состоянию, зависимость энергии системы от длины связи Ir-O₂ выходит на плато (см. рис. 1).

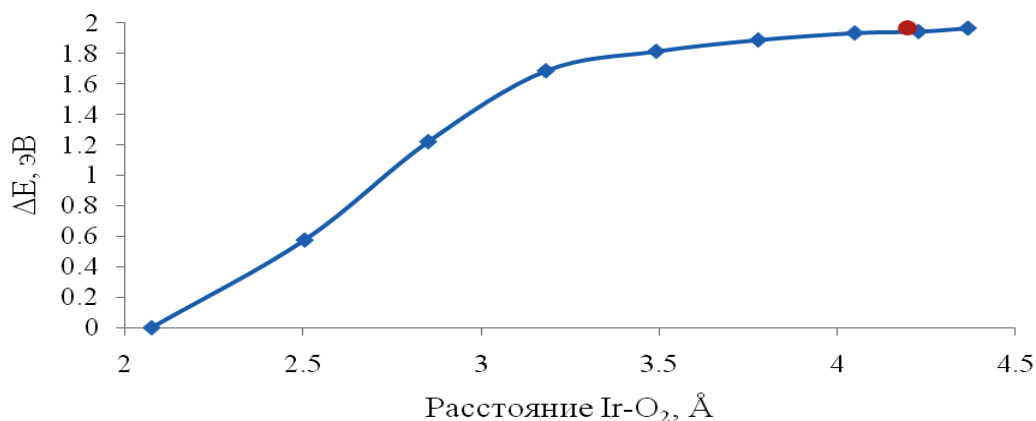


Рис. 1. Зависимость изменения энергии системы относительно равновесного состояния от расстояния Ir-O₂

Это говорит о возможности существования долгоживущего метастабильного состояния, образование которого является промежуточным этапом разложения комплекса. Расчет переходного состояния определил структуру с углом Ir-O₁-C 219° и длиной связи Ir-O₂ 4,20 Å как геометрию с наибольшей энергией (см. рис. 2). Потенциальный барьер при этом составил 1,97 эВ. Согласно проведенному анализу колебаний, комплексные частоты в колебательных спектрах соединения отсутствуют, что подтверждает стабильность структуры и существование не активированного комплекса, а метастабильного состояния.

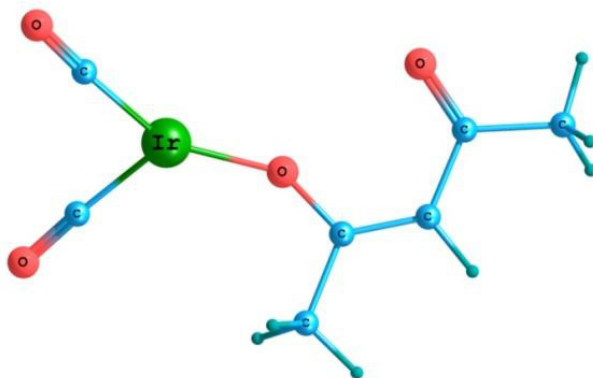


Рис. 2. Структура метастабильного состояния на пути разложения комплекса $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$

С целью исключения других возможных вариантов пути реакции, были рассмотрены также отрыв группы CO, одновременный разрыв обеих связей Ir-O и отрыв протона –СН-группы. Барьеры разрыва составили при этом 2,99, 5,06 и 5,03 эВ, соответственно. Таким образом, описанный выше путь реакции является наименее энергозатратным.

Далее была рассмотрена возможность разрыва связи Ir-O₁ либо отрыва группы C₂H₃O. Барьеры реакции достаточно высоки в обоих случаях (2,62 и 2,73 эВ, соответственно), что говорит о малой вероятности протекания подобных процессов в газовой фазе.

Поскольку экспериментальное разложение комплекса происходит не в вакууме, а на стенках реактора, сделанных из нержавеющей стали, учет взаимодействия с поверхностью позволит более точно описать этапы процесса. С этой целью была рассчитана адсорбция Ir(асас)(CO)₂ на поверхности Fe(001). Расчет производился с использованием периодических граничных условий для пластины железа, состоящей из 8 атомных слоев, что, согласно предварительным тестам, является достаточным для корректного описания материала. С целью расположения молекул комплекса на расстоянии друг от друга, в расчетах была использована суперячейка размером 5×5 элементарных ячеек поверхности Fe(001). Во избежание взаимного влияния соседних образов по нормали к поверхности был задан вакуумный промежуток ~10 Å.

В процессе оптимизации произошла структурная перестройка комплексного соединения (см. рис. 3). Согласно полученным результатам, в процессе адсорбции Ir(асас)(CO)₂ на поверхности железа происходит заметное увеличение длин связей Ir-O и Ir-C, карбонильные и метильные группы выходят из плоскости комплекса. Таким образом, видно, что разложение комплексного соединения на поверхности железа будет идти принципиально по другому механизму, чем в газовой фазе. С учетом геометрии структуры, адсорбированной на поверхности Fe(001) можно предположить, что на дальнейших этапах будет происходить отрыв карбонильных групп и десорбция газообразных продуктов реакции.

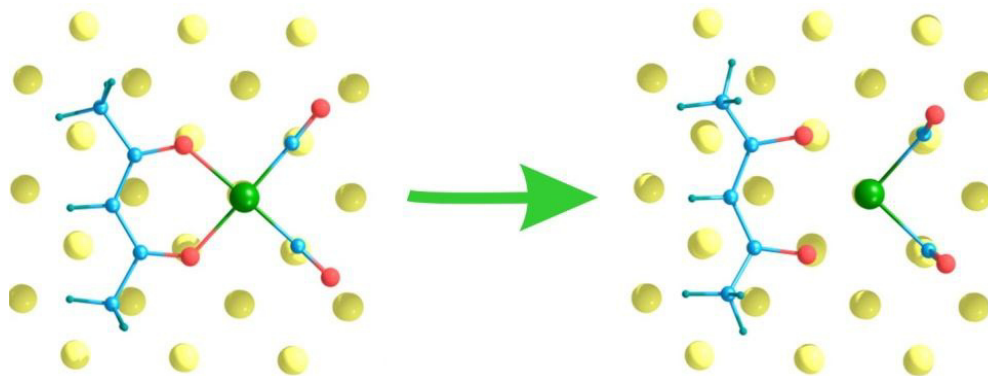


Рис. 3. Структурная перестройка комплекса Ir(асас)(CO)₂ на поверхности Fe(001)

Таким образом, в ходе работы были исследованы различные варианты распада комплекса $\text{Ir}(\text{acac})(\text{CO})_2$ в газовой фазе, рассчитаны энергетические барьеры данных процессов, показано существование долгоживущего метастабильного состояния. Это говорит о том, что взаимодействие с поверхностью стенок реактора играет ключевую роль в процессе термораспада данного соединения. В связи с этим было проведено моделирование адсорбции комплекса на поверхности $\text{Fe}(001)$ и на основании полученной в процессе оптимизации геометрии системы предложен механизм разложения соединения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (Соглашение № 14.604.21.0080 от 30 июня 2014 г., универсальный идентификатор ПНИ RFMEFI60414X0080).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Шаждекеева Н.К., Каракенова С.К.

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова,
Республика Казахстан
E-mail: n.shazhdekeeva@mail.ru, s_karekenova@mail.ru

При изображении составов минералов и построение диаграмм можно использовать барицентрические координаты. Если имеется система из двух компонентов A и B , то любой двухкомпонентный состав, например фазы $M(a, b)$ может быть выражен как:

$$M(a, b) = \frac{a}{a+b} A + \frac{b}{a+b} B.$$

где a и b – соответственно содержание компонентов A и B в фазе M .

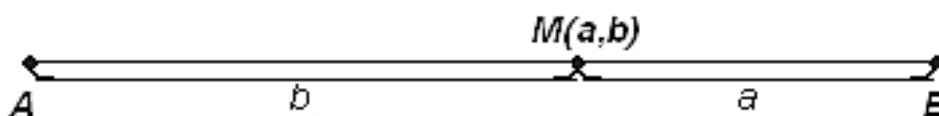


Рис. 1

Взяв отрезок произвольной длины и расположив в концах отрезка чистые составы A и B , положение точки M , получим по правилу рычага: разделив отрезок на $a + b$ частей, отложим от точки B (в направлении точки A) a частей, отвечающих содержанию A в M , или, наоборот, от точки A (к точке B) b частей, также отвечающих содержанию B в M (рис. 1).

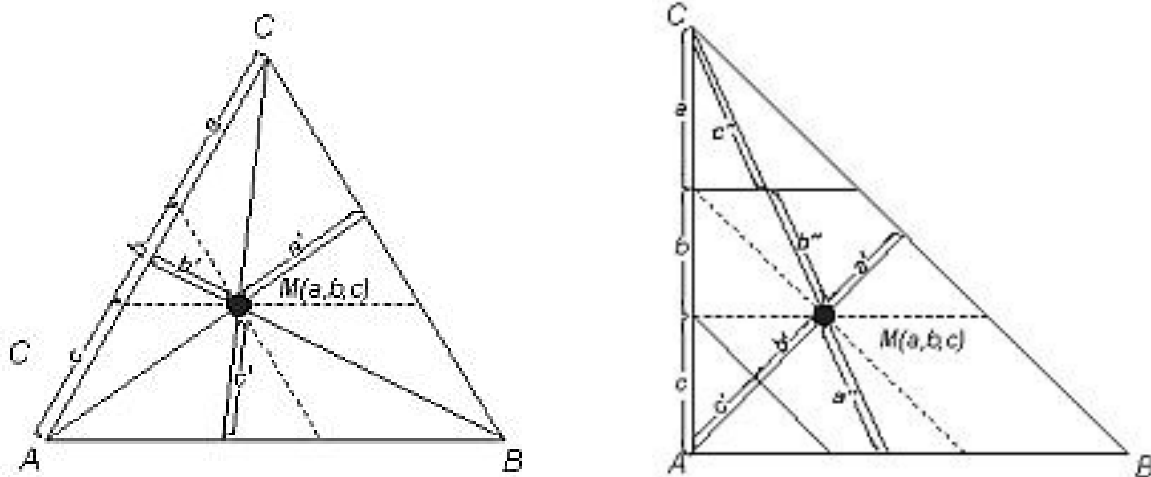


Рис. 2

Трехкомпонентный $M(a, b, c) = \frac{a}{a+b+c}A + \frac{b}{a+b+c}B + \frac{c}{a+b+c}C$ состав можно изобразить на плоскости в треугольнике составов. Выбрав треугольник произвольной формы и размера (для простоты построения обычно используют прямоугольные или равносторонние треугольники), расположим в каждой вершине чистые составы A , B и C . Тогда положение трехкомпонентного состава M определится по правилу центра тяжести весов aA , bB и cC , приложенных соответственно к точкам A , B и C (рис. 2). Нанести фигуративную точку M проще всего следующим образом. Разделим любую сторону треугольника (например, сторону AC на рис. 2) на $a + b + c$ частей. Отложим от каждой вершины отрезки, длина которых отвечает содержанию компонента другой вершины (например, отрезок a от вершины C и отрезок c от вершины A), и, проведя из концов отрезков линии, параллельные прилежащим сторонам треугольника (соответственно пунктирные линии, параллельные CB и AB на рис. 2), на пересечении их получим искомую точку M . (Содержание компонента b в составе M на стороне AC изобразится отрезком b , заключенным между концами отрезков a и c .) Фигуративную точку $M(a, b, c)$ можно нанести и другими способами, суть которых видна из построений на треугольниках рисунка 2.

Минералы (фазы) постоянного состава на диаграммах в барицентрических координатах всегда выражаются фигуративной точкой. Минералы переменного состава в зависимости от числа переменных компонентов могут быть представлены линией (двухкомпонентный твердый раствор), полем (трехкомпонентный твердый раствор) и фигуративным объемом (четырёхкомпонентный твердый раствор).

На рисунке 3 изображен треугольник составов abc , на котором показаны минералы постоянного (A), переменного (A_2C-AC_2 , $AB_2C - ABC_2$) состава, где переменным являются содержание двух компонентов и поле составов трехкомпонентного твердого раствора – минерал D . Нанести на диаграмму двухкомпонентные твердые растворы не трудно: изложен-

ным выше способом наносятся составы конечных членов твердых растворов и соответствующие фигуративные точки соединяются линией. Для трех- и четырехкомпонентных твердых растворов нужно детально знать контуры области изоморфизма.

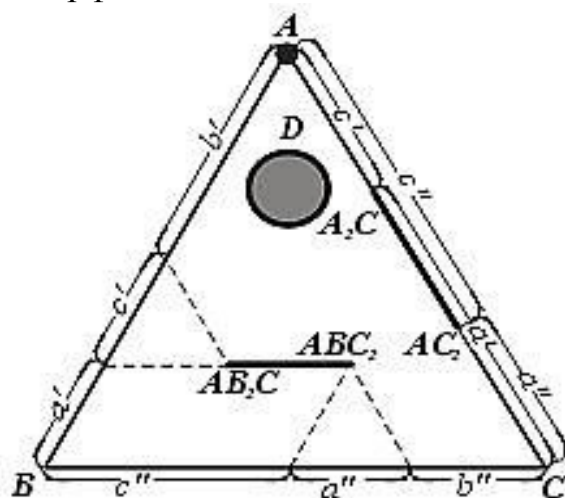
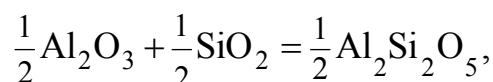


Рис. 3. Трехкомпонентная диаграмма с фазами переменного состава

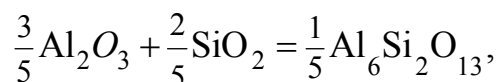
Координаты любой фигуративной точки на диаграмме, построенной в барицентрических координатах, определяются как сумма количеств компонентов, размещенных в вершинах диаграммы. Поэтому выбор единичных количеств компонентов имеет большое значение при построении диаграмм.

Единичным называется количество компонента, которое принято в качестве меры при построении диаграммы. Диаграммы состав – парагенезис строятся в весовых или, чаще, в мольных количествах. Соответственно в качестве единичных количеств обычно принимают 1 г, или 1 г–моль (или 1 г–ат) каждого компонента. Это означает, что в любой точке диаграммы для любого состава сумма компонентов равна 1г, или 1г–моль, т.е. единичному количеству компонента.

Пусть, например, в системе $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ в качестве единичных количеств приняты грамм-моли Al_2O_3 и SiO_2 . Тогда состав любого полиморфа Al_2SiO_5 (например, андалузита) выразится как:



состав муллита $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ соответственно:



Нетрудно видеть, что сумма грамм-молей компонентов в андалузите и муллите равна единице:

$$\frac{1}{2}(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2),$$

$$\frac{1}{5}(3\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2).$$

Если взять в качестве единичных количеств грамм–атомы Al и Si или, равнозначно, грамм–моли $\text{AlO}_{\frac{3}{2}}$ и SiO_2 , то составы андалузита и муллита выразятся следующим образом:

$$\frac{2}{3}\text{AlO}_{\frac{3}{2}} + \frac{1}{3}\text{SiO}_2 = \frac{1}{3}\text{Al}_2\text{SiO}_5,$$

$$\frac{6}{8}\text{AlO}_{\frac{3}{2}} + \frac{2}{8}\text{SiO}_2 = \frac{1}{8}\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{13},$$

где сумма грамм-атомов катионов в андалузите и муллите также равна единичному количеству – 1г–ат катиона.

Составы муллита и андалузита, выраженные через грамм-моли Al_2O_3 и SiO_2 и грамм-атомы Al и Si, показаны на рисунке 4. Нетрудно видеть, что изменение единичных количеств компонентов вызывает изменение положения фигуративных точек *Andl* и *Mul* на диаграмме составов.

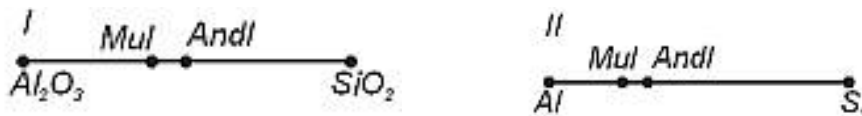


Рис. 4

Фигуративные точки составов андалузита и муллита на бинарных диаграммах с единичными количествами: I 1г-моль Al_2O_3 – 1г-моль SiO_2 , II г-атом Al – 1г-атом Si.

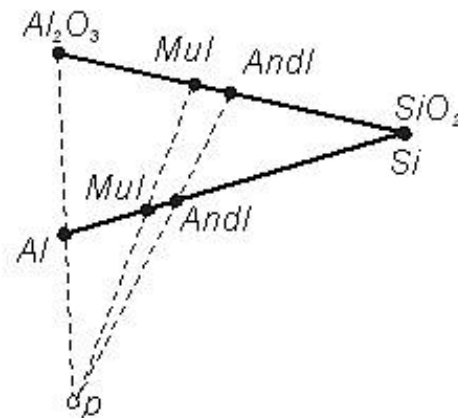


Рис. 5. Проекционное соответствие диаграмм $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ и Al – Si

Можно показать, что изменение единичных количеств графически выражается в проективном преобразовании диаграммы. В качестве примера на рисунке 5 показано проективное соответствие диаграмм $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ и Al – Si. Для того чтобы провести проективное преобразование бинарной барицентрической диаграммы, необходимо кроме положения координат-

ных точек определить соответствие какой-либо одной (единичной или масштабной) точки. Обозначим на обеих диаграммах (рис. 5) фигуративную точку андалузита, которую примем единичной. Совместим затем координаты SiO_2 и проведя линии через координатные точки Al_2O_3 и Al и через единичные точки An_{dl} , получим на их пересечении центр проективного преобразования P . Любые точки диаграммы $\text{Al} - \text{Si}$ и $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ будут находиться в проективном соответствии, если они лежат на луче, проходящем через центр проективного преобразования. Так, нанеся на диаграмме фигуративную точку Mul и проведя через нее из центра P луч, на пересечении луча с осью $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ получим соответствующую точку Mul на этой диаграмме.

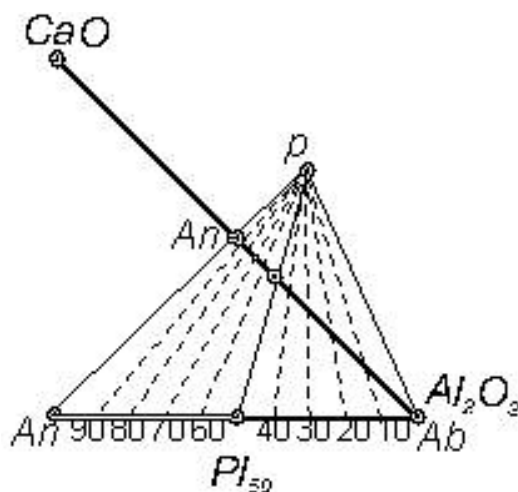


Рис. 6. Графическое нанесение составов плагиоклазов на диаграмму $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ путем проективного преобразования

Список литературы

1. Белоусов В. В. Структурная геология. М.: МГУ, 1961. 207 с.
2. Войткевич Г. В., Мирошников А. Е., Поваренных А. С., Прохоров В. Г. Краткий справочник по геохимии. М.: Недра, 1977. 180 с.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ В НАНОМИРЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНОВ РТУТИ (II) С БАЛХАРСКОЙ ГЛИНОЙ

Бабуев М.А., Магомедова З.С., Шахабудинов А.Ш.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала
E-mail: babuev77@mail.ru

Возрастающая с каждым годом техногенная деятельность вызывает увеличение токсичных веществ в окружающей среде. В связи с чем проблема мониторинга за состоянием окружающей среды в целом, и гидросферы в частности, остается острой. Ртуть наряду с цинком, кадмием, кобальтом, никелем, медью и свинцом относятся к элементам, вызывающим экологические проблемы при определенных концентрациях и, соответственно, подлежат контролю со стороны соответствующих служб [1].

Современные физико-химические методы анализа не всегда позволяют выполнять прямое определение упомянутых элементов в малых концентрациях из-за влияния матричного состава пробы или низких их концентраций в тех или иных объектах. Использование методов предварительного концентрирования позволяет выделить элемент или группу элементов из большого объема раствора сложного химического состава, снизить предел обнаружения, устранить полностью или значительно уменьшить влияние макрокомпонентов, что повышает правильность и чувствительность анализа.

В этой связи одна из актуальных проблем современной химии это поиск и разработка новых эффективных способов выделения и концентрирования, в частности ионов ртути (II) из природных, очищенных и сточных вод [2–3]. Применяемые методы концентрирования должны быть экспрессными, надежными, избирательными и вместе с тем простыми. Этим требованиям отвечают сорбционные методы, в том числе и с использованием природных сорбционных материалов.

Целью работы является изучение оптимальных условий сорбции ионов ртути (II) балхарской глиной.

Методом рентгеноструктурного анализа было установлено, что балхарская глина содержит: кварц – 60 %, альбит – 39 %, другие вещества – 1 %. По составу глины видно, что предположительно ее свойства будут относительно свойственны свойствам силикагеля.

Изучение зависимости степени извлечения (R, %) от рН раствора проводили в интервале рН 1,0–10,0. Установлено, что с увеличением рН уменьша-

ется степень сорбции элемента. Максимальная сорбция ионов ртути (II) наблюдается при $pH = 1-2$. На наш взгляд, это связано с тем, что с увеличением pH раствора ионы ртути (II) переходят в гидроксокатионы ($HgOH^+$).

Исследование влияния продолжительности контакта фаз на процесс сорбции ионов ртути (II) проводили в интервале 5–120 мин. Показано, что количество сорбированного металла растет с увеличением продолжительности контакта фаз. Сорбция ионов ртути (II) достигает приемлемой степени извлечения уже за 20–25 мин, что свидетельствует о достаточно высокой скорости установления статического равновесия в системе «сорбент – сорбат».

Для изученной системы « Hg^{2+} – балхарская глина» кривая насыщения в координатах $a_{Hg} - C_{Hg}$, линейна вплоть до точки насыщения. Этот факт дает основание предполагать, что в точке насыщения проекция на ее ось ординат указывает на количество (концентрацию) сорбируемого элемента, равную СЕС ионов ртути (II). Экспериментально установлено, СЕС_{Hg} составляет 0,39 ммоль/г. При этой величине происходит насыщение функциональных групп сорбента ионами металла.

Исходя из формы начального участка изотерма сорбции ионов ртути (II) балхарской глиной относится к классу S. Совместная адсорбция описывается изотермой S в том случае, когда сила взаимодействия между адсорбированными ионами больше силы взаимодействия между сорбируемым веществом и адсорбентом. В результате этого возрастает энергия активации. Коэффициент распределения ионов ртути, рассчитанный по данным изотерм сорбции, составили 4,8.

Для объяснения экспериментальных данных были применены следующие уравнения изотерм, которые в линейной форме могут быть представлены следующим образом:

$$\frac{C_p}{a} = \frac{1}{a_\infty \cdot b} + \frac{1}{a_\infty} \cdot C_p - \text{уравнение Лэнгмюра}, \quad (1)$$

$$\lg a = \lg K + \frac{1}{n} \cdot \lg C_p - \text{уравнение Фрейндлиха}, \quad (2)$$

$$a = A + \frac{2,303}{f} \lg C_p - \text{уравнение Темкина}, \quad (3)$$

где b – константа уравнения Лэнгмюра, n , K – константы уравнения Фрейндлиха, A и f – константы уравнения Темкина.

Как показали результаты исследований, процесс сорбции ионов ртути (II) балхарской глиной не описывается уравнением изотермы Ленгмюра. Уравнения изотерм Фрейндлиха и Темкина удовлетворительно описывают данный процесс.

Для расчета констант уравнений построены графические зависимости $\lg C_p - \lg a$ и $a - \lg C_p$. Константы уравнений Фрейндлиха и Темкина и коэффициенты детерминированности приведены в таблице 1, из которой видно, что для описания адсорбции исследуемых ионов на природной глине наиболее предпочтительна изотерма Фрейндлиха.

Таблица 1. Константы уравнений Фрейндлиха и Темкина

Ион	Фрейндлих			Темкин		
	n	lgK	R ²	f	A	R ²
Hg ²⁺	0,629	-0,794	0,977	31,12	0,063	0,949

Полученные результаты избирательности действия балхарской глины по отношению к ионам ртути (II) в присутствии макрокомпонентов вод приведены в таблице 2.

Таблица 2. Допустимые кратные массовые количества мешающих ионов при сорбции ионов ртути (II) балхарской глиной

Мешающий ион (M ⁿ⁺)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Mg ²⁺
Массовые соотношения	1·10 ⁴	1·10 ⁴	5·10 ³	1·10 ³	5·10 ²

Как показывают результаты исследования, балхарская глина обладает достаточно высокой избирательностью при извлечении ионов ртути (II).

Десорбцию ионов ртути (II) из сорбента проводили водным раствором азотной кислоты различной концентрации. Как показали результаты исследования, 1,5 М раствор азотной кислоты является эффективным элюентом.

Список литературы

1. Варшал Г. М., Папина Т. С. Определение сосуществующих в природных объектах форм ртути // Поведение ртути и других тяжелых металлов в экосистемах. Аналитический обзор. Новосибирск, 1989. Ч. 1. Физико-химические методы определения ртути и других тяжелых металлов в природных объектах. С. 112.
2. Бабуев М. А. Исследование взаимодействия полистирол-азотиазан-дитио-на-2,4 с ионами ртути (II) // Известия вузов. Северокавказский регион. Естественные науки. 2010. № 3. С. 53–55.
3. Дедкова В. П., Швоева О. П., Саввин С. Б. Тест метод отдельного определения ртути (II), кадмия (II) и свинца (II) из одной пробы на волокнистом сорбенте ПАНВ-АВ-17 // Журн. аналит. химии. 2006. Т. 61, № 8. С. 880.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИОНОВ МЕДИ (II) С БИОГЕННЫМИ ЛИГАНДАМИ

Глинина А.Г., Нюничкина Т.А., Глинина Е.Г., Кривенцева Л.А.,
Чалыкова Е. Б., Дедова Т.Д.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: tanya-n46@mail.ru

Исследован процесс взаимодействия ионов меди (II) с амоксициллином. Выяснено, что вещества взаимодействуют в присутствии перекиси водорода. Существует линейная зависимость между содержанием амоксициллина и оптической плотностью исследуемых растворов.

Важнейшим моментом в истории медицины стало открытие антибиотиков. Антибиотики – это группа природных или полусинтетических органических веществ, способных разрушать микробы или подавлять их размножение. В настоящее время известно множество видов антибиотиков, наделенных различными свойствами [2].

Активно используется из антибиотиков амоксициллин, обладающий широким спектром действия.

Амоксициллин активно борется против всех микроорганизмов, чувствительных к пенициллину G. Механизм действия его связан с нарушением обмена веществ в мембранах клеток возбудителей инфекции [1, 2].

Существуют различные методики определения амоксициллина:

- методом рН-метрического титрования;
- спектрофотометрическое определение;
- методами меркуриметрии и жидкостной хроматографии;
- методом тонкослойной хроматографии и др.

Мы остановились на более простой и доступной методике определения антибиотика. Спектрофотометрический метод основан на комплексообразовании исследуемого вещества с ионами какого-либо переходного металла в водной среде.

Образование окрашенных комплексов фармацевтических препаратов с ионами металлов при различных условиях очень удобно, так как для этого метода их определения возможно использование спектрофотометрического анализа [1, 3, 4].

Комплексообразование амоксициллина с ионами меди (II) происходит в слабокислой среде ($\text{pH} = 5$) с участием пероксида водорода. При этом образуются окрашенные растворы, которые можно изучать спектрофотометрически. Процесс взаимодействия происходит в обычных условиях, но скорость этой реакции невелика. Для увеличения скорости реакции необходимо нагреть растворы до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. В этих условиях наблюдается процесс взаимодействия компонентов системы и образование устойчивого комплексного соединения.

Состав образуемого комплекса определяем методом изомолярных серий. Устанавливаем соотношение компонентов системы в слабнокислой среде. На рисунке 1 изображен график изомолярной серии. Видно, что при длине волны 420 нм наблюдается значительный пик, который равен $A = 0,908$.

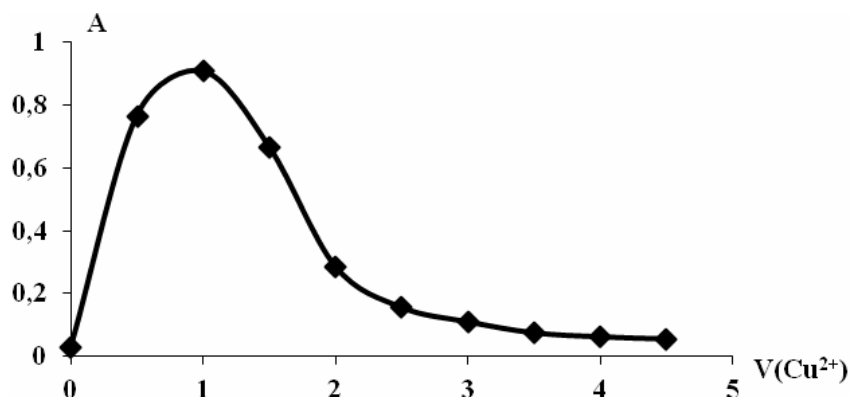


Рис. 1. Изомолярная серия системы $\text{Cu}^{2+} : \text{R}_1 : \text{R}_2$, (где R_1 – бензилпенициллин, R_2 – перекись водорода), $\tilde{N}_{\text{Cu}^{2+}} = C_{\text{R}_1} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

Можно сделать вывод, чем больше излом на кривой насыщения, тем больше прочность данного комплекса. Здесь мы наблюдаем достаточно активный излом на кривой насыщения, что подтверждает наше предположение об устойчивости образуемого соединения.

Была исследована зависимость оптической плотности от концентрации амоксициллина. На рисунке 2 показан градуировочный график, отражающий линейную зависимость, которая подчиняется закону Бугера – Ламберта – Бэра.

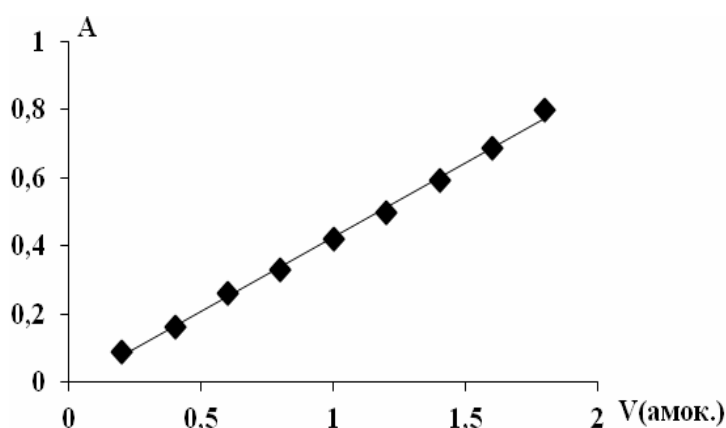


Рис. 2. Градуировочный график в системе $\text{Cu}^{2+} : \text{R}_1 : \text{R}_2$, (где R_1 – амоксициллин, R_2 – перекись водорода). $\tilde{N}_{\text{Cu}^{2+}} = C_{\text{R}_1} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

Экспериментальные исследования позволяют судить о том, что в растворе действительно образуется устойчивый разнолигандный комплекс.

Линейная зависимость оптической плотности от концентрации амоксициллина может быть применена для создания методики количественного определения этого соединения в лекарственных препаратах и продуктах жизнедеятельности.

Список литературы

1. Алексеев В. Г. Комплексообразование неодима (III) с ампициллином, амоксициллином и цефалексином // Журнал неорганической химии. 2007. Т. 52, № 5. С. 763–767.
2. Арзамасцев А. П. Фармацевтическая химия. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 640 с.
3. Нюничкина Т. А., Глинина А. Г., Глинина Е. Г., Кривенцева Л. А. Спектрофотометрическое исследование реакции взаимодействия ионов Cu (II) с производным изохинолина в растворе // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки : мат-лы VII Междунар. науч.-практич. конф. 1–2 декабря 2015 г. North Charleston, 2015. Т. 1. С. 204–206.
4. Хабарова О. В., Данилова М. С., Бармасова А. В. Спектрофотометрическое исследование реакции комплексообразования железа (III) с ксиленоловым оранжевым и цефтриаксоном // Актуальные проблемы естественно-научной подготовки педагогов: сб. мат-лов IV Межрег. науч.-практич. конф. с международным участием. Астрахань: Астраханский ун-т, 2013. С. 136–139.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕСПАРЕННОГО ЭЛЕКТРОНА С ТРЕМЯ РАЗЛИЧНЫМИ ГРУППАМИ ПРОТОНОВ

(учебно-научный эксперимент)

**Жанат Ж.Ж.¹, Тогаева С.¹, Хамидуллина Р.Б.¹,
Куспанова Б.К.², Насиров Р.¹**

¹Атырауский государственный университет им.Х. Досмухамедова,
Республика Казакстан,

²Атырауский институт нефти и газа, Республика Казахстан
E-mail: Rnasirov.48@mail.ru

В данной работе вкратце рассматривается мультиплетная структура, возникающая в результате взаимодействия между неспаренным электроном и с тремя группами неэквивалентных протонов.

Рассмотрим сверхтонкую структуру, возникающую при взаимодействии неспаренного электрона в радикале с тремя группами неэквивалентных протонов. В этом случае число линий, ожидаемое в спектре, определяется произведением чисел, ожидаемых для каждой совокупности:

$$N = (2n_1 \cdot I + 1) \cdot (2n_2 \cdot I + 1) \cdot (2n_3 \cdot I + 1),$$

где I – ядерный спин протона, а n_1, n_2, n_3 обозначают числа протонов, принадлежащих каждой такой группе. Здесь каждую группу входят протоны с одинаковыми константами a_H .

Анион-радикал дифенила. Рассмотрим анион-радикал дифенила. Анион-радикал дифенила представляет собой пример радикала с тремя группами эквивалентных по симметрии протонов (рис. 1). Спектр состоит из девяти равно удаленных квинтетов [1]. Теоретически ожидаемое число линий СТС в спектре должно быть: $N = 3 \cdot 5 \cdot 5 = 75$ линий, ясно, что некоторые линии будут накладываться одна на другую (рис. 2).

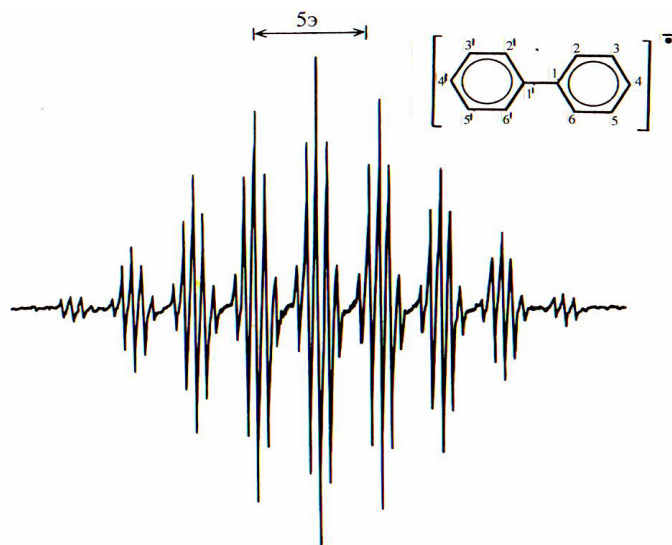


Рис. 1. Спектр ЭПР анион-радикала дифенила

Разрешенная структура квинтета свидетельствует о том, что константа расщепления (0,39 э) одной из групп четырех эквивалентных протонов сильно отличается от других констант. Примем, что расщепление для четырех эквивалентных протонов равно половине расщепления для двух эквивалентных протонов p -протонов. Используя константы сверхтонкого расщепления $a_H^4 = 5,40$, $a_H^2 = 2,70$ и $a_H^3 = 0,39$ э, получим реконструированный спектр, который хорошо согласуется со спектром на рис. 1.

Отнесение самой большой константы взаимодействия $a_i^4 = 5,40$ э к протонам 4,4' (значение плотности 0,159) вытекает вычисленные по методу Хюккеля значение плотности неспаренного электрона в анион-радикале дифенила. Далее каждая триплетная линия в результате взаимодействия неспаренного электрона с четырьмя эквивалентными протонами 2,2',6,6' расщепляется как на рисунке 2а. В результате наблюдается в спектре девяти групп линий распределением интенсивностей 1:4:8:12:14:12:8:4:1 ($a_H^2 = 2,70$ э). Наконец каждая квинтиплетная линия расщепляется на пяти линий в результате взаимодействия неспаренного электрона с протонами в положениях 3,3', 5,5' (0,019); $a_H^3 = 0,39$ э.

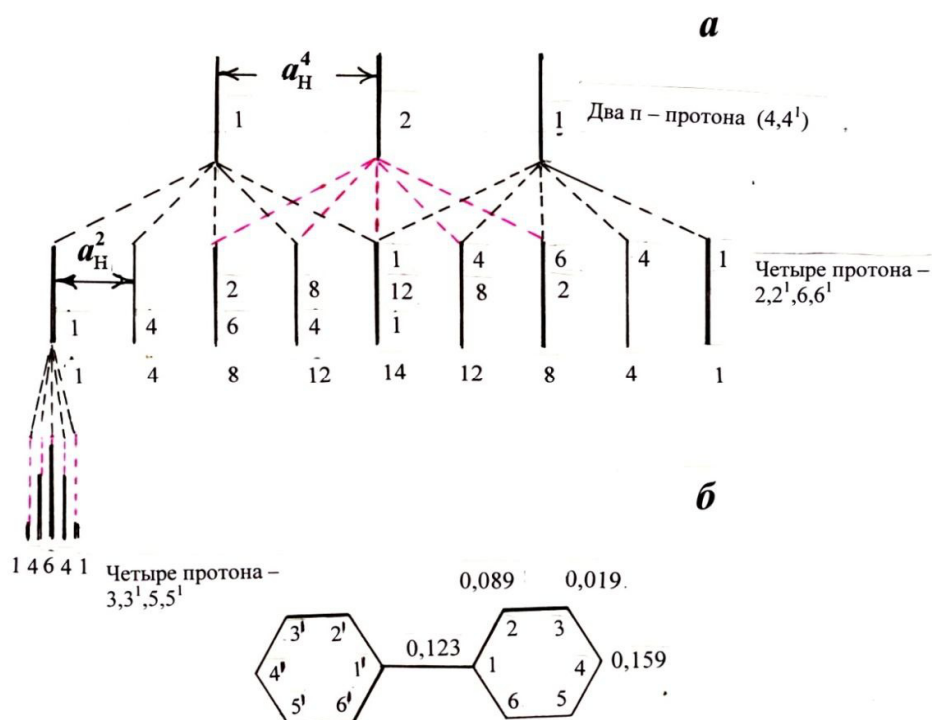
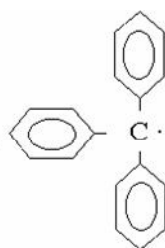


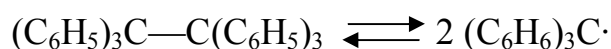
Рис. 2. а – теоретический спектр анион-радикала дифенила (цифры показывают степень вырождения энергетических уровней); б – распределение плотности неспаренного электрона

Трифенилметильный свободный радикал. Простейшим примером короткоживущего радикала является метильный радикал $\cdot\text{CH}_3$.

Если в метильном радикале атомы водорода заменить фенильными радикалами, то образуется так называемый стабильный трифенилметильный свободный радикал:



Введение в структуры заместителей существенно увеличивает степень делокализации неспаренного электрона по всей молекуле, что приводит к резкому увеличению стабильности радикала. Современная химия свободных радикалов берет свое начало от этого радикала, так как этот радикал является первым стабильным органическим радикалом, который был обнаружен в 1900 г. М. Гомбергом [2] с помощью криоскопического метода при растворении гексафенилэтана в бензоле при комнатной температуре:



Трифенилметильный свободный радикал также имеет три группы протонов (рис. 3). Если учесть все орто-, мета- и пара-протоны в трех кольцах трифенилметила, то следует ожидать появления в спектре ЭПР 196 ли-

ний (7·7·4). Чеснут и Слоун (1960) обнаружили в спектре ЭПР трифенилметила в растворе в толуоле с концентрацией 10^{-3} моль/л по крайней мере 100 линий.

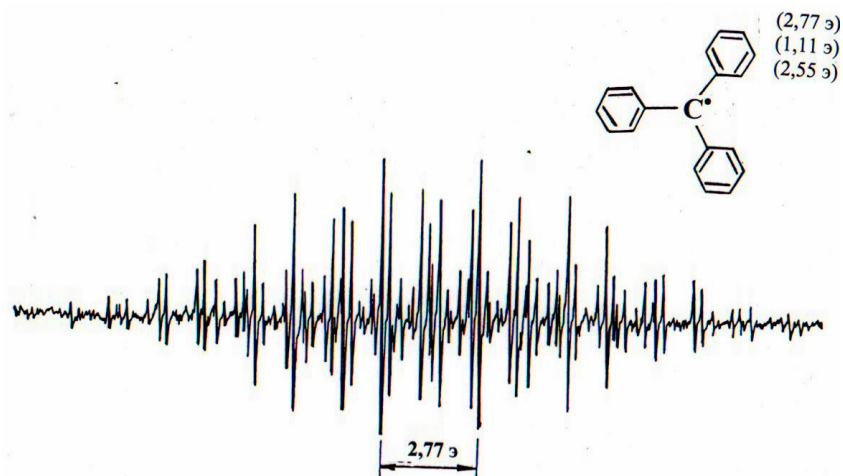


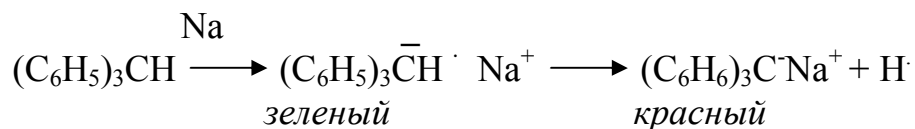
Рис. 3. Спектр ЭПР трифенилметильного радикала в толуоле [3]

На основании теоретических расчетов константу сверхтонкого расщепления, равную 2,77 э, можно с уверенностью отнести к пара-протонам; константы, равные 2,55 и 1,11 э, должны соответствовать орто- и мета-протонам.

При восстановлении трифенилметана в 1,2-диметоксиэтаноле (ДМЭ), ТГФ и в их смесях с диэтиловым эфиром (ДЭЭ), калием, натрием или их сплавом образуются нестабильные анион-радикалы, чьи спектры были изучены в температурном интервале от -60 до -140° . Выше -60° анион-радикалы исчезают, а при больших концентрациях ТФМ при повышении температуры замечалось образование анион-радикала дифенила [4].

Очень интересны спектры свободного трифенилметильного радикала сравнивать со спектром анион-радикала трифенилметана, где внесение температуры и добавок диэтилового эфира свидетельствуют о том, что механизм делокализации неспаренного электрона имеет динамический характер [4].

Нами также было показано [5], что образование трифенилметилнатрия, и вообще карбаниона, происходит через образование неустойчивого анион-радикала трифенилметана по схеме:



Список литературы

1. De Boer E., Weissman S. I. // J. Am. Chem. Soc. 1958. Vol. 80. P. 4549.
2. Gomberg M. Triphenylmethan Radical in solution // J. Am. Chem. Soc. 1900. Vol. 22. P. 757.
3. Chesnut D. B., Sloan G. J. // Chem. Phys. 1960. Vol. 33. P. 637.

4. Насиров Р., Прокофьев А. И., Солодовников С. П., Кабачник М. И. Анион-радикал трифенилметана // Изв.АН СССР. Сер. Химич. 1973. № 9. С. 1981.

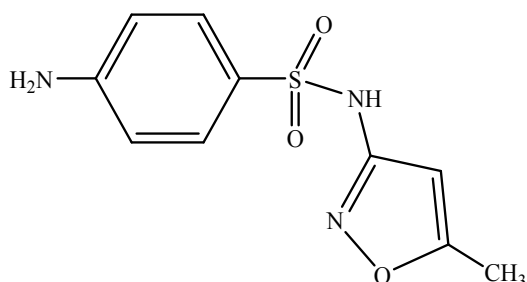
5. Насиров Р., Викулов Ю. Г., Муликов Р. Р. Краткий курс по органической химии. Алматы: Ғылым, 1996.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ И КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АДсорбции «БИСЕПТОЛА» ИЗ ВОДНЫХ СРЕД

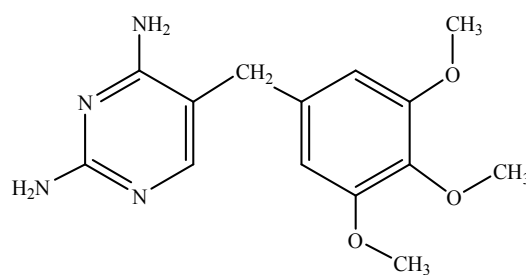
Золотарева Н.В., Кемельбаева Д.Р., Халилова Р.М.,
Бирюкова М.М., Генык Е.А., Алыков Н.М.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: dana.kemelbaeva@mail.ru

«Бисептол» – комбинированный противомикробный лекарственный препарат, обладающий широким спектром действия в отношении ряда микроорганизмов. В его состав входят сульфаметоксазол [3-(пара-аминобензолсульфамидо)-5-метилизоксазол] и триметоприм [2,4-диамино-5-(3,4,5-триметоксибензил)-пиримидин] в соотношении 5 : 1.



Сульфаметоксазол



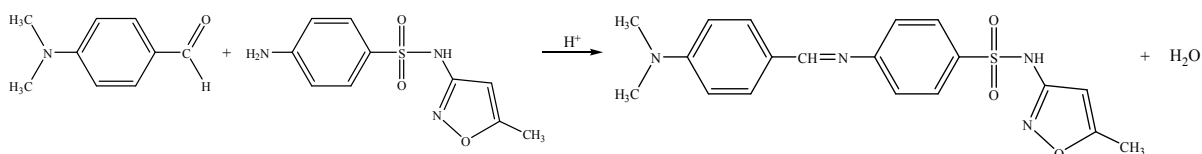
Триметоприм

Известно, что сульфаметоксазол относится к классу токсичных сульфаниламидных препаратов, поэтому его использование в терапевтических целях требует тщательного контроля назначаемых дозировок [1]. Триметоприм в составе препарата усиливает антибактериальные свойства сульфаметоксазола. Высокие концентрации веществ создаются в тканях легких, почек, в спинномозговой жидкости, желчи и костях. Биотрансформация молекул осуществляется в печени с образованием неактивных метаболитов, поэтому препарат противопоказан при почечной/печеночной недостаточности. Попадая в организм, препарат оказывает токсическое воздействие на центральную нервную систему, увеличивает вероятность аллергических осложнений, а также дестабилизирует функции щитовидной железы [2]. Сульфаниламиды легко обнаруживаются в воде и биологических жидкостях, в плазме крови и в срезах тканей. Этот факт позволяет проводить их качественные и количественные определения.

В данной работе изучены термодинамические и кинетические характеристики адсорбции препарата «Бисептол» угольно-минеральным сорбентом, полученным из тростника южного (*Phragmites australis*).

Для количественного определения веществ в препарате «Бисептол» использована реакция с *n*-диметиламинобензальдегидом [3]. Установлено, что реагент в ацетонитриле вступает в реакцию конденсации и с сульфаметоксазолом, и с триметопримом, образуя окрашенные продукты.

Для спектрофотометрического определения концентрации отдельных компонентов (до и после сорбции) проводим аналогичное испытание с чистым препаратом сульфаметоксазол. Ниже приведена схема взаимодействия *n*-диметиламинобензальдегида с сульфаметоксазолом [4].



Для построения градуировочного графика в 10 пробирок емкостью 10 см^3 вносят 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; $1,0 \text{ см}^3 \cdot 10^{-5} \text{ М}$ исследуемого раствора лекарственного препарата, добавляют по $1 \text{ см}^3 \cdot 0,2 \text{ М}$ соляной кислоты, по $1,5 \text{ см}^3 \cdot 10^{-2} \text{ М}$ спиртового раствора *n*-диметиламинобензальдегид и доводят до метки дистиллированной водой. Смесь тщательно перемешивают и оставляют для вызревания окраски, через 10 мин. измеряют оптические плотности в кювете толщиной 2 см относительно воды при $\lambda = 450 \text{ нм}$.

Термодинамику сорбции проводят следующим образом: в аналогичную серию добавляют по 0,1 г исследуемого сорбента, встряхивают в течение 10 мин и центрифугируют в течение 15 мин при 1500 об/мин. Раствор переливают в отдельные пробирки, добавляют по $1 \text{ см}^3 \cdot 0,2 \text{ М}$ соляной кислоты, по $1,5 \text{ см}^3 \cdot 10^{-2} \text{ М}$ спиртового раствора *n*-диметиламинобензальдегид и доводят до метки дистиллированной водой. Смесь тщательно перемешивают и оставляют для вызревания окраски, через 10 мин. измеряют оптические плотности в кювете толщиной 1 см относительно воды при выбранной $\lambda = 450 \text{ нм}$. На рисунке 1. приведены градуировочный график и кривые сорбции в координатах «оптическая плотность – концентрация» основного компонента в растворе при $T = 278 \text{ К}$, $T = 298 \text{ К}$; $T = 328 \text{ К}$.

Сорбция Γ_i и термодинамические параметры рассчитываются по формулам:

$$\Gamma_i = \frac{(c_0 - [c]) \cdot V_{p-ra}}{m_{\text{сорбента}}},$$

где c_0 – исходная концентрация исследуемого раствора, моль/дм³, $[c]$ – равновесная концентрация, моль/дм³, V_{p-ra} – объем раствора, дм³, $m_{\text{сорбента}}$ – масса сорбента, г.

$$\Delta H = \frac{RT_k T_i \ln(K_k / K_i)}{T_k - T_i}; \quad \Delta G = -RT \ln K; \quad \Delta S = \frac{\Delta H - \Delta G}{T}.$$

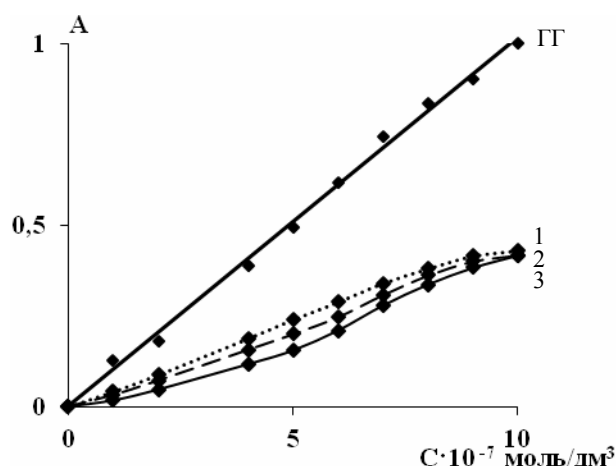


Рис. 1. Зависимость оптической плотности от концентрации сульфаметоксазола до (ГГ) и после сорбции: 1 – после сорбции при 278 К; 2 – после сорбции при 298 К; 3 – после сорбции при 328 К

Площадь S_0 , занимаемая одной молекулой в насыщенном адсорбционном слое вычисляется по формуле $S_0 = \frac{1}{N_A \cdot \Gamma_\infty}$, где N_A – число Авогадро.

В таблице 1. представлены результаты расчетов по сорбции «Бисептола».

Таблица 1. Термодинамические характеристики сорбции «Бисептола»

T, К	K	$-\Delta G$, кДж/моль	ΔS , кДж/моль	Γ_∞ , г/г	$S_0 \cdot 10^{-23}$, м ²	ΔH , кДж/моль
278	12,7	5,827	63,338	7,87	0,02	11,736
298	17,86	7,138	63,336	8,00		
328	40,65	10,099	66,570	8,20		

Результаты свидетельствуют о высокой сорбционной емкости сорбента из тростника южного по отношению к препарату.

Кинетику сорбции «Бисептола» осуществляли по следующей схеме: в колбу емкостью 250 см³ вносят 25 см³ спиртового раствора лекарственного препарата с концентрацией 10⁻³ М и доводят водой до метки. Далее отбирают нулевую пробу 4 см³ и проводят индикаторную реакцию, т.е. добавляют 1 см³ 0,2 М соляной кислоты, 2 см³ 10⁻² М спиртового раствора *n*-диметиламинобензальдегид и доводят до метки водой, фиксируют рН раствора. Смесь тщательно перемешивают и через 10 мин. измеряют оптические плотности в кювете толщиной 1 см относительно воды при $\lambda=460$ нм.

В оставшийся раствор вносят 4 см³ 0,2 М соляной кислоты и встряхивают. Добавляют 2 г сорбента, включая одновременно секундомер, смесь встряхивают и отбирают пробу по 10 см³ через 5, 10, 15, 20, 40, 60 с...5, 10, 20, 40, 60 мин...1, 2, 3, 5 часов. Растворы центрифугируют в течение 15 мин при 1500 об/мин. далее отбирают тонким шприцом по 4 см³ раствора и, аналогично, проводят индикаторную реакцию. Смесь тщательно пере-

мешивают и через 10 мин. измеряют оптические плотности. Кинетика сорбции проводится при трех температурах: холодная – 278 К; комнатная – 298 К; горячая – 328 К. Строили изотермы кинетики сорбции в координатах «оптическая плотность – время» (рис. 2).

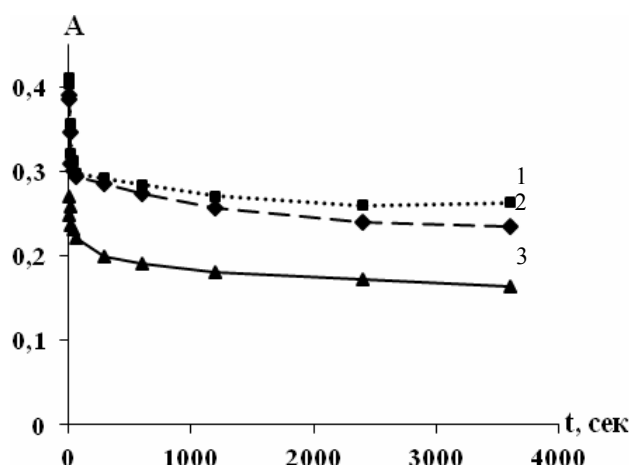


Рис. 2. Изотермы кинетики адсорбции сульфаметоксазола из водных растворов:
1 – 278 К; 2 – 298 К; 3 – 328 К

Процесс адсорбции протекает достаточно эффективно и полно, заканчивается через 30 мин. Рассчитанные значения констант скоростей позволили путем графического решения уравнения Аррениуса определить энергию активации процесса формирования активированного комплекса $E_{\text{акт}}$, величину предэкспоненциального фактора $\ln PZ_0$, а также с использованием уравнения Эйринга рассчитать изменение энтропии активации ΔS^\ddagger при образовании активированного адсорбционного комплекса.

Основные термодинамические характеристики кинетики адсорбции сульфаметоксазола приведены в таблице 2.

Таблица 2. Термодинамические характеристики кинетики адсорбции

T, К	$1/T \cdot 10^3, \text{K}^{-1}$	$\ln PZ_0$	$E_{\text{акт}}, \text{кДж/моль}$	$-\Delta S^\ddagger, \text{Дж/моль}$
278	3,597	13,840	11,088	17,823
298	3,356			18,337
328	3,049			18,945

Нами изучены термодинамические и кинетические характеристики адсорбции «Бисептола» из водных сред при трех температурах. Анализ результатов позволяет сделать вывод, что процесс сорбции протекает самопроизвольно, с повышением температуры увеличивается скорость процесса и эффективность адсорбции. Можно предположить, что адсорбция сульфаметоксазола в составе препарата на поверхности сорбента из тростника южного проходит в две стадии. На первой стадии формируется адсорбционный комплекс, происходит захват молекул препарата и образование неустойчивого комплекса. Далее происходит перераспределение связей, упорядочивание в системе и расположение молекул определенным образом.

Дальнейшее изучение механизма адсорбции препарата связано с постановкой вычислительного эксперимента, формированием модельных адсорбционных комплексов в системах «сульфаметоксазол – вода – модель поверхности», «триметоприм – вода – модель поверхности», а также вычислением термодинамических характеристик методами квантовой механики и молекулярной механики.

Список литературы

1. Cunningham V. L., Buzby M., Hutchinson T., Mastrocco F., Parke N., Roden N. // *Environmental Science Technology*. 2006. Vol. 40 (11). P. 3456–3462.
2. Giblin M. F., Wang N., Hoffman T. J., Jurisson S. S. // *Quinn T.P. Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1998 Vol. 95. P. 12814–12818.
3. Голубицкий Г. Б., Иванов В. М. Анализ многокомпонентных лекарственных препаратов при помощи микроколоночных хроматографов серии «Миллихром» // *Вестн. Моск. ун-та*. 2008. № 4. С. 246–250.
4. Эпштейн Н. А. Одновременное определение триметоприма, сульфаметоксазола, метил- и пропилпарабенатов в суспензиях типа «Котримоксазол» методом ВЭЖХ // *Хим.-фарм. журнал*. 2002. № 12. С. 37–41.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АЗОТОМ НАНОТРУБОК TiO₂

Исаев А.Б., Илькинаев Р.В., Алиев З.М.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала

E-mail: abdul-77@yandex.ru

Фотокатализ является перспективным направлением для очистки и обеззараживания природных и сточных вод, воздуха [1]. В настоящее время наиболее широко используемым фотокатализатором является диоксид титана [2]. Наличие большой ширины запрещенной зоны ограничивает применение диоксида титана при разработке технологий фотокаталитической очистки сточных вод и воздуха с облучением солнечным светом [3]. Ультрафиолетовый свет составляет всего 4–5 % солнечного спектра, в то время как около 40 % солнечных фотонов располагаются в видимой области спектра.

Для повышения эффективности поглощения дневного света TiO₂ предлагаются различные способы легирования неметаллов. Легирование неметаллами TiO₂ является перспективным направлением для достижения фотокаталитической активности при действии дневным светом, в частности, азот является наиболее исследованной и перспективной легирующей примесью [4].

В данной работе синтезированы, легированные азотом нанотрубки TiO_2 (N- TiO_2), и изучены их физико-химические и фотокаталитические свойства. N- TiO_2 получали из аморфного TiO_2 в виде нанотрубок предварительно синтезированных гидротермальным способом. TiO_2 помещали в раствор мочевины с концентрацией 1 г/л и перемешивали на магнитной мешалке в течение 24 ч. Полученную суспензию высушивали и прокаливали в муфельной печи при 700 °С. Для характеристики полученного материала были использованы методы электронной микроскопии, рентгенофазового анализа.

На рисунке 1 представлены микрофотографии и энерго-дисперсионные спектры N- TiO_2 .

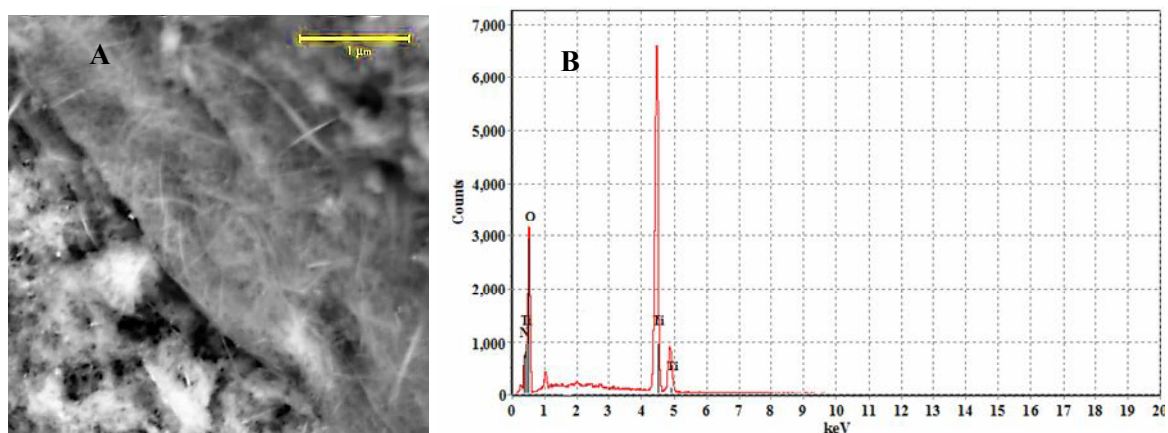


Рис. 1. Изображение поверхности (А) и энерго-дисперсионные спектры (В) образца N- TiO_2

Как видно из рисунка 1(А), порошок N- TiO_2 представляет собой смесь из агломерированных после отжига наночастиц в виде хлопьев и нанонитей. Наличие допированного в структуру TiO_2 азота подтверждает пик 0,3 эВ на энерго-дисперсионных спектрах (рис. 1В).

Рентгенограмма образца фотокатализатора (рис. 2) показывает, что по составу N- TiO_2 представляет собой смесь анатаза и рутила в соотношении 60 и 40 %, соответственно.

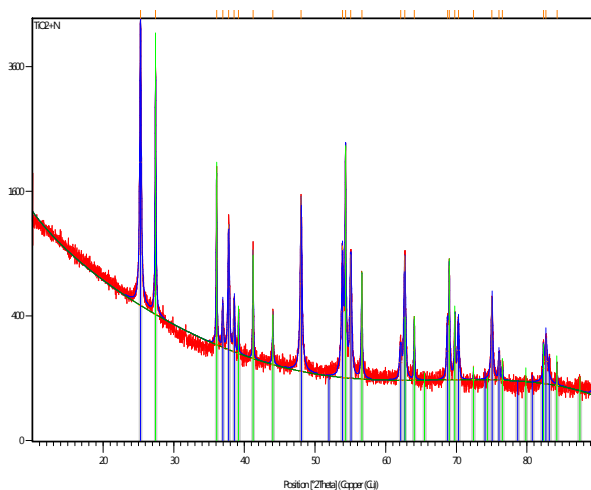


Рис. 2. Рентгенограмма образца порошка нанотрубок N- TiO_2

Фотокаталитическую активность N-TiO₂ исследовали при окислении красителя метилового оранжевого (МО) при облучении видимым светом. При сравнении фотокаталитической активности различных образцов, чистого диоксида титана и диоксида титана, модифицированного азотом, наибольшей активностью обладает фотокатализатор, модифицированный азотом.

Сравнительные характеристики образцов фотокатализаторов, показывают, что обесцвечивания раствора МО для N-TiO₂ составляет 82,6 %, что на 5 % больше, чем для чистого диоксида титана. Из полученных экспериментальных данных по влиянию оптической плотности раствора от времени фотокаталитического окисления при облучении видимым светом были получены кинетические параметры процесса. Установлено, что фотокаталитическое окисление красителя МО на модифицированном азотом диоксиде титана соответствует первому порядку по концентрации красителя.

Список литературы

1. Иванов В. К., Максимов В. Д., Шапорев А. С., Баранчиков А. Е., Чурагулов Б. Р., Зверева И. А., Третьяков Ю. Д. // Ж. неорг. химии. 2010. Т. 55, № 2. С. 184–189.
2. Chen X., Mao S. S. // Chem. Rev. 2007. Vol. 107, № 7. P. 2891–2959.
3. Irie H., Watanabe Y., Hashimoto K. // Chem. Lett. 2003. Vol. 32, № 8. P. 772–774.
4. Asahi R., Morikawa T., Ohwaki T., Aoki K., Taga Y. // Science. 2001. Vol. 293. P. 269.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ «ПИРИДИЛАЗОРЕЗОРЦИН – ФУРАЦИЛИН – МАРГАНЕЦ (II)»

Клементьева А.В., Полина О.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: Klementeva98@gmail.com

В работе представлена методика исследования взаимодействий в трехкомпонентной системе «пиридилазорезорцин – марганец (II) – фурацилин» с использованием спектрофотометрического метода.

В настоящее время широко обсуждается и является актуальной проблема чистоты лекарственных препаратов, выпускаемых фармакологической промышленностью, которые производятся как в России, так и поступающих из-за рубежа. Эти обстоятельства требуют применения избирательных и чувствительных методов определения качества лекарственного препарата. Для проведения таких анализов успешно применяются различные методы, среди которых атомно-абсорбционная спектроскопия, ИК-

спектроскопия, ЯМР-спектроскопия и другие. В связи с этим, требуется разработка наиболее доступных, надежных методик с большой чувствительностью и простотой в выполнении при использовании недорогостоящей аппаратуры. В этом плане заслуживает внимание простой и доступный для эксперимента спектрофотометрический метод анализа. В основу предлагаемой методики могут быть положены реакции образования разнолигандных комплексов металлов с органическими растворителями в присутствии лекарственных препаратов.

В настоящей работе была изучена трехкомпонентная система, состоящая из определенных количеств раствора, содержащего ионы марганца, органического реагента 4-(2-пиридилазорезорцин) и щелочного раствора лекарственного препарата фурацилина (5-нитрофорфуурола семикарбазон). Причиной выбора в качестве металла-комплексообразователя марганца (II) явилось то, что этот металл образует многочисленные комплексные соединения с реагентами, включающими азотсодержащие функциональные группы. Для изучения процессов комплексообразования ионов марганца с 5-нитрофорфуурола семикарбазоном использовали спектрофотометрический метод вследствие его относительной простоты и доступности, характеризующегося высокой чувствительностью, универсальностью, с возможностью определения как малых, так и больших количеств реагентов. Кроме того, спектрофотометрическое определение фурацилина основано на реакциях получения окрашенных соединений по азотсодержащим группировкам. Лекарственный препарат фурацилин широко применяется в современной фармацевтической практике как эффективное противомикробное средство широкого спектра действия и является производным нитрофурана; химически характеризуется наличием нитрогруппы в положении 5 и заместителей в положении 2 фуранового ряда. По внешнему виду это желтый или зеленовато-желтый порошок горький на вкус, хорошо растворимый в щелочах. Фурацилин является антибактериальным веществом, действующим на различные грамположительные и грамотрицательные бактерии (стафилококки, стрептококки, дизентерийная и кишечная палочки, возбудитель газовой гангрены и др.) [1].

Что касается выбора в качестве органического реагента пиридилазорезорцина (ПАР), то его применяют как металлохромный индикатор для фотометрического определения переходных металлов, которым и является *d*-элемент марганец (II) [2].

При исследовании реакции взаимодействия ионов марганца с ПАР в присутствии фурацилина было обнаружено, что при оптимальном значении рН среды (рН = 7) и определенных соотношениях компонентов происходит образование нового комплексного соединения, имеющего характерную желто-оранжевую окраску, отличную от окраски растворов отдельных компонентов. На основании этого факта было сделано предположение, что

эти условия можно использовать для создания экспресс – методики определения содержания фурацилина в лекарственном препарате.

В работе использовались следующие исходные растворы: $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ марки ХЧ и ПАР с исходными концентрациями 10^{-2} моль/л, приготовленные по точным навескам. Для приготовления раствора 5-нитрофурфурола семикарбазона с концентрацией 10^{-2} моль/л 2 таблетки растворяли в 50 мл 70 % раствора $NaOH$, растворы с меньшими концентрациями готовились путем разбавления исходных. Спектры светопоглощения полученных окрашенных растворов измерялись на спектрофотометре КФК – 3 в кювете 10 мм в диапазоне длин волн 400–600 нм. Комплексообразование проводили методом дифференциальной спектроскопии при различных соотношениях компонентов реакций.

При сравнении интенсивностей окраски полученных растворов и спектров светопоглощения трех различных комбинаций растворов с концентрациями 10^{-3} моль/л выяснено, что максимум спектра светопоглощения системы Mn^{2+} : 5-нитрофурфурол семикарбазон находится на уровне 440 нм, а спектра системы Mn^{2+} : ПАР – 520 нм. Видно, что наблюдается батохромный эффект, то есть сдвиг оптической плотности при $\Delta\lambda = 80$ нм. Добавление органического реагента к двухкомпонентной системе Mn^{2+} : 5-нитрофурфурол семикарбазон приводит к резкому увеличению интенсивности окраски образующегося комплексного соединения трехкомпонентной системы ($\lambda = 560$ нм). Выяснено, что наблюдается более значительный сдвиг длины волны в длинноволновую плотность при $\Delta\lambda = 120$ нм.

По результатам полученных изомолярных серий было выяснено, что компоненты полученной трехкомпонентной системы вступают в химическую реакцию в соотношениях Mn^{2+} : 5-нитрофурфурол семикарбазон : ПАР = 1 : 1 : 1. Рассчитан молярный коэффициент светопоглощения и константа нестойкости образующегося комплексного соединения [3]. Основные спектрофотометрические характеристики полученной трехкомпонентной системы отражены в таблице.

Таблица. Основные спектрофотометрические характеристики трехкомпонентной системы « Mn^{2+} – 5-нитрофурфурол семикарбазон – ПАР»

pH	$\Delta\lambda$	Соотношение компонентов	$\epsilon_{cp} \cdot 10^3$	$K_{нест} \cdot 10^{-5}$	$\beta_{обр} \cdot 10^4$
7,0	120	1 : 1 : 1	0,482	0,89	1,98

На основании полученных спектрофотометрических и расчетных данных сделаны предположения о механизме наблюдаемых цветных реакций и структуре образующихся координационных узлов. Предполагается, что в процессе взаимодействия компонентов полученного разнолигандного комплекса происходит замещение протона водорода оксигруппы бензольного кольца пиридилазорезорцина с образованием ковалентных связей по атомам азота молекулы фурацилина.

Список литературы

1. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия. М.: Высш. школа, 1985. 768 с.
2. Иванов В. М. Гетероциклические азосоединения. М.: Высшая школа, 1982. 435 с.
3. Машковский М. Д. Лекарственные средства. М.: Медицина, 1993. Т. 2. 300 с.
4. Lu Yu, Audent Michel, Girault Hubert H. // *Chimia*. 2009. Vol. 63, № 7–8. 387 с.
5. Клементьева А. В., Зверева М. А. «Спектрофотометрическое исследование взаимодействия кобальта с сульфацилом натрия в присутствии комплексогена “ЕКТОSCALE 450-1” // Научный потенциал регионов на службу модернизации : межвуз. сб. науч. ст. Астрахань, 2012. № 2 (3). С. 14.

ТИОНАЛИД В КАЧЕСТВЕ НЕЙТРАЛЬНОГО ИОНОФОРА НА ИОНЫ КАДМИЯ

Максумова А.М., Магомедов К.Э., Татаева С.Д., Шахабудинов А.Ш.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,

г. Махачкала

E-mail: anchemist@yandex.ru

Одним из экспрессных и надежных методов анализа водных объектов является ионометрия, развитие которой связано с внедрением новых ион-селективных электродов (ИСЭ) в практику потенциометрического анализа [1–4]. В ионометрии большое значение имеет поиск и создание новых электродоактивных материалов для создания ИСЭ и их всесторонняя электрохимическая аттестация.

Цель работы: определение режима работы β-нафталида тиогликолевой кислоты как переносчика ионов кадмия в мембранах соответствующих электродов.

Тионалид содержащий в своем составе азот сильно протонируется в кислой среде, а содержащие HS- группу подвергаются гидролизу (рис.).

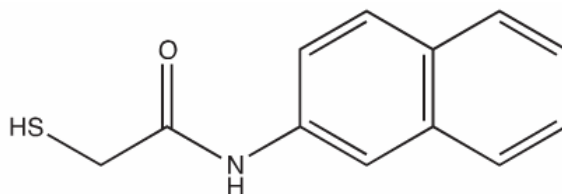


Рис. 1. Структурная формула тионалида

В качестве электродоактивного вещества использовали тионалид с азот- и серосодержащими функциональными группами.

Для изготовления пленочной мембраны склеивающим материалом являлся поливинилхлорид (ПВХ) высокой плотности, растворителем – тетра-

гидрофуран (ТГФ), пластификатором – о-нитрофенилоктиловый эфир (о-НФОЭ) и ионной добавкой – тетра-пара-хлорфенилборат калия (Тп-СлФБК). Непосредственно при изготовлении электродов клеем служил 13 % (по массе) раствор ПВХ циклогексаноне.

Для изготовления ионофора исходные компоненты смешивают в стеклянном бюксе в следующей последовательности: электродоактивное вещество, пластификатор, полимер матрицы мембраны, растворитель, ионная добавка [5].

Изготовленные таким образом ионофоры оставляли на сутки до полного испарения циклогексанона. В качестве внутреннего раствора заливали раствор 0,01 М CdCl_2 и 0,005 М KCl , полученные электроды погружали в 0,01 М раствор CdCl_2 для вымачивания на 3–5 дней.

В целях оптимизации состава мембран кадмий-селективного ионофора приготовлены мембраны путем варьирования количества ингредиентов. В результате проведенных исследований разработана технология приготовления мембраны кадмий-селективного электрода оптимизированного состава (в масс.%): ПВХ – 32,37; о-НФОЭ – 64,73; Тп-СлФБК – 1,54; Тионалид – 1,36.

Зависимость потенциала кадмий-селективного электрода от рН показала, что оптимальная кислотность функционирования Cd-селективного электрода (Cd-СЭ) составила рН 3–5. Линейность электродной функции Cd-СЭ наблюдали в интервале $10^{-1} \dots 10^{-5}$ М. Основные потенциометрические характеристики ионофора представлены в таблице.

Таблица. Основные потенциометрические характеристики ионофора кадмий-селективного электрода на основе тионалида

Потенциометрические характеристики			
Индекс крутизны, мВ/дек	Линейный диапазон, М	Предел обнаружения, М	Время отклика, с
$30,26 \pm 0,03$	$1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	15–20

Методом бионных потенциалов изучено мешающее влияние различных ионов на отклик ионофора кадмий-селективного электрода. Мешающее влияние на отклик мембраны оказывают ионы стронция. Ионы цинка, меди и некоторых щелочных и щелочноземельных металлов не оказывают мешающее влияние на мембрану кадмий-селективного электрода.

Сконструированный Cd-СЭ в сравнении с аттестованными и близкими по технической сущности отличается высокой селективностью.

Список литературы

1. Solsky R. L. // Anal. Chem. 1990. Vol. 62. P. 21R.
2. Корыта И., Штулик К. Ионселективные электроды. М.: Мир, 1989. 272 с.

3. Assubaie F. N., Moody G. J., Thomas J. D. R. // *Analyst*. 1989. Vol. 114. P. 1545.

4. Tataeva S. D., Ramazanov A. Sh., Magomedov K. E., Bakhmudova A. G. A Membrane Electrode Reversible to Zinc Ions Based on a Polymer Chelating Adsorbent // *J. of Analytical Chemistry*. 2014, Vol. 69, № 1. P. 50–55.

5. Магомедов К. Э., Татаева С. Д., Горячая В. С. Потенциометрический сенсор на ионы кадмия (II) // *Вестник Даг. гос. ун-та*. 2013. Вып. 6. С. 210–214.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ АНИОНИТА АВ-17Х8 ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦИРКОНИЯ (IV)

Ойболатова С.И., Татаева С.Д.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала

E-mail: Ojbolatova91@mail.ru

Изучено комплексообразование циркония с хромазуолом S в фазе анионообменника АВ-17х8. Определены оптимальные условия сорбции как модификатора, так и ионов циркония. Предложен твердофазный реагент для концентрирования и извлечения циркония (IV).

Ключевые слова: спектроскопия диффузного отражения, сорбция, цирконий (IV), хромазуол S, анионообменник АВ-17х8

В настоящее время успешно и интенсивно развиваются работы по созданию и практическому применению в экологическом контроле, тестовых и сорбционно-спектроскопических методов определения элементов на основе твердофазных цветных реакций с органическими реагентами. Достоинства и преимущества этих методов: простота использования и наглядность, высокая чувствительность определения (благодаря концентрированию – накоплению определяемого элемента на поверхности сорбента и использованию высокочувствительных реагентов) и как итог этого – экологическая чистота методов (значительно уменьшается количество необходимых для анализа реактивов), экспрессность определения, основанная на использовании быстропротекающих твердофазных цветных реакций в сочетании с измерением аналитического сигнала непосредственно в фазе сорбента визуально или по спектрам диффузного отражения, широкий выбор сорбентов и органических реагентов [1–4].

Работа посвящена изучению условий сорбции хромазуола S и его полимерного комплекса для концентрирования и извлечения циркония (IV). Установлен диапазон оптимальных значений pH сорбции реагента твердой фазой (рис. 1).

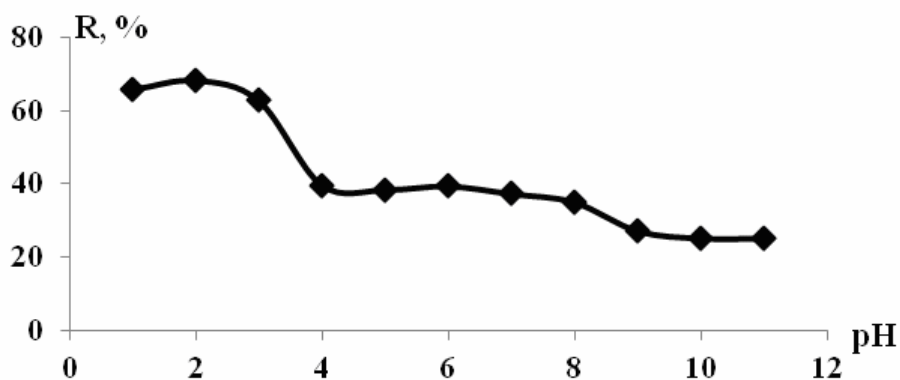


Рис. 1. Зависимость степени сорбции АВ-17х8 – хромазуrola S(XAS) от кислотности среды: $m_c = 0,05$ г, $C_R = 1 \cdot 10^{-3}$ М, $V_k = 25$ мл

Оптимальной областью кислотности модификации сорбента является диапазон pH 1,5–3,0, а максимальная кислотность – pH 2.

Изучена зависимость сорбции от времени контакта фаз. Анализ данных показал, что сорбционное равновесие достигается в течение 60 мин.

Методом насыщения определена емкость анионита по модификатору в статическом режиме. Емкость сорбента по хромазуrolу S составила 0,16 ммоль/г.

Отражательной спектроскопией изучена зависимость сорбции ионов циркония (IV) модифицированным анионитом от кислотности среды (рис. 2).

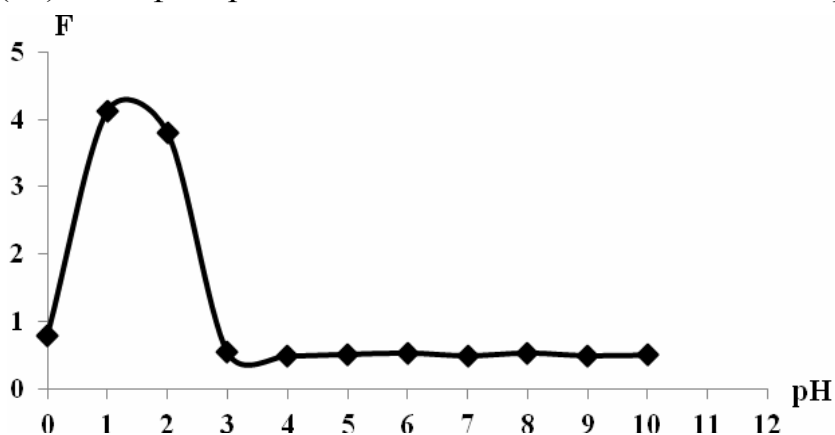


Рис. 2. Зависимость сорбции Zr (IV) сорбентом АВ-17х8 – XAS от кислотности среды: $m_c = 0,3$ г, $C_{Zr^{4+}} = 10$ мг/л, $V_k = 25$ мл

Результаты показывают, что сорбция циркония (IV) полимерным комплексобразующим сорбентом протекает в интервале pH 1–2.

На рисунке 3 представлены дифференциальные спектры диффузного отражения анионита АВ-17х8, хромазуrola S, модифицированного анионита и окрашенного комплекса циркония с хромазуrolом S, иммобилизованного на анионите.

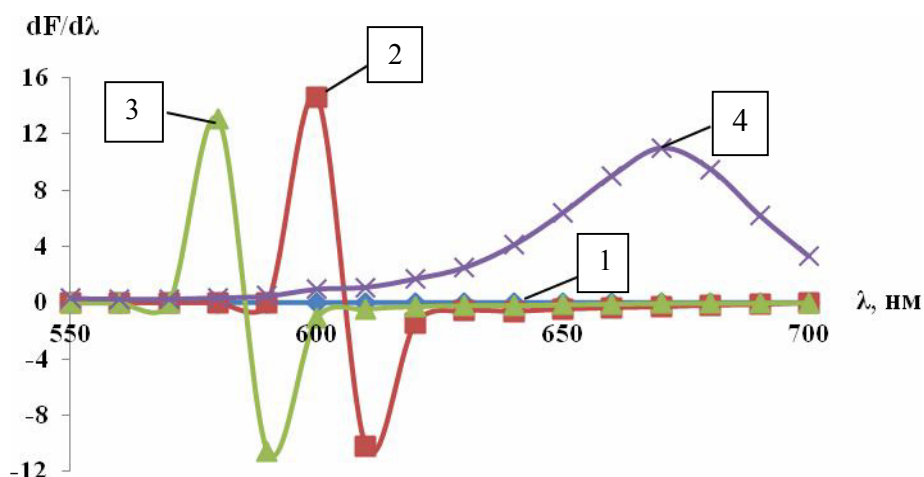


Рис. 3. Дифференциальные спектры : 1 – АВ-17х8; 2 – ХАС; 3 – АВ-17х8-ХАС; 4 – АВ-17х8-ХАС-Zr: $m_c = 0,3\text{г}$, $C_{Zr^{4+}} = 10\text{ мг/л}$, $V_k = 25\text{ мл}$, $\text{pH} = 1,0$

Спектры полимерного хелатного комплекса циркония батохромно сдвинуть относительно чистого анионита и гипсохромно по отношению к модифицированному. Контрастность твердофазной реакции соответствует 80 нм. Статическая емкость полимерного комплексного соединения, рассчитанная по данным кривой насыщения составила 42 мг/г.

Список литературы

1. Швоева О. П., Дедкова В. П., Саввин С. Б. // Журнал аналитической химии. 2012. Т. 67, № 6. С. 573.
2. Запорожец О. А., Иванько Л. С., Марченко И. В., Сухан В. В. // Журнал аналитической химии 2000. Т. 55, № 6. С. 602.
3. Дедкова В. П., Швоева О. П., Саввин С. Б. // Журнал аналитической химии 2013. Т. 68, № 2. С. 130.
4. Jain A., Prakash. O., Kakkar L. R. // Журнал аналитической химии. 2010. Т. 65, № 8. С. 838.

НОВЫЕ ЗАМЕЩЕННЫЕ ФЕНОЛЫ – ИНГИБИТОРЫ ОКИСЛЕНИЯ 1,4-ДИОКСАНА

Петрова А.В., Гарифуллина Г.Г.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа
E-mail: madam.annapetrova@yandex.ru

Замещенные фенолы нашли широкое применение в качестве ингибиторов для предотвращения нежелательных реакций окисления, окислительной деструкции. Производные фенола являются эффективными ингибиторами по отношению к пероксильным радикалам, ведущими цепи окисления в кинетическом режиме окисления, например, ионол.

Нами исследовано влияние 3-х замещенных фенолов (заместители в 2,4,6 положениях) на окисление 1,4-диоксана. Окисление 1,4-диоксана проводили при температуре 75 °С в присутствии классического инициатора окисления – азиоизобутиронитрила (АИБН). За кинетикой реакции следили по спектрам поглощения в коротковолновой области спектра.

Для исследованных соединений установили максимумы поглощения, находящиеся в области 216–276 нм. Для каждого производного фенола установлена линейная зависимость между величиной оптической плотности и концентрацией добавленного замещенного фенола, которая позволила вычислить молярные коэффициенты поглощения, находящиеся в пределах $(1,03–1,84) \cdot 10^3$ л/моль·с.

В кинетическом режиме окисления исследовали влияние изученных замещенных фенолов на инициированное окисление 1,4-диоксана. В специальных опытах установлено, что оптическая плотность без добавок инициатора остается постоянной. Таким образом, добавленные фенолы термически стабильны при температуре опыта, они расходуются только в режиме окислительного процесса. В кинетических опытах в присутствии инициатора окисления оптическая плотность уменьшается, что подтверждает расходование добавленных производных фенола. Кинетические кривые расходования фенолов спрямляются в координатах реакции первого порядка, что позволило вычислить удельные скорости расходования фенолов, по которым, в свою очередь определили константу скорости реакции взаимодействия пероксильных радикалов 1,4-диоксана с молекулой замещенного фенола: для трех замещенных фенолов константа скорости находятся в пределах $1,5 \cdot 10^3 \dots 2,0 \cdot 10^5$ л/моль·с. Зная константу скорости реакции взаимодействия пероксильных радикалов с молекулой ингибитора, определили величину ионольного эквивалента (ИЭ).

Константа скорости расходования ингибитора, константа скорости взаимодействия пероксильных радикалов с ингибитором, ионольный эквивалент представлены в таблице.

Таблица

Фенол	1	2	3
$k_{расх. \text{InH}}$, сек ⁻¹	$1,25 \cdot 10^{-5}$	$0,75 \cdot 10^{-4}$	$2,85 \cdot 10^{-3}$
k_7 , л/моль·с	$(1,5 \pm 0,1) \cdot 10^3$	$(5,3 \pm 0,1) \cdot 10^3$	$(2,0 \pm 0,1) \cdot 10^5$
ИЭ	0,1	0,2	9,0

По величине ИЭ исследуемые фенолы располагаются в ряд: ИЭ (3) >> ИЭ (2) > ИЭ(1).

Список литературы

1. Денисов Е. Т., Азатян В. В. Ингибирование цепных реакций. Черноголовка: ИХФЧ РАН, 1997. 266 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОРБЦИИ ФЕНОЛА НА СИЛИКАГЕЛЕ

Садомцева О.С., Шакирова В.В., Кожина А., Уранова В.В.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: sadomtseva.olga@yandex.ru

Одним из методов анализа является сорбционное концентрирование на сорбентах, с последующим определением качественного и количественного состава анализируемого образца. В качестве носителей применяют целлюлозу, кремнеземы, пенополиуретаны, полиметакрилат и другие синтетические материалы. Перспективной твердофазной матрицей для сорбционного концентрирования является кремнийсодержащий материал, обладающий такими преимуществами, как ненабухаемость, жесткий каркас, развитая поверхность, термическая и гидролитическая стабильность, устойчивость к действию органических растворителей [1].

Дальнейшее развитие этой области видятся в расширении как теоретических исследований, направленных на выявление физико-химических закономерностей получения и функционирования силикагелей, так и в поиске новых доступных материалов для их синтеза. Практически не исследованы в этом направлении кремнийсодержащие природные материалы - опока, трепел, диатомит.

Цель работы получить силикагель на основе опок Астраханской области и на основе силикатного клея и изучить сорбцию фенола на полученных силикагелях.

Экспериментальная часть

Получение силикагелей из силикатного клея и опоки основано на кислотном гидролизе исходных продуктов [2, 3].

Получение силикагеля из силикатного клея. В химический стакан приливали 200 мл 6 М соляной кислоты и при постоянном перемешивании добавляли 100 мл силикатного клея. Образовавшийся гель кремниевой кислоты промывали дистиллированной водой до удаления хлорид-ионов. Наличие хлорид-ионов проверяли по качественной реакции с нитратом серебра.

Промытый силикагель помещали на стекло и высушивали при температуре 150 °С. Высушенный сорбент растирали в фарфоровой ступке фарфоровым пестиком и просеивали через контрольные сита, получая фракцию с зернением 0,2–0,4 мм, используемую в дальнейших исследованиях.

Получение силикагеля из опок Астраханской области. В фарфоровой чашке смешивали опоку и карбонат натрия, измельченные предварительно до пылеобразного состояния в фарфоровой ступке фарфоровым пестиком, в массовом отношении 12 г опоки и 60 г карбоната натрия (смесь сверху засыпали тонким слоем карбоната натрия). Полученную

смесь сплавляли в муфельной печи в течение 3 ч при постоянном повышении температуры до 800 °С (для избежание растрескивания). При температуре 800 °С диоксид кремния SiO₂, входящий в состав опоки, вступает во взаимодействие с карбонатом натрия с образованием силиката натрия.

После охлаждения содержимое фарфоровой чашки переносили в химический стакан и добавляли 200 мл 6,0 М соляной кислоты. При этом наблюдали бурное взаимодействие силиката натрия с соляной кислотой с выделением углекислого газа и образованием геля кремниевой кислоты. Для полноты протекания реакции смесь оставляли на сутки, затем образовавшийся гель кремниевой кислоты промывали и сушили аналогичным образом, как описано для силикагелей, полученных из силикатного клея.

Изучение термодинамики сорбции фенола на силикагелях. Изотермы сорбции фенола на силикагелях изучали в статическом режиме при трех температурах. Готовили серию растворов с возрастающей концентрацией фенола, создавали окрашенные системы с диазосоставляющей (к 2,5 см³ сульфаниловой кислоты прибавляем 1 см³ нитрита натрия 10⁻¹ М, затем добавляем 5 капель HCl, реакцию проводим при охлаждении) и измеряли оптические плотности растворов до и после сорбции [4–6]. По измеренным оптическим плотностям растворов до и после сорбции, строили градуировочный график в координатах А – С_{исх} (рис. 1), по которому находили равновесные концентрации [С] растворов после сорбции. Сорбцию (Г, мг/г) оценивали через величины исходной (С_{исх}), равновесной [С] концентраций фенола и массы сорбента m. Полученные данные использовали для построения изотерм сорбции (рис 2).

Константы сорбции и емкость сорбентов Г_∞, рассчитывали графическим путем с использованием уравнения Ленгмюра в прямолинейной форме. По полученным константам сорбции были рассчитаны термодинамические параметры сорбции (табл. 1).

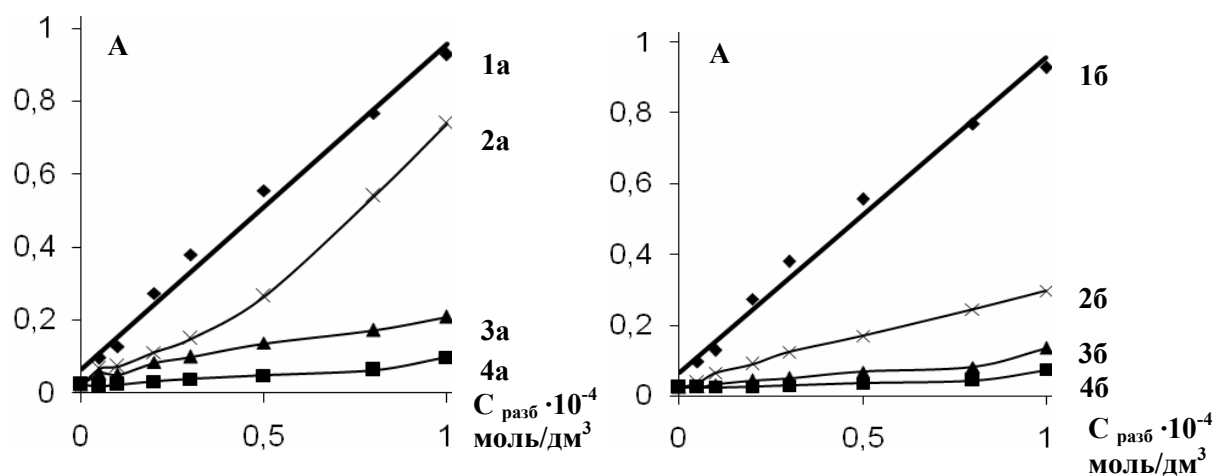


Рис. 1. Зависимость оптической плотности от концентрации фенола до (1) и после сорбции на силикагеле, полученном из клея (а); на силикагеле, полученном из опок (б), при 313 К (2), 298 К (3), 278 К (4)

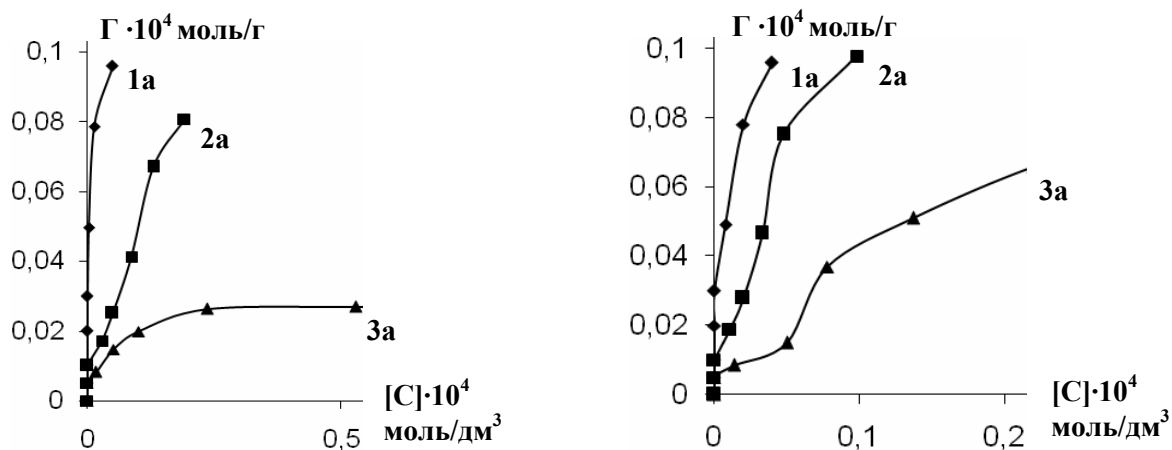


Рис. 2. Изотермы сорбции фенола на силикагель, полученный из клея (а) и на силикагель, полученный из опок (б) при 278 К (1), 298 К (2), 313 К (3)

Таблица 1. Емкость сорбента, константы и основные термодинамические характеристики сорбции фенола на силикагелях

Сорбент	Константы сорбции · 10 ⁻²			-ΔН, кДж/моль	-ΔG ₂₉₈ , кДж/моль	ΔS ₂₉₈ , Дж/моль·К	Емкость сорбента (при 298К)	
	K ₂₇₈	K ₂₉₈	K ₃₁₃				Γ _∞ · 10 ⁵ , моль/г	Γ _∞ , мг/г
Силикагель из опок	34,76	26,38	16,34	15,61	19,52	13,13	1,25	1,17

Изучение кинетики сорбции фенола на силикагелях.

Продолжительность сорбции определяли измерением времени установления адсорбционного равновесия в системе сорбент – водный раствор фенола. Сорбцию проводили при трех температурах. Полученные данные представлены на рисунке 3 в виде кривой в координатах «оптическая плотность – время».

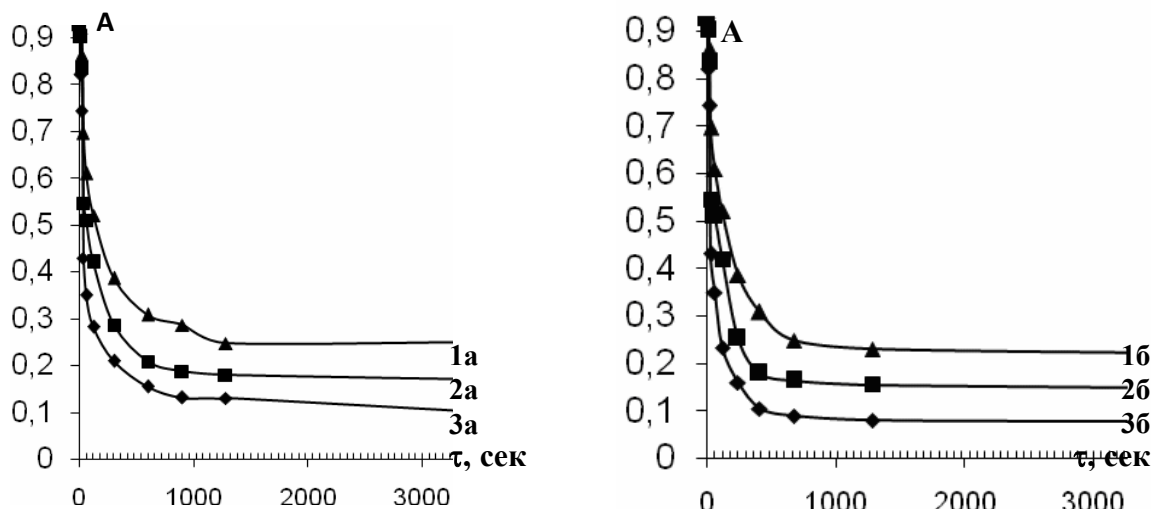


Рис. 3. Зависимость оптической плотности от времени на силикагель из клея (а) и на силикагель из опок (б) при температурах 313 К(1), 298 К (2), 278 К (3)

Рассчитали константы скорости процесса, по которым графическим путем были найдены энтропии образования активированного адсорбционного комплекса на сорбенте (табл. 2).

Таблица 2. Константы и основные кинетические характеристики сорбции фенола на силикагелях

Сорбент	Константы · 10 ²			–ΔS [#] , Дж/моль·К	–E _{акт} , кДж/моль
	K ₂₇₈	K ₂₉₈	K ₃₁₃		
Силикагель из клея	69,65	51,83	32,98	154,28	15,45
Силикагель из опок	69,73	55,95	39,97	149,71	18,72

По результатам термодинамики и кинетики сорбции можно сделать выводы, что сорбция фенола на силикагелях полученных из опок и силикатного клея носит физический характер (с уменьшением температуры сорбция увеличивается). Изучение термодинамики показали, что процесс сорбции самопроизвольный (–ΔG). Между сорбентом и сорбатом образуются слабые водородные связи, близкие к вандерваальсовым силам. Образующийся в результате сорбции активированный комплекс становится более устойчивым, когда происходит перераспределение связей и вытеснение воды из координационной сферы сорбента и сорбата. Этот процесс характеризуется положительным изменением энтропии. Изотермы кинетики сорбции показывают, что сорбция протекает в первые 10–15 мин.

Результаты исследований показали, что силикагель, полученный из опок Астраханской области, по своим сорбционным характеристикам не уступает силикагелю, полученному уже известным, классическим методом из силикатного клея.

Список литературы

1. Золотов Ю. А., Гуцин Г. И., Дмитриенко С. Г., Моросанова Е. И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. Применение в неорганическом анализе. М.: Наука, 2007. 320 с.
2. Сиванова О. В. Кремний, его соединения, материалы на их основе. Саратов: СГУ, 1996. 67 с.
3. Туров В. В., Запорожец О. А., Наджафова О. Ю., Сухан В. В. Взаимодействие нерастворимых в воде солей четвертичных аммониевых оснований с поверхностью гидратированного кремнезема // Теор. и эксперим. химия. 1996. Т. 32, № 6. С. 376–379.
4. Садомцева О. С., Абжалимова Ш. Ш., Зуева В. Н., Лохманова Е. Е., Садомцев А. Ю. Сорбция фенолпроизводных на крахмале и липидах как аналогах биологической мембраны // Высокореакционные интермедиаты химических реакций: III Всерос. конф.-школа. Астрахань, 2008. С. 42.
5. Алыков Н. М., Алыкова Т. В. Аналитическая химия объектов окружающей среды. Астрахань: Астраханский гос. пед. ун-т, 1997. 196 с.
6. Шакирова В. В., Садомцева О. С., Елина В. В., Цаплин Д. Е., Садомцев А. Ю. Сорбция фенолов на природных сорбентах // Наука и образование: проблемы и тенденции развития: сб. мат-лов Междунар. науч.-практич. конф. Уфа, 2013. С. 398–401.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНОВ МЕДИ С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ КЛАССА ЦЕФАЛОСПОРИНА В ПРИСУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА

Хабарова О.В., Бровко Е.В., Мадыкова Ж.Х., Хандусенко Е.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: katya__30@mail.ru

Проблема фальсификации лекарственных средств известна человечеству уже как минимум две тысячи лет. Фальсификации подвергаются как оригинальные препараты, так и воспроизведенные лекарственные средства. Среди многочисленных лекарственных веществ особое место занимают антибиотики [2]. Цефалоспориновые антибиотики с металлами и органическими реагентами образуют комплексы, это доказано из ряда литературных источников [1]. Исследование реакции образования металлокомплексов с антибиотиками является основой для создания новых методик их качественного и количественного определения. В качестве третьего компонента для образования смешаннолигандного комплекса был выбран широко известный реагент – ксиленоловый оранжевый.

Целью проведенной работы является исследование условий фотометрического определения цефотаксима по реакции комплексообразования с ксиленоловым оранжевым (*К.О.*) и медью.

При исследовании реакции образования комплексного соединения меди (II) с цефотаксимом и ксиленоловым оранжевым в водном растворе было выяснено, что оптимальной средой для комплексообразования явилась нейтральная среда ($\text{pH} = 7$). В этих условиях органический реагент имеет кирпичную окраску. Медь в присутствии *К.О.* образует с цефотаксимом комплексное соединение, которое может быть использовано для чувствительной методики определения цефотаксима. При дальнейшей работе с окрашенными растворами измерение оптической плотности проводили при длине волны 340 нм, т.к. при этой длине волны наблюдается максимальное светопоглощение. При смешивании растворов меди – *К.О.* – цефотаксима, было выяснено, что окраска развивается во времени, достигает своего максимального значения через несколько часов. Для увеличения скорости реакции комплексообразования растворы нагревали. Растворы нагревали не более одной минуты, охлаждали до комнатной температуры в течении 15 минут и фотометрировали в кювете 0,5 см. Для определения молярного соотношения между медью и ксиленоловым оранжевым, использовали метод изомолярных серий. Максимум поглощения наблюдался при соотношении $\text{Cu} - \text{К.О.} = 1 : 1$.

Для выяснения возможности спектрофотометрического определения цефотаксима необходимо установить интервал концентраций цефотакси-

ма, в пределах которого в системе «Cu – К.О. – цефотаксим» наблюдается закон Бугера – Ламберта – Бера. При определении концентраций лекарственного препарата использовали метод градуировочного графика. Для построения градуировочного графика готовили несколько разбавленных растворов лекарственного препарата цефотаксима. Для этого брали последовательно отмеренные объемы исходного раствора цефотаксима и помещали в калибровочную пробирку, вместимостью 10 мл, каждый раз добавляли туда определенное количество меди и ксиленолового оранжевого. Растворы доводили до метки дистиллированной водой, измеряли оптическую плотность при длине волны 340 нм на приборе спектрофотометре ПЭ-5400В и кювете на 0,5 см.

График, построенный в координатах оптическая плотность – концентрация цефотаксима представлен на рисунке.

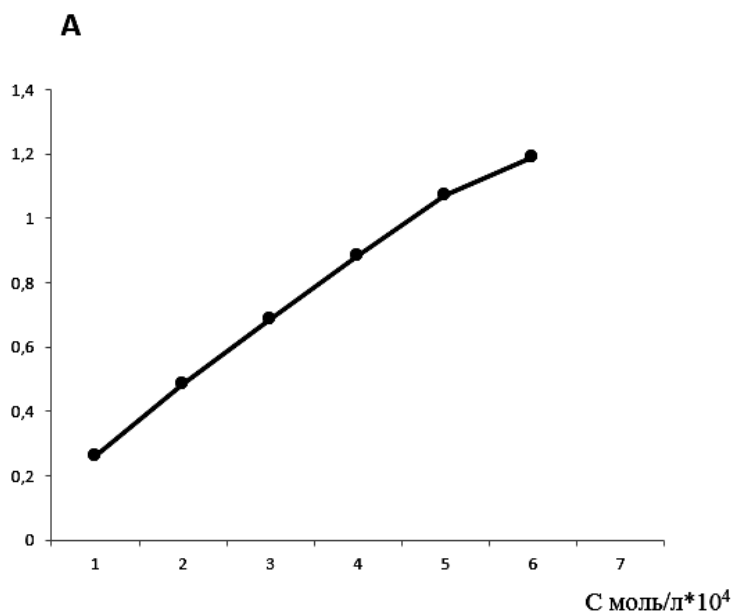


Рис. Градуировочный график $C(\text{К.О.}) = 10^{-4}$ моль/л, $C(\text{Cu}) = 10^{-4}$ моль/л, $\text{pH} = 7$, спектрофотометр ПЭ-5400В, $L = 0,5$ см

Как видно из представленного графика закон Бугера – Ламберта – Бера соблюдается в интервале от 10^{-4} до $7 \cdot 10^{-4}$ моль/л. При построении градуировочного графика соблюдали оптимальное соотношение между компонентами ($C(\text{цефотаксим}) : C(\text{К.О.}) : C(\text{Cu})$) 1 : 1 : 1.

Уравнение градуировочной прямой имеет вид:

$$y = 0,17 + 2250 \cdot x.$$

Таким образом, взаимодействие цефотаксима с ионами меди может быть положено в основу чувствительной методики определения данного лекарственного препарата.

Список литературы

1. Антибиотики и химиотерапия. М., 2008. 4 с.

2. Международная фармакопея. Изд. 3-е перераб. Женева, 1990.
Т. 3. Специфика для контроля качества фармацевтических препаратов.
345 с.

СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Шакирова В.В., Бирюлева И.Г.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: svv_2004@mail.ru

В настоящей работе предпринята попытка оценить сорбционные качества глин Астраханской области по отношению к нефтепродуктам, с целью дальнейшего удаления их из природных и сточных вод.

Объектами исследования в работе послужили глины одного из месторождений области вблизи с. Оранжерейное. В качестве исследуемого вещества был взят бензин марки АИ-92 и АИ-95.

Экспериментальное исследование включало в себя изучение адсорбции нефтепродуктов на глине Астраханской области: исследование термодинамики и кинетики сорбции при температурах 278, 298 и 313 К. А также расчет основных термодинамических и кинетических параметров процесса сорбции.

Исследования проводили на модельных растворах с различной концентрацией бензина. Содержание углеводородов бензина в воде контролировали флуориметрическим методом [1], основанным на способности углеводородов интенсивно флуоресцировать.

Результаты расчетов исследования термодинамики сорбции, с использованием уравнения Ленгмюра приведены в таблице 1.

Таблица 1. Емкость сорбента, константы и основные термодинамические характеристики сорбции бензина на глине

Характеристики сорбции	Температура, К		
	278	298	313
Константы сорбции, $K \cdot 10^{-1}$	10,72	12,67	19,93
Емкость сорбента, Γ_{∞} , мг/г	1,7	2	5
$-\Delta G$, Дж/моль	10,80	11,99	13,77
ΔS , Дж/моль·К	59,43		118,87
	84,9		
ΔH , кДж/моль	5,7		23,4
	12,8		

Для трактовки механизма сорбции были изучены закономерности кинетики процесса бензина на глинах в той же температурной зависимости, что и при исследовании термодинамики процесса. Полученные результаты позволили рассчитать основные характеристики кинетики сорбции в системе «глина – бензин» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные характеристики кинетики сорбции в системе «глина – бензин»

Константы скорости сорбции, мин ⁻¹			E _{акт} , кДж/моль	-ΔS [#] ₂₉₈ , Дж/моль·К
K ₂₇₈	K ₂₉₃	K ₃₁₃		
0,083	0,068	0,063	8,3	133,4

Подводя итоги проведенному исследованию можно сказать, что сорбционная способность глин Астраханской области по отношению к углеводородам нефтепродуктов, позволяет использовать их в качестве нефтяных сорбентов. Полученные экспериментальные результаты по исследованию процессов адсорбции углеводородов нефтепродуктов на глине, стали основой для разработки способа очистки сточных вод от анализируемых токсикантов.

Были поставлены опыты на модельных растворах по изучению очистки воды от рассматриваемых поллютантов. Концентрация этих веществ создавалась таким образом, чтобы она была более чем в 100 раз выше ПДК для сточной воды. Воду пропускали сквозь колонку размером 10 см × 20 см, в которую было засыпано 0,2 кг сорбента. До входа и после выхода воды из колонки определяли содержание в ней загрязнителей. Результаты опытов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Эффективность очистки воды от углеводородов нефтепродуктов глиной

Определяемое вещество	Концентрация, мг/дм ³		Эффективность очистки, %
	До сорбции	После сорбции	
Бензин марки «Регулятор Евро-92»	0	–	–
	0,1	0,01	90,0
	1	0,02	98,0
	5	0,02	99,6
	10	0,03	99,7
	20	0,04	99,8
	50	0,07	99,8

Результаты, приведенные в таблице 3, однозначно свидетельствует о том, что степень очистки имеет достаточно высокие значения, а также говорят о высокой эффективности использования природных ресурсов Астраханской области для очистки сточных вод от углеводородов нефти и нефтепродуктов. Решение такой задачи не требует использования каких-либо химических соединений, которые сами наносили бы определенный вред окружающей среде.

Список литературы

1. Шакирова В. В., Садомцева О. С., Джигола Л. А., Елина В. В., Цаплин Д. Е., Шустова Н. Ю. Способ очистки сточных вод от углеводородов нефти и нефтепродуктов // Экологические системы и приборы. 2015. № 1. С. 34–39.

СОРБЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ НА ГЛИНАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шакирова В.В., Садомцева О.С., Умерова Д.Р.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: svv_2004@mail.ru

В связи с изменением характера отечественного рынка за последние годы в стране принимаются меры по интеграции российской экономики в мировую. Для этого максимально учитываются требования, предъявляемые к России странами – участницами Всемирной торговой организации.

Увеличение производительности и, как следствие, снижение себестоимости продукции достигаются при рациональном применении антибиотиков и стимуляторов роста в животноводстве и птицеводстве.

Отечественные производители сельскохозяйственной продукции, использующие в соответствии со своим технологическим регламентом антибиотики, пестициды и стимуляторы роста, должны гарантировать безопасность продукции для здоровья человека.

Определение остаточного количества антибиотиков сопряжено с большим числом проблем, главной из которых является отсутствие стандартизированных методик тестирования [1]. В настоящее время в России подавляющее большинство методов определения антибиотиков основано на использовании высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Эти методы достаточно дороги и не всегда доступны. В то же время существует потребность в разработке более простых и доступных методов определения антибиотиков, позволяющих решить проблему идентификации низких концентраций определяемых компонентов.

Принимая во внимание все вышеизложенное, данная работа посвящена использованию глин Астраханской области для сорбционного концентрирования остаточных количеств антибиотиков, с целью их дальнейшего определения в биологических жидкостях.

Экспериментальное исследование включало в себя: изучение термодинамики и кинетики сорбции при температурах 278, 298 и 315 К, расчет предельной емкости глины, констант сорбции, основных термодинамических характеристик сорбции, а также основных характеристик образования активированного комплекса.

В качестве лекарственного препарата были использованы аминоглизидные антибиотики (на примере амикацина), количество которого в растворе контролировали спектрофотометрическим методом. Сорбцию амикацина на глине изучали в статическом режиме при температурах 278 К, 298 К и 313 К. Изотермы сорбции амикацина на глине, при различных температурах приведены на рисунке 1.

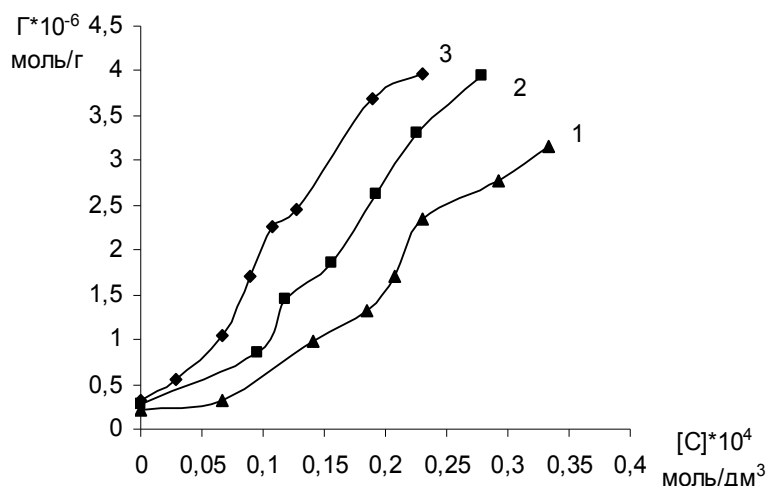


Рис. 1. Изотермы сорбции амикацина на глинах Астраханской области из водных растворов при 278 К (1), 298 К (2), 313 К (3)

Как видно из рисунка 1, изотермы сорбции амикацина можно отнести к Ленгмюровскому типу. Константы сорбции и емкость сорбента, рассчитывали графическим путем с использованием уравнения Ленгмюра в прямолинейной форме [2].

По полученным данным были рассчитаны основные термодинамические параметры сорбции, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Емкость сорбента, константы и основные термодинамические характеристики сорбции амикацина на глине

Константы сорбции · 10 ⁴			-ΔН, кДж/моль	-ΔG ₂₉₈ , кДж/моль	ΔS ₂₉₈ , Дж/моль·К	Емкость сорбента при 298К Γ _∞ , мг/г
K ₂₇₈	K ₂₉₈	K ₃₁₅				
2,85	1,59	1,12	11,93	10,25	-5,6	7,3

Как видно из полученных результатов значение емкости глины по отношению к амикацину находится на достаточно высоком уровне. Можно предположить, что сорбция сопровождается образованием непрочных связей (адсорбционных комплексов), что видно из величин ΔН сорбции, характерные для сорбции с образованием водородной связи. Однако такое предположение требует дополнительных доказательств, для этого были изучены закономерности кинетики сорбции амикацина на глинах в той же температурной зависимости, что и при исследовании термодинамики процесса.

По результатам экспериментальных измерений были построены кривые кинетики сорбции амикацина глинами в координатах «оптическая плотность – время». Зависимость оптической плотности от времени представлена на рисунке 2.

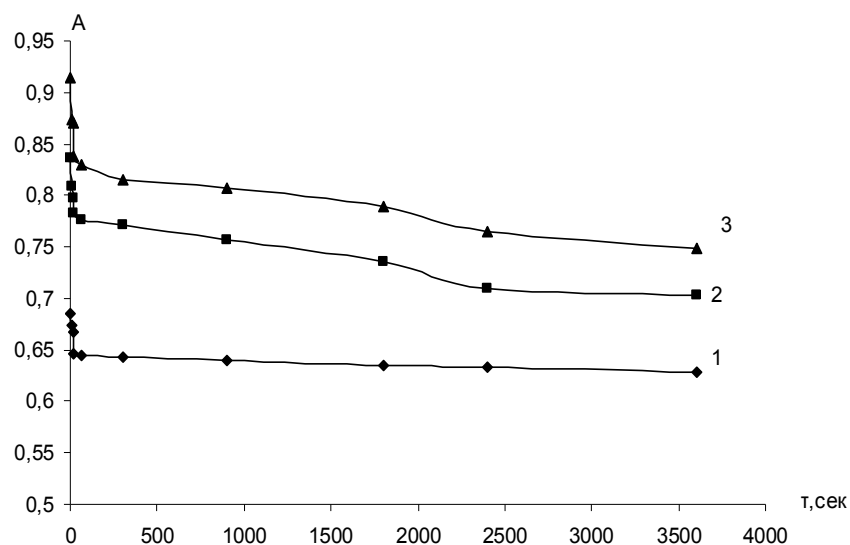


Рис. 2. Кривые кинетики сорбции амикацина глиной Астраханской области из водных растворов при 278К (1), 298К (2), 315К (3)

Полученные результаты позволили рассчитать константы скорости сорбции, энергию образования активированного адсорбционного комплекса, а также $\Delta S^\#$ для этого процесса (табл. 2).

Таблица 2. Термодинамические характеристики процесса образования активированного комплекса сорбции амикацина на глине

Константы скорости сорбции, мин ⁻¹			$E_{\text{акт}}$, кДж/моль	$-\Delta S^\#_{298}$, Дж/моль·К
K_{278}	K_{298}	K_{315}		
0,1207	0,1101	0,1363	18,324	165

Результаты, полученные при изучении кинетики сорбции, свидетельствуют о том, что процесс сорбции протекает через несколько стадий: начальная стадия взаимодействия в системе «сорбент – сорбат» – это процесс, связанный с формированием активированного адсорбционного комплекса. Энергия активации этого процесса свидетельствует об образовании водородных связей. Таким образом, результаты проделанной работы позволяют сделать предварительные выводы, о том, что поглотительная способность глин Астраханской области достаточно высока и их можно использовать в качестве сорбента для сорбционного концентрирования с целью дальнейшего определения исследуемых лекарственных препаратов в биологических объектах.

Список литературы

1. Кальницкая О. И. Снижение остаточного количества антибиотиков в мясе сельскохозяйственных животных и птиц // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 11. С. 55–58.
2. Шакирова В. В., Садомцева О. С., Елина В. В., Цаплин Д. Е., Садомцев А. Ю. Исследование процессов сорбции фенолов на различных сорбентах // Экологические системы и приборы. 2014. № 1. С. 43–47.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ШКОЛЬНОМ И ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

ABOUT THE RESULTS OF THE STUDY OF SEMIOTICS IN A VIRTUAL CLOUD-BASED LABORATORY AS A MODEL SYSTEM BY MEANS OF INTELLECTUAL AGENTS

(О результатах изучения семиотики в виртуальной облачной лаборатории как модельной системы с помощью интеллектуальных агентов)

Vardan Mkrttchian

Triple H Hamalsaran of HHH Technology Inc. (HHH University), Australia

The research virtual environment definitively dissolves in itself any material thing, transforming her in sign the most close itself, and developer/researcher already uses not material objects, but only their signs. The semiotics close touches with other area of expertise, also concerning studies of the systems with theory of information sciences and technology, with that only difference that cybernetics studies dynamic and quantitative aspects of the relationships in system, then semiotics – steady-state and qualitative. Experience of the semiotic approach in the same way useful, either as acquaintance with theory of information, these areas of expertise complement each other. This paper reviews and analyzes the main issues, controversies, problems presented in IGI Global published edited book, chapters in an edited book and journal article by Vardan Mkrttchian. This analysis allowed building up gateway for improvement author ideas about the design of intelligent agents – as a model system for the study of semiotics in a virtual cloud-based lab.

Keywords: sign, semiotic, intellectual agent, research virtual environment, student/teacher IA, triple h-avatar technology, online multi-cloud platform lab

Introduction

Mkrttchian V. highlights the importance of practicing reflective pedagogies. To edge a talk identified with the advancement furthermore, execution of the intelligent instructional methods in connected settings, writing concentrating on the significance of giving chances to guided appearance in experientially based learning was investigated. Besides, on the grounds that the courses analyzed and additionally researched in the studies of Mkrttchian V. were led in virtual classrooms, with experiential learning. Past exploration demonstrates that the experiential learning definition is broadly deciphered, investigated and ban-

tered about, in any case, for this study purposes it is characterized as an organized learning exercises set through a planned mix of advancements and instructional strategies, for example, organized talks, coordinated composing assignments, and on location situations in nearby groups. Meta-communication is vital for distance learning. It helps to manage meta-level interactions in virtual classroom and to build a dynamic background of distance education. Collaborative learning impacts local and global communities. There are several types of meta-communication which provide different situations for reflection, so it's necessary make assessment of communication action concepts. This whole process needs a substantial commitment by educators, as well a consistent level of engagement and motivation by both students and teachers. The reflection transform as cognitive and full of feeling improvement mean, especially as encouraged in electronic courses, was another idea for some students. The results of this study demonstrate that intelligent instructional methods can possibly encourage and broaden noteworthy realizing when executed in internet learning situations. In such classrooms important learning comprises of developing a limit for mindfulness through open doors for organized reflection, creating joint efforts to investigate individualized mindfulness furthermore, recognitions, understanding complex hypothetical ideas inside a cognitive transforming system, and applying intelligent material coming about because of both individual impressions and synergistic connections in both scholastic and "certifiable" connections.

Background

This is the base of learning framework where necessary to focus on the learning goals knowing that the experiences are first and foremost for educational purposes. In "hhh" model the collaboration zone or in other words "hhh" technology learning content includes the students, experts and teachers in online classroom. The teachers have opportunity to augment their content knowledge by interacting with the subject matter experts. hhh" model allows greater engagement and enhanced opportunities for success by providing synched instructional learning opportunities and interacting live with explorers, educators, subject matter experts and fellow users. With a specific end goal to tackle the above issues and effectively create contact with all trainees and productive participation with them all through the span of the study, the educator system obliges data about the individual attributes of the singular understudy (level of tension, respect toward oneself, character inspiration, and so on.). With such data, the instructor will have the capacity to recognize the style of correspondence with each of the understudies, and to build up the most ideal methods for determining potential clashes, if any, in the learning methodology, strategies supporting and aiding learners in the event of trouble.

Main FOCUS OF the CHAPTER

***Issues, Controversies, Problems.* The design model is dividable in 2 essential modules:**

- The system of vidéo capture.
- The system of compiling data and creating the IA.

The system of video capture, will serve to the modeling of image from 2D to 3D. It will include a Hardware part which although still incomplete in its composition will require the employment of at least three cameras and a monochrome part with smooth edge for virtualization environment (place and component).

These few technical specificities arising from the choice made in the implementation, use of the technique of triangulation in a mark prefix. This technology has the opposite of a lot of other allows you to simulate the in-motion by extrapolation in the mark without having to perform a visual capture in large number, the subject be considered. Moreover by this method, we let us divest ourselves of hardware constraints (level of definition of camera angles and specific). The software features as well as the implementation will be developed by following in this document.

The IA will be she focused on the assisted learning, both in its way to interact with the students that in its own design. As well the students will pose questions to the SIA (*Students Interactive Assist*) who will be able to using the compilation of data available in the various databases of the system as well as through the course already “pre designed” by a session of question answers with teachers help a student to find the answers. This last point deserves a clarification, our RNS will be formed by the teachers who can ask questions of the IA, test its answers and the needs the change, or correct them.

This system of IA ensures a very high scalability, and an excellent level of customization, the teaching approach is by finding of fact, much more efficient. The software features as well as the implementation will be developed by following in this document.

Solutions and Recommendations

Our IA rests on two algorithms:

The first is a sorting algorithm (sorting “smooth sort”), which will classify the files in functions of their subject, their level of complexity and their pedagogic relevance. It will be necessary therefore to upstream have planned routines of classifications based on grids of evaluations (the criteria will be fixed by the pedagogical team). And then once this first processing performed, the sort algorithm will take into account the number of consultation, possible comments from students on the document and will establish a correlation between the activities carried out and the contents of documents.

The second algorithm will be an “algorithm of the neural network” which is pressing on the sorting performed; the choice of the student in terms of curriculum and activities, as well as of their questions, and their progress curve will

be able to build a course (built on a model prefix by the pedagogical team). We opt in this case for the method of retro learning. Thus the IA will possess models of databases built around a system of question/answer with a teacher (the IA asked a question the teacher prepared a response or chosen from among a list to multiple choices). These questions will be derived from the construction diagram of a course mentioned above; in a prime time this model will be the following:

- Introduction, overview of the subject and its history.
- Development, theorems, reference values, constant...
- Document references.
- Exercise and corrections.

The teacher may at any time amend, add, delete the data in the course prefabricated by the IA, and noted the relevance of its response, thus establishing a new scale of sorting in the document and therefore inducing a new construction model. The IA will thus be able to renew itself in an autonomous way.

A term, and as its use there will be therefore a multitude of version of the IA, based on the templates generated by its interaction with a students in particular and on the history and the curriculum of the students.

The two essential functions of the IA are its learning ability (and therefore of renewal) and its ability to return the knowledge of way structure and coherent. To fill these spots it rests on two elements essential software:

- The “search engine” the latter using dictionaries, a evaluator of expression, and combinations of decision tree will be able to assess the relevance of the proposed answers in the BDD of existing response or to request the creation of a new answer
- The “generator” response this element is the most essential it compiles the data and using an algorithm to “network of neuron” is based on the constructions types already perform in his system and a probabilistic shaft to provide a new answer.

Conclusion

The first the database activity described all the activities proposed to the student (conferences, TP etc.), the topic corresponds with the material relating to the activity, each activity has a unique ID. The field "ID of participants" identified the pupils or the IA who participated. The second the high table contains the name, ID (unique) of a high are years of university curriculum, his notes and through the field topic the materials that he has chosen to study. The third file table contains an index of all the files of educational order, with also for them a unique ID, a classification by area and level of complexity, finally this table also shows how many times a file has been consulted and across the field “relevance” the note that the student have data to this document based on the answers that they will have made. Finally the last table IA contains the data specific to each IA, its unique id (generated from the ID of the student), the list of the ac-

tivities in which it has participated, his "level" based on the notes and the results obtained in the various activities, the average of the notes of the student, and his time of presence during the conferences and to the lab.

References

1. Mkrttchian, V. (2011). Use 'hhh' technology in transformative models of online education. In G. Kurubacak & T. Vokan Yuzer (Eds.), *Handbook of research on transformative online education and liberation: Models for social equality* (pp. 340-351). Hershey: PA: IGI Global.
2. Mkrttchian, V. (2012). Avatar manager and student reflective conversations as the base for describing meta-communication model. In G. Kurubacak, T. Vokan Yuzer, & U. Demiray (Eds.), *Meta-communication for reflective online conversations: Models for distance education* (pp. 340-351). Hershey: PA: IGI Global.
3. Mkrttchian, V., & Stephanova, G. (2013). Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control. In G. Eby & T. Vokan Yuzer (Eds.), *Project Management Approaches for Online Learning Design* (pp. 175-203). Hershey: PA: IGI Global.
4. Mkrttchian, V. (2013). Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control Environment for Virtual Project Management. In *Enterprise Resource Planning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1376-1405). IRMA, IGI Global.
5. Mkrttchian, V., Kataev, M., Hwang, W., Bedi, S., & Fedotova, A. (2014). Using Plug-Avatars "hhh" Technology Education as Service-Oriented Virtual Learning Environment in Sliding Mode. In G. Eby & T. Vokan Yuzer (Eds.), *Emerging Priorities and Trends in Distance Education: Communication, Pedagogy, and Technology*. Hershey: PA: IGI Global.
6. Mkrttchian, V. (2015). Modelling using of Triple H-Avatar Technology in online Multi-Cloud Platform Lab. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology* (3rd Ed.). (pp. 4162-4170). Hershey: PA: IGI Global
7. Mkrttchian V., Aysmontas, B., Uddin, M., Andreev, A., Vorovchenko, N. (2015), The Academic views from Moscow Universities of the Cyber U-Learning on the Future of Distance Education at Russia and Ukraine. In G. Eby, & T. Vokan Yuzer (Eds.), *Identification, Evaluation, and Perceptions of Distance Education Experts* (pp.32-45). Hershey, PA: IGI Global.
8. Mkrttchian, V., Bershadsky, A., Bozhday, A., Fionova, L. (2015), Model in SM of DEE Based on Service Oriented Interactions at Dynamic Software Product Lines. In G. Eby, & T. Vokan Yuzer (Eds.), *Identification, Evaluation, and Perceptions of Distance Education Experts* (pp.230-247). Hershey, PA: IGI Global.

**USE ONLINE MULTI-CLOUD PLATFORM LAB
WITH INTELLECTUAL AGENTS – AVATARS FOR STUDY THE
POSSIBILITY OF PROBABILITY THEORY IN BIOINFORMATICS**
(Применение многофункциональной облачной лаборатории на платформе
с аватарами для изучения теории вероятностей в биоинформатике)

Vardan Mkrttchian

Triple H Hamalsaran of HHH Technology Inc. (HHH University), Australia

Internet as a study tool continues to be a benchmark in e-learning taking advantage of constant technological advances. “hhh” technology is an educational model placing the student at the Centre of the learning activity and establishing collaborative learning environments. Being a hybrid environment “hhh” model has integrated the best features of online and face to face learning environments by offering knowledge, experience and different perspectives.

MAIN FOCUS OF THE MANUSCRIPT

Issues, Controversies, Problems, Solutions and Recommendations

For Study of Probability Theory

In order to strengthen and maintain the health of healthy, that is, to manage them need information both on the conditions of formation of health (the nature of the implementation of the gene pool, the environment, lifestyle and so on. F.), And the end result of processes of reflection (the specific health status of the individual or population). Experts from the World Health Organization (WHO) are in the 80s. XX Century. We determined the approximate ratio of the various factors to ensure the health of modern man, identified as a key group of these four factors. On this basis, in 1994 the Interdepartmental Commission of the Security Council of the Russian Federation to protect public health in the federal concept "Health of the population" and "to the health of Russia" is the ratio determined with reference to the country as follows:

Genetic factors – 15–20 %; Environment – 20–25 %; Health care – 10–15 %; Conditions and way of life are of the people – 50–55 %.

The contribution of individual factors of different nature on health depends on the age, sex and individual-typological features of the person. The content of each of the factors ensuring health can be determined as follows (Table 1).

Table 1. Factors influencing health

Sphere of influence factors	Factors of restorative health	Factors deteriorate health
Genetic	Healthy heredity. The absence of morphological and functional prerequisites of the disease.	Hereditary diseases and disorders. Hereditary predisposition to disease
State of the environment	Good living and working environment, favorable climatic and natural conditions, environmentally favorable habitat.	Harmful conditions of life and production, adverse climatic and natural conditions, the violation of the environmental situation

Medical software	Medical screening, a high level of preventive measures, timely and comprehensive medical care.	The lack of permanent medical monitoring of the dynamics of health, the low level of primary prevention, poor health care
Terms and lifestyle	The rational organization of life: sedentary, adequate physical activity, social lifestyle.	The lack of a rational mode of life, migration, hypo- or hyperdynamia

Let us look at each of these factors.

Genetic factors. Ontogenetic development of organisms determined are by the subsidiaries of the genetic program, which they inherit from the parent chromosomes.

However, the chromosomes themselves and their structural elements – genes can be subjected to harmful influences, and, most importantly, for the entire life of future parents. The girl is born with a certain set of eggs, which are in process of maturing consistently ready to fertilize. That is ultimately what is happening with the girl, the girl, the woman throughout her life before conception to some extent affects the quality of chromosomes and genes. Life expectancy of sperm is far less than the egg, but their life span is long enough to cause disturbances in their genetic apparatus. Thus, it becomes clear responsibilities that prospective parents to offspring throughout their lives before conception.

Often the effect and do not depend on these factors, which should include the adverse environmental conditions, the complex socio-economic processes, the uncontrolled use of pharmacological agents, etc. The result of mutations are that lead to hereditary diseases or for the appearance of hereditary predisposition thereto.

The inherited determinants of health are particularly important factors such as the type of morphological and functional features of the constitution and nervous and mental processes, the degree of susceptibility to certain diseases.

Life and dominant are setup man largely determined by the constitution of man. These genetically predetermined by the dominant features include the needs of man, his abilities, interests, desires, and predisposition to alcoholism and other addictions, etc. Despite the significance of the effects of environment and education role of hereditary factors is decisive. This fully applies to various diseases.

This makes clear the need to integrate genetic features of a person to determine the optimum for a way of life, choice of profession, the partners in the social contacts, treatment, the most appropriate type of load, and so on. D. Often, society places a person requirements that are in conflict with the conditions necessary for the implementation of programs laid down in the genes. As a result, human ontogenesis constantly arise and overcome many contradictions between heredity and environment between the different systems of the body that makes its adaptation as a whole system, and so on. In particular, it is essential to choose a profession that for our country enough true, since, for example, only about 3 % of the employed in the national economy of the Russian Federation, people are satisfied with their chosen profession – apparently not the least im-

portance here is the inconsistency inherited typology and nature of the professional activity.

Heredity and environment act as etiological factors and play a role in the pathogenesis of any human disease, but the share of their participation at each disease has its own, and the more the proportion of one factor, the smaller the contribution of the other. All forms of pathology at this point may be divided into four groups, between which there are no sharp boundaries.

The first group consists of actual hereditary diseases whose etiological role played by the pathological gene, the role of media is to modify only the manifestations of the disease. This group includes monogenic diseases caused (such as phenylketonuria, hemophilia) and chromosomal disease. These diseases are transmitted from generation to generation through the germ cells.

The second group – is also a hereditary disease caused by a pathological mutation, but their existence is necessary to the specific influence of the environment. In some cases, “developing” action environment is very clear, and the disappearance of the action of environmental factors clinical manifestations become less pronounced. These are manifestations of deficiency of hemoglobin HbS his heterozygous carriers under reduced oxygen partial pressure. In other cases (such as gout) for the manifestation of the abnormal gene must be long-term adverse effects environment.

The third group is the vast number of common diseases, especially diseases of the mature and elderly (hypertension, peptic ulcer, the majority of malignant tumors, and others.). The main etiological factor in the occurrence of adverse effects is the environment, but implementation of the action depends on individual factors genetically determinate disposition of the body, in connection with which these diseases are called multifactorial or diseases with hereditary predisposition.

It should be noted that various diseases with a genetic predisposition vary the relative role of heredity and environment. Among them could be allocated disease with weak, moderate, and high genetic predisposition.

The fourth group of diseases – it's a relatively few forms of disease, which occurs in exceptional role played by environmental factors. Typically, this is an extreme environmental factors in relation to the action which the body has no means of protection (injury, especially dangerous infections). Genetic factors in this case have a role in disease, affect its outcome.

Statistics show that in the structure of hereditary pathology predominant place belongs to diseases related to lifestyle and health of future parents and the mother during pregnancy.

Thus, there is no doubt remarkable role played by genetic factors in the maintenance of human health. At the same time in the majority of cases the consideration of these factors through the rationalization of the person's lifestyle can make his life a healthy and durable. On the contrary, underestimation of typological features of man leads to the vulnerability and defenselessness before the action of unfavorable conditions and circumstances of life.

State of the environment. The biological characteristics of the organism – is the foundation upon which the health of the person. The formation of health is important role of genetic factors. However, the genetic program received human, its development under certain environmental conditions.

“The body without the external environment that supports its existence, can not” – this idea I.M. Sechenov laid indissoluble unity of man and his environment. Every body is in multiple mutual relationships with environmental factors as abiotic (geophysical, geochemical) and biotic (living organisms of the same and other species).

Under the environment is commonly understood as an integral system of interrelated natural and man-made objects and phenomena, which takes work, life and recreation of people. This concept includes the social, natural and artificially created physical, chemical and biological factors, that is, everything that directly or indirectly affects the life, health and human activities.

Man, as a living system, it is an integral part of the biosphere. Human impacts on the biosphere has less to do with its biological, as with employment. It is known that the technical systems have chemical and physical effects on the biosphere through the following channels:

1. Through the atmosphere (the use and allocation of the various gases disrupts the natural gas exchange).
2. Through the hydrosphere (chemical pollution and oil rivers, seas and oceans).
3. Through the lithosphere (the use of mineral resources, soil pollution by industrial waste, and so on. D.).

Obviously, the results of technical activities for those parameters affect the biosphere, which provide the possibility of life on earth. Human life, like human society as a whole, is not possible without the environment without nature. Man as a living organism is inherent in the metabolism with the environment, which is the main condition for the existence of any living organism.

The human body is largely associated with the other components of the biosphere – plants, insects, micro-organisms, and so on. E., That is, its complex organism enters into the general circulation of substances and subject to its laws.

The continuous inflow of atmospheric oxygen, drinking water, food is absolutely necessary for the existence and the biological activity of the person. The human body is subject to daily and seasonal rhythms, responds to seasonal changes in the ambient temperature, solar radiation, and so on. N.

However, a person is part of a special social environment – society. Man – a being, not only biological but also social. Obvious social foundation of human existence as an element of the social structure is a leading mediating its biological ways of being and the administration of physiological functions.

The doctrine of the social nature of man shows that you need to plan the creation of such social conditions of its development, which could turn all its essential powers. The strategic plan to optimize and stabilize the living conditions of human health the most important is the development and introduction of evi-

dence-based general development program biogeocenosis in the urban environment and improve the democratic social order.

Medical software. It is this factor most people associate their hopes for health, but the share of responsibility of this factor is surprisingly low. The Great Medical Encyclopedia the following definition of medicine: “Health – a system of scientific knowledge and practical activities aimed at strengthening, extending the lives of people, prevention and treatment of human diseases”.

With the development of civilization and a wider spread of disease medicine are increasingly began to specialize in the treatment of diseases and less attention to health. Actually treatment often reduces the supply of health due to the side effects of drugs, the echt curative medicine does not always promote health.

In medical prevention of disease are three levels:

- Primary prevention is aimed at the entire contingent of children and adults, its objective is to improve their health throughout their life cycle. The basis for primary prevention is the prevention of formation of experience, development of recommendations for a healthy lifestyle, people's traditions and ways of maintaining health, and so on. Etc.

- Medical secondary prevention is identifying indicators of people's constitutional predisposition and risk factors for many diseases, prediction of disease risk by combined hereditary characteristics, life history, and environmental factors. That is, this type of prevention is not focused for treatment of specific diseases, and their secondary prevention.

- Tertiary prevention, or prevention of disease, has as its main objective the prevention of recurrence in patients with disease in population-wide scale.

The experience gained in the study of medicine, diseases, as well as an economic analysis of the cost of diagnosis and treatment of diseases have clearly demonstrated the relatively low social and economic effectiveness of disease prevention (prevention of Level III) to improve the health of both children and adults.

Obviously, the most effective should be primary and secondary prevention, involves working with healthy or sick people just starting. However, in almost all medical efforts are focused on tertiary prevention. Primary prevention involves close collaboration with the physician population. However, this is not the health system itself provides him with the necessary time, so with the population on the prevention of the doctor does not occur, and all contact with the sick leaves almost entirely on inspection, examination and treatment assignment. As for hygienists, who are closest to, to realize the idea of primary prevention, they are primarily engaged in providing a healthy environment, and not human health.

The ideology of the individual approach to prevention and health promotion is the basis of the medical concept of the general clinical examination. However, the technology of its realization in practice was untenable for the following reasons:

- require a lot of tools to identify the greatest possible number of diseases and then combining them into a group of follow-up;

- favor the dominant orientation is not the prognosis (predicting the future), and diagnosis (this statement);
- leading the activity does not belong to the public and physicians;
- narrow medical approach to rehabilitation without the variety of social and psychological characteristics of the individual.

Virtual-logical analysis of the causes of health requires a transfer of the center of attention from the medical aspects of physiology, psychology, sociology, cultural studies, in the spiritual realm and the specific modes and technology training and physical training.

The dependence of human health on genetic and environmental factors make it necessary to define the place of family, school, government, sports organizations and the health authorities in the performance of one of the main tasks of social policy – the formation of a healthy lifestyle.

Terms and lifestyle. Thus, it becomes clear that diseases are caused by modern man, first of all, his way of life and everyday behavior. At present, a healthy lifestyle is seen as the basis for disease prevention. This is confirmed, for example, the fact that the US reduction of child mortality by 80% and mortality of the total population in the 94 % increase in the expected average life expectancy by 85 % is associated not with the progress of medicine, and with the improvement of living and working conditions and streamlining the image living. However, in our country, 78 % of men and 52 % of women have an unhealthy lifestyle.

The definition of a healthy lifestyle is necessary to consider two main factors – the genetic nature of the person and its compliance with the specific conditions of life.

Healthy lifestyle – there's a way of life corresponding to genetically determined typological features of the person, the specific conditions of life aimed at the formation, preservation and promotion of health and full implementation of its human socio-biological functions.

In the definition of a healthy lifestyle focuses on the very concept of individuation, that is a healthy lifestyle should be as long as there are people. In the definition of a healthy way of life for each person must be considered as his typological features (type of higher nervous activity, morpho-functional type, the predominant mechanism of autonomic regulation, and so on. D.), And the age and sexual identity and social environment in which he lives (family position, profession, traditions, working conditions, material security, life and so on. d.). An important place in the assumptions must hold personal-motivational characteristics of the person, his vital reference points, which in itself can be a strong incentive for a healthy lifestyle and to the formation of its content and features.

At the heart of a healthy lifestyle is a number of key provisions:

1. The active support of a healthy lifestyle is a particular person as the subject and object of his life and social status.
2. The implementation of a healthy lifestyle person acts in the unity of its biological and social principles.

3. At the heart of a healthy lifestyle is personal-motivational installation on human incarnation of their social, physical, intellectual and mental capacities and abilities.

4. A healthy lifestyle is the most effective means and methods to ensure the health, primary prevention of diseases and meet the vital needs of health.

Quite often, unfortunately, it is considered and offers the possibility of preserving and strengthening health through the use of any funds having miraculous properties (physical activity of a particular type, nutritional supplements, psych training, body cleansing, and so on. N.). It is obvious that the pursuit of health at the expense of any one means of fundamentally wrong, because any of the proposed "panacea" is not able to cover all the diversity of functional systems that form the human body, and relations of man and nature – all that in ultimately determines the harmony of his life and health.

Conclusion

This analysis allowed building up gateway for improvement author ideas about use Online Multi-Cloud Platform Lab with Intellectual Agents – Avatars for Study of Probability Theory in Bioinformatics

Reference

1. Mkrttchian V., Bershady A., Bozhday A., Kataev M., Kataev S., (Eds.). (2016). Handbook of research on estimation and control techniques in e-learning systems. Hershey, PA: IGI Global, 554 p.

ПОДГОТОВКА К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Барсай Б.Т.

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова,
Республика Казахстан
E-mail: bbt.49@mail.ru

В данной статье автор рассматривает пути профессиональной подготовки в вузе.

Современный этап развития системы образования Республики Казахстан характеризуется широкомасштабным реформированием, затрагивающим ее базисные основы, методологию. Согласно Государственной Программе развития образования в республике Казахстан на 2011–2020 гг. на каждом уровне непрерывной системы образования внедряются совершенно новые модели образовательных систем [1]. В связи с этим возникает необходимость подготовки конкурентоспособных учителей, обладающих необходимыми качествами, знаниями и умениями, профессиональной компетентностью.

Современное состояние педагогических исследований, направленных на совершенствование качественного улучшения подготовки учителя математики к профессиональной деятельности, к обучению школьников современным технологиям обучения, нельзя считать завершенным, удовлетворяющим потребности высшей педагогической школы.

Формирование у студентов готовности к профессиональной деятельности предусматривает, прежде всего, глубокое изучение теоретических вопросов усовершенствования учебно-воспитательного процесса, положительных сторон педагогических теорий, идей и технологий, которые уже исследовались и внедрено в педагогическую практику.

В психолого-педагогической литературе наметился подход к изучению структуры деятельности учителей, преподавателей и т.п. через описание трудностей, с которыми они встречаются в своей работе. В этих работах отмечают, что в процессе обучения учащихся учителю математики трудно:

- воспитывать у учащихся математический стиль мышления (точность, логичность, ясность, сжатость и т.д.);
- учить учащихся осмысленному пониманию математической символики, методам математики (анализ, синтез, обобщение, конкретизация);
- воспитывать творческую самостоятельность учащихся;
- определять наиболее рациональные виды деятельности учащихся, способствующие успешности обучения, активизации мышления и познавательной деятельности;
- устанавливать постоянную связь математики с другими науками (физикой, химией, биологией и т.д.);
- четко, логично излагать материал в соответствии с принципами дидактики и требованиями методики преподавания математики [2].

Но именно все это характеризует сформированность профессиональных знаний, умений и навыков учителя математики средней школы.

Как нами уже отмечалось, психолого-педагогические исследования подтверждают, что основы профессионального мастерства будущего специалиста закладываются в период его обучения в вузе.

Концепция психолого-педагогической направленности в обучении специальным дисциплинам требует, чтобы педагогические институты строили специальную подготовку учителей в тесной органической связи с содержанием школьного математического образования, т.к. будущий учитель обязан в совершенстве знать содержание школьного курса математики.

Педвуз должен давать студенту – будущему учителю прежде всего то, что от него как от специалиста потребует жизнь. Определить же это можно, лишь зная, какие задачи потребуются решать этому специалисту, какие знания, умения и навыки он должен иметь для выполнения будущей профессиональной деятельности. Профессиональная направленность к педагогической деятельности формируется у студентов по мере изучения ими

предметов учебного плана, в результате воспитания у них склонности воспринимать изучаемый материал с точки зрения его полезности для их будущей профессиональной деятельности. Это подтверждается и исследованиями психологов.

Естественно поэтому начать установление объема умений и навыков, которыми должен владеть учитель математики, с выделения тех умений и навыков, которые должны быть сформированы у учащихся средней школы в процессе обучения математике.

Анализ программы по математике и учебных пособий, используемых в настоящее время в средней школе, дает возможность выделить те умения и навыки, которые предусмотрены требованиями к математической подготовке учащихся. Учащиеся средней школы в процессе изучения математики должны овладеть навыками выполнения действий с действительными числами; развить и закрепить вычислительные навыки; овладеть навыками тождественных преобразований показательных, логарифмических, тригонометрических выражений и уметь применять эти навыки при решении задач. В процессе обучения математике у учащихся должны быть сформированы определенные трудовые навыки, нужные в повседневной жизни и работе каждого члена нашего общества; навыки учебной работы; навыки логического мышления; развиты пространственные представления; воображение, творческое мышление.

Обучение математике в средней школе должно способствовать формированию у учащихся правильных представлений о природе математики, сущности и специфике ее методов, о месте математики в системе других наук, технике, производстве. Особое внимание при этом должно быть уделено формированию умений и навыков, необходимых в жизни и на производстве; сближению традиционных школьных методов решения задач с современными методами исследования и решения практических задач.

Как следует из сказанного выше, для того чтобы учитель математики средней школы смог сформировать у учащихся перечисленные умения и навыки, он сам должен обладать этими умениями и навыками, причем на достаточно высоком уровне.

Навыки и умения, перечисленные выше, будущий учитель математики может получить при изучении курса высшей математики, при этом решающую роль в приобретении соответствующих умений и навыков, необходимых для преподавания элементов высшей математики, в средней школе, играют практические занятия и самостоятельная работа студентов. При изучении новых понятий, тем, разделов на практических занятиях и в самостоятельной работе значительное место должно быть отведено упражнениям, в которых осуществляется повторение ранее изученного материала, что способствует более глубокому и прочному усвоению изучаемых понятий, систематизации материала, выявлению взаимных связей, сходства и различия ранее изученного материала с новым.

Все это способствует выработке у студентов навыков работы с соответствующим материалом, изучаемым в средней школе, и следовательно, использование учебных пособий для средней школы в преподавании высшей математики в педвузе является важной составной частью профессиональной подготовки учителя математики, т.к. дает возможность показать студентам тот объем умений и навыков, которым они должны овладеть, чтобы успешно работать с учащимися в школе.

Вместе с этим в подготовке к будущей профессиональной деятельности учителя математики важную роль играет учебная дисциплина «Методика преподавания математики». Она относится к числу педагогических дисциплин и изучается студентами, уже получившими определенную философскую, педагогическую, психологическую, общедидактическую и математическую подготовку. Эти знания студентов систематически используются в курсе методики преподавания математики и находят свой вывод в практике обучения школьников.

Особую роль в профессиональной подготовке студентов играет педагогическая практика на старших курсах, когда происходит наиболее всестороннее самоиспытание студентом своих способностей, своей реальной подготовленности к самостоятельной педагогической работе в школе.

Процесс практической подготовки будущего учителя должен быть организован в последовательности, соответствующей закономерностям усвоения знаний и овладения умениями и навыками.

На первом этапе необходимо дать достаточно полную информацию о педагогических умениях, об их содержании и структуре, о тех действиях и навыках, из которых они складываются, о путях и методах овладения ими. Важно, чтобы студент понял, что он может усвоить с помощью лекций, семинарских занятий и других форм учебной работы, а что зависит от него самого, от его способности наблюдать за педагогическими явлениями, от его стремления активности в саморазвитии. Этот этап должен предварять педагогическую практику, чтобы последняя не превратилась в путь проб и ошибок и чтобы вследствие своей эффективности не привела к разочарованию в возможностях педагогической деятельности.

Естественным следствием первого этапа, создающего необходимые ориентиры для принятия педагогических решений, является этап котором должен быть реализован в самых разных вариантах: занятия по анализу педагогических ситуаций, по построению моделей педагогического поведения, практические педагогические мероприятия, проводимые студентами с детьми и т.д. Все эти варианты объединяет одна идея – студенту самому необходимо проделать все то, о чем он знает, но практически не исполнял и потому не умеет делать. Умение есть результат соответствующего действия, при том действия того, кто овладевает им. Значит, только адекватное действие – средство овладения умением.

Следует отметить, что ныне действующая система обучения в вузе чаще всего останавливается на первом этапе: дается лишь информация о том, «что есть, что» и, как надо действовать. Между тем хорошо известно, что знать, как надо действовать, еще не значит уметь так действовать.

Лекции, посвященные профессиональным умениям учителя, должны подкрепляться соответствующими практическими занятиями, в ходе которых студенты учатся: планировать и проводить учебно-воспитательную работу с учащимися в школе и представлять форму организации деятельности учителя и учащихся. Но остановиться на втором этапе – значит остановиться на полпути. Процесс овладения педагогическими умениями требует не только информации о них и соответствующих практических действий, но и всестороннего осмысления общих и типичных, частных и многовариантных проявлений умений, обстоятельного анализа практических действий. Это значит за ознакомительной практикой должны следовать семинарские занятия, различные спецкурсы и другие формы обучения. Только тогда появится возможность связать теоретические знания с практикой, усвоить и знания и умения сознательно, с профессиональным прицелом. Итак, третий этап должен быть прямым предшественником завершающейся педагогической практики, цели которой специфичны: шлифовать последние в непосредственной практической педагогической деятельности, что в значительной степени облегчает период послевузовской профессиональной адаптации.

Педагогическая практика на выпускном курсе представляет собой четвертый, заключительный этап профессионально-педагогической подготовки будущего учителя. Выделенные этапы имеют свою вторую, субъективную сторону. Каждому из них соответствует этапы профессионального самообразования и самовоспитания. На первом – накопление опыта, на втором и третьем – самоанализ, осмысление, оценка хода и результатов своей практической и самовоспитательной деятельности. На заключительном этапе «приобретенные знания и умения» отрабатываются до уровня компетентности, превращаются в привычные формы профессионального поведения и самовоспитания.

Вузовская практика показывает, что чем точнее соблюдаются описанные выше закономерности, тем более успешно осуществляется процесс профессионального становления студента.

Список литературы

1. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011–2020 годы. Астана, 2010.
2. Гусев В. А. Психолого-педагогические основы обучения математике. М.: Вербум-М, Академия, 2003. 432 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПРЕСС-ПРОЕКТОВ В СИСТЕМЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ШКОЛА – ВУЗ»

Белова И.И., Кустова Т.П.

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет»

E-mail: irina_1994@bk.ru

Образование – одно из важнейших условий развития экономики и гражданского общества. В социально-экономическом устройстве Российской Федерации происходят довольно значительные изменения, что не может не затронуть школу, которая в свою очередь вынуждена изменяться, чтобы удовлетворять требованиям современного общества. В национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» особое внимание обращается на то, что «развивающемуся обществу нужны современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозируя их возможные последствия, способны к сотрудничеству, отличаются мобильностью, динамизмом, конструктивностью, обладают развитым чувством ответственности за судьбу страны».

Инновационному развитию общего образования во многом способствует эффективное взаимодействие «Школа – вуз». Вопросы такого взаимодействия волнуют в равной степени всех участников процесса, так как и те, и другие заинтересованы в подготовке абитуриентов, которые впоследствии поступят в учреждения высшего образования. Учреждения высшего и общего образования РФ в настоящее время используют следующие организационные модели взаимодействия (модели имеют условное название, так как специфика работы каждого вуза и территориальные особенности накладывают индивидуальные свойства и на формирование названия модели):

- Модель «Университет – профильные классы».
- Модель «Университет – школа – партнеры».
- Модель «Университет – заочная школа».
- Модель «Университет – краткосрочные зимние и летние школы».
- Модель «Университет – центры подготовки к олимпиадам, конкурсам».
- Модель «Университет – единая образовательная среда».
- Модель «Университет – лицей – профильная школа».

В настоящей работе выполнен анализ системы взаимодействия университетов и учреждений общего образования по реализации общеобразовательных программ старшей школы, ориентированных на развитие одаренности у детей и подростков, а также определены перспективы внедрения реализуемых в РФ моделей в Ивановской области. Многие из рассмотренных моделей частично используются ивановскими вузами при выстраивании системы взаимодействия «Школа – вуз». В частности, на базе

биолого-химического факультета ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет» с 2009 г. успешно работает профильная школа «Химия для любознательных» для учащихся 8–11 классов. В течение 3–4 полных учебных дней во время осенних, зимних и весенних школьных каникул ребята проходят на базе факультета углубленную подготовку по химии, которая включает теоретические занятия с ведущими преподавателями вуза и студентами старших курсов, а также большой лабораторный практикум. Одной из форм работы профильной школы является организация и сопровождение исследовательской работы учащихся. Проектно-исследовательская деятельность помогает обучающимся осуществить главную цель образования – научить учиться в течение всей жизни.

Совместные проекты школьников и студентов, выполненные под руководством преподавателей вузов, взаимно обогащают всех участников образовательного процесса. Как показала практика работы профильной школы, наиболее удобными и эффективными являются исследовательские экспресс-проекты. Их отличительными чертами являются скорость выполнения работы, что особенно важно для учащихся выпускных классов, у которых много времени отнимает подготовка к ЕГЭ, а также удобство использования и возможность выполнения похожей работы с другими обучающимися. В текущем учебном году нами был реализован экспресс-проект «Изучение свойств эмульсий на примере молока» с обучающимися 9 класса – воспитанницами МБУ ДО «Центр развития детской одаренности г. Иванова» на базе лаборатории кафедры физической и органической химии ИвГУ. Наиболее трудоемким был подготовительный этап проекта, в ходе которого была найдена и адаптирована для школьников методика проведения эксперимента, сформулированы цели и задачи исследования. Это стало хорошей педагогической практикой для студента-организатора проекта. Результаты выполненной работы были достойно представлены обучающимися и их наставником на VIII Областном конкурсе юных химиков в декабре 2015 г.

Резюмируя изложенное выше, следует отметить, что исследовательская работа обучающихся является одним из важных средств формирования метапредметных результатов обучения и должна применяться в практике работы каждого учебного учреждения.

Выражаем благодарность Министерству образования и науки РФ за финансовую поддержку нашей работы.

ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Билялова Ж.Т.

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова,
Республика Казахстан
E-mail: ZhuparB@gmail.com

Вопрос о необходимости выделения логического компонента в содержании обучения любому предмету рассмотрен в педагогической психологии. Исходя из принципов современной психологии, мы считаем, что главной задачей обучения в школе должно стать формирование у учащихся рациональных видов познавательной деятельности. Каждый вид деятельности включает в себя определенные знания, которые также должны быть усвоены.

Виды познавательной деятельности можно разделить на два класса: общие и специфические [10, с. 18]. Общие виды познавательной деятельности используются в разных областях знаний, при изучении всех учебных предметов. К общим видам познавательной деятельности относятся, в частности, логические приемы мышления.

К специфическим видам деятельности относятся такие, которые используются только в определенной области знаний. Так, например, среди математических видов деятельности можно выделить деятельность по определению числовой характеристики дискретной или непрерывной величины путем ее измерения выбранной мерой, выполнение арифметических действий над числами, решение простых и составных задач, деятельность по выполнению начальных геометрических преобразований. Формирование этих видов познавательной деятельности происходит на определенном предметном материале. Такие приемы, отражая специфические особенности данной научной области, менее универсальны, не могут быть перенесены на любой другой предмет. Но без формирования специфических знаний и действий не могут быть сформированы и использованы и логические приемы мышления. Каждый логический прием, будь это сравнение, подведение под понятие или какой-либо другой, связан со специфическими приемами и формируется на конкретном специфическом материале.

Виды познавательной деятельности и знания взаимосвязаны друг с другом и формируются в процессе обучения параллельно. «В силу этого при построении содержания обучения по предмету и определении последовательности его изучения необходимо учитывать связи и взаимоотношения по трем линиям: а) предметные, специфические знания; б) специфические виды деятельности; в) логические приемы мышления и входящие в них логические знания» [10, с. 53].

Сначала необходимо установить последовательность изучения предметных специфических знаний: построить модель логических связей между понятиями данной области знаний. Затем такая же работа должна быть проделана по отношению к специфическим видам деятельности и логическим приемам мышления. В результате получается три последовательности, которые далее нужно соотнести между собой.

Приведенные выше исследования свидетельствуют о том, что в педагогической психологии указано место логических знаний и приемов мышления как необходимого компонента содержания обучения.

Математические знания, как известно, имеют строгую логическую структуру, поэтому именно математике отводится решающая роль в обеспечении логической подготовки учащихся. Это отмечено в целях обучения данному предмету.

В современных исследованиях внимание к воспитательному, гуманитарному аспекту обучения математике не ослабевает. Так, Н.Я. Виленкин и А.Д. Мышкис [1], говоря о целях обучения математике в современной школе, выделяют два основных аспекта:

- а) развитие логического мышления и умения решать задачи;
- б) развитие прикладного математического мышления.

Роль логических знаний в теории и практике обучения математике А.А. Столяр [8] определил в двух аспектах:

- 1) усвоение общих логических приемов является необходимым условием формирования и развития познавательной деятельности;
- 2) разработанные в рамках математической логики язык и некоторые общие понятия (высказывания, предикаты, логические операции и т.д.) способствуют раскрытию структуры и более глубокому пониманию математики.

А.Н. Колмогоров отмечал, что «ответственность преподавателей математики здесь особенно велика, так как отдельного предмета «логика» в школе нет и знакомство с началами логики практически в значительной мере происходит на уроках математики» [3, с. 17].

Но реализуются ли эти развивающие и воспитательные цели в процессе обучения математике? Именно этот вопрос был исследован психологами и математиками: формируется ли логические знания и приемы спонтанно, в процессе усвоения специфических, математических знаний или требуется специальное их формирование?

Ряд работ Н.А. Подгорецкой [6, 7] посвящен изучению у взрослых людей стихийно сложившихся приемов логического мышления, в частности, усвоения приема классификации, умения соблюдать координацию объема и содержания классов при сравнении объемов классов, приема установлении асимметричных отношений «больше» или «меньше», приема доказательства от противного. У многих взрослых были получены результаты, сходные с результатами необученных детей: «ориентировка на слу-

чайные признаки, которые являются наиболее «яркими», нерасчлененность параметров изучаемых объектов, ... большая связанность спецификой предложенного материала, нечувствительность к противоречиям, давление житейского уровня объяснений над логическим и пр.» [7, с. 127]. Результаты исследований говорят о том, что стихийно, без специального обучения выделенные логические приемы не формируются.

Подобные результаты были получены при обследовании учащихся средней школы и студентов вузов другими исследователями. Так, в работе И.Л. Никольской [5] определялся фактический уровень логической грамотности учащихся 10 классов, студентов технического вуза и научных сотрудников НИИ. Испытуемым был предложен ряд задач из программы по математике, решение которых требовало применения определенных логических знаний (давать определения, выполнять классификацию, понимать смысл суждений, сформулированных в форме конъюнкции, дизъюнкции, импликации, выполнять операцию отрицания высказываний, понимать структуру теоремы и т.д.). Если считать логически грамотным человека, правильно ответившего на все 9 вопросов теста, то в данной выборке из 313 человек не было ни одного логически грамотного человека. По многим вопросам процент правильно ответивших не превышал 3–4 %.

Аналогично, в исследовании М.Б. Воловича [2] 232 хорошо и отлично успевающим учащимся 8–9 классов была предложена следующая задача: «Даны два угла с общей вершиной. Один из них равен 100° , другой – 80° . Будут ли эти углы смежными?». Около 90 % учащихся дали неверные ответы: они считали углы смежными, так как сумма их величин равна 180° . Несмотря на то, что учащиеся знали определение смежных углов, то есть владели предметным материалом, они не смогли решить задачу, применить имеющиеся знания, поскольку не имели представления о логическом приеме подведения под понятие. Такие же затруднения могут встретиться у учащихся на любом предметном материале при распознавании объекта в задачах с неопределенным составом условий, когда точный ответ о принадлежности объекта понятию дать нельзя.

Проведенные исследования показали, что логические знания и приемы спонтанно, в процессе обучения математике, не формируются, а отсутствие необходимой логической подготовки у учащихся влечет за собой неполноценное усвоение специфических знаний и действий.

Каковы же причины того, что учащиеся не получают логической подготовки в процессе обучения математике? Проведенный нами анализ действующих программ по математике для средней общеобразовательной школы и для детского сада по вопросу соотношения логических и специфических компонентов содержания обучения математике, позволило определить следующее: несмотря на декларируемые в программах задачи развития логического мышления учащихся в процессе обучения математике, содержание логической составляющей курса математики в программах

не определено и логические знания не становятся предметом изучения в средней школе.

В ряде экспериментальных работ методистов-математиков сделана попытка преодоления этого недостатка программы. Так, в исследованиях И.Л. Никольской [5] на основе анализа действующих программ и учебных пособий для средней общеобразовательной школы по всем предметам выделен минимум логических знаний и умений выпускника средней школы:

- 1) определять известные понятия;
- 2) знать правила классификации;
- 3) понимать смысл логических связей «и», «или», «не», «если, то», «следует», «эквивалентно» (логически);
- 4) уметь выделять логическую форму математического предложения;
- 5) уметь формулировать отрицание сложных предложений с кванторами;
- 6) понимать смысл слов: следует, равносильно, логически нужно, важно, необходимо, достаточно, необходимо и достаточно;
- 7) уметь проверять правильность рассуждения, обнаруживать грубую логическую ошибку;
- 8) знать наиболее употребительные приемы доказательств;
- 9) уметь мыслить критически, последовательно, четко и полно;
- 10) владеть основными мыслительными приемами (анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация и т.п.) в простейших случаях.

А.А. Столяр [9, с. 49] рассматривает обучение математике как обучение определенному роду мыслительной деятельности, познавательной деятельности в области математики, в состав которой входят: «1) набор общих логических приемов мышления; 2) набор специфических для определенной области знаний приемов мышления (математических); 3) система знаний».

В работе Т.А. Кондрашенковой и И.Л. Никольской [4] намечен путь воспитания логической культуры учащихся:

- а) определить минимум логических знаний и умений, необходимый учащимся средней школы;
- б) соответствующие логические знания изучать на уроках математики, поскольку в математике логические формы и отношения выступают в наиболее отчетливом виде;
- в) логические знания, приобретенные на уроках математики, активно использовать при обучении всем предметам.

Таким образом, в приведенных выше исследованиях предлагается выделить логические компоненты содержания обучения математике и ввести их в программу в явной форме.

Подводя итог, отметим поднятые в рассмотренных исследованиях проблемы:

1. Проблема соотношения логических и специфических компонентов в содержании обучения математике.
2. Проблема специального формирования логических предметов.
3. Принцип выделения логической составляющей содержания обучения.
4. Проблема выбора специфического материала, на котором формируются логические приемы.
5. Проблема определения возраста, с которого необходимо начинать формирование логических приемов.
6. Проблема определения содержания необходимых логических приемов для обучения математике шестилетних детей требует дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Виленкин Н. Я., Мышкис А. Д. Научно-техническая революция и школьный курс математики // Математика в школе. 1987. № 3. С. 40–43.
2. Волович М. Б. Программирование усвоения начальных геометрических понятий // Теория поэтапного формирования умственных действий и управление процессом учения: докл. науч. конф. М., 1967. С. 90–102.
3. Колмогоров А. Н. Научные основы школьного курса математики // Математика в школе. 1969. № 3. С. 12–17.
4. Кондрашенкова Т. А., Никольская И. Л. О межпредметном значении «логической составляющей» курса математики // Математика в школе. 1980. № 3. С. 62–64.
5. Никольская И. Л. Привитие логической грамотности при обучении математике: дис. ... канд. пед. наук. М., 1973. 186 с.
6. Подгорецкая Н. Я. Изучение приемов логического мышления у взрослых. М.: Московский ун-т, 1980. 149 с.
7. Подгорецкая Н. Я. Изучение у взрослых стихийно сформированных приемов классификации понятий // Вопросы психологии. 1973. № 4. С. 101–108.
8. Столяр А. А. Чему должна учить методика преподавания математики // Математика в школе. 1979. № 6. С. 48–52.
9. Столяр А. А. Педагогика математики. Минск: Высшая школа, 1986. 44 с.
10. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников. М.: Просвещение, 1988. 175 с.

УЧЕБНЫЕ ПРОЕКТЫ ПО ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА

Богданова Е.В., Санджиева Е.В.

ГОУ СПО «Элистинский педагогический колледж им. Х.Б. Канукова»

Проектный метод получил распространение на всех уровнях системы образования, включая среднее специальное (СПО). Необходимость формирования предметных компетенций учащихся, формирование умения добывать знания, приобретать и применять их в любой ситуации определяет актуальность проектного метода для будущих учителей. ФГОС СПО нацеливает на применение проектного метода, который позволяют студентам колледжа не только овладеть этапами выполнения учебных проектов по химии, но и применять в профессиональной деятельности со школьниками. Так, выпускник СПО по педагогическому направлению подготовки должен: участвовать в исследовательской и проектной деятельности (ПК 4.5), создавать предметно-развивающую среду (ПК-4.5), уметь ставить цель, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу (ОК-7) [1, с 4–6].

Руководство проектами школьников – неотъемлемая составляющая работы каждого педагога, предоставляющая возможность приобретать навык социального взаимодействия, соединять теорию с практикой обучения химии. Специфика учебных проектов по химии заключается в экспериментально-практическом характере выполнения, а в содержании проектов доминируют экологические проблемы по исследованию природных сред региона, химического состава местных водоемов, почвы, продуктов питания. Как известно, химия – это предмет, в котором экологические проблемы находят отражение практически при изучении любой учебной темы. Для студентов педагогического колледжа в выполнении учебных проектов важен воспитательный аспект и социальная направленность применения проектно-исследовательских методов, поэтому завершающим этапом выполнения проекта становятся социальные акции. Например, в ходе выполнения студентами учебного проекта «Эколого-химическое состояние речки Элистинки» была восстановлена история возникновения города Элисты, составлена карта речки Элистинки, выявлены основные загрязнители водоема. Бытовые отходы, попадающие в речку в территории частного сектора города, определили важность проведения социальной акции по очистке береговой зоны и работу с населением, в которой приняли учащиеся школ города и студенты педагогического колледжа. Метод проектов вовлекает учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, формирует мотивацию к изучению химии [2]. Анализ анкетирования школьников Первомайской средней школы республики Калмыкия показал, что 46%-м опрошенных нравится участвовать в выполнении учебных проектов, 58 % школьников обращались за помощью к родителям в ходе выпол-

нения учебного проекта. Учащиеся также отметили положительное влияние проектной работы на успеваемость и выделили такие развиваемые качества как «внимательность, усидчивость, ответственность, работа в команде, уверенность».

Особую значимость проектное обучение получает в связи с введением в систему среднего общего и профессионального образования стандартов второго поколения, которые предусматривают выделение значительного объема учебного времени на самостоятельную учебную деятельность обучающихся. Проектное обучение учитывает потребность сегодняшнего дня – смену приоритетов с усвоения готовых знаний на самостоятельную активную познавательную деятельность, на активное применение регионального компонента в обучении химии, на овладении обучающихся методами химического анализа и приобретения опыта исследовательской работы [2].

Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе Бюджетного профессионального образовательного учреждения Республики Калмыкия «Элистинский педагогический колледж имени Х.Б. Канукова». Студентами был выполнен учебный проект «Качество питьевой воды поселка Берген», разработан и выполняется учебный проект по исследованию местных источников глины, пригодных для изготовления керамики. В результате применения метода проектов у студентов отмечается повышение мотивации к участию в исследовательских конференциях, наблюдается увеличение участников проектов. Повышение качество выполнения студентами проектных работ по химии выражается в умении грамотно проводить, организовать и описать учебный проект, а также умении защищать результаты проведенного исследования.

Список литературы

1. ФГОС СПО по специальности 44.02.02. Преподавание в начальных классах. Приказ Минобрнауки РФ от 27 октября 2014 г. N 1353.
2. Васильева П. Д., Матвеева Э. Ф., Хондяева Т. В., Багрова Н. В. Химический эксперимент в проектах школьников. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. 128 с.

ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ХИМИЯ»

Васильева П.Д., Санджиев Н.С.

ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова», г. Элиста

Естественнонаучная подготовка бакалавров направления «Химия» включает изучение фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла в рамках обязательных дисциплин, например, физики, но и интегративных: биохимии, биофизики, экологии и др. В качестве учебной дисципли-

лины, интегрирующей разнородные естественнонаучные знания химика и выполняющего методологические функции по формированию его мировоззрения, выполняет дисциплина «Концепции современного естествознания». Значение естественнонаучных знаний студентов обозначено в требованиях ФГОС к подготовке бакалавров этого направления двух видах формируемых компетенций: обще-профессиональной и профессиональной [3, с. 4]. Так, выпускник бакалавриата должен обладать: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3), а также способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4).

В ходе обучения студентам бакалаврам III курса направления «Химия» на начало изучения курса «Современные концепции естествознания» были предложены вопросы по: а) вкладу ученых в развитие естествознания; б) знанию отдельных общенаучных понятий, взятых из синергетики как теории самоорганизации сложных систем. В качестве критериев оценивания ответов студентов были выделены:

- логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями) – 4,5 балла;
- наглядность (аргументация изложения, аккуратность выполнения, читаемость) – 4 балла;
- грамотность (терминологическая) – 3,5 балла;
- грамотность (орфографическая) – 3 балла;
- отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы – 2,5 балла;
- отсутствие ответа – 0 баллов.

Полученные результаты проверки показали низкие знания студентами этих понятий (рис. 1, 2), что ограничивает возможность применения методологического потенциала этой теории в будущей профессиональной деятельности.

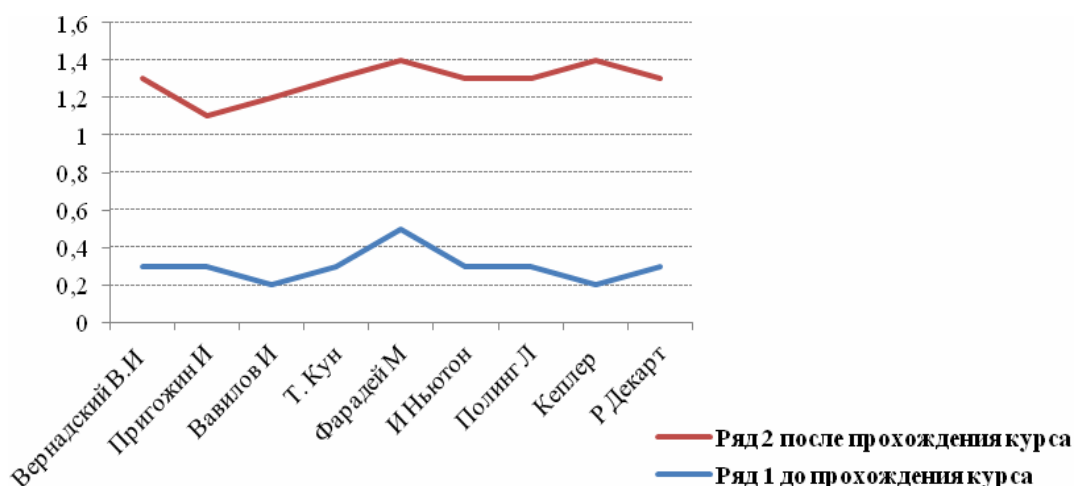


Рис. 1. Знание вклада ученых в развитие естествознания

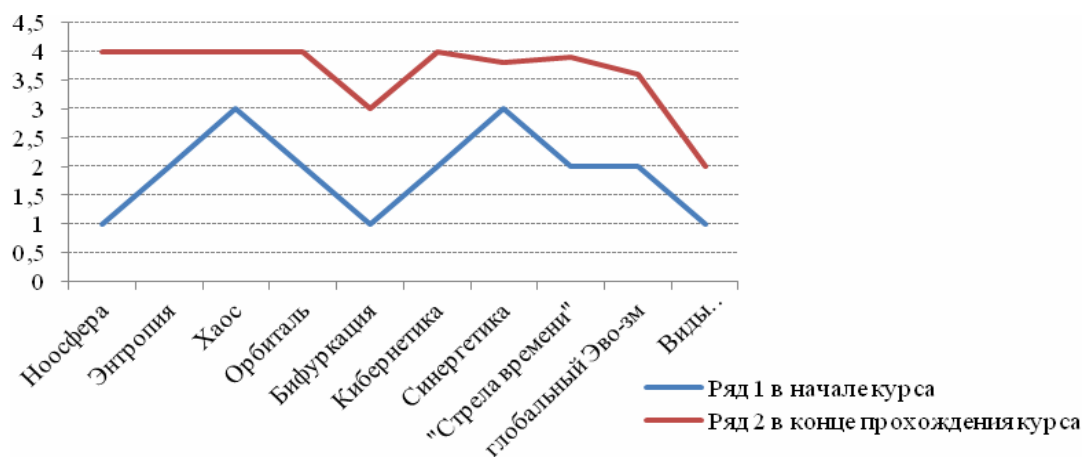


Рис. 2. Знание студентами основных понятий теории самоорганизации

С целью систематизации знаний студентов по различным разделам естествознания и методического обеспечения курса, с учетом выявленных недостатков по ключевой концепции современного естествознания – теории самоорганизации сложных систем, было спроектировано электронное пособие для студентов.

В основу пособия нами взяты исследования по синергетике в естественных науках [2], методологические основы этой концепции в подготовке учителя химии в вузе [1]. Последнее связано с областью профессиональной деятельности бакалавров направления «Химия», включающей не только научно-исследовательскую и производственно-технологическую области профессиональной деятельности, но и педагогическую.

Список литературы

1. Васильева П. Д. Профессионально-методическая подготовка учителя химии в вузе: синергетический подход. СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. 160 с.
2. Кершенгольц Б. М., Чернобровкина Т. В., Шеин А. А., Хлебный Е. С., Аньшакова В. В. Нелинейная динамика (синергетика) в химических, биологических и биотехнологических системах. Якутск: Якутский гос. ун-т, 2009. 208 с.
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата): Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 210 (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 № 36766).

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Гаркович А.Л.¹, Стрижак С.В.², Куленко Е.А.²

¹Николаевский национальный университет
им. В.А. Сухомлинского, Украина,

²Полтавский национальный педагогический университет
им. В.Г. Короленко, Украина
E-mail: Chemi_pnpri@rambler.ru

Подготовка профессионально компетентного специалиста, способного самостоятельно приобретать необходимые знания и применять их для решения разнообразных возникающих проблем является одной из приоритетных задач высшей профессиональной школы. Реализация этой задачи в рамках традиционной вузовской системы обучения возможна через создание условий для активной учебно-познавательной деятельности студентов на лекциях, лабораторно-семинарских занятиях, а также, и во внеаудиторной самостоятельной работе. Одним из таких эффективных средств, на наш взгляд, является технология развития критического мышления.

Педагогическая технология развития критического мышления была разработана в середине 90-х гг. XX в. американскими учеными Дж. Стилом, К. Мередитом, Ч. Темплом и адаптирована отечественными исследователями С.И. Заир-Беком, И.О. Загашевым, И.В. Муштавинской. Основной идеей технологии является формирование умений работы с информацией, критическое ее осмысление, развитие рефлексивных умений.

Технология направлена на развитие критического мышления личности, которое Дж. Браус и Д. Вудт понимают как самостоятельное, «разумное рефлексивное мышление», отличающееся «взвешенностью, логичностью и целенаправленностью». По мнению С.И. Заир-Бека, критическое мышление рассматривается как процесс соотнесения внешней информации с уже имеющейся и выработки правильных решений. Такое мышление является открытым, не принимающим утверждений [1].

Формирование профессиональной компетентности будущего учителя химии зависит от уровня развития химической компетентности студентов. Представляло интерес изучить возможности технологии развития критического мышления при усвоении теоретического материала химических дисциплин, имеющего большое количество формул, фактического материала, абстрактных понятий, моделей. В рамках данной технологии используются различные педагогические и методические приемы, позволяющие актуализировать имеющиеся знания по изучаемой теме, анализировать, интерпретировать, осмысливать полученную информацию. Технология предусматривает активное самостоятельное изучение нового теоретического материала студентом через чтение текстовой информации. Раздаточный мате-

риал, учебное пособие или заранее распечатанный конспект компьютеризированной лекции, позволяет организовать работу студентов с химическим текстом. Учитывая специфику химической информации, которая для студентов-первокурсников является сложной, преподаватель должен организовать работу студента с данным учебным текстом, направить ее с помощью поисков ответов на предлагаемые вопросы, сформулировать вывод, объяснить какие теории, положения применимы в данном вопросе.

С учетом того, что изучение химии на первом курсе базируется на предметных знаниях и умениях школьного курса химии можно некоторые темы вынести на самостоятельное изучение, предусматривающее составление самостоятельного конспекта лекций, а на лекции используя индивидуальные, парные, групповые формы работы обобщить, систематизировать материал, используя построение логико-смысловых моделей. В ходе лекции по химии внимание студентов лектор периодически переключает на решение практических, профессионально направленных задач. При этом предоставляется возможность студентам сначала самостоятельно решить задачи, выполнить тестовые задания, а затем обсудить и предоставить групповое решение. Аргументация своего решения сопровождается повторением учебного материала, что способствует его эффективному усвоению. Интересным моментом является проведение рефлексии в конце лекции, которая направлена на выявление, усвоение узловых моментов лекции, развитие умений составления утверждений, тезисного изложения материала, формулировать вопросы, что способствует усвоению химической информации. Усиление самостоятельной работы студентов на лекции размывает ее границы в традиционном понимании. Уменьшается информационная составляющая лекции, возрастает ее практическая функциональность, направленность на организацию видов деятельности по работе с информацией, основанной на включении мыслительных операций сравнения, обобщения, анализа, синтеза. Семинарские занятия по химии направлены на формирование умений применять имеющиеся предметные знания для решения новых задач.

При изучении химических дисциплин в педагогическом университете при использовании технологии развития критического мышления необходимо, гибко использовать приемы и методы совместно с другими инновационными технологиями, в частности с информационно-коммуникационными технологиями, что позволяет повысить уровень восприятия, понимания информации и способствует развитию умений выражать собственное мнение.

Список литературы

1. Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. СПб.: Альянс-Дельта, 2003. 284 с.

РЕЙТИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ВО

Горбунова Л.Г.

Котласский филиал ФГБОУ ВО «Государственный университет
морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова»
E-mail: gorbunov_a@mail.ru

В статье обсуждается вопрос использования рейтинговой системы оценки результатов обучения студентов в условиях реализации ФГОС ВО. Показано, что комплексный характер дефиниции «компетенция» не позволяет применять единый критериально-ориентированный подход к оцениванию ее компонентов. Предметный характер рейтинговой системы затрудняет универсальное практическое ее использование в учебном процессе вуза. Рекомендуются к практическому применению мониторинг результатов обучения, шкалирование количественных показателей которого выводит на определенный критериальный уровень проявления компетенций обучающихся.

В начале нашей статьи дадим определения следующим понятиям: рейтинговая система, фонды оценочных средств (ФОС), результаты обучения, шкалирование результатов обучения, мониторинг.

Рейтинговая система – «результативная стратегия контроля знаний, которая повышает ритмичность работы студентов, прочность знаний за счет систематической работы над материалом, увеличивает объективность итоговой оценки, дает более достоверную информацию для морального и материального поощрения студентов» [5]; или «унифицированная процедура получения стандартизованного показателя качества образования» [1].

ФОС – совокупность оценочных средств, используемых для диагностики уровня проявления знаний, умений и навыков [9].

Результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции [9].

Шкалирование – операция упорядочения исходных эмпирических данных путем перевода их в шкальные [10, с. 387]; или фиксирование результатов измерения свойств объектов путем упорядочения их в определенную систему чисел, в которой отношение между отдельными результатами выражено в соответствующих числах.

Мониторинг – контроль с периодическим слежением за объектом исследования и обязательной обратной связью. Мониторинг в образовании – это постоянное наблюдение за каким-либо процессом в образовании с целью выявления его соответствия желаемому результату или первоначальным предположениям [7, с. 212].

Рейтинги и разнообразные (балльно-)рейтинговые системы (РС) контроля знаний учащихся довольно активно стали «внедряться» в систему

высшего образования в России с конца прошлого тысячелетия, что продиктовано, в первую очередь, желанием заинтересованных преподавателей повысить эффективность обучения по предмету. Практически во всех опубликованных работах, так или иначе посвященных РС, авторы называют целью их введения в образовательный процесс – повышение качества образования через повышение уровня внутренней мотивации студентов к изучению предмета, вовлечение их в активную систематическую самостоятельную учебную деятельность. Анализ многочисленных работ и авторефератов диссертаций по исследуемой теме показывает, что единой, универсальной РС нет и быть не может, поскольку разные учебные предметы имеют разные дидактические цели и задачи, хотя отдельные попытки разработки единых принципов стандарта РС имели место [1]. Кроме того, многие исследователи видят во введении РС и решение проблемы объективности педагогического контроля. Нет сомнения в том, что традиционная пятибалльная (а вернее, четырех балльная) система оценивания результатов обучения не совершенна: субъективизм качественной оценки, слабая дифференцирующая способность количественной оценки.

Пожалуй, главное, на наш взгляд, заключается в том, что то, что мы хотим измерить традиционными средствами, в действительности не подлежит непосредственному измерению, ибо знания, умения, навыки являются нефизическими величинами, для которых не существует экспериментальных методов измерения. Результаты обучения, на достижение которых нацелен образовательный процесс, являются латентным свойством личности обучаемого, о степени сформированности которого можно судить лишь опосредованно, по результатам проявления этого свойства. Традиционно мы полагаем, что если учащийся правильно решил учебную расчетную задачу, значит, усвоил алгоритм ее решения, и за это мы ставим хорошую отметку (или максимальный балл). А вот вопросом «понимает ли учащийся смысл того, что он сделал при решении задачи, сможет ли объяснить физический смысл полученной величины, может ли объяснить физические процессы, которые привели к такой величине» часто вообще не задаемся. Но хорошая оценка уже поставлена, балл получен, материал усвоен, и можно двигаться дальше. Но так ли это на самом деле?

Практически все известные РС содержат учебные задания, снабженные ранжированным перечнем баллов в соответствии с определенными видами (элементами) учебной деятельности, суммирование которых формирует индивидуальный кумулятивный индекс успеваемости студента. Казалось бы, что плохого? «Создали» методико-диагностический инструментарий, т.е. фонд оценочных средств (ФОС), выделили и ранжировали элементы учебной деятельности, объявили об этом студентам, и начали вести подсчет баллов, иногда привлекая для этих целей самих испытуемых (элемент самооценки). Но объем этой методико-диагностической работы неизмеримо велик, и, как правило, осуществляется только на условиях лич-

ной инициативы его разработчика. Вот и получается, что затратив время на его создание, преподаватель вынужден тратить дополнительное время и на его практическую реализацию, рассчитывая «стоимость» в баллах его выполнения каждым студентом. Привлечение компьютерных программ, как правило, не приводит, к уменьшению объема рутинной работы, все равно надо вводить исходные данные в электронные журналы. И еще один момент – эти ФОС нужно ежегодно обновлять, особенно в настоящее время, когда есть сеть Интернет, используемая молодыми людьми в первую очередь как средство коммуникации, а не как источник новой учебной информации, источник знаний.

Автор настоящей работы на протяжении более 10 лет использовала РС накопительного типа в обучении физической и аналитической химии в педагогическом вузе [2]. Безусловно, поставленной задачи мы добились, студенты систематически готовились к занятиям, результаты текущих и итоговых испытаний были высокими. Но повысился ли при этом уровень внутренней мотивации к изучению предметов, скорее нет. И причина этого, на наш взгляд, кроется не в недостатках или достоинствах используемой РС. Решение этого вопроса скорее следует искать на ином (скорее, экономическом) уровне, ибо «система образования в России не решает должным образом задачи социализации молодежи» [4].

Смена образовательной парадигмы в России в новом тысячелетии утвердила в качестве доминирующего в образовании всех уровней компетентностный подход, который формулирует образовательные цели в терминах компетенций. По мнению Н.Ф. Ефремовой [6], «требование измеримости в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения составляет на сегодняшний день наивысшую трудность как в теоретическом, так и в практическом планах ...». Федеральный стандарт ВО определяет компетенцию в педагогическом понимании как «интегральный показатель степени готовности личности (включающий положительную мотивацию, знания, умения, способности и опыт творческой деятельности), который проявляется и реализуется в решении определенного комплекса учебных, профессиональных и других задач». Таким образом, создание РС оценки результатов обучения студентов в условиях реализации новых образовательных стандартов предполагает создание принципиально иных, критериально-ориентированных комплексных ФОС, охватывающих все компоненты компетенций, практическое использование которых позволит выявить уровни их проявления. Однако решение данной задачи даже в теоретическом плане крайне затруднительно [9, 10]. Каждый компонент компетенций (когнитивный, деятельностный и мотивационно-ценностный) требует создания собственного оценочного инструментария, диагностические критерии которых вполне могут различаться. А нормативно-ориентированный подход к оцениванию требует использования репрезентативной выборки испытуемых, чего добиться в условиях одного

потока студентов вуза невозможно, а тогда мы не избавимся от субъективизма в оценивании, за что так боремся, вводя РС. Относительные показатели могут быть не согласованы, что не позволит приблизиться к объективной комплексной оценке сформированности компетенции.

Таким образом, создание ФОС для РС и ранжирование его по единым критериям проявления компетенций, на наш взгляд, даже в теоретическом плане не представляется возможным. Да и самой главной задачи такая РС не сможет решить – она не поднимет уровень внутренней учебной мотивации студентов, особенно заочной или дистанционной форм обучения. Здесь нужны принципиально иные механизмы.

Более эффективным на сегодняшний день инструментом регулирования качества образования, отслеживания результатов обучения студентов является «формирование электронного портфолио обучающегося» [9], которое позволяет выявить динамику изменений в когнитивной, деятельностной и мотивационно-ценностной сферах развития личности обучаемого. Если наряду с качественными показателями фиксируются и количественные, то, используя процедуру шкалирования, их легко на конечном этапе перевести в традиционную оценку, фиксируемую в итоговом документе об образовании. Такой кумулятивный индекс успеваемости студента позволяет избежать субъективных оценок и получить приближенные к объективным оценки результатов обучения.

Список литературы

1. Байзаков У. А. Разработка теоретических принципов стандарта рейтинговой системы оценки знаний студентов // Высшая школа Казахстана. 2000. № 3. С. 12–16.
2. Горбунова Л. Г. Оценка знаний студентов (отметка или индекс успеваемости). Архангельск: ПГУ, 2008. 315 с.
3. Горбунова Л. Г. Формирование и оценивание специальных профессиональных компетенций студентов педвуза в процессе обучения физической химии // Вестник Томского гос.пед. ун-та (TOMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY BULLETIN). 2012. Вып. 7. С. 201–205.
4. Давыдова Е. От административно-командного к рыночному регулированию образования: плюсы и минусы // Народное образование. 2009. № 1. С. 32–37.
5. Ершиков С., Лобова Т., Филиппов С., Шидловская Т. Опыт использования рейтинговой системы // Высшее образование в России. 1998. № 1. С. 38–43.
6. Ефремова Н. Ф. Формирование и оценивание компетенций в образовании. Ростов н/Д, 2010. 386 с.
7. Словарь-справочник по педагогике / авт.-сост. В. А. Мижеринов; [под общ. ред. П.И. Пидкасистого]. М.: МГУ, 1983. 175 с.
8. Татур Ю. Г. Как повысить объективность измерения и оценки результатов образования // Высшее образование в России. 2010. № 5. С. 22–31.

9. Федеральный стандарт. Режим доступа: www.osu.ru/docs/fgos/vo/bak_13.03.02.pdf.

10. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. М.: Логос, 2002. 432 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ И МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Деревцова С.Н.

ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет»
E-mail: SvetlanaDerevtsova@gmail.com

В естественном взаимодействии преподавателя и студента в учебном процессе, опосредствующий компонент не может пониматься только как содержание обучения, которое нередко называют информацией, объектом усвоения, содержанием изучаемого, содержанием учебного материала, содержанием образования.

В реальном учебном процессе опосредствующий компонент включает не только содержание обучения, но и другие информационные элементы, образующие вместе с содержанием обучения состав информационного обмена и служащие передаче, усвоению и практическому применению этого содержания, обеспечению обратной связи.

Использование средств обучения стимулирует и определяет образовательный процесс, но эффективность достигается при определенном сочетании с содержанием и методами обучения. «Отдельное средство всегда может быть положительным или отрицательным. Решающим моментом является не его прямая логика, а логика и действие системных средств, гармонически организованных» (А.С. Макаренко).

Эффективность использования технических средств обучения (информационные, программированное обучение, контроль знаний, тренажеры, комбинированные) зависит от частоты применения и длительности работы с ними. Их развитие стимулирует внедрение различного рода математических, физических, биологических моделей в процесс профессионального образования в медицинском вузе. При этом разработка унифицированных демонстрационных экспериментов и практикумов определяет требования к уровню профессиональной подготовки преподавателя и материально-техническому обеспечению кафедр.

Большое распространение получили понятия модели и метода моделирования в предметах естественнонаучного цикла в медицинском вузе, например, математика, физика, биофизика, медицинская и биологическая физика. Они используются на всех уровнях изучения живых систем, начиная от молекулярной биофизики, биофизики мембран, биофизики клетки и

органов и кончая биофизикой сложных систем. Модель – это всегда некое упрощение объекта исследования и в смысле его структуры, и по сложности внутренних и внешних связей, но обязательно отражающее те основные свойства, которые интересуют исследователя. В механике моделью является материальная точка – абстракция, модель реального тела, размерами которого можно пренебречь в условии данной задачи. При изучении сложных систем исследуемый объект может быть заменен другим, более простым, но сохраняющим основные, наиболее существенные для данного исследования свойства. Моделирование – это метод, при котором производится замена изучения некоторого сложного объекта (процесса, явления) исследованием его модели.

Психолого-педагогические исследования также требуют построения моделей и их интерпретации, так как модель – упрощенная форма реального процесса, явления, объекта.

Одна из задач школьного естествознания и ЕН цикла в вузе – научить учащихся ориентироваться в реальном мире и в профессиональной среде. Современное естествознание не только междисциплинарный курс, а наука познания мира, жизни, человека и профессии. По мнению И.Р. Пригожина, «естествознание есть диалог с природой. И, как и должно быть в настоящем диалоге, ответы часто неожиданны, а иногда и просто поразительны». Интеграционные процессы в системе высшего профессионального образования способствуют обеспечению методологической целостности предметного обучения, повышению качества знаний и умений студентов-медиков, развивают системный стиль мышления (один из элементов профессионального клинического мышления), осуществляют широкий перенос знаний и способов действий предметов естественнонаучного цикла на предметы клинических выпускающих кафедр.

Практически в каждой теме курса биофизики рассматриваются разнообразные модели, например, жидкостно-мозаичная модель мембраны, модель формирования потенциала действия (модель Ходжкина – Хаксли), модель скользящих нитей при описании сокращения мышцы, модель кровеносной системы (модель Франка) и целый ряд других.

На идее моделирования по существу базируется любой метод научного исследования как теоретический, так и экспериментальный. Выделяют основные этапы моделирования:

1. Первичный сбор информации. Исследователь должен получить как можно больше информации о разнообразных характеристиках реального объекта: его свойствах, происходящих в нем процессах, закономерностях поведения при различных внешних условиях.

2. Постановка задачи. Формулируется цель исследования, основные его задачи, определяется, какие новые знания в результате проведенного исследования хочет получить исследователь. Этот этап часто является одним из наиболее важных и трудоемких.

3. Обоснование основных допущений. Другими словами, упрощается реальный объект, выделяются из характеристик не существенные для целей исследования, которыми можно пренебречь.

4. Создание модели, ее исследование.

5. Проверка адекватности модели реальному объекту. Указание границ применимости модели.

Таким образом, модель как бы согласовывает реальный объект с целью исследования: с одной стороны, упрощает объект, давая возможность провести исследование, но с другой – сохраняет то главное, что интересует исследователя.

В биофизике, биологии и медицине часто применяют физические, биологические, математические модели, также распространено аналоговое моделирование.

Физическая модель имеет физическую природу, часто ту же, что и исследуемый объект. Например, течение крови по сосудам моделируется движением жидкости по трубам (жестким или эластичным). При моделировании электрических процессов в сердце его рассматривают как электрический токовый диполь. Для изучения процессов проницаемости ионов через биологические мембраны реальная мембрана заменяется искусственной (например, липосомой). Липосома – физическая модель биологической мембраны. Физические устройства, временно заменяющие органы живого организма, также можно отнести к физическим моделям: искусственная почка – модель почки, кардиостимулятор – модель процессов в синусовом узле сердца, аппарат искусственного дыхания – модель легких.

Биологические модели представляют собой биологические объекты, удобные для экспериментальных исследований, на которых изучаются свойства, закономерности биофизических процессов в реальных сложных объектах. Например, закономерности возникновения и распространения потенциала действия в нервных волокнах были изучены только после нахождения такой удачной биологической модели, как гигантский аксон кальмара. Опыт Уссинга, доказывающий существование активного транспорта, был проведен на биологической модели – коже лягушки, которая моделировала свойство биологической мембраны осуществлять активный транспорт. Закономерности сократимости миокарда устанавливают на основе модельных экспериментов на папиллярной мышце.

Математические модели – описание процессов в реальном объекте с помощью математических уравнений, как правило, дифференциальных. Для реализации математических моделей в настоящее время широко используются компьютеры. С помощью ЭВМ проводят так называемые "машинные эксперименты, при исследовании патологических процессов в кардиологии, развития эпидемий и т.д. При этом можно легко изменять масштаб по времени: ускорить или замедлить течение процесса, рассмотреть процесс в стационарном режиме, как это предложено в модели со-

кращения мышцы (модель Дещеревского), и по пространству. Например, ввести локальную пространственную неоднородность параметров, изменить конфигурацию зоны патологии. Изменяя коэффициенты или вводя новые члены в дифференциальные уравнения, можно учитывать те или иные свойства моделируемого объекта или теоретически создавать объекты с новыми свойствами, так, например, получать лекарственные препараты более эффективного действия. С помощью компьютера и современного программного обеспечения можно решать сложные уравнения и прогнозировать поведение системы: течение заболевания, эффективность лечения, действия фармацевтического препарата и т.д.

Если процессы в модели имеют другую физическую природу, чем оригинал, но описываются таким же математическим аппаратом (как правило, одинаковыми дифференциальными уравнениями), то такая модель называется аналоговой. Обычно в виде аналоговой модели используются электрические. Например, аналоговой моделью сосудистой системы является электрическая цепь из сопротивлений, емкостей и индуктивностей.

К основным требованиям, которым должна отвечать модель относятся: адекватность – соответствие модели объекту, то есть модель должна с заданной степенью точности воспроизводить закономерности изучаемых явлений; должны быть установлены границы применимости модели – четко заданы условия, при которых выбранная модель адекватна изучаемому объекту, поскольку ни одна модель не дает исчерпывающего описания объекта. Границы применимости определяются теми допущениями, которые делаются при составлении модели. Как правило, чем больше допущений, тем уже границы применимости. Например, липосома является адекватной моделью биологической мембраны, если изучается проницаемость липидного бислоя мембран для различных веществ. Если же цель исследования – электрогенез в клетках, то в этом случае липосома не адекватная модель, границы ее применимости не удовлетворяют целям исследования.

Результатом моделирования является получение новых данных о протекании изучаемого процесса, его свойствах. Результат моделирования, как правило, не дает исчерпывающих сведений об изучаемом объекте, но углубляет наши знания о нем, позволяет проводить дальнейшие более сложные исследования.

Использование биологических, физических, математических моделей на основе компьютерного моделирования, позволяет организовать учебный процесс и сделать его практическую часть более наглядной, особенно в тех случаях, когда иные подходы трудно реализовать. В разработке практикума по медицинской и биологической физике мы проводим занятия в компьютерном классе: изучение математической модели нейрона, анализ математической модели физической защиты от ионизирующих излучений, математическая модель дисперсии импеданса ткани организма, исследование механических моделей биологической ткани и др.

Рассмотрим в качестве примера, структуру лабораторной работы «Анализ математической модели физической защиты от ионизирующих излучений». В настоящее время актуально рассматривать вопросы защиты от ионизирующего излучения. Медицинский работник должен обладать знаниями об источниках ионизирующего излучения и принципах химической и физической защиты. В лабораторном практикуме изучение различных способов физической защиты невозможно ввиду опасности для здоровья и жизни экспериментатора.

В настоящей работе на математической модели, используя современное программное обеспечение, изучается физическая защита от ионизирующего излучения. В качестве источника излучения используется рентгеновская трубка, изменение ее параметров приводит к качественному и количественному преобразованию спектрального состава излучения. Увеличение анодного напряжения на трубке приводит к увеличению мощности излучения, станет короче длина волны излучения и увеличится проникающая способность. Определение параметров излучения рентгеновской трубки позволяет подобрать физическую защиту, которая сделала бы безопасным пребывание человека на расстоянии 1 метра от рентгеновской трубки в течение 8 ч рабочего времени. За безопасную дозу принята доза равная 0,002 бэр/ч, которая является предельно допустимой для рентгенолога.

В ходе начального диалога с программой происходит выбор варианта работы, при этом определяются основные параметры работы рентгеновской трубки и выбираются два элемента, из которых будет изготовлена защитная стенка (алюминий, кальций, барий, железо, медь, серебро, свинец и т.п.). Работа состоит из трех частей. В первой части вводится величина анодного напряжения U_a (кВ), производится расчет мощности дозы излучения M (бэр/ч), длины волны излучения λ_{\min} (нм), наименьшего безопасного расстояния. При выполнении второй и третьей части работы, изучается зависимость полученной дозы в бэрах за 8 часов работы (H) и вероятность летального исхода (P) от толщины защитного слоя (d) и порядкового номера элемента (Z), из которого изготовлена защитная стенка.

В завершении практической работы необходимо подчеркнуть значимость и профессиональную необходимость знания физических основ ионизирующего излучения, основных методов защиты от ионизирующих излучений.

Построение и использование моделей, создание на их основе компьютерных интерпретаций, является неотъемлемой частью учебного процесса в курсе медицинской и биологической физике, определяет специфику и динамику научного исследования, способствует развитию умения самостоятельно планировать эксперимент и проводить анализ полученных данных.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМАНДНОГО МЕТОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Колесникова Т.А., Инкина Ю.М.

ГАОУ АО ДПО «Институт развития образования»

В государственных программных документах по развитию образования – «Национальная доктрина образования в Российской Федерации», «Федеральная целевая программа развития образования на 2013–2020 годы», «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» – предусматривается комплекс мер, направленных на развитие системы образования в стране и повышение его качества. Вместе с тем, решение проблемы перехода на новый качественный уровень образования невозможно без обеспечения развития кадрового потенциала образовательных организаций.

Проблема инновационных изменений в современном российском образовании ставит новые задачи перед руководителями образовательных организаций. Умение видеть перспективу развития конкретного структурного подразделения и образовательного процесса в целом, прогнозировать инновации в направлении развития, выстраивать и обеспечивать взаимовыгодные отношения с социумом и другие задачи требуют комплексного подхода в их решении. Обеспечить такой подход возможно лишь при условии целенаправленного профессионального взаимодействия педагогов в группе, способных к проектированию и реализации инноваций в общеобразовательной организации, такую группу специалистов можно рассматривать как педагогическую команду, являющуюся организационной формой коллективного управления.

Однако при формировании и организации деятельности команд руководители сталкиваются с рядом трудностей: сотрудники структурного подразделения не хотят забывать о своем старом опыте и прежних статусах; не все члены команды обладают способностями, знаниями и навыками полезными в группе. Иногда и руководитель забывает, что команда – это живой организм, а не механизм, которым можно манипулировать.

Следует также отметить, что вопросы реализации командного метода в управлении образовательной организацией являются недостаточно разработанными для некоммерческих организаций. Как правило, эти вопросы рассматривались в преломлении к производственной и бизнес организации. И лишь в последнее десятилетие проблемы командообразования и развития деятельности команды становятся предметом рассмотрения в работах, посвященных проблемам развития образования.

Успешность всех нововведений в организациях в настоящее время связывают с деятельностью команд, противопоставляя их «обычным» работающим группам людей. Чувство общности является потребностью че-

ловека, причем в наш информационный век оно становится все более важным. Знания постепенно вытесняют материальные активы как показатель богатства, и организациям все больше требуется умение развивать общности людей, как внутренние, так и внешние.

Когда людям приходится овладевать огромным объемом знаний, а затем применять их на практике, растет значимость командной работы, одновременно организации делают все большую ставку на личную ответственность сотрудников, на их настойчивость и целостность личности [1, с. 44]. Команда – это небольшая группа людей, стремящихся к достижению общей цели, постоянно взаимодействующих и координирующих свои усилия [1, с. 46].

Именно в команде происходит совместное творчество, в процессе которого рождаются новые идеи, обязанности по выполнению определенных заданий распределяются по интересам и способностям членов команды, со стороны руководителя появляется возможность равномерного распределения заданий и усиление функции каждого члена команды. Эффективность работы в команде для создания конечного результата обеспечивается особым микроклиматом в организации и соответствующей атмосферой доброжелательности и взаимовыручки. Все перечисленное позволяет выполнять задания в более сжатые сроки и более качественно.

Ранее в практике работы организации от сотрудников было необходимо четкое исполнение инструкций и отсутствие творческого начала в выполнении заданий. Сегодня в быстро меняющемся мире такой подход вреден для общей цели и даже тормозит принятие некоторых важных решений.

Управление организацией, структурным подразделением, в условиях, когда деятельность варьируется, а временные интервалы для выполнения заданий минимальны по временному интервалу, использование стиля, культуры командно-групповой работы, позволяет оптимально рационализировать деятельность (с позиций организационного и временного ресурсов), обеспечить эффективность деятельности структурного подразделения, образовательной организации.

В системе образования возникают сегодня более сложные задачи, решение которых требует командного подхода.

Говоря о команде, как структурном подразделении в образовательной организации мы, прежде всего, подразумеваем повышение работоспособности. В связи с тем, что такие характеристики человека, как: организованный, мотивирующий, напористый, творческий, инициативный, объективный, дипломатичный, тщательный и знающий не могут соответствовать одному человеку. Нужна команда из взаимодополняющих друг друга личностей.

В образовательной организации выделяют структурные подразделения сотрудники, которых выполняют определенный функционал. Деятельность структурного подразделения может быть представлена, как деятельность команды.

Ниже будут раскрыты основные причины использования командного метода в управлении структурным подразделением.

1. Необходимость повышения скорости принятия решений. Обеспечение большей гибкости организационной структуры подразделения.

2. Возрастание сложности деятельности. Усиление значения специализации и, как следствие, необходимость повышения качества взаимодействия со всеми структурными подразделениями и центрами института.

3. Возрастание конкуренции на рынке образовательных услуг такого же рода, чем занимается структурное подразделение.

4. Необходимость высоконадежных систем отбора, подготовки, адаптации, развития и стабилизации персонала в условиях увеличения нагрузки (информационной, эмоциональной, физической).

Формирование команды необходимо в тех случаях, когда хотя бы несколько из перечисленных утверждений присутствуют на предприятии: руководителю необходимо найти дополнительные нематериальные ресурсы для повышения эффективности сотрудников; руководителю необходимо повысить творческую активность сотрудников; существует необходимость изменения корпоративной культуры, правил поведения, норм; личные цели сотрудников начинают преобладать над общими целями предприятия: сотрудники работают больше на себя, чем на предприятие; наличие непонимания и несогласованности целей предприятия на разных уровнях иерархии; существует неэффективное распределение функций – у одних возникает ощущение, что они делают больше, чем другие; руководство уделяет недостаточно внимания оценке деятельности подчиненных: система мотивации построена односторонне (только материальное стимулирование или наказание); возникновение непонимания сотрудниками того, что на данный момент происходит на предприятии; отказ сотрудников от обучения, повышения квалификации; при конфликтах или ошибках преобладает тенденция искать виновных, уходить от ответственности [2, с. 102].

Список литературы

1. Мескон М. Х., Алберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: пер. с англ. М.: Дело, 1997. 704 с.

2. Пригожин А. И. Организации: системы, люди. М.: Экономика, 2007. 150 с.

ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ И УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВЕННОГО ЦИКЛА СКВОЗЬ ПРИЗМУ СТРАТЕГИИ АКТИВНОЙ ОЦЕНКИ

Личик А.А.

ГУО «Гимназия № 2» г. Волковыска, Республика Беларусь

Каждый педагог, который хоть раз задумывался о переориентации собственной образовательной деятельности в контексте холистического подхода, интуитивно использовал активную оценку. Но что же представляет собой активная оценка как технология/стратегия?

«Личностно-ориентированный подход в оценочной деятельности субъектов образовательного процесса может быть существенно усилен посредством активной оценки (АО)» – пишет в своей книге «Контрольно-оценочная деятельность» Н.И. Запрудский. Понятие «активная оценка» определяется как стратегия обучения, в рамках которой учащиеся сами имеют возможность постоянно видеть и понимать свои успехи (и радоваться им), неудачи (и устранять пробелы), овладевать процедурами оценки, управлять собственным учением, а так же, привлекать к оценочной деятельности родителей учащихся [1, с. 29].

Образовательный процесс, организованный в рамках стратегии активной оценки, предполагает следование ряду дидактических принципов, сформулированных Д. Шакура для контроля и оценки на содержательно-оценочной основе: приоритет самооценки, критериальность, непрерывность, гибкость и вариативность инструментария оценки, естественность процесса контроля, единства качественной и количественной оценок, преемственности, соответствие индивидуальному стилю учителя, партнерских связей с родителями.

Думающий учитель стремится научить учащихся не столько предметному знанию, сколько помочь им в овладении набором образовательных компетенций (умение учиться, работа с информацией и т.д.). Применение активной оценки создает атмосферу, способствующую учению. И здесь качественно изменяются требования к учителю: становится необходимым понимание того, зачем он учит своих учеников конкретному знанию, чего он хочет достичь, сообщение учащимся того, на что они будут обращать внимание во время работы, проверка степени достижения цели, помощь учащимся в оценке ими хода работы и степени достижения целей.

Качественно изменяется и позиция учащегося, который не только понимает, для чего он учится, но и приобретает навыки самооценки своего труда, а также способен к его корректировке.

«Если учащийся и учитель рассматривают ошибку не как основание для снижения отметки за работу, а как сигнал о том, что надо усовершен-

ствовать, то это помогает обеспечить более высокий уровень учебных достижений» – базисный постулат стратегии активной оценки [1, с. 33].

Культивирированное определение понятия «активная оценка» употребляется сегодня и в Беларуси: «Активная оценка (далее – АО) – это стратегия обучения, в рамках которой учащиеся имеют возможность постоянно видеть и понимать свои успехи (и радоваться этому), ошибки (и работать над ними); владеть процедурами оценки, управлять собственным обучением. Рассмотрим на примере урока «Воздух как смесь газов. Кислород и озон» (*тип урока*: урок изучения нового материала, 7 кл.) возможности применения стратегии активной оценки.

Первое, на что должен обратить внимание учитель при использовании АО – на цель урока, которая составляется либо им самим, либо учащимися. Но именно на «их языке» и для них:

На сегодняшнем уроке мы с вами:

- рассмотрим и изучим состав воздуха;
- познакомимся с такими газами как кислород и озон;
- поговорим об использовании кислорода человеком.

Для обнаружения качественной разницы можно сравнить целевой блок, определенный учителем с предыдущим материалом:

Обобщающая цель урока:

Планируется, что в результате урока учащиеся смогут:

- закрепить знания об особенностях газообразного состояния веществ;
- ознакомиться с составом воздуха, заострить внимание на важнейшей составляющей воздуха – кислороде;
- сформировать понятия «ОТНОСИТЕЛЬНАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ И МОЛЯРНАЯ МАССЫ» воздуха, рассмотреть газы тяжелее и легче воздуха;
- получить первое представление об аллотропии на примере кислорода и озона;
- продолжить работу над усовершенствованием навыка решения расчетных задач по уравнениям химических реакций.

Задачи личностного развития и сохранения здоровья учащихся:

1. Актуализация знаний об агрегатном состоянии веществ, смесях веществ.
2. Фронтальное ознакомление с составом воздуха, его химическими характеристиками.
3. Характеристика кислород как химического элемента и как простого вещества.
4. Ознакомление с историей открытия кислорода, акцентуализация на вкладе великих ученых на развитие предметного знания.
5. Формирование первичного представления об аллотропии на примере кислорода и озона.

6. Создание условий для развития экологического сознания учащихся через рассмотрение глобальных экологических проблем.

7. Закрепление навыков решения расчетных задач по уравнениям химических реакций на основании алгоритма решения.

8. Развитие основных мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения и обобщения.

Как учащийся может определить уровень усвоения материала? Для этого учитель использует так называемые критерии успешной и качественной работы на уроке (в стратегии АО – НаШтоБуЗУ):

Вы хорошо поработали, если:

- знаете, что воздух – это смесь газов, в состав которой кроме кислорода входят такие газы как _____; молярная масса воздуха равна _____ г/моль;
- умеете определить легче или тяжелее воздуха являются такие газы как азот, водород, углекислый газ (CO_2), угарный газ (CO);
- имеете представление о таком понятии как аллотропия и можете привести примеры аллотропных соединений;
- понимаете и можете объяснить разницу между такими понятиями как «химический элемент», «простое вещество»;
- можете рассказать о роли К. Шееле, Дж. Пристли, А. Лавуазье в развитии химических знаний;
- знаете и называете области применения кислорода в народном хозяйстве.

Данный блок прорабатывается в начале урока и на этапе подведения итогов.

Такой подход дает возможность учащимся не только самостоятельно улучшать свои образовательные результаты, но и всем участникам образовательного процесса рассматривать ошибку не как «ошибку», а как возможность для качественного роста.

На протяжении нескольких лет, совместно с творческой командой педагогов гимназии № 2 г. Волковыска работали над проблемой формирования устойчивой учебной мотивации учащихся в области образовательной деятельности и пришли к выводу, что дети не могут вместить в себя весь тот объем знаний, который предлагает им современная школа. Но необходимость знания в современных условиях говорит сам за себя. И в данном контексте становится крайне важным нахождение педагогом своего ресурса и своей профессиональной философии, которой и может стать стратегия АО. Причем не как педагогическая технология, а как философия деятельности, которая предполагает три этапа: планирование урока, его проведение и анализ.

Сегодня педагогическая общественность понимает важность этапа планирования урока. Ведь качественно организованный урок, если мои ре-

бята не только узнали... сумели..., но и смогли очередной раз превзойти себя, смогли, хоть немного, переместиться в субъектную позицию.

Строить что-то новое необходимо в крепком фундаменте. А создать этот фундамент помогает качественный рефлексивный анализ собственной работы, в ходе которой педагог, использующий инструменты АО, учится со своими учащимися.

Список литературы

1. Запрудский Н. И. Контрольно-оценочная деятельность учителя и учащихся. Минск: Сэр-Вит, 2012. 160 с. (Мастерская учителя).

ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Магда В.И., Шинкаренко В.И.

Полтавский национальный педагогический университет
им. В.Г. Короленко, Украина

Химия является одной из основных естественнонаучных дисциплин с которой связан процесс формирования общего знания. Ее роль в преобразовании природы, в получении новых материалов и источников энергии бесспорна. Поэтому при подготовке учителя химии в университете или повышении квалификации преподавателей естественных дисциплин, работающих в педуниверситетах и колледжах, взаимосвязи философии и химии уделяется пристальное внимание.

Уровень сформированности у учеников современного способа мышления в значительной степени определяется усвоением ими фундаментальных понятий, законов, теорий.

В связи с широким спектром свойств и функций понятий в науке их формирование становится одним из определяющих структурных элементов процесса обучения. Химическое понятие выступает той дидактической единицей, изучая процесс формирования которой можно определить дидактические условия повышения качества обучения, формирования научно-теоретического способа мышления.

По этому, в условиях поступательного роста научной информации и знаний, наука и образование делают ударение на общетеоретические системы понятий. Формирование целостных систем понятий осуществляется в процессах активной и напряженной познавательной деятельности учеников. В существующей системе обучения развитие этого задания практически не достижимо. Это резко снижает эффективности обучения и воспитания. Существующая методика формирования основных химических поня-

тий мало учитывает их историко-логическую, познавательную природу и функции, закономерности формирования и применения, а потому она целесообразна для исследования и усовершенствования.

Для анализа систем химических понятий в обучении и реализации их функций важны оценочные параметры этих систем. Выделяют семь таких параметров: гомогенность, элементарность, минимальность, незавершенность, упорядоченность, имманентность, элементарно-автономность. Системы описываются в четырех измерениях: параметрическом, морфологическом, функциональном и поведенческом. Поскольку в научной литературе представлено много систем, в их исследованиях важным есть определение доминирующей классификации. Так, одной из удачных, на наш взгляд выступает классификация В.И. Кузнецова [1], в основу которой автор положил степень их развития. Эта классификация систем перспективна для выделения уровней их сформированности для восприятия учениками.

Системно-структурный анализ в химии широко представлен в исследованиях состава и структуры веществ, анализа химических и физико-химических систем. Эффективность этого метода для формирования общих химических понятий значительно увеличивается, если в него включить метод моделирования. Системный характер моделирования заключается в том, что модели фиксируют моменты целостности исследуемых объектов химии в абстрактном виде. Важнейшей особенностью модели выступает ее близость к оригиналу, основанная на принципе соответствия, которой может быть пространственным или физическим, структурным или функциональным. Модель дает возможность переносить данные, полученные при ее изучении, на оригинал. Другое важнейшее свойство модели – наглядность, которая предоставляет возможность создавать виртуальный образ объекта и его свойств. Химическое моделирование имеет важное значение в изучении химии, особенно это важно для процесса формирования теоретических понятий и творческого мышления у учеников [2].

Для успешного формирования систем химических понятий важную роль играет деятельностный подход. В философии и дидактике его рассматривают как принцип объяснения и как фактор социального развития человека, он мыслится как необходимое условие развития психики, интересов учеников, расширение пути педагогики сотрудничества в учебном процессе. Понимание источников понятий дает возможность рассматривать их не только как идеальное отражение действительности, но и как идеальную форму социального опыта, познания. Важно, чтобы на уроке раскрывалось не само научное знание, а и способы его получения, что предоставляет возможность показать ученикам на уроках химии, как развивается наука и ее понятия, каковы законы этого развития.

Методологической основой формирования научных понятий (а химические понятия таковыми выступают) обучения выступает концептуальный подход, который тесно связан с системным подходом и моделирова-

нием, так как представляет собой систему общих взглядов на химическую природу, ее объекты и понятия о ней, а также открывает пути для теоретического обоснования и систематизации химических понятий с позиций современной химии.

Список литературы

1. Кузнецов В. И., Печенкин А. А. Формирование мировоззрения учащихся при изучении химии. М.: Просвещение, 1987. 121 с.
2. Кузнецова Н. Е. Формирование систем понятий в обучении химии. М.: Просвещение, 1989. 144 с. (Б-ка учителя химии).

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Матвеева Э.Ф.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
E-mail: elvira107@rambler.ru

Интегративные процессы, протекающие в системе высшего образования, ориентируют преподавателя на поиск интерактивных методов обучения. Замечено, что активность и осознанность студентов в освоении профессиональных компетенций находятся в прямой зависимости от подбора и реализации (методики использования) интерактивных методов обучения.

В практике обучения курсу «Методика преподавания химии» для бакалавров 4.03.01 – Химия (профили подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность», «Нефтехимия», «Органическая и биоорганическая химия»), а также по курсам «Методика и методология преподавания химии в средней и высшей школе» (04.04.01 Педагогическое образование. Программа «Химическое образование»), «Методика преподавания химии в высшей школе» (04.04.01 Химия. Программа «Зеленая химия») используются интерактивные методы: 1) деловая игра: моделирование фрагментов уроков разного типа в ходе сотрудничества в обучении; 2) работа в микрогруппах с последующим обобщением и тестированием; 3) обсуждение практико-ориентированных заданий (кейс-заданий, эссе); 4) защита творческих заданий: методика решения расчетных и экспериментально-расчетных задач по химии; выполнение химического эксперимента (работа в парах, но демонстрация для группы); 5) работа с интернет-ресурсами; 6) создание видеоматериалов процесса демонстрирования эксперимента в режиме on-line с последующим обсуждением; 7) изучение педагогического опыта: ознакомление с работой сайтов учителей химии, участие в методологическом семинаре, научно-практических конференциях, вебинарах, мастер-классах педагогов города и области и

т.д. [1]. В основе использования интерактивных методов обучения лежит проблема организации деятельности студентов. Сегодняшнего студента трудно «удивить» или «заставить», но, тем не менее, необходимо не просто познакомить с многообразными видами деятельности учителя химии, но и обучить им. Это возможно при вовлечении студентов в активную деятельность. Важным компонентом такой деятельности является мотивация и «вращивание» потребности в освоении методических курсов. Фактически студенты на первом этапе обучения показывают негативное отношение к изучаемому материалу. Здесь большая ответственность лежит на преподавателе, необходимо раскрыть актуальность новых знаний и умений, их значимость для выбора возможной будущей профессиональной деятельности. Как показывает собственный опыт, необходимо опираться на реальные «опоры» в изучении методических курсов – блоки химических знаний и умений: теоретические основы изученных химических дисциплин (общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химическая технология, спецкурсы), химический язык, химический эксперимент, решение задач. Обязательным элементом занятий является оперативная обратная связь. В случае, если было проведено тестирование по химическим темам или анкетирование студентов, необходимо организовать обсуждение полученных результатов. Большую помощь в мотивации на изучение методических курсов оказывает разбор решения тех заданий, которые вызвали затруднения, например: решение расчетных и расчетно-экспериментальных задач; выполнение проблемных заданий с использованием ранее полученных знаний по химии и т.д. [1].

Рассмотрим некоторые формы обучения, например: эссе как средство мотивации к активной деятельности на занятиях методических курсов. Кратко обозначено определение «эссе», среди множества значений были выделены характеристики: краткое сочинение; рассуждение, подкрепленное собственными впечатлениями, определение значения для себя.

В ходе обучения были предложены эссе: 1) об учителе химии и о любимом учителе (на примере любого предмета); 2) после экскурсии в школу, в которой проходила конференция для учителей города и студенты были приглашенными гостями и участниками мастер-класса учителя химии; 3) после просмотра фильма о жизнедеятельности ученых химиков.

В эссе об учителе студенты должны были упомянуть педагогические технологии, применяемые учителем и высказать свое мнение о работе учителем химии. Экскурсия в современную школу позволила им ощутить ритм работы современной школы, проанализировать проблемы школы и конкретно учителя. Остановимся на результатах эссе, написанном студентами после просмотра фильма, подготовленного телеканалом «Культура» из серии «Жизнь замечательных идей» (24.ZhZi_Trinadcatyi_ehlement-02.11.2011). Перед просмотром были сформулированы цели: определение познавательной роли сюжета фильма и его значимости для молодежи XXI в.

и лично для себя. Сюжет фильма построен на постоянном сравнении жизненного пути двух ученых – Поля Эру и Чарльза Холла. Студентам четвертого курса после демонстрации фильма «Тринадцатый элемент» предложили написать эссе. Студенты отметили: «Воодушевляет на творчество, мотивирует на научную работу»; «Фильм очень познавательный и интересный. Заставляет задуматься о своей бакалаврской работе. А вдруг кто-то в мире делает точно такую же работу, как и я, и меня в итоге могут обвинить в плагиате.... Стоит отслеживать научные публикации». «Вдохновляет на выполнение собственного исследования» – отметили 33%. Как положительный момент следует отметить, что усилился познавательный интерес к собственной бакалаврской работе. После занятия многие студенты высказывали позитивные намерения.

После лекции по изучению кейс-технологии было предложено разработать кейс-задание для проведения занятия со студентами младших курсов. Магистрантка второго года обучения (Арчибасова Дарья, группа ЗХ25) подготовила кейс-задание «Метаноломобили – шаг в будущее»:

В XVIII в. впервые прорабатывалось использование метанола в двигателях внутреннего сгорания, а в конце XIX в. уже были изобретены автомобили, работающие на топливе, содержащем этот спирт. В конце XX в. в США начали использовать гибридные автомобили на метаноле, а сегодня данный вид транспортных средств стал применяться и в России. Так, в Астрахани компания «Газпром» является владельцем нескольких автомобилей подобного типа.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на метанольном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у метаноломобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

Отчет о проделанной работе можно предоставить в произвольной форме.

В ходе моделирования работы с кейс-заданием студентам сначала предлагается индивидуальная самостоятельная работа (определение проблемы, формулирование возможных альтернатив, предложение для усовершенствования); далее – работа в малых группах по согласованию предложений и выработке конкретного решения по изучаемой проблеме; в завершении работы можно использовать метод дискуссии. К такому занятию

необходимо заранее подготовить информационные источники, дополнительную литературу, условия для работы с Интернет-сайтами.

С большим интересом проходят занятия с использованием видеофрагментов уроков с учащимися лицейского класса или уроков, проведенных магистрантами – учителями химии. Например, на практическом занятии по изучению парной формы обучения студентов познакомили с работой сайта pedsovet.org. Студенты должны усвоить: организационные формы обучения: урок, лекция, факультатив, кружок, лабораторный практикум и т.д.; формы (способы) организации учебной деятельности: индивидуальные, групповые, коллективные, парные; особенности парной формы обучения. Студенты должны научиться: распознавать формы обучения; проектировать парную форму обучения на конкретном материале курса химии. Студенты должны убедиться в эффективности парной формы обучения.

Цель мотивационного этапа: создание ситуации, в которой возникает потребность изучать новый материал, например, после просмотра видео о парном обучении (сайт pedsovet.org) организуется дискуссия о преимуществах парной формы обучения; формулировка основной познавательной задачи: изучение роли парной формы обучения в освоении химии. В ходе занятия идет демонстрация фильма (Форум «Парная технология обучения – Х И М И Я. – алгоритмы работы пары учеников, планы уроков и рассыпной учебник»). Далее идет обмен мнением о фильме и предлагается работа в микрогруппах по изучению передового педагогического опыта. К такому занятию студенты готовят микросообщения об опыте педагогов по использованию парного обучения. В конце занятия – контрольно-корректировочный этап, позволяющий осуществить анализ собственного опыта по осведомленности о формах обучения. Из дидактических и технических средств используется: медиапроектор, ноутбук, тестовые задания, видеофрагменты уроков (проведенных в ходе педагогической практики, а также из опыта работы учителей химии), выход в Интернет.

Таким образом, современная система высшего образования, ее интегративные и инновационные тенденции обуславливают необходимость пересмотра основных видов учебной деятельности студентов в педагогическом вузе [2]. Примерно у 80 % студентов преобладает пассивное слушание, у них не возникает вопросов во время теоретических занятий. Часто студенты просто не готовы на занятии выполнять какие-либо виды самостоятельной работы, поэтому необходимо акцентировать внимание на использовании интерактивных методов обучения, обеспечивающих самостоятельность, активность и сотрудничество каждого на занятиях.

Список литературы

1. Матвеева Э. Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс). Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. 208 с.
2. Об утверждении федерального государственного образовательно-

го стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата): Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 210 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 07 апреля 2015 г., регистрационный № 36766). Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf>.

МЕТОД ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ (PBL) КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ МЫШЛЕНИЯ

Мурзабеков А.Б., Мургаева С.И.

ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова», г. Элиста
E-mail: aibar_alasha@mail.ru

В настоящее время под проблемно-ориентированным обучением (Problem-based Learning – PBL) понимается такая организация учебного процесса, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению. Анализируя эти проблемы, учащийся приобретает новые навыки по дисциплине и знания для решения проблем. При этом роль учителя заключается в стимулировании познавательной деятельности ученика, направлении его действий в нужное русло, управлении динамикой вовлечения в процесс обучения остальных школьников в пределах группы/класса [1].

Проблемно-ориентированное обучение – учебный подход, при котором используются реальные проблемы в качестве стимула для достижения целей обучения. Анализ этих проблем приводит к приобретению навыков решения проблем и новых знаний по дисциплине.

По словам Barrows, проблемно-ориентированное обучение – это образовательный процесс, в котором обучение построено на освоении действий, применимых в реальных ситуациях. Основная цель такого подхода обучения состоит в том, чтобы найти выход из проблемной ситуации, взятой из практической жизни, когда решение конкретной задачи становится стимулом для изучения, помогает организовать обучение, в котором полученные знания смогут найти применение в будущей работе [2].

Проблемная ситуация является начальным моментом мышления, вызывающая познавательную потребность ученика и создающая внутренние условия для активного усвоения знаний и способов деятельности [3].

С психологической точки зрения, проблемная ситуация – это психическое состояние личности, при котором возникает познавательная потребность в результате каких-либо противоречий [4].

G.R. Norman и H.G. Schmidt в своих исследованиях доказали, что обучающиеся по PBL основные теоретические знания намного дольше, чем ученики, обучающиеся традиционно. Учащиеся, которые обучались по PBL, склонны добиваться большего успеха в объяснении причин, передаче принципов и понятий, изученных в новых ситуациях. Развивая навыки критического мышления, учащиеся стали самостоятельными в обучении [5]. С PBL ученики более заняты изучением, потому что они стремятся решить проблему. Кроме того, они чувствуют свою роль в нахождении решения проблемы. Это конечно хороший стимул для них.

Правильно организованная проблемная ситуация позволяет ученикам думать критически и творчески подходить к заданию.

При освоении нового материала в проблемно-ориентированном обучении в странах, в которых внедрена Кембриджская система обучения, широко применяется таблица FILA (Facts, Ideas, Learning Issues, Action Plan) в качестве интеллектуального инструмента, который используется для развития мыслительной деятельности учащихся.

Применение таблицы FILA обеспечивает модель систематического подхода к решению задач, облегчает ученическое планирование и контроль, так как они проходят многоступенчатый процесс решения проблем. Используя данную таблицу, учащиеся перечисляют ключевые факты проблемы, выдвигают идеи по решению, составляют план действий.

Организованным группам выдаются листы с таблицей FILA, которую учащиеся заполняют в процессе работы и могут представлять при ответе. С помощью таблицы учащиеся могут показать развитие их взглядов, факты, исправления и пересмотры в своих ответах, а так же формируют план изучения проблем и пути ее решения.

Таблица 1. Шаблон таблицы FILA

<u>F</u> ACTS Факты	<u>I</u> DEAS Идеи	<u>L</u> EARNING ISSUES Изучение проблемы (вопросы)	<u>A</u> CTION PLAN План действия
Информация, извлеченная из проблемного сценария	Принимаются, основываясь на фактах. Выдвигаются гипотезы	Предложения, сформулированные как вопрос. Вопросы должны способствовать решению проблемы	В план действия пишутся конкретные идеи решения проблемы

В колонке «**Факты**» учащиеся подбирают конкретные факты из проблемного сценария. Учащиеся могут использовать данные факты для пояснения и суммирования проблем в их собственных словах.

В колонку «**Идеи**» учащиеся пишут первоначальные возможные идеи, которые возникли при коллективном обсуждении для решения проблемы на бумаге.

Колонку «**Изучения проблемы**» учащиеся заполняют, развивая гипотезы и опираясь на факты, обучаясь при этом рассматривать проблему, основанную на первоначально предложенных идеях.

В колонке «**План действий**» перечисляются конкретные действия решения проблемы, например – провести физико-химический анализ гео-, био-объектов и т.д.

Группа может также использовать таблицу FFLA в качестве скелетной схемы, чтобы структурировать представление решения проблемы в заключительных этапах процесса PBL.

Таблица FFLA – превосходный инструмент развития навыков рассуждения и логического мышления учеников, так как предполагает объяснение учебного материала путем постановки проблемы, показа учащимся логики научного исследования, в результате чего у учащихся формируются способы поисковой деятельности. А используемый при этом прием логического изложения формирует у учащихся понятие о логике и способах решения научной или практической проблемы [7].

Таким образом, использование проблемно-ориентированного обучения в учебном процессе расширяет возможности развития внимания, наблюдательности, активизации мышления и познавательной деятельности учащихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности, критичности и самокритичности, инициативности, нестандартности мышления и решительности.

Список литературы

1. Alexander P. A., Murphy P. K. Profiling the differences in students' knowledge, interest, and strategic processing // J. of Educational Psychology. 1998. Vol. 90. P. 435–447.
2. Barrows H. S., Tamblyn R. M. Problem Based Learning – An Approach to Medical Education // Springer Series on Medical Education, 1980. Vol. 1.
3. Дышинский Е. А., Лурье А. М. Некоторые вопросы проблемного обучения математике. Пермь: Звезда, 1975. 116 с.
4. Низамов Р. А. Дидактические основы активизации учебной деятельности учащихся.
5. Norman G. R., Schmidt H. G. The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence // Acad. Med. 1992. Vol. 67 (9). P. 557–565.
6. Котова И. Б., Шиянов Е. Н. Развитие личности в обучении. М.: Академия, 2000. 288 с.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ПОНЯТИЙ О ВЕЩЕСТВЕ

Семенюк В.П.

ГУО «Средняя школа № 17 г. Витебска», Республика Беларусь
E-mail: vitebskvvet19881988@mail.ru

«Вещество» – понятие естественнонаучное. В его формировании принимают участие разные учебные дисциплины. Лидирующая роль принадлежит химии, так как лишь в химии вещество предстает в многообразии его свойств, связей и отношений, с бесконечными индивидуальностями каждого из них. Понятие «вещество» формируется на протяжении всего периода изучения школьного курса химии. Это многоуровневая и иерархически организованная теоретическая система обобщенных знаний об одном из видов материи. Научной основой ее образования в химии выступает современная теория строения веществ. Ведущей идеей формирования этой системы служит зависимость свойств веществ от их состава и строения, а основным подходом – структурно-энергетическом. В химии, говоря о веществе, имеют, прежде всего, в виду химические соединения. Химическое соединение – это качественно определенное вещество, состоящее из химически связанных атомов одного или нескольких элементов.

Исходным генетическим отношением, лежащим в основе образования любого химического соединения, является «химическая связь». Состав, строение и свойства – всеобщие характеристики химических соединений и всеобщие признаки понятия «вещество». В содержании понятия «химическое соединение» три блока взаимосвязанных знаний: понятие о составе, строении и свойствах. Их отношение известно в науке как «треугольник химии». Взаимосвязи между составом, строением и свойствами выражают структуру теоретического ядра системы знаний о веществе. Сфера этой системы знаний представлена классификациями веществ по строению (молекулярное строение и немолекулярное строение), по составу и свойствам (простые – металлы и неметаллы, сложные – оксиды, основания, кислоты и соли), по функциональным группам (классы органических соединений). Классификация веществ дифференцирует знания о них и отражает специфические признаки их классов. Периферию понятия о веществе составляют знания о единичном – о типичных представителях изучаемых групп элементов, классов соединений, о проявлениях их индивидуальных признаков. Уровневая структура системы понятий о веществе отражает единство всеобщего, особенного и единичного.

В зависимости от выбранного подхода раскрытие содержания этого понятия может идти от ядра к периферии и наоборот (индуктивно и дедуктивно). Последовательность формирования общих понятий в обучении

(логика познания) в обобщенном и сжатом виде повторяет историческое их становление и развитие (история познания).

Исторически первыми исследовались свойства веществ, а затем изучался состав и отношение «свойства – состав», затем строение веществ и его отношения со свойствами веществ. Примерно так же движется изучение веществ и в обучении химии.

1. *Первый блок знаний системы «вещество» – подсистема понятий о составе.* В него должны входить понятия: «элемент», «атом», «молекула», «валентность», «степень окисления элементов», «элементный состав химических соединений», «химические формулы», «форма соединений», «соединения переменного и постоянного состава», «относительная молекулярная масса», а также закономерности: стехиометрические и периодические. Основой раскрытия состава химических соединений являются атомно-молекулярная и электронная теории, учение о периодичности. Эту систему знаний формирует преимущественно химия. По мнению Д.И. Менделеева и других ученых-химиков, состав – центральная проблема изучения химических соединений. Переход от свойств объекта к характеристике его вещественного состава выступает, по мнению академика Б.М. Кедрова [1], как общая закономерность развития наук о природе и знаменует собой приближение к более глубокой сущности изучаемого объекта. С этим блоком знаний связано выделение исходной химической категории и наименьшей вещественной субстанции – атома. Атом – мельчайшая частица элемента. Он, по выражению Б.М. Кедрова, «исходная химическая клеточка», «химическая единица» [1].

Важнейшее значение для понимания качественного состава соединения имеют характеристики элементов, отражающие их состояние в соединениях: валентность, степень окисления, электроотрицательность, энергия ионизации и сродство к электрону. Две последние характеристики – предмет обсуждения на факультативных занятиях.

В систему знаний о составе необходимо ввести понятие о переменном составе веществ, так как отсутствие этого понятия ведет к ошибочному пониманию состава, структуры и формул многих реальных соединений – бертоллидов.

2. *Подсистема (блок) понятий о строении (структуре) веществ,* где понятия раскрываются на трех уровнях химической организации веществ: атомном, молекулярном, макромолекулярном.

Знания о строении веществ на атомном уровне представлены следующими понятиями: «группировка электронов и ядер в атомные частицы», «форма электронных облаков и их расположение в пространстве», «энергетические уровни атомов и их заполняемость электронами», «электронная конфигурация атомов и их периодическая изменяемость», «спаренные и неспаренные электроны», «валентное состояние атомов и атом-

ных частиц». Содержание понятий о строении веществ на атомном уровне тесно смыкается с физическими знаниями.

Строение веществ на надатомном или молекулярном уровне их химической организации. Химическое связывание атомных частиц осуществляется в процессе их взаимодействия. Результатом его в соответствующих условиях является образование «молекулярных» частиц (молекул, ионных пар, атомных и ионных комплексов и др.). Молекулы – это относительно замкнутые электронно-ядерные системы, а атомные и ионные комплексы – химические соединения с ненасыщенными на поверхности связями. Центральное понятие этого уровня – «химическая связь». Опору для его образования составляют понятия: «электронное строение атомов», «валентные электроны». Содержание основного понятия «химическая связь» раскрывается с помощью видовых, подчиненных ему понятий: «электронная пара», «природа связи», «механизм», «тип связи», «ее характер или свойства», а также с помощью вспомогательных понятий – параметров: «энергия», «длина», «кратность связи», «направленность в пространстве» и др. Совокупность этих понятий вскрывает сущность строения молекул и «молекулярных частиц» (ионных пар, радикалов, атомных комплексов и др.). Объем понятия «химическая связь» составляют типы химических связей (ковалентная, ионная и др.) и виды связей, обусловленные характером перекрывания орбиталей (σ - и π -связи, ординарные, двойные, тройные и пр.).

Понятие о химической организации веществ на макроуровне включает следующие знания: агрегатное состояние и агрегатные изменения веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, кристаллическое строение твердых веществ, кристаллические решетки, их типы.

В химии выделено три основных формы химической организации веществ на макроскопическом уровне (Ю.А. Жданов, В.И. Кузнецов и др.).

Дальтонидная форма, подразумевающая как микрочастицы (молекулы, сложные ионы, свободные радикалы), так и макровещества, образованные данными частицами (молекулярные вещества, многие ионные соединения в парообразном состоянии и др.). В школьном курсе химии эта основная форма химической организации вещества представлена преимущественно молекулярными веществами, т. е. как форма, характерная для веществ, состоящих из молекул в любом агрегатном состоянии. Ее характеризуют: дискретность, постоянство состава соединений, прочность химических связей в молекулах как мельчайших носителях их химических свойств. Молекулярные соединения – относительно замкнутые электронно-ядерные системы.

Бертоллидная форма, присущая и микрочастицам, и их макросистемам, способным к «бесконечному» их росту в трехмерном пространстве. К ним относятся такие химические соединения переменного состава, как твердые металлические сплавы; ряд кристаллических оксидов металлов, гидридов, солей, носителями свойств которых являются монокристаллы;

жидкие растворы, носителями свойств которых являются сольваты; коллоиды; некоторые поверхностные соединения, образующиеся в результате химического взаимодействия монокристалла с молекулами или атомами в результате их хемосорбции. Соединения бертоллидной формы характеризуются непрерывностью изменений энергии связей, которая варьируется в широких пределах, а отсюда и их состава, нецелесообразными значениями валентности элементов их составляющих.

Переходное состояние, или активизированный комплекс. В отличие от дальтонилов и бертоллидов частицы активированного комплекса возбуждены, а поэтому отличаются максимумом потенциальной энергии, динамичностью и неустойчивостью.

Центральные понятия блока знаний о структуре на макроуровне – «кристалл», «кристаллическая решетка». Они изучаются с опорой на понятие «форма соединения», теорию строения атома и теорию твердого тела (физика). Их характеризуют более частные понятия – характеристики: форма кристалла, энергия кристаллической решетки, внутреннее строение кристалла, его обусловленность природой частиц в узлах решетки и силами, связывающими их. Объем этих основных понятий расширяют типы кристаллических решеток (ионные, атомные, молекулярные, металлические) и их классификация по форме упаковки (кубическая, гексагональная и пр.). Содержание понятия «кристалл», «кристаллическая решетка» раскрывается с опорой на межпредметные понятия «форма», «симметрия», «твердое тело», «энергия плавления», «межмолекулярное взаимодействие частиц» и другие.

3. *Подсистема (блок) знаний «свойства веществ»* включает понятия, отражающие изменения веществ: «химические и физические свойства», «химическая активность», «реакционная способность». Как правило, все эти понятия используются, но не раскрываются в материале учебников химии. Поэтому остановимся на их содержании и рассмотрим их взаимосвязи. Известно, что все вещества подвержены изменениям, неизменяемых веществ нет. Вместе с тем каждое имеет качественную определенность, обусловленную его природой (составом, структурой и другими сущностными признаками). Свойства – это внешнее проявление качеств вещества, позволяющее установить его сходства и различия с другими веществами, выделить его из множества других веществ.

Список литературы

1. Кедров Б. М. Энгельс о химии. М.: Наука, 1971. 304 с.

ОСОБЕННОСТИ КОНТЕНТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НЕФТЕХИМИИ» ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ В РАМКАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ БАКАЛАВРОВ

Тупикин Е.И.

НОУ ВО «Московский технологический институт»

E-mail: tei67@mail.ru

В сообщении рассматривается проблема разработки и содержания контента дисциплины «Основы нефтехимии» для бакалавров в рамках дистанционного образования, так как эта учебная дисциплина имеет свои особенности, связанные с обзорным ее характером, и с тем, что ее изучение базируется на компьютерно-дистанционных педагогических технологиях.

Ключевые слова: контент учебной дисциплины, нефтехимия, дистанционное образование, компьютерные и дистанционные педагогические технологии

Учебная дисциплина «Основы нефтехимии» для бакалавров направления 020100.62 «Химия» является одновременно и профессионально формирующей и общеобразовательной. Ее задачей является формирование общих и профессиональных компетенций, которые связаны не с выполнением профессиональной деятельности по работе с конкретным оборудованием или с реализацией конкретного производственного процесса, а с управлением сотрудниками в сфере нефтехимического производства. Это является спецификой данной учебной дисциплины, которую необходимо учитывать при разработке ее контента.

Дистанционное образование (ДО) является одним из равноценных способов реализации заочной формы профессионального образования, что обеспечено Федеральным законом «Об образовании» (2012 г.). Традиционная заочная форма обучения принципиально отличается от дистанционного образования [1] практически полным отсутствием непосредственных контактов субъектов образовательного процесса (обучающихся и обучающихся); ДО обеспечивает наибольшую самостоятельность студентов в познании учебного материала и высокий уровень интерактивного взаимодействия студентов и средств обучения.

Основой реализации образовательной программы любого уровня, в том числе и учебной дисциплины «Основы нефтехимии», является контент или учебно-методический комплекс (УМК). Он является комплектом учебно-программных материалов, обеспечивающих процессуальный, содержательный и диагностирующий компоненты образовательного процесса формирования необходимых компетенций для осуществления деятельности в сфере нефтехимических производств.

Базисом любого контента является Федеральный государственный стандарт (ФГОС), обеспечивающий необходимый уровень подготовки, позволяющий реализовать деятельность специалиста в сфере нефтехимического производства. ФГОС – **первый обязательный**, и *основополагающий* компонент любого контента образовательной системы. Он разрабатывается на государственном (федеральном или отраслевом) уровне.

Федеральный государственный стандарт является основой для разработки **примерной** программы (**второго** обязательного компонента УМК). Примерная программа разрабатывается центральными методическими органами, в частности отраслевыми министерствами. Эта программа наполняет реальным содержанием изучаемую дисциплину, и определяет направление диагностики ее усвоения. В некоторых случаях примерную программу разрабатывают в конкретном образовательном учреждении.

Третьим обязательным компонентом контента учебной дисциплины является **рабочая** программа, которая разрабатывается, в данном случае «Основы нефтехимии» в *каждом конкретном* образовательном учреждении и утверждается заместителем руководителя этого учреждения. Эта программа, кроме всего прочего, учитывает особенности данного учебного заведения и его специфику. Она определяет содержание и технологии ведения образовательного процесса и является базой для грамотной разработки других компонентов контента и основой выполнения требований ФГОС.

Четвертым обязательным компонентом контента является учебное пособие, наполняющее реальным содержанием, методологическим и методическим подходами к изучению нефтехимии или другой учебной дисциплины. Учитывая то, что студенты работают в условиях практически полной самостоятельности, пособие должно быть максимально понятным, иллюстративным и написанным на строго научном, но легко усвояемом уровне. В нем должны содержаться задания, позволяющие студентам проверить степень освоения ими важнейших понятий и закономерностей нефтехимии. Учебное пособие может быть разработано в данном образовательном учреждении, но возможно применение имеющихся в учебно-методической литературе изданий; первый вариант более желателен. Качество учебного пособия в значительной степени влияет на эффективность образовательного процесса в рамках дистанционного образования.

Пятый обязательный компонент контента – блок предметных тестов, позволяющий реализовать аттестацию студентов, как промежуточную, так и итоговую. Промежуточная аттестация дает возможность студентам подготовиться к итоговой аттестации, а, кроме того осуществить самомониторинг своих достижений. Самомониторинг является значительным стимулом активизации самостоятельной познавательной деятельности студента, способствует формированию воли и других психологических качеств личности.

Названные обязательные компоненты учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Основы нефтехимии», в минимуме, позво-

ляют реализовать образовательный процесс, но для большей эффективности его осуществления необходимы и другие, имеющие большое значение, компоненты. К ним относят комплект презентаций для проведения вебинаров, практикум по решению качественных и количественных задач, дидактические материалы по методике работы с компонентами контента, комплект предметных тестов для самомониторинга собственных достижений в освоении учебной дисциплины др.

Следует отметить необходимость и важность разработки методических рекомендаций по изучению нефтехимии, которые должны включать рекомендации по изучению отдельных разделов пособия, методику выполнения заданий для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации и характеристику особенностей технологии аттестации. Этот компонент контента фактически так же обязателен, как и те, которые являются, безусловно, обязательными.

Важным аспектом контента является разработка содержания обучения, так как оно является основным средством формирования как общих, так и профессиональных компетенций студентов, которое формируется на основании ФГОС данной специальности. Анализ учебно-методической литературы и источников Интернета, а также учет требований МТИ показал, что содержание учебной дисциплины рационально распределить на четыре раздела, и включить в них учебные элементы:

1. Общая характеристика нефти.

Нефтяная и газовая промышленность. Классификация нефтей, их состав. Происхождение и физико-химические свойства нефти. Химический состав нефтей. Углеводороды (предельные, непредельные, ароматические): строение, свойства; влияние на качество нефтепродуктов. Элементный, групповой, и фракционный составы нефти. Определение фракционного состава.

Гетероатомные и минеральные вещества нефти, идентификация, выделение, количественное определение. Кислородные соединения. Нефтяные кислоты. Меркаптаны. Сульфиды. Дисульфиды. Тиофаны. Тиофены. Азотистые соединения. Азотистые основания и нейтральные азотистые соединения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Асфальтогеновые кислоты. Нейтральные смолы. Асфальтены. Распределение гетероатомных соединений по фракциям нефти. Недостатки присутствия гетероатомных соединений во фракциях нефти. Физико-химические свойства нефти. Характеризующий фактор.

Химический анализ нефти. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа. Хроматография: жидкостно-, газоадсорбционная, жидкостно-распределительная и газо-жидкостная. Фронтальный, проявительный и вытеснительный анализ. Адсорбенты, в хроматографическом исследовании углеводородных смесей. Аналитические задачи в химии нефти, решаемые с помощью газовой хроматографии.

Нефть и проблемы экологии.

2. Первичная переработка нефти, типовая аппаратура.

Основные этапы подготовки нефти к переработке. Методы разделения нефти. Физико-химическое разделение нефти и газа. Перегонка и ректификация Азеотропная и экстрактивная ректификация, абсорбция, экстракция. Кристаллизация и экстрактивная кристаллизация. Аддукты и комплексы. Адсорбция. Термическая диффузия. Диффузия через мембраны. Химические методы. Методы выделения отдельных групп веществ термическими реакциями в жидкой фазе.

Первичная переработка нефти. Установки АТ, ВТ и АВТ, их продукция. Классификация установок первичной переработки нефти в зависимости от направления использования фракций. Мембранные реакторы в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Особенности переработки нефти, связанные с ее предварительной подготовкой. Образование нефтяного кокса. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов.

3. Вторичная и третичная переработка нефти.

Вторичная переработка нефтепродуктов. Гидрогенизация (гидрокрекинг и гидроочистка), процесс Клауса. Термические и термokatалитические процессы. Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа. Пиролиз.

Термическая переработка нефтепродуктов в промышленности. Термокatalитические превращения углеводородов нефти и газа. Катализ. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых топлив. Гидрогенизация. Термические и термокatalитические процессы. Химические основы и механизм термических и каталитических превращений нефтепродуктов. Окисление углеводородов. Получение синтез-газа. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Производство высших углеводородов. Процесс Фишера – Тропша и получение жидких синтетических топлив.

4. Состав и свойства топлив на основе нефтепродуктов. Мембранные реакторы.

Состав и эксплуатационные свойства топлив. Классификация нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Бензины. Дизельное топливо. Нефтяные минеральные масла. Пластичные смазки. Твердые парафины и церезины. Нефтяной битум и остаточное топливо.

Бензины. Эксплуатационные свойства. Давление паров по Рейду. Компаундирование в соответствии с давлением паров. Детонационная стойкость. Октановое и цетановое числа. Получение смеси с заданным октановым числом. Способы увеличения октанового числа бензина. Компаундирование бензина. Основные возможности и проблемы оптимизации состава бензина.

Нефтяные минеральные масла на дистиллятной и компаундированной основе. Парафины и церезины. Нефтяные битумы. Получение. Классификация. Свойства. Применение. Экспертный анализ нефтепродуктов.

Реакторы в нефтехимической промышленности. Расчет основного оборудования нефтеперерабатывающих заводов. Химические реакторы. Материальный баланс химического реактора. Понятие степени превращения и селективности реагента. Определение основных размеров реакторов. Методика расчета. Необходимые исходные данные. Тепловой баланс реактора. Основное уравнение теплового баланса.

Мембранные реакторы, их виды, применение. Мембранные материалы для химических реакторов. Схемы соединения мембрана – химический реактор.

Содержание рабочей программы является основой разработки учебного пособия, роль которого в контенте освещена ранее. В нашем случае специфичность разработки пособия состоит в том, что пособие должно содержать ряд учебных материалов, которыми студенты теоретически должны владеть, а практически не владеют. Эти материалы необходимо актуализировать, поэтому они должны быть включены в состав пособия.

На основе пособия разрабатывается содержание диагностирующего блока – комплекта тестовых заданий, диагностирующих освоение содержания обучения. В разных вузах применяются различные технологии компьютерного тестирования. В МТИ это технология выбора правильного ответа из четырех дистракторов (к сожалению, это самая примитивная система) Она требует модернизации разработки контрольно-измерительных материалов. Эту проблему можно решить следующим образом:

1. Не применять элементарно простых тестовых заданий.
2. Использовать тестовые задания, с большим (чем *четыре*) числом дистракторов, среди которых содержится два и больше правильных ответов.
3. Применять задания на соответствие, ранжировку, подстановку недостающих звеньев цепи, последовательность действий и др.;
4. Применять качественные и расчетные задачи, для расчетов нужно приводить несколько правильных ответов (разные единицы измерения, способы выражения).
5. Использовать задания на формирование фразы из фрагментов.

Качественно разработанный контент позволит решить задачу успешного формирования компетенций, нужных для осуществления профессиональной деятельности инженера-менеджера в нефтехимическом производстве.

Список литературы

1. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Из-во МЭСИ, 2000. 350 с.
2. Тупикин Е. И, Корженевская Л. В. Проблемы и возможное их решение при изучении учебных дисциплин ЕНЦ в ВПО и СПО в рамках дистанционного образования // Инновации в образовании. Краснодар, 2015. № 4. С. 248–249.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС СПО

Шевченко С.К., Небрatenкова И.В.

ГБОУ АО СПО «Астраханский технологический техникум»

E-mail: svshevchenko175@rambler.ru

Термины: «интерактивное обучение», «интерактивные методы» произошли от (англ.) «interactive». “Inter” – «между», «меж»; “active” от “act” – действовать, действие. Это взаимодействие между собой. Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Оно развивает интеллектуальные способности, самостоятельность мышления, критичность ума, творческий потенциал. Обучающиеся глубже проникают в сущность изучаемых явлений и быстрее усваивают учебный материал. Интерактивное обучение является таким способом познания, который основан на диалоговых формах взаимодействия участников образовательного процесса. Между участниками происходит общение, при котором формируются навыки совместной работы, каждый вносит свой вклад. Интерактивные технологии способствуют применению в учебном процессе всех видов активности. А именно: физической (пишут, говорят, слушают), социальной (задают вопросы, отвечают, обмениваются мнениями), познавательной (вносят дополнения, сами находят решения). Удачными формами интерактивного обучения, которые мы применяем, являются работа в малых группах, ролевая (деловая) игра, проблемная лекция, семинар-диспут, учебная дискуссия. При проведении учебной дискуссии, деловой игры организуем работу в малых группах по пять – семь человек. Перед каждой микрогруппой ставим проблему. Участники могут обсудить проблемы сначала в микрогруппах, а затем представить результаты перед всей учебной группой. При этом продолжается обсуждение. Чтобы создать деловую атмосферу для участников микрогрупп определяем правила работы: быть активным, уважать мнения других участников, быть доброжелательным, пунктуальным, ответственным, не перебивать, быть открытым для взаимодействия, быть заинтересованным, стремиться найти истину, придерживаться регламента, уважать правила работы в группе.

Используя интерактивные методы обучения, надо учитывать: они требуют много времени для подготовки и изменения организации группы; педагогу и участникам необходимо привыкнуть к ним и получить определенный опыт их использования; лучше тщательно подготовить несколько интерактивных занятий в учебном году, чем проводить часто наспех подготовленные занятия; сначала следует использовать простые интерактивные методы – работа в парах, малых группах, мозговой штурм и т.д.; применение интерактивных методов может привести к разным результатам в разных группах.

Государственный образовательный стандарт предъявляет высокие требования к современной образовательной системе. За короткие сроки обучения необходимо получить большой объем информации. Высокие запросы невозможно удовлетворить, основываясь только на традиционных методах и средствах педагогических технологий. Необходимы новые подходы к организации обучения, опирающиеся на прогрессивные информационные технологии, в частности, на мультимедиа и интерактивные. Мы все хорошо знаем, что в основу ФГОС положен системно-деятельностный подход, который в первую очередь основан именно на интерактивном обучении.

В течение последних пяти лет мы занимались поиском и созданием копилки разнообразных интерактивных методов обучения. Начали с разработки нестандартных игровых уроков, которые развивают познавательный интерес, заставляют работать с научной литературой, формируют навыки самостоятельной работы. Метод проекта, как нам кажется, соответствует нашим целям и задачам при реализации ФГОС нового поколения. Проектная деятельность выступает как важный компонент продуктивного образования, представляя собой нестандартный, нетрадиционный способ организации образовательного процесса через активные способы действий (планирование, прогнозирование, анализ, синтез). Это лучший из способов для совмещения современных интерактивных технологий, личностно-ориентированного обучения и самостоятельной работы учащихся. Разве не это подчеркивается в ФГОС?

Проекты могут быть как групповые, так и индивидуальные. При подготовке проектов учитываются интересы учащихся, их информационная грамотность. Проектная деятельность позволяет более глубоко подойти к рассмотрению выбранной темы, развивает умение работать в команде, совершенствует навыки самостоятельной, в том числе и исследовательской деятельности учащихся.

Таким образом, внедрение интерактивных технологий – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки обучающихся в СПО. Целесообразно не только внедрять данные технологии в процесс обучения, но и интегрировать их с традиционными методами обучения.

Список литературы

1. Григальчик Е. К., Губаревич Д. И. Обучаем иначе. Стратегия активного обучения. Минск: Современное слово, 2003.
2. Поляков С. Д. В поисках педагогической инновации. М.: Дрофа, 2003.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

Шиян Н.И.

Полтавский национальный педагогический университет
им. В.Г. Короленко, Украина
E-mail: snada@rambler.ru

Одним из основных направлений повышения качества профессиональной подготовки учителей является актуализация деятельностного характера педагогического образования, ее ориентация на овладение специалистом практическими умениями и навыками организации учебно-воспитательного процесса. Компетентностный подход к образованию усиливает практическую ориентацию учебного процесса, подчеркивает значение опыта, умений и навыков, опирающихся на научные знания.

Компетентность – интегрированная способность личности, приобретенная в процессе обучения, включающая знания, опыт, ценности и отношение, которые могут целостно реализоваться на практике [2]. Таким образом, профессиональная компетентность учителя – это единство его теоретической и практической готовности к осуществлению педагогической деятельности.

Методическая компетентность выделяется в качестве основного компонента профессиональной компетентности учителя. Она связана с выбором методов обучения, средств, форм и методов педагогического воздействия, способов формирования знаний, умений навыков, отношений у учащихся и имеет практический характер. В структуре методической компетентности выделяем такие компоненты: ценностно-мотивационный (интерес к методической работе, постановка и осознание целей методической деятельности, наличие мотива достижения цели), когнитивный (наличие методических знаний), деятельностный (сформированность умений, навыков, применение их в новых условиях, умение решать методические проблемы), оценочно-рефлексивный (самоконтроль, самооценка, самокритичность, методическая рефлексия).

Традиционно формирование методических знаний и умений будущего учителя химии осуществлялось в процессе изучения методики преподавания химии и педагогической практики. Но все же большее внимание уделялось теоретической подготовке. Такой подход способствовал тому, что, даже владея глубокими знаниями по методике преподавания, студенты часто не могли свободно владеть собой перед классом, доступно и логически объяснить новый материал и т.д., т.е. терялись в реальных условиях школы.

Одним из основных путей повышения качества методической подготовки будущего учителя химии должно стать усиление деятельностного ха-

рактера педагогического образования, его ориентация на овладение студентом практическими умениями и навыками организации учебного процесса.

Прежде всего, необходимо усилить внутреннюю мотивацию студентов к формированию методической компетентности. Большинство студентов (да и преподавателей тоже) считают, что главная задача – глубоко знать свой предмет, а методические умения сформируются в процессе практической деятельности в школе. Но практика показывает, что не все выпускники педагогических вузов, имеющие глубокие знания по химии, становятся хорошими учителями. Многие из них не могут организовать эффективную учебно-познавательную деятельность учащихся, увлечь их своим предметом.

Для понимания студентом важности методической подготовки, вначале изучения методики преподавания химии на лабораторных занятиях создавали ситуации, приближенные к реальной школьной практике. Студентам предлагали в игровой ситуации объяснить однокурсникам то или иное понятие школьного курса химии. Сначала все им казалось очень просто, но начиная объяснять, они понимали, что не хватает знаний по методике обучения химии и практики общения: не могли подобрать нужные слова, доступно объяснить, организовать самостоятельную учебно-познавательную деятельность «школьников». Таким образом, возникала потребность в изучении методики преподавания химии. Студенты понимали важность наличия методических знаний, что способствовало ответственному отношению к изучению дисциплины.

На лабораторных занятиях ориентировались на формирование у будущего учителя собственного педагогического опыта. Студенты проводили фрагменты уроков, учились их анализировать, в игровой ситуации отработывали умения взаимодействия с классом.

В ходе подготовки студентов к будущей педагогической деятельности эффективным было использование кейс-метода (от англ. case study – изучение ситуации), известный в отечественной практике как метод ситуативного обучения на конкретных примерах, который позволяет познакомить будущего учителя с реальными ситуациями, возникающими на уроке. Прежде всего, была собрана видеотека уроков химии. Это уроки, проводимые учителями на конкурсе «Учитель года» в номинации «Химия» (районный, областной, всеукраинский этапы), открытые уроки учителей химии, уроки студентов во время педагогической практики. Использование кейс-метода на лабораторных занятиях позволяет сформировать у будущих учителей умения всестороннего анализа ситуаций, возникающие в педагогической деятельности, применения теоретических знаний для анализа практических проблем, умения логично и точно излагать свою точку зрения, обосновывать, защищать свою позицию, самостоятельно принимать решение на основе группового анализа ситуации, умение извлекать пользу из своих и чужих ошибок, опираясь на данные обратной связи.

Одной из действенных форм ориентации на методическую подготовку студентов является организация научно-исследовательской работы студентов. Студенты не только учатся применять теоретические знания на практике, но и оттачивают научные умения, применяют исследовательские методы, собирают материалы для будущих курсовых и дипломных работ. Этому способствует проектная деятельность студентов. Вначале изучения методики преподавания химии каждый студент выбирает тему проекта, над которым работает на протяжении изучения всей дисциплины. Успешной проектной деятельности способствует создание творческих групп учителей и студентов, наставничество учителей и т.д, т.е. тесное сотрудничество кафедры и общеобразовательной школы. Студенты включались в разнообразные профессионально значимые виды деятельности, которые являются аналогом работы учителя, ее содержания и структуры. Это, прежде всего, изучение и освоение педагогического пространства, активное включение в реальные педагогический процесс школы, что означает тесное взаимодействие и общение с детьми и учителями, решение постоянно возникающих педагогических задач, формирование собственной профессионально-личностной позиции, нахождение индивидуального стиля педагогического общения и преподавания.

Проектная технология предполагает по сути своей использование широкого спектра проблемных, исследовательских, поисковых методов, ориентированных четко на реальный практический результат, значимый для студентов, позволяет органично интегрировать знания студентов из разных областей при решении одной проблемы, дает возможность применить полученные знания на практике, генерируя при этом новые идеи.

В конце изучения методики преподавания химии студенты защищают свои проекты на заседании круглых столов, в которых берут участие преподаватели кафедры, студенты и учителя общеобразовательных школ. Защита проекта – это своеобразный отчет студента о результатах методической подготовки.

Наибольший вклад в формирование методической компетентности будущего учителя химии принадлежит педагогической практике студентов. Результаты собственной деятельности студенты фиксировали в портфолио практики, защиту которого проводили на заседании кафедры. В результате анализа собственной деятельности выделяли свои достижения и неудачи, планировали коррекцию своей подготовки.

Но педагогическая практика осуществляется периодически. Поэтому для системной методической подготовки практиковали наставничество. Во-первых, назначали учителей-наставников, работающих на добровольной основе. Такой подход стал возможным путем осуществления тесного сотрудничества кафедры с учителями химии общеобразовательных школ и базировался на изучении зарубежного опыта подготовки учителя. Так в системе подготовки учителей во Франции будущие учителя проходят самостоятельную практику по 4–6 ч в неделю в течение всего года. За год

они должны дать приблизительно 200 уроков [1]. При таком подходе учителя-наставники осуществляют педагогическое сопровождение и являются реальными участниками процесса обучения будущих учителей. В свою очередь студенты помогают учителю в учебном процессе. Таким образом, наставничество – обоюдовыгодный процесс.

Во-вторых, студенты IV курса выступали наставниками для первокурсников. На первом курсе с целью систематизации знаний студентов на профильном уровне и их адаптации к обучению в вузе, ввели дисциплину «Школьный курс химии». Студенты IV курса, изучающие методику преподавания химии, были наставниками первокурсников. Вместе с первокурсником студенты планировали работу, объясняли им теоретический материал, учили решать расчетные и качественные задачи, на лабораторных занятиях формировали практические умения, тем самым приобретали собственный практический опыт, формировали методические умения и навыки. Такая организация деятельности студентов способствовала развитию организаторских способностей, умению правильно распределить свои силы, слушать других и аргументировать свое мнение, формировала ценностные установки на педагогическую деятельность.

Такой подход развивает творческие способности студентов, готовит их к активному поиску, вызывает потребность в совершенствовании своего профессионального мастерства и как результат – обеспечивает подготовку компетентного специалиста, обладающего глубокими и мобильными знаниями, способному к педагогическому творчеству, стремящемуся к непрерывному самообразованию, постоянному саморазвитию.

Список литературы

1. Капранова В. А., Демидович М. И. Поиск новых подходов к организации педагогической практики будущих учителей за рубежом. Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/501>.
2. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підр. Київ: Грамота, 2012. 504 с.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В КОНТЕКСТЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Ярошенко О.Г.

Институт высшего образования НАПН Украины, г. Киев

В статье акцентируется внимание на необходимости формирования у будущих учителей готовности к научно-исследовательской деятельности в процессе методической подготовки студентов. Рассмотрены в качестве примеров предметы студенческих научных исследований по мето-

дике преподавания химии. Это формирование содержания школьного образования, организация, научно-исследовательская деятельность учеников, внешнее независимое оценивание учебных достижений выпускников общеобразовательных учебных заведений, выполнение учениками научных исследований в Малой академии наук. Раскрыто использование мини-исследований по методике преподавания конкретного школьного предмета с целью подготовки творческого учителя.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, методическая подготовка, готовность к научно-исследовательской деятельности, мини-исследование, Малая академия наук

Современное общество ставит перед высшим образованием задачу готовить студентов к исследовательской деятельности на трудовом поприще. Эта деятельность возможна при наличии у выпускника вуза готовности к ее осуществлению. Под ней мы понимаем сложную качественную характеристику личности, включающую осознание социальной значимости научной деятельности в процессе приобретения специальности и в дальнейшей профессиональной деятельности, устойчивое желание систематически и качественно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в течение всей жизни, знания и умения планировать, проводить научный эксперимент, фиксировать и интерпретировать его результаты.

В свете изложенного усиливается роль методической подготовки будущего учителя. Если говорить кратко, то она укладывается в поиск ответов на вопросы: что учить, как учить, как учатся школьники. По каждому из них может осуществляется активная и результативная научно-исследовательская деятельность студентов.

Анализ практики подготовки будущих учителей в высших учебных заведениях Украины показал, что, несмотря на усиление роли научно-исследовательской деятельности студентов, целостные завершённые исследования условий ее организации в контексте методической подготовки отсутствуют.

На основании проведенного исследования мы пришли к выводу: чтобы выпускник университета состоялся как учитель, ему необходимы фундаментальная подготовка в избранной научной отрасли, глубокие знания дидактики и психологии, разносторонняя методическая подготовка, включающая освоение способов осуществления исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность учителя является условием и результатом научного поиска, направленного на изучение, усовершенствование, изменение процесса обучения и воспитания учащихся. Поэтому альфой и омегой профессиональной подготовки учителя является методическая подготовка. Она должна носить системный характер, следовательно, отличаться взаимосвязанностью отдельных ее элементов. Важное место в ней занимают

самостоятельный поиск будущего учителя, выбор им из множества вариантов организации учебного процесса оптимального для данных условий.

Важным является то, что вследствие целенаправленной научно-исследовательской деятельности студентов в процессе методической подготовки современная школа будет пополняться не учителями-ремесленниками, трансляторами знаний, а творческими педагогами. Они будут организовывать и осуществлять учебно-воспитательный процесс на научной основе, внедрять в него элементы исследовательской деятельности школьников, а также способствовать исследовательской деятельности тех, кто пришел заниматься в кружки или изъявил желание проводить научное исследование в Малой академии наук Украины.

Как внешкольная образовательная система Малая академия наук (МАН) осуществляет организацию и координацию научно-исследовательской деятельности учеников, ее главной функцией является формирование интеллектуального потенциала украинской нации. Нынче МАН охватывает различными видами научной работы и интеллектуальных состязаний около 100 тыс. старшеклассников ежегодно. Это свидетельствует о том, что будущий учитель должен не только знать о существовании МАН, но и быть готовым мотивировать своих учеников принимать в ее работе участие, руководить отдельными видами и формами исследований, предусмотренных МАН на уровне школы, района, готовить учеников к конкурсам-защитам научно-исследовательских работ.

Зададимся вопросом: как использовать возможности методической подготовки студентов для их профессиональной подготовки на основе исследований и что для этого следует предпринять? Сквозь призму ответа на него рассмотрим возможности формирования исследовательской деятельности будущего учителя в процессе его методической подготовки.

Как известно, этот вид деятельности студентов представляют две составляющие – нормативно предусмотренные и инициативные исследования. К нормативно предусмотренным относятся исследования, проводимые при написании курсовых, дипломных, магистерских работ, выполнение эксперимента при изучении естественнонаучных дисциплин. Инициативная исследовательская деятельность представлена исследованиями в научных кружках, миниисследованиями, выполняемыми студентами самостоятельно во внеаудиторное время по собственному желанию и др. Практика убеждает, что если за проведение миниисследования и презентацию полученных результатов студент получает дополнительные баллы, то это повышает его интерес к подобного рода исследовательской деятельности. В конечном итоге каждое из проведенных мини-исследований обогащает опыт исследовательской деятельности будущего учителя ценными теоретическими сведениями и практическими умениями.

Мы пришли к выводу, что исследовательская деятельность студентов у научных кружках, участие в научных исследованиях кафедр или лабора-

торий, научных пикниках, эстафетах, семинарах, конференциях и т.д. является разноплановой по назначению и конечным результатам, но ценной в смысле обучения и развития будущего специалиста.

Исследовательская деятельность студентов во внеаудиторное время по праву относится к творческой деятельности. В отличие от исследований на практических занятиях, которые служат иллюстрацией (подтверждением) изученного в теории, у нее нет алгоритмов выполнения – всегда присутствует элемент новизны, существует необходимость в постановке проблемы, выдвижении гипотезы, самостоятельном выборе методов исследования, разработке экспериментальных материалов. При этом качественно иными, осуществляемыми самостоятельно и основательно, являются анализ, сравнение, обобщение, выводы. Только постигнув это, будущие учителя смогут экстраполировать полученные умения на профессиональную деятельность.

Следовательно, преподавателям методических дисциплин необходимо предусмотреть в каждом модуле проведение студентами мини исследований в общеобразовательных учебных заведениях. Предметом таких исследований могут быть: содержание среднего образования, формы и технологии обучения, организация учебной деятельности школьников, воспитание в процессе обучения, контроль и оценивание учебных достижений школьников, условия функционирования той или иной составляющей педагогической системы и др.

Как видим, исследовательский спектр весьма разнообразный, поэтому каждый студент может избрать предметом исследования то, что для него является лично значимым.

Важным предметом для студенческой научно-исследовательской деятельности по методике преподавания химии является формирование содержания школьного химического образования, как в исторической ретроспективе, так и на современном этапе. Приведем отдельные примеры. Изучение химии в украинских школах осуществляется в 7–11 классах на трех уровнях: уровне стандарта, академическом и профильном. Два последних уровня существуют только в старшей школе, первый является общим для всех учащихся 7–9 классов и имеет продолжение в старшей школе. С 8 класса вводится углубленное изучение химии.

Цели и задачи обучения на разных уровнях разные, следовательно, содержание тоже разное. Мы предполагаем, что сравнительные исследования содержания обучения школьных предметов на существующих ныне уровнях помогут студентам уяснить дифференциацию обучения и утвердиться в намерении осуществлять его в будущей профессиональной деятельности.

В связи с демократическими преобразованиями в системе среднего образования школьные учебники проходят конкурсный отбор, по результатам которого лучшие из них печатают за деньги государственного бюджета. Следовательно, для каждой параллели классов напечатано несколько учебников. Принцип конкурсного отбора школьных учебников сохра-

нился до настоящего времени, но начиная с 2015 г. тиражи формируются на основании заказов школ, т.е. выбор предоставляется учителю.

Сравнительных исследований содержания школьных учебных предметов на разных уровнях обучения научно-исследовательскими институтами НАПН Украины проведено не было, хотя потребность в них существует. Это тоже указывает на актуальность проведения студентами исследований формирования содержания школьного химического образования, а также его реализации в разных учебниках и с помощью конкретных методик преподавания химии. Эффект новизны подобного рода исследований, их практическое значение для студента и для учебного процесса в целом выступает положительным мотивирующим фактором.

Внешнее независимое оценивание учебных достижений выпускников общеобразовательных учебных заведений, невзирая на его «молодой возраст», успело доказать свою состоятельность и подтвердить дидактическую ценность. Практика свидетельствует, что на практических занятиях не предоставляется возможным всесторонне раскрыть будущим учителям его сущность, процедуру проведения, проанализировать содержание и уровень сложности заданий, оценить их оптимальность, а главное – выявить и разработать методические подходы к подготовке школьников к участию на протяжении всего периода изучения предмета в общеобразовательном учебном заведении. Поэтому исследовательская деятельность студентов педагогического университета должна быть осознанно направлена на решение и этого конкретного вопроса.

К ведущим принципам обучения относится принцип научности. Имея прямое отношение к содержанию образования, он также проявляется в методике преподавания конкретных школьных предметов на уровне формирования содержания, комплексного применения методов обучения, организации учебной и научно-исследовательской деятельности, а также на уровне ознакомления студентов со способами научного поиска, целенаправленного на изучение и преобразование педагогической действительности.

Исследовательская деятельность студентов в процессе методической подготовки обеспечивает личностное развитие будущих учителей. Давно известным является факт, что придя в школу, молодой учитель поначалу в работе использует тот методический арсенал, который использовали его преподаватели. Вот почему так важно, чтобы в высших учебных заведениях работали творческие преподаватели, умело сочетающие преподавательскую деятельность с научной; чтобы развивались научные школы; чтобы студенты выполняли с преподавателями совместные научные исследования. Тогда студенты будут осознавать, что исследовательские способности – это важные и ценные качества личности, а исследовательская деятельность по педагогике, теории и методике преподавания в отдельной отрасли знаний заслуживает того, чтобы ее продолжали и после окончания высшего учебного заведения. Одни из примеров, иллюстрирующих пра-

вильность этого утверждения, является то, что за последние 15 лет шесть выпускников естественно-географического факультета Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова, проводивших в студенческие годы исследования по методике преподавания химии и биологии стали кандидатами педагогических наук и ныне работают в своем высшем учебном заведении преподавателями.

Выводы. Главной методической проблемой высшего педагогического образования в условиях его модернизации является проблема формирования готовности студентов к научно-исследовательской деятельности. Решить ее можно с помощью объединения в продуктивную дидактическую систему профессиональной подготовки и научно-исследовательской деятельности по методике преподавания конкретных школьных учебных предметов. Такой симбиоз позволяет формировать научный потенциал личности, ее мировоззрение, опыт исследовательской деятельности, способствует овладению методами педагогических исследований, операционными, организационными, практическими, информационными и коммуникативными умениями, необходимыми учителю при осуществлении профессиональной деятельности, а также в соответствии с личными интересами к научному поиску.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ХИМИИ С ФИЗИКОЙ – СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ

Ажгалиева Л.Р.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Наиболее разработанная область в методике преподавания естественнонаучных дисциплин – это реализация межпредметных связей. Наиболее тесно межпредметные связи охватывают родственные дисциплины, как то: химия, физика, биология, математика. Первые три имеют общий предмет изучения – вещество, состояние вещества, свойства. Физика изучает физические свойства, химия – химические, биология – свойства живого. Математика помогает разобраться в закономерностях взаимосвязи межпредметных понятий.

Требования Федерального государственного образовательного стандарта обусловлены развитием естественнонаучного образования в плане усиления внимания к формированию универсальных учебных действий (УУД). Анализ публикаций позволил сделать вывод о том, что наблюдаются тенденции:

- заметное снижение интереса учащихся к предметам естественно-математического цикла;
- нередко одно и то же понятие или учебное действие в рамках каждого конкретного предмета определяется по-разному. Это затрудняет не только восприятие учебного материала, но и развитие УУД;
- несогласованность предлагаемых программ приводит к тому, что одна и та же тема по разным предметам изучается в разное время.

В ходе педагогической практики мы обратили внимание на то, что учащиеся лицейского класса на химическом факультете поверхностно воспринимают материал строения атома, состава атома. Затрудняются давать определения понятиям: радиоактивность, масса протона, масса нейтрона, масса электрона и т.д. Уже не говоря об исторических сведениях о строении атома и открытиях, выполненных учеными физиками и химиками в конце XIX в. и начале XX в.

Краткий анализ школьной программы по физике и химии (8 класс) позволяет выделить общие (межпредметные темы), например, в курсе физики 8 класса (§ 29. Строение атомов), 9 класса (Перышкин А.В.) изучаются понятия: Строение атома и атомного ядра. *Биологическое действие радиации*. Атомная физика. Строение атома. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атома. *Альфа, бета и гамма – излучение*. Опыты Резер-

форда. Ядерная модель атома. *Радиоактивные превращения атомных ядер*. Протонно-нейтронная модель ядра. Зарядовое и массовое числа. *Ядерные реакции. Деление и синтез ядер*. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях (курсивом выделены понятия, которые часто используются на уроках химии, но в программе их нет). В курсе химии 8 класса (программа О.С. Габриеляна): Основные сведения о строении атомов. Доказательство сложности строения атомов. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомных ядер: протоны, нейтроны. Взаимосвязь понятий «протон», «нейтрон», «относительная атомная масса». Изменение числа нейтронов в ядре атома – образование изотопов. Электроны. *Строение электронных уровней атомов химических элементов малых периодов. Понятие о незавершенном электронном уровне*. Учащиеся 9 класса изучают курс химии металлов и неметаллов. Используя интегративный подход, при проведении уроков с опорой на межпредметные связи необходимо повторить материал по химии, а из физики – подробнее рассмотреть ядерные реакции. Сократится время на изучение нового материала, повторится и закрепится материал по химии. Можно дать рекомендации учителю физики, чтобы в процессе обучения можно было опираться на ранее приобретенные знания из курса химии. Так, например, на уроке физики по теме: «Радиоактивность как свидетельство сложного строения атома» учитель сообщает: «На этом уроке мы познакомимся с новой темой и узнаем все о радиоактивности как о свидетельстве сложного строения атомов. На нем мы узнаем, когда и кем впервые была открыта радиоактивность и почему она подтверждает сложное строение атомов. Также мы рассмотрим опыт А. Беккереля с солями урана, на основе которого были установлены эти факты.

Анализ педагогического опыта позволяет сделать вывод о необходимости включения в такой урок элемент работы с информацией. Некоторые учащиеся готовят микро-сообщения по истории открытия строения атома, радиоактивности, другие готовят презентации по описанию экспериментальной части исследований ученых-физиков и химиков. Важно обратить внимание на формирование культуры речи, умение производить отбор информации, делать выводы. С целью формирования умения учиться учитель может предложить индивидуальные задания для учащихся в виде карточек и для выполнения задания им разрешает пользоваться учебниками:

1. Кто впервые наблюдал радиоактивное излучение урана?
2. Как были названы новые химические элементы, способные к самопроизвольному излучению, обнаруженные супругами Кюри?
3. Что такое радиоактивность?
4. Кто впервые ввел термин «радиоактивность»?
5. Что представляет собой α -излучение, β -излучение, γ -излучение?

Таким образом, используя межпредметные связи на уроках химии и физики можно проводить ознакомление учащихся с методами научного

познания, а также формировать у них умения по осуществлению самостоятельного поиска информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛИЗАЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Бурмистров М.В., Бурмистрова Д.В.

МБОУ г. Астрахани «Гимназия № 3»,

МБОУ г. Астрахани «СОШ № 1»

E-mail: mik2611@yandex.ru

XXI век... Каким ему быть – во многом зависит от образования. Он может войти в историю как век катаклизмов и катастроф или открыть путь в сферу духовно-нравственного и творческого саморазвития человека и всего человечества.

За последние годы в обществе произошло немало перемен, которые повлияли на все сферы жизни. Обозначился запрос на личность активную, творчески мыслящую, обладающую высоким духовным потенциалом, способную уходить своей деятельностью от стереотипов, умеющую изменять действительность, адаптироваться в изменяющихся условиях.

Ответной реакцией стало появление нового ФГОС. В рамках реализации данного документа появилась необходимость пересмотреть вопрос о социализации учащихся, формировании качеств и способностей, так необходимых в современном мире.

Социализация – это процесс становления личности. В процессе такого становления происходит усвоение индивидом языка, социальных ценностей и опыта (норм, установок, образцов поведения), культуры, присущих данному обществу, социальной общности, групп, и воспроизводство им социальных связей и социального опыта («Словарь по социальной педагогике»).

Школа выступает для ребенка первой и основной моделью социального мира. Именно школьный опыт позволяет осваивать те законы, по которым живет взрослый мир, способы существования в границах этих законов. Передача происходит не только и не столько на уроках и классных часах, через публичные выступления и душевные разговоры учителей, сколько всей атмосферой жизни школы, нормами по которым она живет. Только при взаимном соответствии содержания школьной жизни (связанной с тем как, коллектив учителей понимает цели образования вообще, своей школы и проч.) возможен процесс социализации, профессиональной ориентации, формирование экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни.

Целью воспитания и социализации обучающихся является социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, творческого, компетентного гражданина России.

Результаты подобного процесса могут находиться в трех плоскостях. Первая плоскость – приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т. п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями положительного социального знания и повседневного опыта.

Вторая плоскость – получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

Третья плоскость – получение школьником опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии, действии в открытом социуме, за пределами своей школы, для других, зачастую незнакомых людей, которые вовсе не обязательно положительно к нему настроены, подросток действительно становится (а не просто узнает о том, как стать) социальным деятелем.

Список литературы

1. Верхотурова Т. А. Социализация личности учащихся в процессе проектной деятельности ученического самоуправления. Режим доступа: <http://slovo.mosmetod.ru/avtorskie-materialy/item/639-verkhoturova-t-a-sotsializatsiya-lichnosti-uchashchikhsya-v-protssesse-proektnoj-deyatelnosti-uchenicheskogo-samoupravleniya/639-verkhoturova-t-a-sotsializatsiya-lichnosti-uchashchikhsya-v-protssesse-proektnoj-deyatelnosti-uchenicheskogo-samoupravleniya>.
2. Викторова Т. Б. Социальное проектирование – социальное действие // Дополнительное образование. 2006. № 1. С. 51–53.
3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016).
4. Социализация // Большой психологический словарь / сост.: Б. Мещеряков, В. Зинченко. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2004. 632 с.

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ВО ВНЕКЛАССНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

Горбачева И.Е., Калиева Т.К.

МБОУ «Красноярская СОШ № 1», Астраханская обл.

E-mail: gorbacheva_irina@list.ru

*Клянусь честью, что ни за что на свете я не
хотел бы переменить Отечество или иметь
другую историю, кроме истории наших
предков, такой, какой нам Бог ее дал.*

А.С. Пушкин

Согласно «Википедии», патриотизм – нравственный и политический принцип, социальное чувство, содержанием которого является любовь к отечеству и готовность пожертвовать своими частными интересами во благо интересов отечества. Патриотизм предполагает гордость достижениями и культурой своей родины, желание сохранять ее характер и культурные особенности и идентификация себя (особое эмоциональное переживание своей принадлежности к стране и своему гражданству, языку, традициям) с другими членами народа, стремление защищать интересы родины и своего народа. Любовь к своей Родине, стране, народу, привязанность к месту своего рождения, к месту жительства.

Как же связан патриотизм с естественными предметами, ведь это же нравственная категория, но патриоты не выбирают предметы курса, время и место – ты или патриот, или нет.

Очень много молодых и талантливых людей покидают нашу Родину в поисках лучшей жизни. Много в этом вопросе, конечно, зависит от политики страны, но учителя во все времена являлись истинными патриотами и сеятелями зерен настоящего патриотизма в души подрастающего поколения.

Одной из сторон школьного воспитательного процесса является патриотическое воспитание. В процессе знакомства с литературой, народным творчеством, историей страны, традициями, именами людей, составляющих национальное достояние России, у учащихся формируется чувство гордости за свою страну и ее народ, возникает чувство сопричастности со всем, что происходит в стране. Большое значение для воспитания нравственной зрелости учащихся имеет яркий и эмоциональный рассказ учителя об отдельных фактах из биографии великих русских и советских ученых, раскрывающих их высокие гражданские и нравственные качества, таких как Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов, Н.Д. Зелинский, Н.Н. Семенов и многих других ученых.

При этом у учащихся формируется представление о долге, о патриотизме, о гражданской ответственности перед обществом, вырабатывается стремление служить высоким интересам своего народа, своей Отчизны. Как же

можно увлечь детей читать о великих ученых, об их непростой жизни, о том, как они стремились к успеху, что им пришлось пережить, что можно взять современным людям, чтобы их жизнь была насыщенная, полная.

В нашей школе мы проводим много внеклассных мероприятий, которые рассказывают о выдающихся людях. В них стараемся задействовать как можно больше старшеклассников. Конечно, не очень интересно просто излагать биографический материал, поэтому стараемся подобрать стихи, музыку, сделать красочную презентацию.

Несколько лет назад мы каждый год проводили мероприятия о Нобелевских лауреатах в области физики, химии наших соотечественниках. Это «Кто вы – Лев Ландау?», «Я – волжанин» (о Н.Н. Семенове), так же по просьбе детей провели мероприятие о Жоресе Ивановиче Алферове, который до сих пор жив и занимает активную жизненную позицию.

Побывав однажды на мероприятии у Гневиной Нины Анатольевны, посвященному Владимиру Николаевичу Ипатьеву, нам тоже захотелось самим познакомиться с жизнью этого человека и приобщить своих учеников, вначале мы готовились к 100-летию начала Первой мировой войны и узнали, о вкладе Ипатьева в развитие химической промышленности, ребят поразили его организаторские способности, его дальновидность, собранность умение выгодно продавать свой труд и знания. Затем вместе со старшеклассниками мы более подробно познакомимся с его жизнью и провели устный журнал. Основные участники были одиннадцатиклассники, многие из них в будущем не собирались связывать свою жизнь с химией и физикой, но каждый в жизни Ипатьева нашел что-то, что ему показалось интересным и познавательным. Например, ученик, любящий историю, нашел много интересного о доме, где была расстреляна царская семья, провел исследовательскую работу, что было в доме после расстрела, когда и по какому приказу дом сломали.

В этом году мы решили провести внеклассное мероприятие на тему «На таких людях держится вся Россия», данное мероприятие посвящено жизни двух братьев Вавиловых Сергея и Николая. Оно тоже направлено на развития патриотизма, гордости за людей, которые в тяжелых условиях были верны науке, любили свою Родину, старались все сделать для ее блага.

На уроках мы то же стараемся рассказать об ученых, об их вкладе в науку, немного о жизни, о детских годах. Во имя развития химии работали многие поколения выдающихся русских ученых на благо всего мира и во славу нашей великой Родины – России!

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дамбинова Г.С.¹, Ильина Д.Д.²

¹МБОУ г. Астрахани «СОШ № 29»,

²МБОУ г. Астрахани «СОШ № 59»

E-mail: d.ilina@mail.ru

Главный смысл образования на современном этапе жизни России – это развитие как ценностная основа и принцип существования образования. «Инновационное образование» – это такое образование, которое способно к саморазвитию и создает условия для полноценного развития всех своих участников; отсюда главный тезис: инновационное образование – это развивающее и развивающееся образование. Сохранение и развитие у ребенка желания учиться – основная задача всех инновационных технологий. Настоящий образовательный процесс подразумевает активное участие ученика в познавательной деятельности и раскрытие его творческих способностей, без которых невозможно совместное открытие новых знаний учителем и учеником [1, 2].

Инновации в образовании включают в себя ряд специфических аспектов, отличающих их от инновационных процессов в других сферах нашей жизни.

В преподавании естественных наук, в частности в химии, основная задача состоит в том, чтобы, прежде всего, заинтересовать учащихся процессом познания: научить их ставить вопросы и пытаться найти на них ответы, объяснять результаты, делать выводы. Поэтому так важно выявить всех, кто интересуется различными областями науки и техники, помочь им претворить в жизнь их планы и мечты, вывести школьников на дорогу поиска в науке, в жизни, помочь наиболее полно раскрыть свои способности [1].

В этой связи большое значение приобретает внеклассная и внеурочная деятельность, как элемент инновации. Зачастую, именно такая деятельность превращает скучающего на уроках ученика в активного исследователя, а часто способствует и выбору будущего профиля обучения и профессионального самоопределения.

В МБОУ г. Астрахани «СОШ № 59», как во многих школах, ежегодно проходят Недели естествознания, главной задачей которых является ненавязчивое, но в то же время активное вовлечение учащихся в мир естественных наук. Мероприятия, проводимые на Неделе, отличаются познавательностью, проявлением творческой инициативы ребят. Среди мероприятий Недели всегда большой популярностью пользуются экскурсии. В этом году для учащихся нашей школы была организована экскурсия в музей ОАО «Газпром добыча Астрахань». Старшеклассникам в интересной, ув-

лекательной и в то же время научной форме был представлен процесс получения и переработки углеводородного сырья.

В рамках Недели были проведены мероприятия под названием «День открытых дверей» – своеобразные пропедевтические мини курсы представления науки: для учащихся 7-х классов мероприятие по химии, для учащихся 4-х классов по биологии.

Благодаря таким мероприятиям часть учащихся серьезно заинтересовывается предметом, что в дальнейшем приводит к приобщению их к исследовательской и проектной деятельности. Именно так произошло после посещения учащимися нашей школы Регионального школьного технопарка АИСИ – своеобразной детской инженерной лаборатории. Результатом этого мероприятия явилась работа над проектами и серьезная публичная защита, представленная сборными группами учащихся разных школ города. В рамках работы в химической лаборатории технопарка были успешно защищены проекты: «Изготовление мыла ручной работы», «Воздействие электромагнитного излучения на биологические объекты». Также учащимися школы были защищены проекты и в других лабораториях технопарка.

На сегодняшнем этапе развития образования, с внедрением ФГОС, проектная и исследовательская деятельность в рамках работы образовательного учреждения занимает одну из ведущих ролей. Примером такой работы может служить исследовательская работа учащихся и педагогов МБОУ г. Астрахани «СОШ № 29».

С 2012 г. в школе существует научное общество «Гидрометеорология». Научное направление «Гидрометеорология» выбрано не случайно: проблемы изучения погоды и охрана окружающей среды актуальны всегда. Программа работы научного общества предусматривает изучение особенностей изменения климата, сопоставление температур воздуха по годам, выяснение климатических особенностей для разных территорий нашей области, изучение химического состава талой воды в микрорайоне школы (АЦКК), степень ее загрязненности.

Учащиеся проводят самостоятельные практические наблюдения на школьной метеоплощадке, ведут наблюдения за температурой, давлением, направлением и скоростью ветра.

Для изучения загрязненности воды, учащиеся берут пробы талой воды на разных участках микрорайона: около трассы, на школьном дворе, около жилых домов. Целью этого направления работы является изучение химического состава и pH воды. Результатом исследований является публичное представление работ на научно-практических конференциях разного уровня.

Научное общество посещают учащиеся с 5 по 10 класс. Работа пятиклассников, еще не изучающих химическую науку, заключается в посадке деревьев и определении влияния минеральных удобрений на рост и развитие растений. Учащиеся старших классов изучают регулирование водного

стока в дельте Волги. Неоднократное посещение вододелителя, изучение его работы способствует более детальному изучению проблемы.

Представленные в работе примеры внеурочной деятельности учащихся по химии не только формируют активный интерес к изучаемому предмету и к естественным наукам в целом, но и формируют у детей навыки работы в коллективе, возможность самостоятельного приобретения знаний, лидерские качества, а, следовательно, являются примерами инноваций в образовательном пространстве.

В заключение обратимся к словам известного предпринимателя, основателя корпорации “Apple” Стива Джобса: «Инновация – это то, что отличает лидера от догоняющего». Эта фраза может стать своеобразным девизом, под которым Россия войдет в новый день.

Список литературы

1. Муравлева О. И. Инновационные технологии обучения, реализуемые в практике учителей химии. Режим доступа: <http://festival.1september.ru>.
2. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. М.: УНЦ ДО, 2005.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРАЦИИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Закарьяева Ж.Ж.¹, Ратьева Н.А.²

¹МКОО «Калининская СОШ им. академика Ережепа Мамбетказиева», Астраханская обл.

²МБОУ «Травинская СОШ», Астраханская обл.

Интеграция – это объединение в целое разрозненных частей, глубокое взаимопроникновение, слияние в одном учебном материале обобщенных знаний в той или иной области. Еще Ян Амос Коменский в труде «Великая дидактика» писал: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи». В основе интеграции лежит использование системы межпредметных связей. Для ее осуществления, считаем, необходимо провести анализ учебных планов, программ, составление календарно-тематического планирования, в котором отвести специальную графу, в которой отражались бы межпредметные связи. Учитель химии по своему назначению должен владеть материалом дисциплин биологии и физики, основами математики. Именно интеграция естественнонаучных знаний и умений определяет стиль научного мышления и мировоззрения учащихся. Об этом в своих публикациях говорят авторы [1–4]. Пособие [1] является учебно-методическим, содержит ресурсный материал для подготовки школьников к

выполнению химического эксперимента в проектной деятельности. Пособие включает методики отдельных видов качественного и количественного анализа природных сред, пищевых продуктов, объектов химического анализа в проектах школьников. Тем самым ориентирует учителя на интеграцию естественнонаучных знаний и умений во внеурочное время.

В практике обучения сложились различные типы интегрированных уроков: по названию смежных дисциплин (химия – математика, химия – физика, химия – география, химия – биология, химия – русский язык и т.д.); по формам деятельности (дискуссия, защита презентаций, урок-концерт и т.д.); по видам деятельности (лабораторная работа, практическое занятие, урок-практикум по решению расчетных задач и т.д.). Основная цель проведения интегрированных уроков заключается в мотивации учащихся на учебно-познавательную деятельность и актуализацию у них потребности в применении ранее приобретенных знаний и умений.

Познавательная активность бывает трех видов: репродуктивная (воспроизводящая); интерпретирующая; творческая. На обычных традиционных уроках познавательная активность проявляется как репродуктивная (воспроизводящая). На интегрированных уроках и мероприятиях о характере познавательной активности мы судим по деятельности учащихся – частично-поисковая (интерпретирующая) и поисковая (творческая). Нами замечено, что не только слабо успевающие, но даже многие хорошисты совершенно не соотносят сведения о внешнем мире, полученные на одном уроке со сведениями о той же проблеме, над которой они работают на других уроках. Часто не могут использовать знания о веществе, полученные на уроках биологии и физики, на уроках химии. Выделим причины такого явления:

1. Перегруженность учащихся.

2. Возрастная неподготовленность к восприятию тех или иных абстрактных понятий, например, изучение вопросов строения атома, химической связи в начале 8-го класса. Учащиеся некоторые сведения просто учат наизусть.

3. Несовершенство методики обучения.

Сказанное определяет задачу реализации межпредметных связей на материале естественнонаучных дисциплин с целью повышения познавательного интереса учащихся и ранней их профилизации. В этом большую помощь окажут интегрированные уроки и практико-ориентированные задания. Например, И.Е. Мартынова и В.Н. Прокшиц в ходе лабораторного практикума по приготовлению растворов рекомендуют задания:

1. Для подкормки капусты применяют раствор хлорида калия с массовой долей 0,04, или 4 %. Приготовьте 150 г такого раствора.

2. Для подкормки комнатных растений применяют раствор сульфата калия с массовой долей 0,02, или 2 %. Приготовьте 60 г такого раствора.

3. Для того, чтобы срезанные розы дольше не увядали, в вазу наливают 7,5%-й раствор сахара. Приготовьте такой раствор [3, с. 36].

Авторы пособия [1] обращают внимание на применение в ходе изучения химии исследовательского метода, что «означает максимальную ориентацию на практическое использование теоретических знаний, творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимся собственного опыта творческой деятельности. Участие в проектах дает возможность учащимся воспринимать химию как нужную и востребованную жизнью науку» [1, с. 5]. Используя данное пособие на практических занятиях, интегрируем знания и умения учащихся из разных дисциплин. Например, изучая параметры воды, можно сделать вывод о качестве воды из конкретного источника. Здесь нельзя забывать и постоянных обитателей природных водоемов. Сначала надо четко определить цели исследования, источники загрязнения, определить объекты: местный водоем, водопроводная вода, минеральная вода и т.д. Всесторонний анализ почвы можно начать на уроке и продолжить в ходе внеурочной деятельности. Как известно, ионный состав почвенного раствора влияет на плодородие почвы, развитие растений. Учащиеся производят расчеты загрязнения воды и почвы, воздуха и продуктов питания, используя математические методы. Например, в ходе анализа воздуха необходимо учитывать, что каждый автомобиль выделяет за сутки до 4 кг веществ: оксиды азота (II) NO и (IV) NO₂, угарный газ CO, углеводороды C_xH_y, сажа – продукты неполного сгорания топлива, сернистый газ SO₂, тяжелые металлы [1, с. 59]. Анализ воздуха на содержание пыли, а также микробного загрязнения воздуха можно провести в школьной химической лаборатории с опорой на знания биологии и физики. Для жителей Астраханской области важно знать содержание серы в природных объектах: коре деревьев, у дорожной трассы, в почве, воде и т.д.

Таким образом, проведение интегрированных уроков создает условия для использования при обсуждении учебной темы разнообразных заданий, развивающих интерес к предмету. Поэтому интегрированные уроки нередко совместно готовят, а иногда и проводят учителя разных предметов. Интеграция как учебная категория – это процесс и результат создания непрерывно связанного, единого, цельного знания. В обучении интеграция осуществляется как взаимопроникновение учебных предметов друг в друга при использовании сквозных идей в различных школьных предметах. Такой подход стирает грани между различными учебными дисциплинами.

Список литературы

1. Васильева П. Д., Матвеева Э. Ф., Хондяева Т. В., Багрова Н. В. Химический эксперимент в проектах школьников / под общ. ред. П. Д. Васильевой. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. 128 с.
2. Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А. Обучение химии на основе межпредметной интеграции: 8–9 классы. М.: Вентана-Граф, 2005. 352 с.

3. Мартынова И. Е., Прокшиц В. Н. Химия и окружающий мир. Предпрофильный элективный курс химико-экологической направленности для учащихся средних школ. Волгоград: Лицей, 2006. 110 с.

4. Шаталов М. А., Кузнецова Н. Е. Обучение химии. Решение интегративных учебных проблем: 8–9 классы. М.: Вентана-Граф, 2006. 256 с. (Библиотека учителя).

ПОСТРОЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО УРОКА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Засухина О.В.

МБОУ г. Астрахани «СОШ № 51»

Современное общество предъявляет особые требования к организации школьного образования. До сентября 2011 г. главной задачей школы была задача дать ученикам определенную сумму знаний, умений и навыков, необходимых для его социализации и эффективного участия в общественном производстве, то сегодня задача образования – формирование у обучающихся таких качеств и умений, которые в дальнейшем позволят личности самостоятельно изучать что-либо, осваивать новые виды деятельности и быть успешным в жизни.

Безусловно, при таком подходе ведущая роль принадлежит учителю. Однако учитель из транслятора знаний превращается в помощника их получения для детей.

Современный учитель – творческий учитель, обладающий явно выраженным индивидуальным стилем деятельности, высокой профессиональной мобильностью, владеющий педагогическими технологиями, умеющий свободно мыслить и брать на себя ответственность за решение поставленных перед ним задач, способен повысить качество школьного образования, поднять общий уровень культуры подрастающего поколения, внося тем самым вклад в развитие и совершенствование общества в целом [1, с. 6].

Основной единицей классно-урочной системы уже более трех сот лет является урок. Это педагогическое изобретение оказалось очень жизнеспособным, но в XXI в. урок – это время? в течение которого учитель умело использует все возможности для глубокого осмысления усвоения учеником знаний, развития его личности.

Интересно определение Н.Е. Щурковой «Современный урок – свободный урок, урок, освобожденный от страха: никто никого не пугает и никто никого не боится» [2].

Реализация ФГОС происходит на уроке на основе деятельностного метода. Структура урока описанного ниже взята из источника [1, с. 52].

Например, урок на тему: «Вода и воздух» по предмету окружающий мир 1 класс.

1 этап – самоопределения к деятельности.

Цель этапа: включение в учебную деятельность.

Учитель задает вопрос: «Приведите примеры, где мы встречаемся с водой?».

Учащиеся приводят примеры исходя из своего личного опыта.

Далее вопрос: «Где мы встречаем воздух, зачем он нам нужен?».

2 этап – актуализация знаний и фиксация затруднения в деятельности.

Цель: готовность мышления и осознание потребности построения нового способа действий.

Учитель предлагает учащимся, используя иллюстрации в учебнике, рассказать, где мы встречаемся с водой, и как человек использует воду.

3 этап – постановка учебной задачи.

Цель: выявление места и причины затруднения, постановка цели урока.

С помощью дополнительных вопросов учитель предлагает выявить закономерность зависимости свойств воды и ее применения.

4 этап – построение проекта выхода из затруднения (открытие нового знания).

Цель: построение детьми нового способа действий и формирование способности к его выполнению.

Данный этап реализуется двумя путями. Первый путь – теоретический: учащимся предлагается рассмотреть иллюстрации в учебнике, отражающие опыты, которые можно провести с водой в домашних условиях. Второй путь – практический, подразумевает проведение опытов с водой и воздухом в классе с подробным объяснением.

5 этап – первичное закрепление во внешней речи.

Цель: усвоение нового способа действий.

До этого этапа больше говорил учитель, теперь он предлагает учащимся проанализировать записи в тетради, иллюстрации в учебнике, обратиться к собственному личному опыту и рассказать о свойствах воздуха и воды.

6 этап – самостоятельная работа с самопроверкой.

Цель: применение нового способа действий, индивидуальная рефлексия достижения цели. Создание ситуации успеха.

Учащиеся работают в рабочих тетрадях.

7 этап – включение в систему знаний и повторение.

Цель: включение «открытия» в систему знаний, повторение и закрепление ранее изученного.

На этом этапе учащиеся, работая с учебником и рабочими тетрадями, обобщают полученные знания на уроке.

8 этап – рефлексия деятельности.

Цель: самооценка результатов деятельности; осознание метода построения, границ применения новых знаний.

Рассказывают о своих впечатлениях, о новом способе получения знаний – с помощью опытов. Отвечают на вопрос: что нового Вы сегодня на уроке узнали.

В завершении урока учитель дает задание нарисовать воду и воздух.

Урок, построенный по деятельностному методу, позволяет на первых его этапах включить учащихся в активную познавательную деятельность с опорой на их знания.

Список литературы

1. Казачкова С. П., Умнова М. С. Начальная школа. Требования стандартов второго поколения к урокам и внеурочной деятельности. М.: Планета, 2012. 256 с.

2. Щуркова Н. Е. Культура современного урока. М.: Педагогическое об-во России, 2000. 112 с.

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

Иркалиева Г.Г.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Решение расчетных задач по химии позволяет поднимать насущные для общества вопросы, например, экологического характера. На это в своих работах обращали внимание такие ученые, как: С.Н. Глазачев, В.М. Назаренко, В.В. Пасечник, О.Н. Пономарева, И.Т. Суравегина и др.

Формирование химических знаний у учащихся оказывает влияние на воспитание у них экологической культуры, химико-экологического мышления. Можно отметить, что обучение учащихся химии ведет к целенаправленному усвоению экологических знаний и умений, что является основой их будущей жизни и деятельности [1, 4].

Одним из эффективных средств формирования экологических знаний и умений учащихся становится решение задач по химии с экологическим содержанием. Учитель должен уметь осуществлять подбор таких задач, анализируя их по содержанию (характеристика природных объектов, источники загрязнения, вещества-загрязнители, ликвидация последствий загрязнений), анализировать методы решения химико-экологических задач, организовывать последующую дискуссию по обсуждению микропроблемы, лежащей в основе условия задачи.

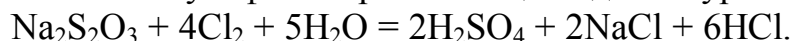
Э.Ф. Матвеева в статье «Некоторые возможности использования учебных заданий с экологическим содержанием» обращает внимание на то, что система учебных заданий «составляется с учетом возможностей учебных программ и содержания учебных дисциплин естественно-

математического цикла и развития приемов учебной работы учащихся. Задания такого типа могут быть информационными и информационно-расчетными» [3, с. 107]. В связи с этим учитель химии предлагает для обучения текстовые средства: 1) учебная информация; 2) учебное задание; 3) задача. В «учебной информации» приводится текст химико-экологической направленности, ранее опубликованный в местных газетах, журналах, учебных пособиях и т.д. «Учебное задание» предполагает справочную информацию, несущую помощь в выполнении самого задания. «Задача» имеет опору на химико-экологическую информацию со справочными данными и конкретное требование по расчетной части [3].

Пример учебного задания: «Типичное современное целлюлозно-бумажное предприятие, производительность которого 2000 т целлюлозы в сутки, может терять оксида серы (IV) свыше 40 тыс. т, сероводорода – свыше 4 тыс. т. Предложите способы очистки и использования газовых выбросов сульфатно-целлюлозных производств от серосодержащих соединений. Напишите уравнения возможных химических реакций» [3, с.108].

Колчанова Л.В. выделяет задачи по использованию химико-экологических понятий, например:

1. Хлор – очень ядовитый газ. Для его поглощения в первых противогазах использовали тиосульфат натрия. Реакция идет по уравнению:



Какой объем хлора может поглотить 4,74 г тиосульфата натрия? Какой объем концентрированного раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 35 % ($\rho = 1,174 \text{ г/см}^3$ при 20 °С) необходимо затратить на его получение? [2, с. 144].

2. Можно ли в школьном химическом кабинете объемом 170 м³ использовать для проведения ученического эксперимента газовые горелки, если известно, что каждая использует в час 0,2 м³ природного газа, содержащего 94 % метана (по объему). Опасно ли это для жизни школьников? Массовая доля оксида углерода (IV) в воздухе города 0.04 % [2, с. 145].

Е.А. Семенова обращает внимание на основное назначение химии – изучая состав, строение и свойства веществ, химия может ответить, как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, почве, водной среде, какие воздействия оказывает оно и продукты его превращений на биологические системы [5]. Приводит с этой целью задачу: «В питьевой воде были обнаружены следы вещества, обладающего общетоксическим и наркотическим действием. На основе качественного и количественного анализов этого вещества было установлено, что это производное фенола и массовые доли элементов в нем равны: С – 55 %, Н – 4,0 %, О – 14,0 %, Cl – 27 %. Установите молекулярную формулу вещества. Составьте уравнения реакции его получения, укажите возможные причины попадания этого вещества в среду».

Таким образом, использование на уроках химии задач с химико-экологическим содержанием будет способствовать: развитию умственной

способности учащихся; формированию у них научных понятий, отражающих картину мира; интеграции знаний и умений.

Список литературы

1. Безуевская В. А. Химические задачи с экологическим содержанием // Химия в школе. 2000. № 3. С. 59–61.
2. Колчанова Л. В. Решение задач с экологическим содержанием // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2010. № 3 (74), вып. 10. С. 143–146.
3. Матвеева Э. Ф. Некоторые возможности использования учебных заданий с экологическим содержанием // Методические рекомендации по осуществлению межпредметных связей в процессе обучения предметам естественно-математического цикла. Владимир: Владимирский гос. пед. ин-т им. П.И. Лебедева-Полянского, 1984. С. 107–110.
4. Назаренко В. М. Контролирующие задания с экологическим содержанием // Химия в школе. 1993. № 1. С. 7–9.
5. Семенова Е. А. Межпредметные связи в химии. Решение задач с химико-экологическим содержанием // Химия. Все для учителя. 2015. № 2 (50). С. 10–13.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Калимукашева А.Д., Тенильбаева Г.Б.

Атырауский государственный университет им. Х.Досмухамедова,
Республика Казахстан
E-mail: tenilbaeva_gauhar@mail.ru

В статье говорится об инновационных методах в образовании, повышении качества образования учащихся, о проблемном обучении химии в школах. Инновационные технологии позволяют учителям проявить себя творчески и тем самым вызвать интерес у учеников.

The article refers to innovative technologies in education, how to raise the quality of education students about the problem of teaching chemistry in schools. Innovative technologies allow teachers to express themselves creatively, and thus arouse the interest of students.

На сегодняшний день возлагаются большие надежды на инновационные технологии обучения в химии. Внедрение инновационных технологий позволяет повысить качество педагогического образования, расширяет доступность образования для учеников [1, 2, 4]. Что такое «инновационные технологии»? Н.В. Бордовская отвечает на этот вопрос так: «1) объективно новые технологии как результат педагогического творчества; 2) адаптиро-

ванные к школе и вузу технологии зарубежной практики или других сфер социальной и профессиональной деятельности; 3) известные образовательные технологии, применяемые в новых условиях» [4, с. 39]. В зависимости от критерия существует большое разнообразие классификаций образовательных технологий. В нашей практике мы придерживаемся классификации по четырем критериям: 1) новизна (традиционные и инновационные); 2) концепция обучения (личностно-ориентированные, игровые, информационные и т.д.); 3) информационно-компьютерные; 4) авторские и коллективные [4, с. 46].

Э.Ф. Матвеева отмечает, что «учителя-практики уделяют больше внимания тем педагогическим технологиям, которые позволяют повысить результативность процесса обучения» [2, с. 6]. Они выбирают, например: адаптивно-модульное обучение; трениговую систему обучения; коллективный способ обучения; использование укрупнения дидактических единиц в обучении; систему полного усвоения знаний и умений. К этому перечню мы рекомендуем обратить внимание на технологию проблемного обучения, технологию разноуровневого обучения и т.д. Рассмотрим некоторые из них.

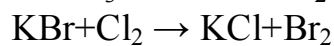
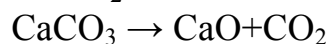
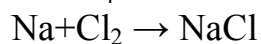
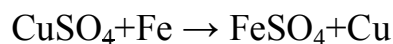
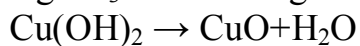
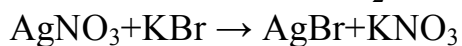
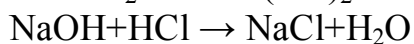
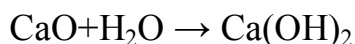
Технология проблемного обучения подходит почти к каждому уроку химии. Учитель не только может задать проблемный вопрос, но и подготовить учащихся к его восприятию, фактически он создает проблемную ситуацию для разрешения проблемы. Проблемные вопросы должны быть: сложными, увлекательными, емкими и создающими затруднения. Проблемные ситуации основаны на активной познавательной деятельности учащихся, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умение видеть за отдельными фактами закономерности и др. Проблемное обучение обеспечивает мотивацию самостоятельной деятельности учащихся. От учителя, его умения построить урок на основе проблемного обучения, зависит проявление активности и самостоятельности учащихся. Химия – наука экспериментальная, поэтому удачно проблемные задания выполнять в этой области. Например:

1. Как распознать, в какой пробирке находятся растворы кислоты и щелочи? Для выполнения опыта предложить две кислоты и две щелочи.
2. Что может произойти при взаимодействии углекислого газа с раствором гидроксида кальция?

Технология разноуровневого обучения дает возможность каждому ученику овладеть учебным материалом на разном уровне (А, В, С), но не ниже базового, в зависимости от способностей и индивидуальных особенностей каждого учащегося. Для этого проводятся контрольные, самостоятельные и тестовые работы. Например, при проведении самостоятельной работы на тему «Типы химических реакций» были использованы задания.

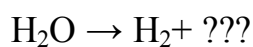
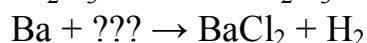
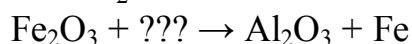
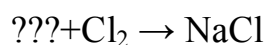
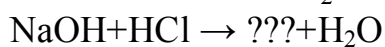
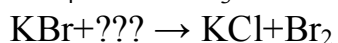
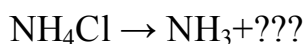
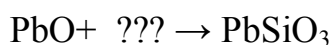
Вариант 1. (Задания репродуктивного уровня)

Распределите химические уравнения по типам реакции: обмена, разложения, соединения и замещения, и поставьте коэффициенты.



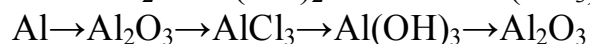
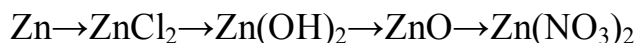
Вариант 2. (Задания частично-поискового уровня)

Допишите уравнения и расставьте коэффициенты



Вариант 3. (задания исследовательского уровня)

Осуществите превращения по схеме, укажите типы реакций, назовите вещества



Описывая педагогический опыт Н.П. Гузика по технологии «Внутриклассная (внутрипредметная) дифференциация», Г.К. Селевко обращает внимание на то, что при разработке программ обучения надо учитывать: 1) обеспечение определенного уровня овладения знаниями, умениями и навыками (от репродуктивного до творческого); 2) обеспечение определенной степени самостоятельности детей в учении (от постоянной помощи со стороны учителя – работы по образцу, инструктаж и т.д. до полной самостоятельности) [3, с. 81].

В ходе использования данной технологии обучения отмечено, что более подготовленные учащиеся свободно могли переходить на более высокий уровень выполнения заданий.

В своей педагогической деятельности используем игровые технологии. Они способствуют расширению кругозора, развитию познавательной деятельности учащихся, а также повышению интереса к изучаемому предмету. На уроках химии при изучении тем: «Щелочные металлы и их соединения». «Галогены» использовали игры: «Третий лишний», «Найдите родственников», «Заверши реакцию» и т.д.

Использование информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) в процессе обучения позволяет улучшить качество образования, повысить эффективность, учитель может творчески проявить себя и тем самым вызвать интерес учащегося к изучаемому предмету. Считаем, что ИКТ позволяет сэкономить время подготовки к уроку, выбрать тот материал, который

в полной мере позволит понять учащимся изучаемый материал, разнообразить проверку и закрепление материала.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение инновационных технологий в химии повышает интерес учащихся к предмету, развивает творческую способность, как учеников, так и учителей, повышает эффективность освоения предмета.

Список литературы

1. Муравлева О. И. Инновационные технологии обучения, реализуемые в практике учителей химии // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/513604/> (Дата обращения 24.07.2014)

2. Педагогические технологии на службе успешности обучения / Э. Ф. Матвеева, П. Д. Васильева, Н. В. Багрова, Т. А. Колесникова, Е. К. Минкина, Н. М. Рябина, Е. В. Шахайда. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2013. 120 с.

3. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование, 1998. 250 с.

4. Современные образовательные технологии / кол. авторов; под ред. Н. В. Бордовской. М.: КНОРУС, 2011. 432 с.

РАЗВИТИЕ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ НА ЭТАПЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ

Колесникова Т.А.¹, Мендалиева М.Р.²

¹ГАОУ АО ДПО «Институт развития образования»

²ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Получение обучающимися естественнонаучных знаний на любом этапе образования сегодня во всем мире является приоритетным. Поэтому очень важно организовать процесс первоначального знакомства с естественнонаучными понятиями в рамках преемственности процесса обучения.

В нашей стране система образования личности начинается с дошкольного этапа. Уже на этом этапе ребенок получает основные естественнонаучные сведения в виде определенных понятий. Любое понятие имеет такие характеристики, как содержание, объем [1, с. 90].

Содержание понятия – совокупность существенных признаков, определяющих предмет или явление. Все понятия рассматриваются в единой системе, что обусловлено направленностью курса на формирование у ребенка целостной картины мира. Содержание предмета «Окружающий мир» базируется на основе многих наук, что обусловило заимствование терминов и их соответствующую классификацию. Понятия подразделяются на:

- геологические: горные породы, полезные ископаемые, добыча полезных ископаемых и др.;
- физические: тело, вещество, явление, свойство воды, круговорот воды в природе и др.;
- биологические: растение, корень, стебель, лист, питание, дыхание и размножение растений; бактерии и грибы; животное, способы питания и др.;
- сельскохозяйственные: овощи, фрукты, почва, минеральные вещества, поступление питательных веществ из почвы в растение и др.;
- фенологические: погода, климат, облачность и др.;
- антропологические: человек, системы человеческих органов, болезни, гигиена и др.;
- социальные: страна, город, национальность, государство, раса; права, обязанности, закон и др.;
- экологические: природное сообщество, взаимосвязи живых организмов в природе, охрана природы, условия жизни и особенности живых организмов в связи с условием жизни и др.

Объем понятия характеризуется количеством обобщенных, включенных в него элементов знаний. По объему понятия подразделяются на простые (единичные), собирательные и сложные (общие). Например: понятие «лист березы» – единичное, «листья лиственных растений» – собирательное, а «листья растений» – общее.

Изучаемые понятия в дошкольном образовательном учреждении: взаимосвязи в природе; круговорот воды; круговорот вещества (образование почвы); различные состояния воды; место обитания животного; роль животных в сообществах; цикличность явлений [2, с. 85, 112].

На основе исследований И.Д. Зверева, А.Н. Захлебного, и исходя из работ А.Е. Тихоновой, Л.П. Салеевой, разработана система экологических понятий, изучаемых в начальной школе [3, с. 24].

В эту систему понятий вошли два блока:

1. Блок опорных экологических понятий:

а) понятия о предметах и явлениях природы, их свойствах и многообразии, о связях между ними, то есть весь комплекс понятий об окружающей среде, обо всем, что окружает человека, что составляет понятие «природа»;

б) экологические понятия о биологических системах (лес, луг, водоем и другие), о взаимоотношениях организмов со средой их обитания, о приспособлениях к ней, взаимоотношениях организмов друг с другом и человеком;

в) понятия о ценности, значимости изучаемых объектов в жизни природы и человека;

г) понятия о труде людей по использованию природных богатств.

Блок опорных экологических понятий младшими школьниками в курсе окружающего мира, что создает необходимые условия для изучения

другого блока понятий, собственно природоохранных, не только в курсе природоведения, но и при изучении других предметов.

2. В блок собственно природоохранных понятий входят:

а) понятия об объектах охраны. Эта группа включает в себя понятия о широко распространенных растениях и животных родного края, при изучении которых младшие школьники должны прийти к выводу, что любой живой организм нуждается в защите; виды растений и животных родного края, которые становятся редкими; исчезающие, находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных;

б) понятия о мотивах охраны растений и животных. Сюда относятся: экономические мотивы («мотивы пользы»), эстетические мотивы («мотивы красоты»), гуманистические мотивы («мотивы доброты»), гражданские мотивы охраны природы, санитарно-гигиенические мотивы («мотивы здоровья»);

в) понятия о мерах охраны природы. Эта группа понятий включает понятия о законах и постановлениях в области охраны природы, понятия о рациональном использовании природных богатств в трудовой и хозяйственной деятельности человека, понятия о нормах и правилах поведения людей в природе, об охране редких растений и животных, среды их обитания, о формах охраны природы, в которых принимают участие школьники, о содержании природоохранных работ учащихся, способах и правилах их выполнения.

Перечисленные выше понятия, показывают усложнение содержания понятия к дошкольной образовательной ступени к начальной. По мере взросления обучающиеся знакомятся с естественными науками и содержание, изученных понятий расширяется и углубляется.

Необходимо отметить, что опыты и эксперименты, проводимые в детском саду также претерпевают усложнение.

Например, опыт: «Какой бывает вода». Цель: познакомить детей с некоторыми свойствами воды, обратить их внимание на то, что даже такой привычный объект, как вода, таит в себе много неизведанного. Знание свойств воды поможет детям понять особенности водных организмов, их приспособленность к среде обитания и необходимость сохранения чистоты воды [2, с. 233–234]. С помощью опытов описываются и свойства воды: прозрачность, вкус, запах, текучесть, способность растворять вещества. В начальной школе перечисленные понятия расширяются и, например, способность растворять вещества рассматривается, как важное условие для жизни растений в почве, а перечисленные свойства получают название – физические свойства воды.

Таким образом, очень важно для подрастающего поколения получать научные пропедевтические знания, через выстроенную систему естественнонаучных понятий.

Список литературы

1. Пакулова В. М., Кузнецова В. И. Методика преподавания природоведения. М.: Просвещение, 1990. 188 с.
2. Рыжова Н. А. Экологическое образование в детском саду. М.: Карапуз, 2001. 432 с.
3. Тихонова А. Е. Содержание экологических знаний и умений в I и II классах четырехлетней начальной школы // Начальная школа. 1993. № 9. С. 20–24.

ФИЛОСОФСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ХИМИИ

Коннова О.Н.

МОУ СОШ № 3 р.п. Средняя Ахтуба, Астраханская обл.

E-mail: konnovaon@mail.ru

За двадцать лет работы в школе мы обратили внимание, что не только плохо успевающие ученики, но и многие отличники совершенно не соотносят сведения о внешнем мире, полученные на разных уроках по одному и тому же вопросу. Не является секретом и то, что учителя химии и других предметов основное внимание обращают на научное содержание и предметные умения. Но в жизни люди редко сталкиваются с задачами, аналогичными предметным. Чаще всего решение реальных проблем требует метапредметных умений.

Согласно ФГОС основного общего образования изучение предметной области «Естественнонаучные предметы» должно обеспечить: формирование целостной научной картины мира. Химия как учебный предмет занимает важное место, определяемое ролью соответствующей науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира. Важная задача обучения состоит в том, чтобы найти дидактические пути формирования научных знаний, которые приводили бы учащихся к изменению стиля мышления, пониманию естественных процессов природы.

Современный урок химии сегодня – это учебное занятие, отражающее метапредметный подход и междисциплинарные связи, умение формировать личную целостную картину мира ученика и надпредметные компетентности.

Философия предмета химии входит в метазнания совместно с общей философией. Высоким уровнем преподавания любого предмета считаю дать возможность ученику понять, что нет различных предметов химия, биология, математика, физика, русский язык, история и т.д., есть единое ЗНАНИЕ, которое мы пытаемся познать, пробуя его с разных сторон. И даже если ученик

считает, что химия ему в жизни как предмет не нужна, то мыслеобразность и мыследеятельность необходимы в любой предметной области.

С каждым элементом знания связаны ключевые проблемы, имеющие статус «вечных»: Как произошел мир? Что такое жизнь? Чем живое отличается от неживого? Что такое человек? Как возникло все? Как связано все со всем? Именно все эти вопросы являются метапредметными, то есть имеется выход за пределы предмета химии, но не уход от него. Метапредметность – это то, что стоит за предметом или за несколькими предметами, находится в их основе и одновременно в корневой связи с ними. Метапредметность не может быть оторвана от предметности [1].

Философские связи помогают обобщить конкретно-научные и философские представления о мире. Одновременно с философским обобщением знаний необходимо развитие диалектического мышления учащегося. При изучении Периодического закона вполне реально в доступной форме познакомить учащихся с законами диалектики:

- Закон перехода количественных отношений в качественные наглядно виден в самом периодическом законе: изменение массы атомов элементов, заряда их атомных ядер ведет к изменению свойств химических элементов.

- Закон единства и борьбы противоположностей объясняет развитие химических элементов, которое совершается в силу противоречивости строения атома: положительно заряженного ядра и отрицательно заряженной оболочки. В зависимости от того, с какой силой ядро удерживает электроны, происходит изменение металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.

- Закон отрицания проявляется в построении периодов: инертный газ, заканчивающий период, отрицает по своим свойствам щелочной металл, начинающий период, но после самого инертного газа вновь идет отрицающий его щелочной металл нового периода [2].

Далее на примере открытия периодического закона и создания периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева необходимо сформулировать основные черты диалектического метода познания. Любое явление, согласно этому методу, рассматривается в развитии, во взаимосвязях, в единстве и борьбе противоречий. Это развитие идет по восходящей спирали: через определенное число элементов свойства последующих элементов в основном повторяются, затем идет поступательное развитие с усложнением строения атома и увеличением числа элементов в периоде, и вновь происходит как бы возврат к повторяющимся свойствам. Разве не также происходит и в истории человечества, и в жизни каждого человека?

Большое значение придаю элементу творчества и импровизации на уроке, когда урок выходит на новый уровень философской интерпретации. Это бывает запланированная ситуация, к которой ты, как учитель, плавно подводишь ребят. А бывает, когда ученики своими вопросами, выводят

урок на философский уровень, затрагивая предметные области других наук, порой косвенно созвучных предметной области урока. Но это и ценно! Учитель уже выступает не в роли артиста, сегодня он режиссер, ведущий канву урока, вплетая в него свою импровизацию и предложенную интерпретацию учащихся.

В своей работе мы пытаемся убедить ребят, что науку надо принимать не только умом, но и сердцем. А это возможно только через высоты поэзии, живописи и хорошей музыки.

Многогранна тема «Вода», изучаемая в 8 классе. Начинаем цикл уроков всегда строками из Библии:

«...И был вечер, и было утро: день второй. И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так...». Учащиеся при этом безошибочно определяют тему урока, и даже, цели и задачи.

Эпиграфом к уроку «Гидролиз солей» в 11 классе могут служить слова великого китайского философа Лао-цзы: «Она – самое мягкое и слабое существо в мире, но в преодолении твердого и крепкого она непобедима и нет ей на свете равного в этом. Вода, как известно, камень (соль) точит!».

При изучении темы «Кислоты» вспоминаем отрывок из произведения М. Пришвина «Соляная кислота»:

«...Известно ли вам, что в кормлении волчат участвует и самец-волк?

У матери в молоке не хватает необходимой для питания молодых волчат соляной кислоты, и, чтобы пополнить этот недостаток, в добавку к молоку надо отрыгнуть маленькому своей пищи с соляной кислотой. В таком кормлении принимает участие и волк-самец...».

Делаем вывод: в желудке у всех живых существ присутствует соляная кислота. Налицо взаимосвязь химии и с биологией, и с литературой.

«Как мало читают наши дети художественную литературу!» – сетуют иные родители. А ведь книги полузабытого ныне Ж. Верна – неисчерпаемый кладезь знаний по химии! Фрагменты его произведений мы непременно включаем в свои уроки. Например, как на необитаемом острове, используя только природные ресурсы, получить серную кислоту, нитроглицерин, изготовить стекло, сварить мыло – эти задачи предлагаем решить на заключительных занятиях по той или иной теме.

Ж. Верн в своих произведениях предвидел и возможность использования воды как источника тепловой энергии:

«Какое топливо заменит уголь? – Вода, – ответил инженер.

– Вода? – переспросил Пенкроф...

Да, но вода, разложенная на составные части, – пояснил Сайерс Смит. – Без сомнения, это будет делаться при помощи электричества, которое в руках человека станет могучей силой. Да, я уверен, что наступит день и вода заменит топливо. Водород и кислород, из которых она состоит, будут применяться и раздельно. Они окажутся неисчерпаемым и таким

мощным источником тепла и света, что углю до них далеко! Наступит день, друзья мои, и в трюмы пароходов станут грузить не уголь, а баллоны с двумя этими сжатыми газами, и они будут сгорать с огромнейшей тепловой отдачей... Вода – это уголь грядущих веков».

Посмотрите, небольшой объем интересного дополнительного материала, не требующего специальных знаний для его усвоения. Но такой подход приводит к развитию у учащихся способности мыслить нестандартно. Удивление, вызванное новым и на первый взгляд непонятным, и последующее чувство удовлетворения от понимания темы... Что может быть приятнее и для учителя, и для ученика? И, может быть, кто-то из учеников прочтает роман «Таинственный остров»?

А.П. Бородин совмещал в себе то, что обычно считают не совместимым: как он мог быть одновременно и великим химиком, и гениальным композитором? Ведь это такие разные и далекие друг от друга аспекты человеческой культуры! Думаю, что Бородин нашел единство музыки и химии. Разве ноты это не те же знаки для создания партитур самых разнообразных музыкальных произведений, что и химические символы для записи состава и строения неисчислимого многообразия веществ?? Солнце творческого разума освещает дорогу и науке, и искусству, когда они ищут правду жизни.

В заключение процитируем великого русского ученого, философа, художника и поэта М.В. Ломоносова: «Химик не такой должен быть, который дальше дыму и пеплу ничего не видит, а такой, который на основании опытных данных может делать теоретические выводы».

Список литературы

1. Петухова Ю. В. Философия преподавания предмета химия. Режим доступа: <http://aplik.ru/10-klass/filosofia-prepodavaniia-predmeta-khimii/>.
2. <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2012/12/15/rol-mezhpredmetnykh-svyazey-v-obuchenii-khimii>.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ДИАЛОГА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Корчагина И.Р.¹, Хохлова Е.А.²

¹МБОУ г. Астрахани «СОШ № 33 им. Н.А. Мордовиной»,

²МБОУ г. Астрахани «Лицей № 3»

Реализация Федеральных государственных образовательных стандартов направляет педагогическую деятельность учителя на уроке и во внеурочное время на реализацию диалоговой технологии начиная уже с начальной школы.

«Диалог», как и интеграция – многозначное понятие. Хорошо известен литературный жанр диалога: «Диалог – особая форма устной речи,

представляющая собой разговор двух или нескольких лиц. Для диалога характерно более или менее быстрое чередование реплик и определенное их строение, отличное от строения монологической речи; ему свойственны не только лаконичность реплик, что является признаком разговорной речи вообще, но и специфическая особенность – взаимообусловленность синтаксической структуры реплик собеседников, объединяющих диалог в единое речевое целое... Диалог – основной способ изображения характеров и развития сюжета...» [2]. Как отмечает В.В. Горшкова: «педагогические диалоги – интегрированная целостная форма диагностирования и проектирования полисубъектного образовательного пространства. Процесс свободного и ответственного создания межсубъектной атмосферы гуманистического взаимодействия «всех со всеми» в мире «вещей и моделей» [1, с. 18].

Именно диалоговое образование – способ организации гуманистической среды, в атмосфере которой отсутствует негативное воздействие на участников образовательного процесса.

С введением стандарта изменилась и структура урока. При этом появляются цели, связанные с развитием коммуникативной культуры учащихся, направленные на развитие у школьников коммуникативной культуры и обеспечение развития монологической и диалогической речи.

На уроке-диалоге ученик пользуется сформированными коммуникативными действиями, которые в учебном процессе обеспечивают ему социальную компетентность и возможность учитывать позиции других людей – партнеров по общению и деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

В младшем школьном возрасте учебный диалог начинается с погружения в сознание ребенка культурологического собеседника, роль которого играет учитель. Овладевая с помощью учебника и дополнительных учебных пособий предметным содержанием, учащиеся вступают в спор. В этом споре выкристаллизовывается точка зрения каждого ученика и вместе с тем, обнаруживаются границы ее применения. Возражая культурологическим собеседникам, младший школьник создает свой вариант ответа на вопросы, обсуждаемые на уроке. На первых порах детские варианты, модели, гипотезы представляют собой чаще весьма неуклюжие и плохо понятные конструкции, поэтому необходима большая работа учителя по диалогизации предметного содержания учебного материала, чтобы учащиеся могли высказаться по нему.

Диалогическая направленность построения процесса обучения характеризуется доверительными взаимоотношениями, терпимостью со стороны учителя и его заинтересованностью в развитии личности ребенка в любых даже сложных условиях. При этом доброжелательная мимика, жесты, речь учителя располагают к беседе, в которой ученики и учитель пользуются

равными правами задавать вопросы и отвечать на них, т.е. вступать в диалог. Прекращение диалога одним из участников процесса обучения заставляет другого искать способы возобновить диалог.

Совместное поддержание диалога стимулирует внимание на положительных качествах личности ученика. Учитель создает ситуации, в которых фиксируются моменты для формирования сочувствия, сопереживания, у ребенка складывается ощущение, что при необходимости учитель охотно придет на помощь в совершении действия, высказывания своей мысли. Как правило, в таких ситуациях ученик охотно принимает помощь учителя и идет к нему навстречу со своими переживаниями. Диалог – это форма общения, поэтому если у педагога есть проблемы в общении с детьми, если он осознанно или неосознанно выдвигает барьеры в общении, то организация диалога не получится.

К факторам, тормозящим организацию диалога, относятся:

1. Категоричность учителя, демонстрация себя, нетерпимость к другому мнению, к ошибке, навязывание собственного мнения, несвободная обстановка на уроке, обилие дисциплинарных замечаний.
2. Отсутствие эмоциональных поглаживаний по отношению к ребенку.
3. Неэффективные словесные конструкции, тормозящие обучение.
4. Неумение учителя быть хорошим слушателем, т.е. слушателем эмпатическим [3].

Поэтому очень важно с первых дней обучения наладить взаимоотношения с детьми и родителями для успешного диалога.

Список литературы

1. Горшкова В. В. Ценностный мир и субъектные стратегии в проекте «Педагогические диалоги» // Педагогический журнал. 2012. № 4. С. 18–38.
2. http://www.jeducation.ru/5_2004/61.html.
3. www.molod.eduhmao.ru/info/1/6151/83776.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Мальцева Е.М., Жак А.М.

МБОУ г. Астрахани «СОШ № 36»
E-mail: malceva-kelena@mail.ru

Проблема активного и творческого восприятия знаний как никогда остро стоит перед современной школой. Необходимость обновления содержания образования заставляет педагогов искать новые подходы к преподаванию в школе. Мы стоим перед фактом, что познавательная мотивация учащихся в обучении падает. Перед школой поставлены новые задачи: создание обучающей среды, которая будет способствовать тому, чтобы

учащиеся заинтересовались содержанием учебного процесса, прониклись и увлеклись учебно-познавательной деятельностью.

В своей педагогической практике мы активно используем преимущества проектной деятельности как основы для формирования ключевых компетенций учащихся. В этом плане работа над интегрированными проектами как нельзя лучше отвечает поставленным задачам.

Проектный метод – один из тех, который может успешно интегрироваться в учебный процесс. Эта образовательная технология позволяет сформировать и реализовать компетентностный подход в учебном процессе и во внеурочной деятельности.

Интегрированный проект – не просто соединение разных предметов, это их объединение на основе общего подхода, средство интенсификации обучения, форма воплощения межпредметных связей на качественно новой ступени. Познавательная деятельность здесь происходит на всех этапах работы, так как решение проблемы требует привлечения интегрированных знаний.

Кроме того, интеграция учит самостоятельно систематизировать и обобщать знания. Поиск нужных материалов требует систематической работы со справочной литературой. Выполняя проект, как показывают наши наблюдения, все учащиеся обращаются к учебно-методической литературе. Ни одна исследовательская работа сегодня не обходится без сети Интернет. Его ресурсы помогают в сборе сведений, наборе и структурировании материала. Неценима роль компьютера и для создания презентаций по заданной теме, где учащиеся могут реализовать свои знания по информатике. Опыт нашей работы показал, что подобный подход позволяет подойти к обучению более профессионально, формируя у учащихся образное восприятие информативных знаний.

Предметы естественно-математического цикла дают учащимся знания о живой и неживой природе, о материальном единстве мира, о природных ресурсах и их использовании в хозяйственной деятельности человека. Общие учебно-воспитательные задачи этих предметов направлены на формирование диалектико-материалистического мировоззрения, политехнических знаний и умений учащихся, всестороннее гармоническое развитие личности. На основе изучения общих законов развития природы, особенностей отдельных форм движения материи и их взаимосвязей учителя формируют у учащихся современные представления о естественнонаучной картине мира.

На основе знаний по математике у учащихся формируются общепредметные расчетно-измерительные умения. Изучение математики опирается на преемственные связи с курсами физики, химии, информатики, биологии, экономики. При этом раскрывает практическое применение получаемых учащимися математических знаний и умений, что способствует формированию у учащихся научного мировоззрения, представлений и математическом моделировании как обобщенном методе познания мира.

Моделирование как метод познания включает в себя:

- построение, конструирование модели;
- исследование модели (экспериментальное или мысленное);
- анализ полученных данных и перенос их на подлинный объект изучения.

Интеграция предметов возможна при наличии следующих условий:

- объекты исследования должны совпадать или быть близкими;
- в интегрированных предметах возможно использование одинаковых методов исследования;
- прослеживаются общие закономерности в исследуемых объектах или явлениях.

Для успешной реализации интегрированных проектов существует еще один немаловажный фактор: учителя – руководители проектов – должны составлять коллектив единомышленников, обладающих общими взглядами на исследуемую проблему, иметь творческий подход, быть энтузиастами, находящимися в поиске новых путей и решений. Учителям важно координировать свои действия, направляя учащихся на поиск, помогая им объединить навыки по различным предметам в неразрывное целое, что помогает обновить содержание химии и математики, укрепляет их позиции в школе.

За последние пять лет примеров подобного рода в нашей деятельности накопилось уже достаточно много, что и позволило нам обратиться к подобной теме. Мы начали с того, что провели анализ материала по предметам, выявили темы, имеющие общие точки соприкосновения, разработали план деятельности в проведении интегрированных и бинарных уроков. Позже у нас появились идеи о создании интегрированных исследовательских проектов. Апробация результатов осуществлялась на конференциях и фестивалях различных уровней, от областного до всероссийского.

Тематика проектов определяется практической значимостью, а также доступностью их выполнения и, конечно же, заинтересованностью участников проекта в предлагаемой теме. Кроме того, темы проектов требуют знаний не по одному, а по нескольким предметам, что и обеспечивает естественную интеграцию знаний.

Интегрирующим моментом в таких проектах является проблемный вопрос. Здесь главное – вычленить проблему, которая должна быть комплексной и значимой для интегрируемых предметов.

Практически значимым результатом проектной деятельности наших учащихся являются создание красочных презентаций, в которых они реализуют свои творческие возможности и знания по информатике, а также их успешные выступления с защитой проектов на конкурсах, фестивалях, в своей школе перед одноклассниками, проведение уроков по заданной теме в других классах. В процессе демонстрации презентации ученики приобретают опыт публичных выступлений, который, безусловно, пригодится в их дальнейшей жизни. Включается элемент соревнования с соперниками, что

позволяет повысить самооценку ученика, чтобы сделать выступление ярким и запоминающимся.

Каждый из наших проектов имеет практическую направленность, общественную значимость и используется при изучении соответствующих учебных предметов. Любой желающий может воспользоваться материалами для подготовки к уроку, написанию доклада или реферата, компьютерные презентации служат хорошим иллюстративным материалом для учителя на уроке. Например, в исследовательской работе «Многогранные фуллерены» раскрываются свойства современных наноматериалов и рассматриваются молекулы фуллеренов с точки зрения математики как многогранники, устанавливается связь устойчивости фуллеренов с их геометрическим строением с применением доказательств по теореме Эйлера.

Таким образом, развивающий характер проектного обучения предполагает воспитание в человеке способности к открытости, развитие способности самостоятельного мышления, анализа, принятия решений – все эти ценностные моменты обучения и содержатся в проектной деятельности, которая вносит разнообразие в учебную работу, в череду серых будней, стимулирует учащихся к самостоятельному творческому поиску, способствует развитию инициативы.

Следовательно, применение принципов интеграции в проектной деятельности является важным условием создания перспективной модели обучения, а реализация компетентного подхода способствует повышению интереса к предмету, нацеливает на самостоятельное приобретение конкретных умений и навыков познавательной деятельности, активизации творческой деятельности учащихся.

Список литературы

1. Антонов Ю. «Синтез искусств» на уроках изобразительного искусства». // Искусство в школе. 2000. № 3. С. 68–70.
2. Балагурова М. И. Интегрированные уроки как способ формирования целостного восприятия мира. Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/102582/>.
3. Веденеева Т. Е., Воинова М. И. Организационная форма презентации результатов проектно-исследовательской деятельности учащихся // Дидакт. 2003. № 6. С. 53–58.
4. Востокова Е. В. Интеграция урочных и внеурочных форм обучения // Интеграция образования. 2004. № 2. С. 77–86.
5. Малова О. Проблемы освоения личностно-ориентированного обучения учащихся и пути их разрешения // Образование и общество. 2003. № 4. С. 48–49.
6. Новикова Т. А. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности // Школьные технологии. 2000. № 2. С. 43–52.

7. Еремин В. В. Математика в химии. Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/books/2010/lunin/eremin.pdf>.

8. Земцова Г. В. Интегрированный урок как средство развития творческого потенциала младших школьников // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок», 2004–2005 уч. год. Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/211842/>.

9. Методы математического моделирования в химии. Справочник химика 21. Режим доступа: <http://chem21.info/info/1866249/>.

ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОГО ОТНОШЕНИЯ К ДЕТЯМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Медведева О.В.

МБОУ «Икрянинская СОШ», Астраханская обл.

E-mail: olenka.1984.2007@yandex.ru

Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» позволяет школе реализовывать образовательные программы разного уровня и профиля. Специальная статья закона (ст. 79) защищает интересы детей с особенностями в развитии. Инклюзивное образование из редкого явления стало реальностью и необходимым условием для образовательных учреждений и является одним из самых актуальных направлений образовательной политики.

Инклюзивное образование определяется, как процесс совместного воспитания и обучения лиц с ОВЗ с обычно развивающимися ровесниками, в ходе которого они могут достигать наиболее полного прогресса в социальном развитии [3].

В связи с этим, одной из центральных задач в развитии любого образовательного учреждения по отношению к детям с особыми потребностями является формирование у учащихся, педагогов, специалистов, родителей педагогической толерантности, т.е. способности понять и принять ребенка таким, какой он есть, видя в нем носителя иных ценностей, логики мышления, иных форм поведения, воспитать у сверстников толерантное и уважительное отношение к детям с ОВЗ.

Толерантность, сформированная в школьные годы, является одним из важнейших условий успешной реализации в будущем потенциала личности. Важную роль в формировании толерантной личности играет школа, именно в ней ребенок проводит большую часть времени и приобретает опыт взаимного уважения, доброжелательного терпимого отношения к окружающим людям.

Совместное обучение с особыми детьми способствует развитию таких необходимых навыков и личностных качеств обучающихся, как: социаль-

ная компетентность, толерантность, навыки решения межличностных проблем, уверенность в своих силах, самоуважение. В процессе совместных мероприятий дети учатся обсуждать проблему, слушать и слышать другое мнение, отстаивать свою точку зрения, разрешать конфликты путем переговоров, прислушиваясь к мнению оппонента. В итоге, они учатся признавать право любого человека быть «другим» [2].

Работа педагога по формированию толерантного отношения к детям с ОВЗ может осуществляться различными путями. Учащиеся нашей школы не понаслышке знают об инклюзивном образовании. С ними рядом обучаются дети с ограниченными физическими возможностями. Для таких детей учащиеся 7 класса МБОУ «Икрянинская СОШ» создали проект: «Эколого-краеведческий путеводитель по Икрянинскому району для людей с ОВЗ», разработали интернет-карту, которая позволит детям с ограниченными возможностями, не выходя из дома совершить увлекательное путешествие по достопримечательностям Икрянинского района. Адрес размещения интернет-карты <http://ikrintmap.wix.com/ikrmap>. Идея проекта в том, чтобы дать возможность инвалидам познакомиться с природой родного края.

Проживая в крае, на территории уникальных мест, мы не только не посещаем их, но и мало знаем о них. В ходе реализации проекта мы «побывали» в прекрасных местах, познакомились с их историей. Например, Бэровские бугры, Центр по осетроводству «БИОС», заказник «Ильменно-бугровой», Государственный природный заказник «Теплушки», Нерестовый массив «Эстакадный». У нас появился интерес к истории и культуре родного района, к его историческому прошлому, интерес к неповторимой природе родного края [1].

Мы будем знать достопримечательности своей малой родины. Такую же возможность получают дети-инвалиды. В результате совместного посещения интернет-экскурсий появится чувство гордости за свою землю, за его неповторимую красоту.

Мы глубоко убеждены, что взаимодействие обычных детей и ребят с отклонениями в развитии способствует формированию у первых альтруизма и гуманности. Они учатся воспринимать «особых» детей как нормальных членов общества. А включенность в среду здоровых сверстников воспитанников с ОВЗ расширяет круг общения этих ребят, формирует у них навыки коммуникации, межличностного взаимодействия, что в целом повышает адаптационные возможности детей.

Список литературы

1. Бармин А. Н., Амирханов Н. А., Шуваев Н. С. Природное и культурное наследие Икрянинского района Астраханской области // Географический вестник. 2011. № 1. С. 85–89.
2. Интегрированное обучение детей с ограниченными возможностями в обществе здоровых детей / Ф. Л. Ратнер, А. Ю. Юсупова. М.: ВЛАДОС, 2006. 175 с.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЗАНЯТИЙ

Минкина Е.К., Муратова Е.В., Минкина М.М., Рябинина Н.М.

МБОУ г. Астрахани «СОШ № 27»

E-mail: mari_min@bk.ru

Целью современной школы является ориентация на тесную связь обучения с непосредственными жизненными потребностями, интересами и социокультурным опытом учащихся, интересов в общении и познании. На сегодняшний день приобретает особую актуальность перефразированное выражение философа Сенеки: «Не для школы, а для жизни мы учимся» [1, с. 23]. В новых стандартах общего образования в качестве нового методологического подхода заложено требование к метапредметным результатам обучения. Общество нуждается в человеке, владеющем универсальными умениями, в человеке, способном самообучаться, прогнозировать и принимать решения [2, с. 159].

Метапредметный урок – это урок, целью которого является формирование метапредметных и универсальных учебных действий с учетом реальных потребностей [4, с. 158]. При этом важно создавать условия для самообразования: предлагать выполнять системы творческих заданий и исследований, включающих моделирование, конструирование и проектирование. Особенно актуально это для предметов естественного цикла, потому, что они развивают навыки и умения учащихся, необходимые в исследовательской деятельности [3, с. 49].

Интересный интегрированный проект разработан нами в период времени, когда проблема экономии энергоресурсов стоит особо остро. Проект «Определение величины естественной освещенности помещения» выполняли обучающиеся 9-х классов, которые использовали свои знания из области физики и химии. Приведем краткое содержание основных моментов проекта.

Перед выполнением работы учащиеся поставили перед собой цель: определить освещенность кабинетов и проверить на соответствие с гигиеническими требованиями СанПиН. В ходе проекта решались задачи: оценить преимущества разных источников света, провести опрос среди учащихся по данной теме, выявить уровень компетентности учащихся о видах источников света и возможности их рационального использования, провести исследования освещенности с помощью известных методик.

Используя литературные источники, выяснили, какие требования предъявляются к естественному и искусственному освещению учебных помещений. Было выяснено, что искусственное освещение должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В качестве источников света должны применяться люминесцентные лампы. Оказывается, не следует использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лам-

пы накаливания. Также не допускается применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток. И еще, светильники местного освещения должны иметь непросвечиваемый отражатель, для них допускается использование ламп накаливания.

В работу были включены основные теоретические понятия. Например, освещенность – физическая величина, характеризующая освещение поверхности, создаваемое световым потоком, падающим на поверхность. Единицей измерения освещенности в системе СИ служит люкс (1 лк). Освещенность прямо пропорциональна силе света источника света. При удалении его от освещаемой поверхности ее освещенность уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.

Различают искусственные и естественные источники света. К первым относится лампа накаливания (рис. 1) – осветительный прибор, являющийся источником света. Свет испускается нагретой металлической спиралью при протекании через нее электрического тока. Также галогенные лампы (рис. 2) – добавление в буферный газ галогенов брома или йода повышает время жизни лампы до 2000–4000 ч. При этом рабочая температура составляет, примерно 3000 К. Эффективность галогенных ламп достигает 28 лм/Вт.

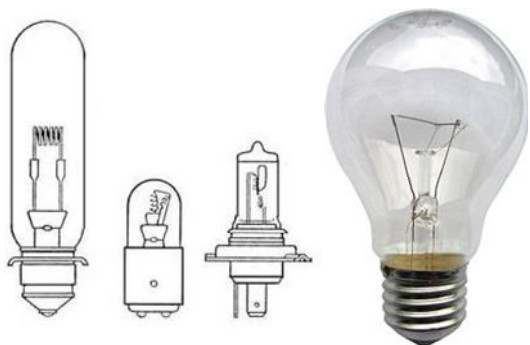


Рис. 1



Рис. 2

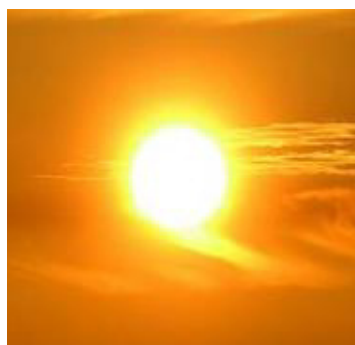


Рис. 3

Естественными источниками света являются: Солнце – важнейший источник света на Земле. Луна и другие небесные тела тоже – являются естественными источниками света (рис. 3).

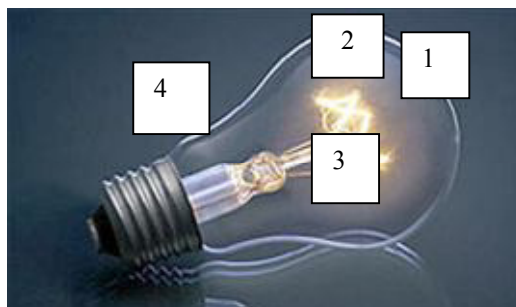


Рис. 4

Участники проекта обратили внимание на химию электрической лампочки, т.е. как она устроена (рис. 4). Основные компоненты электрической лампочки: стекло (1), проволочные детали (2), газ – наполнитель (3), цоколь (4).

Стекло: натриево-кальциевое ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$), боросиликатное ($\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), свинцовое ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO}_2 \cdot \text{SiO}_2$).

Проволочные детали: соединительные провода – сталь, никель, медь, марганец, железо. Нити накала – вольфрам – ториевый сплав. Вольфрам (в переводе «волчья пасть») – металл серебристо – белого цвета, хорошо поддается ковке и может быть вытянут в тонкую нить, температура плавления равна 3422°C , плотность равна $19,3 \text{ г/см}^3$.

Газ – наполнитель: йод, инертные газы – криптон, ксенон, аргон, азот.

Цоколь: бронза – сплав меди с оловом, алюминием, кремнием, бериллием.

Немного о методике выполнения исследования. Ученики определили горизонтальную искусственную освещенность расчетными методами. Источником света являлись люминесцентные лампы (общее искусственное освещение класса). Были проведены следующие измерения и расчеты: определение коэффициента искусственного освещения для люминесцентных ламп (*КИО*) и оценка освещенности рабочей зоны.

Значение искусственного освещения (*КИО*) рассчитывалось по формуле:

$$КИО = M \cdot N \cdot K / S_{\text{п}},$$

где *КИО* – коэффициент искусственного освещения, *M* – мощность лампы в ваттах, *N* – количество ламп.

Величина естественной освещенности помещения (*СК*) определялась по формуле:

$$СК = S_o / S_{\text{п}},$$

где *СК* – световой коэффициент, *S_o* – площадь окон помещения, *S_п* – площадь пола.

После получения результатов были сделаны выводы. При определении освещенности рабочей зоны (класса) по методикам выявили, что во всех случаях уровень освещения соответствовал СанПИН. По результатам

опроса 32 % учащихся в качестве источника света на рабочем месте используют лампы дневного света, 68 % – лампы накаливания. Оценивать преимущества того или иного источника возможно только по индивидуальному восприятию.

В заключение следует отметить, что после выполнения данного проекта, обучающиеся стали более компетентны при выборе приборов освещения, применяемых в повседневной жизни, следовательно, научились экономно относиться к энергоресурсам.

Список литературы

1. Грималь П. Сенека или Совесть империи / пер. с фр. Е. В. Головиной; вступ. ст. и науч. ред. Т. А. Бобровниковой. М.: Молодая гвардия, 2003. 350 с.

2. Хуторской А. В. Современная дидактика. 2-е изд., перераб. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.

3. Хуторской А. В. Изучение фундаментальных постоянных в естественнонаучных курсах средней школы // Методические указания и материалы к спецкурсу «Межпредметные связи в преподавании физики». Запорожье, 1984. С. 47–51.

4. Хуторской А. В. Работа с метапредметным компонентом нового образовательного стандарта. Практический аспект // Народное образование. 2013. № 4. С. 157–171.

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Новокшенова Н.С., Кокорева Н.В.

МБОУ г. Астрахани «СОШ № 33 им. Н.А. Мордовиной»

Современный этап социально-экономического и культурного развития России характеризуется динамичностью и направленностью на гуманистические ценности, востребованностью человека-деятеля, творца. В связи с этим актуализируется проблема развития творческих способностей подрастающего поколения. Очень важной является активизация данного направления среди учащихся начальных классов, так как начальная школа является фундаментом всего образования.

Наиболее эффективной сферой развития творческих способностей детей является искусство, художественная деятельность. Этому способствуют уроки литературного творчества и русского языка, музыки, изобразительного искусства. Но, такой предмет, как математика, имеет тоже немало возможностей для развития творческого потенциала учащихся, хотя неко-

торые считают математику «сухой» наукой. Вроде бы математика и творчество – две вещи несовместимые.

Психологи отмечают, что творческие потенции заложены и присутствуют в каждом ребенке, поскольку творчество – это естественная природная функция мозга, которая проявляется и реализуется в определенной деятельности в меру наличия специальных способностей. И если в дошкольном возрасте приобщение к творчеству происходит в игровой форме средствами умственного, нравственного, физического и эстетического воспитания, то в младшем школьном возрасте данный процесс протекает в учебной деятельности, когда ребенок начинает усваивать научные знания, художественные образы, нравственные ценности.

Бесценную помощь в решении данного вопроса оказывают уроки математики, которые обеспечивают поступательное совершенствование личности ребенка, дают целостное представление о мире и месте в нем человека, способствуют не только развитию творческих задатков и склонностей, но и формируют готовность детей к дальнейшему саморазвитию. На деле мы сталкиваемся с ситуацией, когда «процесс изучения математики очень часто превращается в процесс заучивания. Такая работа не развивает психику ребенка, она лишь загружает его память, создавая иллюзию выравнивания по минимуму». Ребенка учат не пониманию математической закономерности, а применению некоторых схем и приемов. В современной начальной общеобразовательной школе на смену известной формуле усвоение равно понимание + запоминание, по которой учитель частенько устраивает процесс обучения, должна прийти формула «овладение равно усвоение плюс применение знаний на практике», которая полностью реализуется в процессе восприятия, осмысления, запоминания, применения, обобщения и систематизации.

Творчество является высшим познавательным процессом. Оно представляет собой порождение нового знания, активную форму творческого отражения и преобразования человеком действительности. Творчество порождает такой результат, какого ни в самой действительности, ни у субъекта на данный момент времени не существует. У младших школьников быстро развиваются познавательные способности.

Основой развития познавательных способностей у детей младшего школьного возраста является целенаправленное развитие при обучении математикой познавательных процессов: «внимания, воображения, памяти и мышления». Формирование мышления происходит в процессе обучения всем учебным предметам, в процессе всей жизни учащихся.

Математика, в отличие от других предметов, имеет отвлеченный, абстрактный характер. Приходится оперировать такими понятиями, как мера, число, пространственные формы, и учащимися они воспринимаются оторванными от жизни. Поэтому перед учителями начальных классов стоит задача преодолеть эту тенденцию, связать обучение с жизнью, показать, что

возникновение математических понятий связано с практической деятельностью человека и является результатом обобщения явлений действительности. Связь с жизнью – один из ведущих дидактических принципов обучения. Учащимся начальных классов постоянно предлагаются задания по решению и составлению задач, выполнению упражнений на жизненном материале.

Их использование на уроках помогает учащимся усвоить содержание данной темы. Так, в 4 классе изучается тема «Мера длины», которая предусматривает обобщение знаний, полученных в предыдущие годы обучения. При этом детям намного интереснее уроки, где есть небольшие экскурсии, например, из области истории математики. Мы предлагаем беседы: «История появления мер длины», «Исторические и современные меры длины» и в завершении выполняется проект.

Источник развития ученика – это специально организованное обучение, в котором, по нашему мнению, осуществляется творческая деятельность по самостоятельному открытию научных закономерностей, законов, способов решения задач, модели, воплощающих в себе умственную активность, изобретательность, смекалку, стремление добывать знания.

Выражением творческого процесса в обучении выступает созданный учеником творческий продукт. Развиваясь как субъект творческой деятельности, ученик становится все более свободен в выборе цели и способов их достижения. Наивысших ступеней он добивается, когда главной ценностью для него становится саморазвитие, когда он способен рефлексивно относиться к своей деятельности.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ, ИЗУЧАЮЩИХ ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

Пикулина Н.Ю.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

E-mail: stepnay-cat@mail.ru

Современная школьная методика преподавания химии отличается тем, что внедряется практико-ориентированный подход. Это обусловлено многими причинами: недостаток часов, отводимых на дисциплину; необходимость проведения ранней профориентации учащихся; введения в процесс обучения элективных курсов.

С учащимися 10 класса мы выбрали раздел органической химии, посвященный изучению углеводов в ходе элективного курса «Зеленая химия для жизни». Выбор обусловлен возможностями осуществления реальных межпредметных связей с биологией и экологией. Учащиеся знакомы с углеводами с 5-го класса. Интеграция знаний позволяет сформировать целостную естественнонаучную картину окружающего мира, а также обеспе-

чить условия для развития химико-экологической грамотности учащихся. Не случайно углеводы стали основой элективного курса. К моменту изучения углеводов в школе учащиеся ознакомились с особенностями кислородсодержащих органических соединений. Ориентируются в понятиях: строение молекулы, функциональная группа, свойства веществ, закономерности протекания химических реакций, польза и вред веществ для окружающей среды, жизнедеятельности человека и т.д.

Учитывая познавательные интересы учащихся, в качестве объекта для исследования был взят мед. Мед является не только вкусным пищевым продуктом, но и ценнейшим лекарственным средством. Мед различают по: происхождению, товарному виду, консистенции (густоте), цвету, вкусу и запаху. В меде обнаружено около 300 различных компонентов, третья часть из них является постоянными компонентами [2]. Учащиеся изучали: 1) химический состав меда; 2) химический анализ фальсификации меда; 3) обнаружение падевого меда [1, 2]. Данный эксперимент предназначен для развития познавательного интереса учащихся, позволяет использовать знания из курсов биологии, истории и географии.

Цель исследования: расширение кругозора учащихся; демонстрация необходимости химических знаний для решения глобальных проблем современности; осознанное восприятие знаний о веществах, которые нас окружают в повседневной жизни и развитие внутренней мотивации учащихся к исследовательской деятельности.

Задачи:

- сформировать знания учащихся по химическому составу пищевых продуктов;
- сформировать умения:
 - 1) связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;
 - 2) самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания;
 - 3) самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила техники безопасности и охраны труда;
 - 4) использовать дополнительную литературу и Интернет-ресурсы.
- развивать интеллектуальные творческие способности учащихся;
- развивать интерес к изучению химии для осознанного выбора профессии.
- развивать опыт самореализации, коллективного взаимодействия;
- развивать умения и навыки обращения с веществами, выполнение несложных исследований, соблюдая правила по технике безопасности.

В ходе занятий элективного курса «Зеленая химия для жизни» определилась их этапность: 1. Вводно-ознакомительное занятие. 2. Микролекция и презентация по теме «Углеводы. Строение и функции». 3. Демонстрационный опыт, переход к научно-исследовательскому эксперименту. 4. Ученический исследовательский эксперимент: Определение качества меда. Органолептическое определение меда. Определение инвертирован-

ного сахара. Определение примеси сахарной патоки. Определение примеси муки или крахмала. Определение плотности меда. Определение кислотности меда. Определение искусственного меда. Определение падевого меда [1, 2]. 5. Выводы и оформление результатов.

Полученные первые результаты позволили сделать вывод о положительном влиянии технологии обучения в ходе элективного курса. Все учащиеся проявили высокий уровень познавательного интереса. Затруднения были вызваны поиском дополнительных объектов для исследования. Планируем разработать программу элективного курса «Зеленая химия для жизни» на основе практико-ориентированного подхода.

Список литературы

1. Васильева П. Д., Матвеева Э. Ф., Хондяева Т. В., Багрова Н. В. Учебно-методическое пособие / под общ. ред. П. Д. Васильевой. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. 128 с.

2. Солодова Н. И., Волкова Л. А., Волков В. Н. Как определить качество меда // Химия в школе. 2001. № 2. С. 64–68.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Попова Т.А.¹, Приходько Н.В.², Анциферова М.В.²

¹МБОУ г. Астрахани «СОШ № 40»,

²МБОУ г. Астрахани «Гимназия № 3»

Для современного учителя химии очень важно владеть умением по использованию информационно-компьютерных технологий на уроках и во внеурочное время. В связи с этим была поставлена цель исследования: развитие у учащихся умений ориентироваться в информационном пространстве, затем задача: научить их осуществлять отбор информации и выделять главное. С возрастанием роли персонального компьютера, очевидно, придем к тому, что компьютер будет необходимым средством обучения для каждого ученика, в режиме on-line. Компьютерные технологии выполняют многие функции: обучения и воспитания, управления образовательным процессом и социализации учащихся.

Использование информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) будет способствовать повышению компьютерной грамотности учащихся, откроет принципиально новые возможности для совершенствования педагогического процесса и повышения образовательного уровня учащихся. Надо отметить, что у учащихся огромный интерес ко всему, что связано с применением ИКТ, поэтому у нас есть большое желание «заставить» компьютерную технику работать на повышение эффективности урока.

Мы уже отмечали, что для успешного использования компьютерных программ в учебном процессе необходимо наличие нескольких факторов: 1) современная компьютерная техника; 2) банк компьютерных программ; 3) достаточный уровень компьютерной подготовки преподавателя. При выполнении всех этих условий использование компьютерных технологий способствует оптимизации учебного процесса и активизации познавательной деятельности учащихся. Среди известных компьютерных программ чаще используют: 1) Серия «Проверь себя». Полный иллюстрированный курс + тестовая система. Проект мультимедиа (РуссоБит). 2) 1С: Репетитор. Химия (теоретическая химия, неорганическая химия, органическая химия). 3) Уроки химии Кирилла и Мефодия. Современный интерактивный курс с использованием мультимедиа-средств обучения. (www.КМ.ru; www.vSCHOOL.ru) [1].

Отметим два момента, достаточно важных по значимости. Первый – это открываются новые возможности использования компьютерной техники в обучении химическому эксперименту. Работа учащихся в «Виртуальной лаборатории» позволяет также соблюдать правила техники безопасности, осуществлять подбор реактивов и оборудования. Фактически роль первого «опыта» подготавливает учащихся к выполнению самостоятельного ученического эксперимента. Для сравнения можно организовать проведение химических опытов в реальной ситуации. Нами замечено, что возрастает познавательный интерес учащихся, развиваются умения наблюдать, выделять главное и самостоятельно делать выводы по наблюдениям.

Второй момент – учитель имеет возможность в ходе урока пользоваться уже созданными презентациями или своими, ранее подготовленными в программе “PowerPoint”. Мы имеем возможность создавать собственные электронные пособия по химии, где собраны презентации с видеофайлами и составлены флипчарты на каждый урок. Применение флипчартов (в Activstudio) и презентаций на уроке позволяет более качественно реализовать принципы наглядности и доступности при обучении, эффективнее использовать время на уроке, создавать проблемные ситуации на уроке, что усиливает активизацию познавательной деятельности учащихся.

Интерактивная доска “INTERBOARD” позволяет в режиме on-line использовать обучающая часть тренажеров, при этом можно исправить ошибку ученика, найти правильный ответ и дать соответствующее объяснение. Выполняя тестовые задания, учащийся сразу же получает отклик на верный или неверный ответ. По завершении теста отметку учащимся за выполнение ставит компьютер (снимается вопрос о его необъективности).

Считаем, что в своей деятельности учитель должен серьезно относиться к подбору образовательных Internet-ресурсов. Интернет дает большие возможности для получения справочно-информационных материалов по химии, в частности, для подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ. В этом большую помощь оказывают мультимедийные продукты Единой коллекции

цифровых образовательных ресурсов, а также сайты учителей-предметников. Учитель посредством своих заданий может отслеживать работу учащихся с поиском и отбором информации, оформлением списков найденных источников. Обсуждая проблему использования информационных источников, способствуем формированию у учащихся информационной компетентности. К сожалению, еще встречаются работы учащихся, выполненные по типу плагиата, без аннотаций и выводов.

Таким образом, приведенный в статье общий обзор по использованию современного оснащения кабинета химии позволяет сделать вывод о необходимости работы по созданию структуры урока нового типа. Все «страницы» урока сохраняются в компьютере, мы можем неоднократно к ним возвращаться и демонстрировать результативность урока. В этом мы видим прогрессивность влияния на общекультурные и предметные компетенции учащихся.

Список литературы

1. Матвеева Э. Ф., Приходько Н. В., Анциферова М. В. Внедрение компьютерных технологий в школьную и вузовскую практику // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследование, инновации и технологии: мат-лы науч. тр. IX Междунар. науч.-практич. конф. 22–24 апреля 2015 г. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. С. 234–238

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Семенова Е.Б.¹, Кривенцева Л.А.¹, Бакулина Т.П.²

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»,

²МБОУ г. Астрахани «СОШ № 26»

Ежегодно по химии происходит усиленная подготовка к заданиям Единого государственного экзамена (ЕГЭ). Издаются учебные пособия и комплексы материалов для подготовки учащихся [1–3, 7]. Учителями химии предлагаются технологии обучения и варианты подготовки к итоговой аттестации [4–6]. На базе Научно-образовательного центра «Зеленая химия» на химическом факультете для учителей химии неоднократно проводятся занятия и консультации в школе педагогического мастерства, а также созданы факультетские лицейские классы.

Учитывая новые требования к структуре экзаменационной работы, необходимо отметить, что выделяют задания с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности и с развернутым ответом высокого уровня сложности (две части, 40 заданий). В заданиях, в которых используются

расчетные знания и умения учащихся, имеются изменения. Это касается заданий под номерами 24, 25, 26, 39, 40. Ответом в заданиях базового уровня является число с заданной степенью точности, например: запишите число с точностью до целых (до десятых, до сотых).

Проверяемые элементы содержания в «Расчетах по химическим формулам и уравнениям реакций» следующие.

№ 24. Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

№ 25. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.

№ 26. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

№ 39. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

№ 40. Нахождение молекулярной формулы вещества.

В разделе «Методы познания в химии. Химия и жизнь» даются задания с комментариями и решениями [2, с. 159–174]. Так, рассмотрим рекомендации к задаче (пример 10):

К 280 г 8%-го раствора ацетата натрия добавили 120 мл воды. Массовая доля ацетата натрия в растворе равна _____ %. Ответ: _____ (Запишите число с точностью до десятых).

Рекомендации: «Решая задачу, обратите внимание на то, что в ее условии речь идет о двух растворах – исходном и полученном после добавления воды к исходному раствору. Присвоим индекс 1 данным задачи по исходному раствору, а индекс 2 – по полученному раствору» [2, с. 159]. Далее предлагается решение задачи. Надо отметить, решая такие задачи, учащиеся не всегда задумываются над тем, в каком состоянии дана вода – в газообразном или жидком.

Такая же ошибка допускается и в задачах, в которых требуется установить молекулярную формулу органического вещества. Например: При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только к вторичным атомам углерода. На основании данных условия задачи: 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органи-

ческого вещества; 2) запишите молекулярную формулу органического вещества; 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды [3, с. 242]. При решении данной задачи учащиеся допускают ошибки в нахождении количества вещества воды, не учитывая, что вода при н.у. является жидкостью. Далее не владеют умением определять молярную массу газообразного вещества по его плотности.

Э.Ф. Матвеева рекомендует пользоваться учебно-методическим пособием, в котором имеется 10 вариантов, по семь задач в каждом [7]. В статьях [4, 5] рассмотрена технология парного обучения в ходе подготовки учащихся к ЕГЭ, обращено внимание на последовательность действий: 1) изучите условие задачи; 2) определите возможные формулы для решения задачи и название веществ; 3) выясните, имеются ли у вас затруднения в решении задачи. Автор отмечает, что необходимо с целью оказания помощи и поддержки мотивационного фона (работа на успешность) решать первые задачи у доски. В случае слабой подготовленности учащихся давать пояснения на основе алгоритмов (в устной или письменной форме). Далее можно организовать работу в парах.

Задачи на смеси и на уменьшение массы рассмотрены в вариантах, подготовленных В.В. Ереминым [1]. В конце пособия даны критерии оценивания заданий с развернутым ответом, позволяющим также дать подробное объяснение учащимся. Интерес вызывают условия задач в вариантах № 1–3 [1, с. 12, 20, 28].

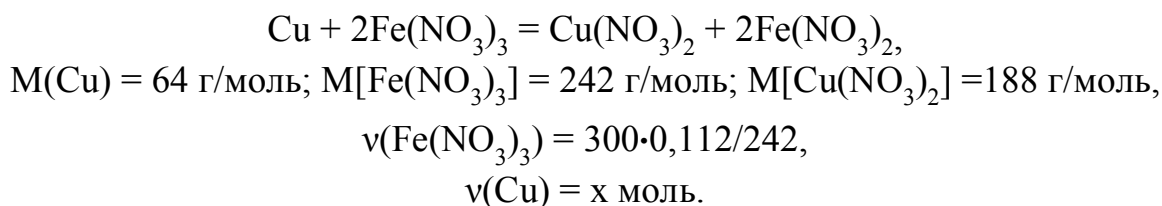
Например: Смесь аммиака и водорода разделили на две равные части. При пропускании первой части через трубку с раскаленным оксидом меди (II) масса трубки уменьшается на 8,0 г, а вторая часть может нейтрализовать 120 г 12,6%-й раствор азотной кислоты. Рассчитайте объемные доли газов в исходной смеси [1, с. 12].

В своих публикациях мы обращали внимание на трудности восприятия учащимися условий задач на изменение массы металлической пластинки, помещенной в раствор соли на определенное время [6]. Рассмотрим пример решения такой задачи двумя способами.

Условие: Медную пластинку массой 13,2 г опустили в 300 г раствора нитрата железа (III) с массовой долей соли 0,112. После некоторого выдерживания пластинки в растворе ее вынули, при этом оказалось, что массовая доля нитрата железа (III) стала равной массовой доле образовавшейся соли меди (II). Определите массу пластинки после того, как ее вынули из раствора.

Первый способ. Решение:

В соответствии с рядом стандартных электродных потенциалов металлов потенциал Cu/Cu^{2+} больше, чем Fe/Fe^{2+} , поэтому медь не может вытеснить железо из соли Fe^{2+} и реакция завершается на стадии:



Определение количества вещества нитрата железа (III), прореагировавшего по уравнению реакции: $v[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = 2x \text{ моль}$

Определение количества вещества нитрата меди (II), образовавшегося по уравнению реакции:

$$v[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] = x \text{ моль}.$$

Из условия равенства масс получаем:

$$(300 \cdot 0,112/242 - 2x) \cdot 242 = 188x,$$

$$x = 0,05 \text{ моль}.$$

Определение массы растворенной меди:

$$m(\text{Cu}) = 0,05 \cdot 64 = 3,2 \text{ г}.$$

Определение массы пластинки: $13,2 - 3,2 = 10 \text{ г}.$

Ответ: $m(\text{пластинки}) = 10 \text{ г}.$

Второй способ. Решение:

$$2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu} = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2,$$

$$m_1[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = 0,112 \cdot 300 = 33,6 \text{ г}.$$

$$m_2[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = m[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2], \text{ следовательно } m_2[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = m[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2],$$

$$m(\text{Cu})_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = X; m[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] = 188X/64 = 2,9375X.$$

$$m[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3]_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = 2 \cdot 242/64 = 7,5625X.$$

$$m_2[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] = m_1[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] - m[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3]_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = 33,6 - 7,5625X.$$

$$2,9375X = 33,6 - 7,5625X.$$

$$X = 3,2 \text{ г}.$$

$$m_2(\text{Cu}) = 13,2 - 3,2 = 10 \text{ г}.$$

Ответ: $m(\text{пластинки}) = 10 \text{ г}.$

В статье рассмотрены некоторые трудности, возникающие у учащихся в ходе решения задач в условиях новых требований к итоговой аттестации. Таким образом, становится понятно, что в школьном химическом образовании необходимо совершенствовать методику решения расчетных задач в плане усиления ее системности, последовательности и преемственности знаний и умений от класса к классу.

Список литературы

1. Еремин В. В. Химия. Подготовка к ЕГЭ в 2016 году. Диагностические работы. М.: МЦНМО, 2016. 79 с.

2. Каверина А. А., Медведев Ю. Н., Молчанова Г. Н., Свириденкова Н. В., Снастина М. Г., Стаханова С. В. Единый государственный экзамен. Химия. Комплекс материалов для подготовки учащихся.. М.: Интеллект-Центр, 2016. 256 с.

3. Каверина А. А., Молчанова Г. Н., Свириденкова Н. В., Стаханова С. В. Химия. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. М.: Интеллект-Центр, 2016. 264 с.

4. Матвеева Э. Ф. Технология подготовки выпускников к ЕГЭ // Химия в школе. 2011. № 6. С. 47–50.

5. Матвеева Э. Ф. К методике обучения решению расчетных задач // Химия в школе. 2011. № 7. С. 47–52.

6. Семенова Е. Б., Кривенцева Л. А. Решение задач на смеси // Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов: сб. мат-лов III Межрег. науч.-практич. конф. с междунар. участием. 8–10 ноября 2012 г. / под ред. Э. Ф. Матвеевой. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2012. С. 63–66.

7. Химия. Новые задания ЕГЭ по демоверсии на 2016 год / под ред. В. Н. Доронькина. Ростов н/Д: Легион, 2016. 240 с. (ЕГЭ).

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ В 8–9 КЛАССАХ

Тарасенко С.Ф.¹, Названова О.Е.², Ильясова Г.М.³

¹МБОУ «Тузуклейская СОШ», Астраханская обл.,

²МБОУ «Зеленгинская СОШ им. Н.В. Кашина», Астраханская обл.,

³МБОУ «Мултановская СОШ», Астраханская обл.

В своей практике мы используем технологию модульного обучения, основы которого изложены П.А. Юцявичене [5] в монографии «Теория и практика модульного обучения» (Каунас, 1989), а также методические рекомендации И.Б. Сенновского [2], Т.И. Шамовой [4], Г.М. Чернобельской [3] и др. Эта технология базируется на достижениях модульного обучения, которое зародилось в 1960-е гг. в США, Англии, Канаде и приобрело большую популярность в 1990-е гг. в странах Прибалтики и Советского Союза. В настоящее время накоплен солидный информационный материал по технологии модульного обучения [1, 3]. Т.И. Шамова выявляет в технологии модульного обучения черты программированного обучения [4]. Между этими технологиями много общего. Однако, есть и существенные различия. При модульной технологии: выделяются четко поставленные цели обучения; содержание обучения представлено в объеме, достаточном для достижения целей; учитываются потребности обучаемых; процесс обучения строится в соответствии с подготовленностью обучаемых; имеется возможность выбора той или иной программы обучения.

Модульная технология обеспечивает индивидуализацию обучения: по содержанию обучения, по темпу усвоения, по уровню самостоятельности, по методам и способам учения, по способам контроля и самоконтроля. В

модульной технологии применяются различные формы и методы обучения, подчиненные общей цели учебного предмета: возможность работать в парах и группах, общаться с товарищами, целенаправленное формирование и развитие приемов учебной деятельности. Используются дидактически целесообразные средства обучения. Учащиеся ориентируются не только на учебное содержание, но и на учебную деятельность. Коррекция знаний осуществляется после проверки успешности реализации частных и интегрированных целей обучения.

Важным признаком применения модульной технологии является контроль качества усвоения материала на всех этапах процесса обучения.

Основа модульного обучения:

Потребность → Мотив → Цель → Действие → Рефлексия.

Сердцевина модульного обучения – учебный модуль, включающий: законченный блок информации; целевую программу действий ученика; рекомендации (советы) учителя по ее успешной реализации. модуль – это целевой функциональный узел, в котором учебное содержание и технология овладения им объединены в систему высокого уровня целостности (Шамова Т.Н.). Модуль выступает средством модульного обучения. В состав модуля входят следующие компоненты:

- точно сформулированная цель изучения модуля (познавательная задача);
- банк информации: собственно учебный материал в виде обучающих программ (химическое содержание, отобранное в соответствии с целью);
- методическое руководство по достижению целей (методические указания о деятельности, которую надо осуществить, чтобы добиться успеха);
- практические задания по достижению необходимых умений (текущий контроль и коррекция); информация об имеющихся средствах обучения, которыми следует воспользоваться. Если нужно выполнить опыт или решить задачу, дается более полная инструкция. Если имеется компьютерная программа, которую нужно изучить, или обратиться к учебнику, об этом обучаемый должен получить информацию из модульной программы;
- очень полезно, хоть и необязательно, включить в модуль обобщающий элемент, который условно можно назвать «аккумулятором знаний». В нем содержатся выводы, ключевые слова, компактно выраженные основные идеи, выделяются важнейшие связи содержания;
- контрольная работа, которая точно соответствует целям модуля (выходной контроль) [2, 4].

Г.М. Чернобельская и С.Н. Милюкова представляют логическую структуру модуля «Классы неорганических соединений» в виде графической схемы:

УЭ-0. Дидактические цели модуля.

УЭ-1. Оксиды.

УЭ-1.1. Состав и номенклатура оксидов.

Физические свойства оксидов.

УЭ-1.2. Химические свойства оксидов.

УЭ-2. Кислоты. Соли.

УЭ-2.1. Состав и номенклатура кислот.

УЭ-2.2. Химические свойства кислот.

УЭ-2.3. Состав кислот. Соли.

УЭ-3. Основания.

УЭ-3.1. Состав и номенклатура оснований.

УЭ-3.2. Химические свойства оснований.

УЭ-3.3. Амфотерность. Амфотерные соединения.

УЭ-4. Классификация.

УЭ-4.1. Классификация оксидов.

УЭ-4.2. Классификация кислот.

УЭ-4.3. Классификация оснований.

УЭ-4.4. Генетическая связь веществ.

УЭ-5. Решение задач «Расчеты по уравнению реакции, когда одно из исходных веществ взято в избытке» [3].

Предложенные задания для самостоятельного изучения должны быть разными по сложности. Каждое задание дается с определенной целью, выполнение которой прослеживается в ходе анализа получаемых результатов. Ниже приведем примеры заданий для учащихся 8 и 9 классов.

Для учащихся 8 класса планируемый результат: устанавливать принадлежность веществ к определенному классу соединений. Например:

1. Ряд формул, в котором все вещества – оксиды:

1) ZnO , $ZnCl_2$, H_2O ; 2) SO_2 , MgO , CuO ; 3) KOH , K_2O , MgO .

2. Общая формула основания выражена условной записью:

1) $M(OH)_x$; 2) $\text{Э}_x\text{H}_y$; 3) H_xKO ,

где M – металл, Э – элемент, KO – кислотный остаток.

3. Число кислот в следующем списке: H_2CO_3 , $Fe(OH)_2$, $NaOH$, H_2SiO_3 , $Ba(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, CaO , SO_2 – равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

4. Для гидроксидов (кислоты или основания) напишите формулы соответствующих оксидов:

1) H_2CO_3 ; 2) $Mg(OH)_2$; 3) $Al(OH)_3$.

5. Составьте химические формулы соединений:

1) оксид калия; 2) соляная кислота;

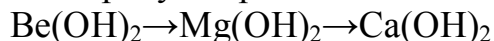
3) фосфат кальция; 4) гидроксид бария.

Для учащихся 9 класса планируемый результат: характеризовать химические свойства веществ различных классов; производить расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Например:

1. В какой из реакций можно получить хлорид железа(III):

1) $Fe + HCl$; 2) $FeO + Cl_2$; 3) $Fe + Cl_2$; 4) $FeO + HCl$.

2. Основные свойства в ряду гидроксидов



- 1) усиливаются; 2) не изменяются; 3) ослабевают.
3. Высший оксид хрома имеет формулу и проявляет свойства:
1) Cr_2O_3 ; 2) CrO_3 ; 3) CrO ; 4) CrO_2 ;
а) основные; б) кислотные; в) амфотерные.
4. В какой из реакций можно получить только хлорид алюминия:
1) $\text{Al} + \text{HCl}$; 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2$; 3) $\text{Al} + \text{Cl}_2$; 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$?
5. При взаимодействии растворов, содержащих 21,2 г карбоната натрия и 7,77 г хлорида кальция, образуется осадок. Вычислите массу осадка.
- Таким образом, применение технологии модульного обучения позволит продолжить у учащихся формирование общеучебных умений, навыков и способов деятельности в ходе дальнейшего изучения химии. Участвуя в реализации технологии модульного обучения, учащиеся учатся самостоятельно добывать знания, а учитель, используя разнообразные формы работы и средства обучения, управляет деятельностью обучаемых посредством заложенных в модульных программах указаний, методических рекомендаций, а также мотивирует деятельность учащихся.

Список литературы

1. Матвеева Э. Ф., Васильева П. Д., Багрова Н. В., Колесникова Т. А., Минкина Е. К., Рябинина Н. М., Шахайда Е. В. Педагогические технологии на службе успешности обучения. Астрахань: Издатель: Сорokin Роман Васильевич, 2013. 120 с.
2. Третьяков П. И., Сенновский И. Б. Технология модульного обучения в школе / под ред. П. И. Третьякова. М.: Новая школа, 1997. 352 с.
3. Чернобельская Г. М., Милюкова С. Н. Методические рекомендации учителю при работе по модульной системе обучения // Приложение к журналу «Наука и школа». 2000. № 2. С. 2–32.
4. Шамова Т. И., Перминова Л. М. Основы технологии модульного обучения // Химия в школе. 1995. № 2. С. 12–15.
5. Юцявичене П. А. Теория и практика модульного обучения. Каунас: Швиеса, 1989. 271 с.

РОЛЬ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ИГРЫ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Утешева С.М., Лыкова Т.А.

МБОУ «Бирюковская СОШ», Астраханская обл.

E-mail: sabina-garry@mail.ru

Игра – это вид деятельности, где ребенок может проявлять себя в разных позициях: просто участник, активный участник, ведущий, организатор, инициатор игр. Учитель должен стремиться развивать инициативу учащихся как в подготовке и организации, так и в создании новых игр. Учитель посте-

ленно передает свои позиции лидера в организации игровой деятельности, становясь косвенным организатором. Таким образом, происходит постепенное развитие самостоятельности учащихся, а учитель постепенно отходит к роли консультанта, участника игры или просто зрителя. Он как бы передает эстафетную палочку игрового творчества учащимся, реализуя развитие настоящего партнерских взаимоотношений, приобретая замечательных помощников в организации учебно-игровой деятельности.

Можно выделить следующие этапы постепенного развития творческой инициативы в игровой деятельности учащихся:

а) инициатива, организация и ведение игры – деятельность учителя, ученики являются участниками игры;

б) учитель выбирает, организует и ведет игру, но ему помогают активные ученики;

в) ученики придумывают или выбирают, а также помогают организовать игру учителю;

г) ученики придумывают или выбирают, а также организуют игру, а учитель им помогает;

д) ученики – инициаторы и организаторы игры, а учитель – либо участник, либо зритель, либо консультант.

Сам термин «игра» на различных языках соответствует понятиям о шутке и смехе, легкости и удовольствии и указывает на связь этого процесса с положительными эмоциями.

Учится играючи. Путь к этой цели лежит через возврат к генетически более ранним формам деятельности, и в первую очередь к игровым. Одна и та же игра может выступать в нескольких функциях:

1. Обучающая функция – развитие общеучебных умений и навыков, таких, как память, внимание.

2. Развлекательная функция – создание благоприятной атмосферы на занятиях, превращение урока из скучного мероприятия в увлекательное приключение.

3. Коммуникативная функция – объединение коллективов учащихся, установление эмоциональных контактов;

4. Релаксационная функция – снятие эмоционального напряжения, вызванного нагрузкой на нервную систему при интенсивном обучении [24].

Игра позволяет гармонично сочетать эмоциональное и логическое усвоение знаний, за счет чего учащиеся получают прочные, осознанные и прочувствованные знания.

Игра способна решить еще одну проблему. Сегодняшнюю школу критикуют за перенасыщенность вербальных методов и средств обучения, за то, что не принимаются во внимание природная эмоциональность детей. Игра по своей природе синтетична, она органично объединяет эмоциональный и рациональный виды познавательной деятельности.

В силу сложившихся стереотипных взаимоотношений с взрослым, ре-

бенок, являющийся объектом и субъектом одновременно, не всегда может проявить свою субъективную сущность. В игре же он решает эту проблему, создавая собственную реальность, творя свой мир.

Список литературы

1. Аникеева Н. П. Воспитание игрой. М.: Просвещение, 1987. 547 с.
2. Береснева Е. В. Современные технологии обучения химии. М.: Центрхимцентр, 2004. 511 с.
3. Вивюрский В. Я. Заключительные уроки химии в средней школе. М.: Просвещение, 1980. 488 с.
4. Газман О. С. Роль игры в формировании личности школьника // Советская педагогика. 1982. № 9. С. 63–64.
5. Жарова Л. В. Учить самостоятельности. М.: Просвещение, 1993. 512 с.
6. Зайцев О. С. Методика обучения химии. Теоретические и прикладные аспекты. М.: Владос, 1999. 487 с.
7. Исаев Д. С. Об использовании дидактических игр // Химия в школе. 2002. № 6. С. 50–51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УКРУПНЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ НА УРОКАХ ХИМИИ

Чурсина Т.Е.

МКОУ «Яндыковская СОШ», Астраханская обл.

E-mail: serezha.tchursin@mail.ru

Актуальность использования технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ) на уроках химии не вызывает сомнения. Она сначала разрабатывалась П.М. Эрдниевым для преподавания математики.

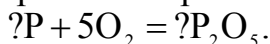
Близость по содержанию и методам обучения естественнонаучных дисциплин позволяет успешно использовать в собственной практике приемы:

1) совместное и одновременное изучение взаимосвязанных действий, операций, функций, теорем (в частности, взаимно обратных), изучение родственных разделов;

2) обеспечение единства процессов составления и решения задач (уравнений, неравенств и т.п.);

3) рассмотрение во взаимопереходах определенных и неопределенных заданий (в частности, деформированных уравнений);

Восстановление деформированных равенств: $? + 5 = 7$ и т.п.



Расставьте недостающие коэффициенты и закончите запись уравнения реакции окисления фосфора: обращение структуры упражнения, что создаст условия для противопоставления исходного и преобразованного заданий. Творческие задания по самостоятельному составлению школьниками упражнений (по аналогии с решенными).

4) выявление сложной природы математического знания, достижение системности знаний;

5) реализация принципа дополнительности в системе упражнений (понимание достигается в результате меж кодовых переходов между образным и логическим в мышлении, между сознательным и подсознательным компонентами);

6) Граф-схема суждений и доказательств. Матричные задания.

Цель использования технологии УДЕ: увеличение информативной емкости урока при уменьшении времени на овладение необходимым объемом основательных и действенных знаний. «Укрупненная дидактическая единица – это клеточка учебного процесса, состоящая из логически различных элементов, обладающих в то же время информационной общностью. Укрупненная дидактическая единица обладает качествами системности и целостности, устойчивостью к сохранению во времени и быстрым проявлением в памяти» [3, с. 6–7].

Современный курс химии представлен блоками: 1) вещество, 2) химическая реакция, 3) познание и применение веществ и химических реакций человеком. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом выделяются требования, в которых заданы уровни владения учащимися всех компонентов химического образования. Владение предполагает выполнение действий, например: называть; определять; составлять; характеризовать; объяснять; пользоваться (обращаться с лабораторным оборудованием и веществами); проводить эксперимент (опыты) и небольшие расчеты; соблюдать соответствующие правила техники безопасности. Сказанное, в свою очередь, определяет технологию обучения и подбор дидактических средств, т.е. осуществление учебной деятельности разной степени сложности.

Применяя отдельные приемы технологии УДЕ в обучении химии, мы наблюдаем повышение эффективности процесса обучения. Мы не переносим механически все приемы УДЕ, описанные в математике, на преподавание химии. Осуществляем отбор наиболее приемлемых приемов УДЕ при изучении химии. Например, в ходе обучения использованию обобщенных формул и уравнений. Так, изучая состав оксидов, кислот, солей, оснований в курсе химии 8-го класса или гомологические ряды органических веществ в курсе химии 10-го класса, учащиеся самостоятельно выводят общие формулы основных классов неорганических и органических соединений (это показано в таблице 1).

Таблица 1. Состав оксидов, кислот, солей и оснований

HCl	MgO	NaCl	NaOH
HNO ₃	Na ₂ O	K ₂ SO ₄	Ca(OH) ₂
H ₂ SO ₄	CO ₂	Ba(NO ₃) ₂	Ba(OH) ₂
<u>H₃PO₄</u>	<u>CuO</u>	<u>MgCO₃</u>	<u>Al(OH)₃</u>

Выйдя на уровень знаний общих формул веществ, учащиеся хорошо запоминают определения основных классов неорганических соединений и по формуле вещества легко определяют его принадлежность к тому или иному классу соединений. Для закрепления полученных знаний, учащимся необходимо предложить задания обратного характера (тренинг).

Задание 1. Из следующего перечня веществ H₂CO₃; P₂O₅; Al₂O₃; CaCO₃; Al(OH)₃; CaO; CaCl₂; H₃PO₄; Ca(OH)₂; HNO₃; CO₂; Al(NO₃)₃ выпишите вещества по составу, дайте им определения, назовите конкретные вещества.

Таблица 2. Общие формулы основных классов неорганических соединений

H _n KO	Э _x O _y		Me _x (KO) _y	Me(OH) _x
	Me _x O _y	неMe _x O _y		

Примечание: H_nKO – кислота, Э_xO_y – оксиды, Me_x(KO)_y – соли, Me(OH)_x – основание.

Задание 2. Из выше данного списка составьте схему генетической связи и решите ее.

При изучении химических свойств веществ, используя общие формулы, составляются схемы химических свойств, где уравнения химических реакций представлены также в общем виде.

Таким образом, в процессе УДЕ: 1) организуется усвоение учащимися укрупненной информации; 2) происходит преодоление фрагментарности, разъединенности формируемых знаний путем изучения в единстве родственных понятий, одновременно формирования взаимно-обратных действий. На это обращали внимание авторы [1–3].

Список литературы

1. Матвеева Э. Ф., Васильева П. Д., Багрова Н. В., Колесникова Т. А., Минкина Е. К., Рябинина Н. М., Шахайда Е. В. Педагогические технологии на службе успешности обучения. Астрахань: Издатель: Сорочкин Роман Васильевич, 2013. 120 с.
2. Шамова Т. И., Давыденко Т. М., Шибанова Г. Н. Управление образовательными системами. М.: Академия, 2002. 384 с.
3. Эрдниев П. ., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математики. М.: Просвещение, 1986. 255 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Шилькиева И.А.

ГБПОУ АО «Астраханский губернский техникум»

E-mail: innashilkieva@rambler.ru

Тема «Карбоновые кислоты» изучается почти в середине года, к этому моменту учащиеся уже умеют давать общую характеристику класса органических соединений. В ходе обучения можно опираться на их сформированные умения: проводить анализ формул веществ, определять причинно-следственные зависимости «строение – свойства», составлять структурные формулы гомологов по общей формуле класса, находить функциональные группы и предлагать возможные химические свойства.

Отмеченное определило цели к уроку «Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура».

Образовательные: сформировать понятие о карбоновых кислотах и их классификации, рассмотреть основы международной и тривиальной номенклатур. Разобрать строение карбоксильной группы и спрогнозировать химические свойства карбоновых кислот. Рассмотреть применение карбоновых кислот.

Развивающие: продолжить развитие памяти, мышления, внимания учащихся; развивать познавательный интерес к химии.

Воспитывающие: осознание учениками того, какую значительную роль играют карбоновые кислоты в жизни человека.

Оборудование: компьютер, экран, уксусная кислота, яблоки, лимон, консервированные огурцы.

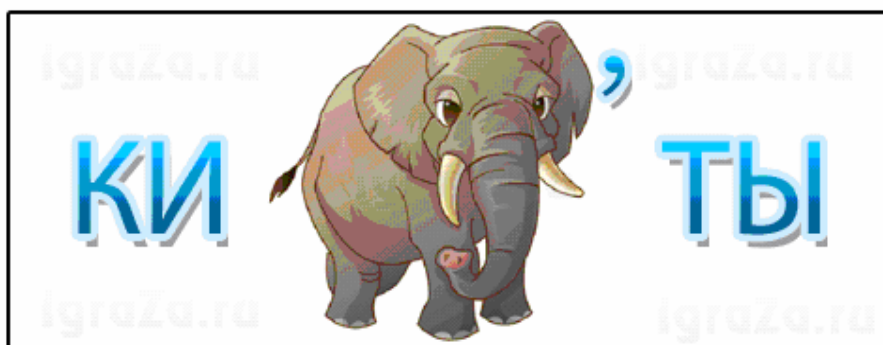
Методы: словесно-наглядные: микролекция с элементами беседы, демонстрацией природных объектов.

Ход урока

1. Организационный момент.
2. Повторение. Актуализация знаний (решение ребусов, беседа, генетическая цепочка).

Какие соединения являются окислителями альдегидов? (оксид серебра, гидроксид меди).

Ребус:



Вывод: В результате реакций окисления альдегидов образуются кислоты.

3. Изучение новой темы.

Когда мы произносим слово кислота, что представляете себе? Некое опасное вещество, к которому возникает негативное чувство. Многие думают, что кислоты скорее наши враги, чем друзья и считают, что кислоты получают только синтетическим путем. На самом деле это не так. И именно органические кислоты позволят нам убедиться в обратном.

Запись темы урока: «Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура». Сегодня на уроке рассмотрим некоторые представители класса карбоновых кислот, их классификации.

Откроем учебник и запишем определение карбоновых кислот: это органические вещества, молекулы которых содержат карбоксильную группу:
 $R-COOH$

На доске записываем схему формирования карбоксильной группы.

Карбоксильная группа всегда неизменна, а вот радикал у разных кислот разный. Многие карбоновые кислоты встречаются в свободном виде в растительных и животных организмах. Название кислот главным образом связано с источником их получения. Такие названия сложились исторически и обозначаются как тривиальные. *Демонстрация яблока, лимона, картинки муравья.*

Сейчас более подробно рассмотрим некоторые кислоты. В тетрадях учащиеся рисуют таблицу.

Формула кислоты	Физические свойства	Тривиальная номенклатура	Международная номенклатура

Далее учитель приводит исторические факты о некоторых кислотах. Например, о муравьиной кислоте учащиеся узнают, что она самая простая по строению из карбоновых кислот, содержится в крапиве и в хвое. Запишем ее формулу:



Впервые эту кислоту получил английский зоолог Джон Рей (1670 г.). Он нагревал муравьев в воде в перегонной колбе, пропуская через воду горячий водяной пар. Так полученная кислота получила название муравьиная.

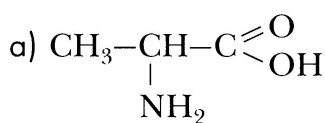
Муравьиная кислота – жидкость с резким запахом. В природе содержится в ядовитых железах муравьев. Именно поэтому укус муравьев такой болезненный. Кислота необходима насекомым для защиты и нападения. Эта кислота содержится и в пчелином яде. Находится она и в тончайших волосках крапивы.

Безводную муравьиную кислоту получил немецкий химик Юстус Либих. Муравьиная кислота обладает сильными бактерицидными свойствами. Ее парами очищают винные бочки, для того чтобы вино хранилось

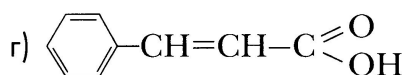
долго и не скисало. Парами обрабатывают и улья пчел, защищая их от клещей. Эта кислота хороший растворитель. Ее используют так же в медицине, на основе кислоты готовят лекарственное средство против ревматизма. Как пищевая добавка обозначается Е 236.

Рассматривая строение, название и применение кислот, учитель подводит учащихся к выводу: карбоновые кислоты окружают нас повсюду (в природе и в быту). Каждая карбоновая кислота чем-то примечательна, у каждой есть своя область применения.

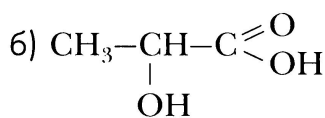
Работа по классификации кислот. Класс карбоновых кислот многообразен. Давайте посмотрим на формулы кислот и определим, по каким признакам классифицируют кислоты.



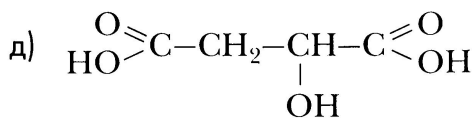
аланин



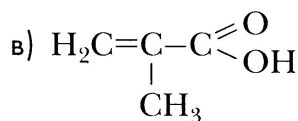
коричная кислота



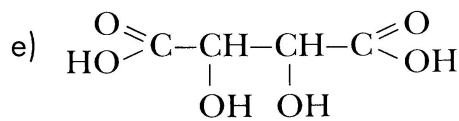
молочная кислота



яблочная кислота



метакриловая кислота



винная кислота

Учитель:

Мы рассмотрели с вами рациональные названия. Как вы уже знаете любой класс органических соединений, имеет международные названия. Рассмотрим правила номенклатуры кислот:

- 1) выбираем самую длинную углеродную цепочку, содержащую карбоксильную группу;
- 2) нумеруем атомы углерода с углерода карбоксильной группы;
- 3) цифрами указываем положение заместителей;
- 4) полное название даем по числу атомов углерода основной цепи с добавлением окончания -овая кислота.

Теперь вписываем международные названия в таблицу.

В ходе урока предлагаем интерактивные приемы обучения: тренинг, кроссворды, ребусы, шарады. Обязательным элементом таких уроков является использование практико-ориентированных заданий, подкрепленных наглядностью: лимон, банка с консервированными огурцами, лекарственные препараты (глицин, салициловая кислота, янтарная кислота, ацетилсалициловая кислота и т.д.).

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ

Юсупалиева Н.Ф.

МБОУ «Килинчинская СОШ им. Героя России А. Тасимова»,
Астраханская обл.

E-mail: ynadgiaf@mail.ru

На современном этапе развития школьного образования проблема активизации познавательной деятельности учащихся приобретает особо важное значение в связи с высокими темпами развития и совершенствования науки и техники, потребностью общества в людях образованных, способных быстро ориентироваться в обстановке, мыслить самостоятельно и свободных от стереотипов.

Новые знания лучше воспринимаются тогда, когда учащиеся хорошо понимают стоящие перед ними задачи и проявляют интерес к предстоящей работе. Постановка целей и задач всегда учитывает потребность учащихся к проявлению самостоятельности, стремление их к самоутверждению, жажде познания нового. Если на уроке есть условия для удовлетворения таких потребностей, то учащиеся с интересом включаются в работу [1].

В развитии интереса к предмету нельзя полностью полагаться на содержание изучаемого материала. Сведение истоков познавательного интереса только к содержательной стороне материала приводит лишь к ситуативной заинтересованности на уроке. Если учащиеся не вовлечены в активную деятельность, то любой содержательный материал вызовет в них созерцательный интерес к предмету, который не будет являться познавательным интересом [2].

Аспекты методики познавательного интереса включают три момента:

- 1) привлечение учащихся к целям и задачам урока;
- 2) возбуждение интереса к содержанию повторяемого и вновь изучаемого материала;
- 3) включение учащихся в интересную для них форму работы [3].

Осознанная работа начинается с понимания и принятия учащимися учебных задач, которые логически оправданно выдвигаются перед ними. Для этого применяется ряд способов. Чаще всего создается такая ситуация при повторении изученного ранее. Тогда учащиеся сами формируют цель предстоящей работы.

В каждом ученике живет страсть к открытиям и исследованиям. Даже плохо успевающий ученик обнаруживает интерес к предмету, когда ему удастся что-нибудь «открыть». Поэтому при изучении химии для активизации познавательной деятельности рекомендуют использовать:

Лабораторные опыты. Например, учащиеся 8-х классов по теме «Химические свойства кислорода» экспериментально выясняют, «открывают»

условия лучшего горения простых и сложных веществ. Фронтальные наблюдения убеждают ученика в том, что каждый может «сделать» открытие, толчок которому дает опыт [4, 7].

Уроки-исследования. Ученики во время урока сами накапливают факты, выдвигают гипотезу, ставят эксперимент, создают теорию. Задания такого характера вызывают у учащихся усиленный интерес, что приводит к глубокому и прочному усвоению знаний. Итогом работы на уроке становятся выводы, самостоятельно полученные школьниками, как ответ на проблемный вопрос учителя [5].

Например, выявление сущности, механизма и причину протекания реакций ионного обмена, опираясь на теорию электролитической диссоциации. Неотъемлемой частью химии является выполнение лабораторных работ. Можно предложить ребятам самим предположить порядок выполнения работ и необходимое оборудование. Если ученику трудно выполнить работу, то он может воспользоваться учебником.

Эксперимент. Важную роль имеет химический демонстрационный эксперимент. Он является не только необходимым условием достижения осознанных опорных знаний по химии, но и облегчает понимание технологии химических производств, способствует развитию наблюдательности, умений объяснять наблюдаемые явления, используя для этого теоретические знания, устанавливать причинно-следственные связи [6].

Информационные технологии. Применение презентаций во время лекций обеспечивает динамичность, наглядность, более высокий уровень и объем информации по сравнению с традиционными методами. При подготовке слайдов к уроку можно использовать электронные учебники, информацию сети Интернет. На слайдах размещают необходимые формулы, уравнения реакций, схемы химических опытов в соответствии с последовательностью изучения материала на уроке. При организации практических работ компьютер может стать эффективным помощником учителя. Можно провести опыты без реактивов, оборудования и токсичных веществ.

Одним из сильных и верных способов пробуждения и поддержания у учеников интереса к приобретению знаний является создание эмоционального настроения. Отбирая материал к уроку, стремлюсь к тому, чтобы он воспитывал бережное отношение к природе, развивал чувственные и нравственные нотки. Стараюсь, чтобы речь моя была образной и эмоциональной.

Творчество невозможно без интереса. Для каждого урока отбираю такой материал, который был бы интересен для большинства учащихся независимо от уровня их успеваемости. Обычно я предлагаю школьникам небольшой объем дополнительного материала, не требующего специальных знаний для его усвоения. Такой подход приводит к развитию у учащихся способностей мыслить нестандартно.

Криптограммы, кроссворды, игровые диски по предмету, занимательные задачи различной степени трудности в соответствии с возрастом уча-

щихся развивают их умственные способности и внимание, тренируют память, вырабатывают наблюдательность, способствуют лучшему усвоению и закреплению знаний.

Список литературы

1. Бордовская Н. В., Даринская Л. А., Костромина С. Н. Современные образовательные технологии. М.: Кнорус, 2011. 269 с.
2. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. М.: Просвещение, 1982. 160 с.
3. Якиманская И. С. Развивающее обучение. М.: Просвещение, 1989. 75 с.
4. Онищук В. А. Урок в современной школе. М.: Просвещение, 1986. 218 с.
5. Аспицкая А. Ф., Кирсберг Л. В. Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии. М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. 356 с.
6. Дендебер С. В., Ключникова О. В. Современные технологии в процессе преподавания химии. Развивающее обучение, проблемное обучение, проектное обучение, кооперация в обучении, компьютерные технологии. М.: 5 за знания, 2007. 112 с.
7. Химия. 8: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / под ред. О. С. Gabrielyana. М.: Дрофа, 2005. 208 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ

<i>Abbas Omar Mohamed Toliba</i> New drinks rich in healthy bioactive compounds	3
<i>Корнильев И.Н.</i> Простой опыт демонстрации селективной проводимости полупроницаемой мембраны и термометр наоборот	7
<i>Тырков А.Г.</i> Ингредиенты для пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности на основе отечественного растительного сырья Юга России	11

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

<i>Алыков Н.М., Котельникова М.Н., Тихонова К.С., Чалышев С.А.</i> Результаты испытаний, проведенных с новым катализатором для систем очистки воздуха.....	14
<i>Бойко В.А., Алыков Н.М., Золотарева Н.В., Алыкова Т.В., Дубина Г.Р.</i> Изучение адсорбции новокаинамида угольно-минеральным сорбентом из тростника южного	17
<i>Евсин А.М., Евсина Е.М.</i> Новый сорбент для очистки и кондиционирования атмосферного воздуха рабочих и бытовых помещений газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий.....	21
<i>Матвеев Д.Ю.</i> Электрические и гальваномагнитные свойства блочных и монокристаллических пленок висмута, легированного теллуrom	24
<i>Садомцева О.С., Кожина А.Д., Шакирова В.В., Садомцев А.Ю.</i> Создание композиционных сорбентов для очистки почв от нефтяных выбросов	27
<i>Уранова В.В., Вереина Т.Л., Рахмедова С.П., Мукашева Ж.А., Идрисова Д.З.</i> Синтез аквакабаламина	30
<i>Хизриева И.Х., Аммаева Ш.Г.</i> Зависимость состава кремнезоля от способа его получения	31
<i>Шачнева Е.Ю., Рахмедова С.П., Магомедова З.А., Малачиева Х.З.</i> Определение степени набухания высокомолекулярных соединений	34

Шупаева Т.А.

Новые технологии в питании и в упаковках пищевых продуктов 36

ХИМИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Allam A.Y., Dolganova N.V.

Chitosan edible films and coatings – a review 38

Mohamed Mostafa Mahmoud Abdelkader

Effect of plant growth regulators
on the nutrient composition of tomato plant 41

Зухайраева А.С., Степкина Н.Н., Велиева Г.А.

Синтез гетероциклического аналога халконов 44

**Илиясов Т.М., Котова В.Ю., Абдурахманова Н.М.,
Ковалев В.Б.**

Сравнительная характеристика количественного содержания
аминокислот в экстрактах семян и в наземной части *Trigonella* L. 46

Козленко В.С., Агафонов М.А., Кустова Т.П.,

Круглякова А.А.

Кинетические закономерности сульфонилирования пролина
и сахарина в среде водного 1,4-диоксана 47

**Кошелева Е.А., Шихалиев Х.С., Пономарева Л.Ф.,
Иванова Ю.А.**

Взаимодействие пиразоло[3,4-d]пиримидинов
с одноатомными циклизующими агентами 49

Ломтева Н.А., Кондратенко Е.И., Касимова С.К.

Влияние биологически активных веществ лотоса орехоносного
на поведение отчаяния в тесте Порсолта 51

Магомедова З.М., Гасанова М.Г.

Элементный состав масла шиповника 54

Мирзаева Х.А., Ризванова Ш.Н.

Определение алкалоидов, флавоноидов и органических кислот
в чистотеле большом 57

Мирзаева Х.А., Юнусова Ф.М.

Содержание минеральных веществ в субстанции
и фитопрепаратах травы чабреца 59

Поликарчук В.А., Потапов А.Ю., Шихалиев Х.С.

Синтез 6-метилсульфонилазоло[1,5-a]пиримидинов 62

Сайдибекова Г.С., Юнусова Ф.М., Шихрагимова Ш.М.

Изучение кумуляции минеральных веществ
в лекарственных растениях 64

Семенюк Ю.Ю.

Рудеральная растительность как компонент урбоценозов 69

Степкина Н.Н., Великородов А.В. Синтез халконов с потенциальной антиоксидантной активностью	72
Степкина Н.Н., Носачев С.Б., Тырков А.Г. Получение калиевых солей 4-динитрометил-1,2,3-триазолов как перспективных гербицидных препаратов	73
Тырков А.Г., Владимирова Т.С., Носачев С.Б. Реакция 5-(арилметилен)-2,4,6-пиримидин-2,4,6 (1н,3н,5н)-трионов с п-фенацил- и п-ацетонилизохинолиний бромиды	76
Тырков А.Г., Владимирова Т.С., Носачев С.Б. 5-(Арилметилен)-2,4,6-пиримидин-2,4,6(1н,3н,5н)-трионы в реакции гетероциклизации с формальдегидом и иминокислотами	77
Шустова Е.А., Носачев С.Б., Великородов А.В., Ковалев В.Б., Тырков А.Г. Изучение биологически активных веществ <i>Agastache foeniculum</i> L., культивируемого в Астраханской области	78
Шустова Е.А., Великородов А.В. Синтез новых функционально замещенных гетарилкарбаматов на основе метил 4-(оксоацетил)фенилкарбамата	81

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВОПРОСЫ КВАНТОВОЙ ХИМИИ

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВЕДКЕ, ДОБЫЧЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Ashraf Sobhy Abdelmaksoud Abdelmotaleb Chemical-physical properties of reservoirs, Kashagan field, southern part of Pre-Caspian depression, Kazakhstan.....	82
Khaled Gamal Abdelshakour Elmaadawy The impact of geochemical components distribution on abnormally high formation pressures in giant Astrakhan gas-condensate field, southwest Pricaspian basin, Russia.....	86
Zolotareva N.V., Alykov N.M., Monflier E. Quantum-chemical analysis of conformational states of triolein and β -cyclodextrin	90
Каргина К.В., Джигола Л.А., Мусагалиева Г.Б. Исследование диффузии ионов тяжелых металлов	95
Каргина К.В., Котлова А.А., Мусагалиева Г.Б., Золотарева Н.В., Очередко Ю.А., Алыков Н.М. Изучение зарядовых характеристик и электропроводности лецитина	97

Ковалева Е.А., Кузубов А.А., Басова Т.В., Морозова Н.Б.	
Механизм разложения комплекса Ir(acac)(CO) ₂ в газовой фазе и на поверхности железа.....	100
Шаждекеева Н.К., Каракенова С.К.	
Математическое моделирование многокомпонентных минеральных систем	103

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ В НАНОМИРЕ

Бабурев М.А., Магомедова З.С., Шахабудинов А.Ш.	
Исследование условий взаимодействия ионов ртути (II) с балхарской глиной.....	108
Глинина А.Г., Нюничкина Т.А., Глинина Е.Г., Кривенцева Л.А., Чалыкова Е.Б., Дедова Т.Д.	
Взаимодействие ионов меди (II) с биогенными лигандами.....	111
Жанат Ж.Ж., Тогаева С., Хамидуллина Р.Б., Куспанова Б.К., Насиров Р.	
Взаимодействие неспаренного электрона с тремя различными группами протонов.....	113
Золотарева Н.В., Кемельбаева Д.Р., Халилова Р.М., Бирюкова М.М., Генык Е.А.	
Изучение термодинамических и кинетических характеристик адсорбции «Бисептола» из водных сред.....	117
Исаев А.Б., Ильканаев Р.В., Алиев З.М.	
Исследование фотокаталитической активности модифицированных азотом нанотрубок TiO ₂	121
Клементьева А.В., Полина О.А.	
Исследование процессов комплексообразования в системе «пиридилазорезорцин – фурацилин – марганец (II)»	123
Максумова А.М., Магомедов К.Э., Татаева С.Д., Шахабудинов А.Ш.	
Тионалид в качестве нейтрального ионофора на ионы кадмия.....	126
Ойболатова С.И., Татаева С.Д.	
Модифицирование анионита АВ-17Х8 для концентрирования и извлечения циркония (IV).....	128
Петрова А.В., Гарифуллина Г.Г.	
Новые замещенные фенолы – ингибиторы окисления 1,4-диоксана	130
Садомцева О.С., Шакирова В.В., Кожина А., Уранова В.В.	
Физико-химические исследования сорбции фенола на силикагеле.....	132

Хабарова О.В., Бровко Е.В., Мадыкова Ж.Х., Хандусенко Е.А.	
Исследование взаимодействия ионов меди с лекарственными препаратами класса цефалоспорины в присутствии органического реагента.....	136
Шакирова В.В., Бирюлева И.Г.	
Способ очистки воды от углеводородов нефти и нефтепродуктов.....	138
Шакирова В.В., Садомцева О.С., Умерова Д.Р.	
Сорбционное концентрирование амикацина на глинах Астраханской области	140

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ШКОЛЬНОМ И ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Vardan Mkrttchian

About the results of the study of semiotics in a virtual cloud-based laboratory as a model system by means of intellectual agents (<i>О результатах изучения семиотики в виртуальной облачной лаборатории как модельной системы с помощью интеллектуальных агентов</i>)	143
--	-----

Vardan Mkrttchian

Use online multi-cloud platform lab with intellectual agents-avatars for study the possibility of probability theory in bioinformatics (<i>Применение много- функциональной облачной лаборатории на платформе с аватарами для изучения теории вероятностей в биоинформатике</i>).....	148
--	-----

Барсай Б.Т.

Подготовка к будущей профессиональной деятельности учителя математики	154
--	-----

Белова И.И., Кустова Т.П.

Использование метода экспресс-проектов в системе взаимодействия «Школа – вуз»	159
--	-----

Билялова Ж.Т.

Проблемы выделения логического компонента в содержании обучения математике в школе	161
---	-----

Богданова Е.В., Санджиева Е.В.

Учебные проекты по химии для студентов педагогического колледжа.....	166
---	-----

Васильева П.Д., Санджиев Н.С.

Проблемы естественнонаучной подготовки бакалавров направления «Химия».....	167
---	-----

Гаркович А.Л., Стрижак С.В., Куленко Е.А.

Особенности применения технологии развития критического мышления при обучении химии.....	170
---	-----

Горбунова Л.Г.	
Рейтинговые системы и фонды оценочных средств в условиях реализации ФГОС ВО	172
Деревцова С.Н.	
Использование моделей и моделирования в естественнонаучном образовании и медицинской практике	176
Колесникова Т.А., Инкина Ю.М.	
Некоторые аспекты реализации командного метода в образовательной организации.....	181
Личик А.А.	
Оценочная деятельность учителя и учащихся на уроках естественного цикла сквозь призму стратегии активной оценки.....	184
Магда В.И., Шинкаренко В.И.	
формирование химических понятий как определяющих структурных элементов процесса обучения химии	187
Матвеева Э.Ф.	
Интерактивные методы обучения студентов химических специальностей.....	189
Мурзабеков А.Б., Мургаева С.И.	
Метод проблемно-ориентированного обучения (PBL) как способ активизации мышления.....	193
Семенюк В.П.	
Общая характеристика системы понятий о веществе	196
Тупикин Е.И.	
Особенности контента учебной дисциплины «Основы нефтехимии» для менеджеров в рамках дистанционного образования для бакалавров.....	200
Шевченко С.К., Небратенкова И.В.	
Использование интерактивных технологий как способ реализации ФГОС СПО (ГБОУ АО СПО «Астраханский технологический техникум»)	205
Шиян Н.И.	
Формирование методической компетентности будущего учителя химии	207
Ярошенко О.Г.	
Научно-исследовательская деятельность будущего учителя в контексте методической подготовки.....	210

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ажгалиева Л.Р.	
Межпредметные связи химии с физикой – средство формирования метапредметных умений.....	216

Бурмистров М.В., Бурмистрова Д.В. Особенности социализации учащихся в рамках реализации ФГОС.....	218
Горбачева И.Е., Калиева Т.К. Патриотическое воспитание во внеклассных мероприятиях предметов естественнонаучного цикла.....	220
Дамбинова Г.С., Ильина Д.Д. Внеурочная деятельность учащихся по химии как элемент инновационного образования.....	222
Закарьяева Ж.Ж., Ратьева Н.А. Реализация интеграции знаний и умений учащихся на уроках химии.....	224
Засухина О.В. Построение современного урока при реализации Федеральных государственных образовательных стандартов.....	227
Иркальева Г.Г. Химико-экологический аспект расчетных задач по химии.....	229
Калимукашева А.Д., Тенильбаева Г.Б. Инновационные технологии преподавания химии в средней школе.....	231
Колесникова Т.А., Мендалиева М.Р. Развитие пропедевтических естественнонаучных понятий на этапе организации преемственности в обучении.....	234
Коннова О.Н. Философский подход к обучению химии.....	237
Корчагина И.Р., Хохлова Е.А. Организация учебного диалога в начальной школе.....	240
Мальцева Е.М., Жак А.М. Интегрированные проекты как метод формирования ключевых компетенций.....	242
Медведева О.В. Формирование толерантного отношения к детям с ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивного образования.....	246
Минкина Е.К., Муратова Е.В., Минкина М.М., Рябинина Н.М. Метапредметный подход при организации интегрированных занятий.....	248
Новокщенова Н.С., Кокорева Н.В. Развитие творческих способностей на уроках математики в начальной школе.....	251
Пикулина Н.Ю. Разработка элективного курса для учащихся, изучающих органическую химию.....	253

<i>Попова Т.А., Приходько Н.В., Анциферова М.В.</i> Формирование информационной компетентности у учащихся на уроках химии	255
<i>Семенова Е.Б., Кривенцева Л.А., Бакулина Т.П.</i> Подготовка учащихся к решению расчетных задач в условиях новых требований к итоговой аттестации	257
<i>Тарасенко С.Ф., Названова О.Е., Ильясова Г.М.</i> Модульный подход к изучению химии в 8–9 классах	261
<i>Утешева С.М., Лыкова Т.А.</i> Роль дидактической игры в организации самостоятельной работы учащихся.....	264
<i>Чурсина Т.Е.</i> Использование технологии укрупнения дидактических единиц на уроках химии	266
<i>Шилькиева И.А.</i> Формирование познавательной активности учащихся в ходе изучения карбоновых кислот	269
<i>Юсупалиева Н.Ф.</i> Развитие познавательной активности учащихся на уроках химии	272

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Материалы

X Международной научно-практической
конференции для молодых ученых

25–28 апреля 2016 г.

*Под общей редакцией
канд. хим. наук Т.В. Алыковой*

Материалы публикуются в авторской редакции

Техническое редактирование, верстка
С.Н. Лычагиной

Заказ № 3298. Тираж 90 экз.
Уч.-изд. л. 17,9. Усл. печ. л. 16,8.

Издательский дом «Астраханский университет»
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
Тел. (8512) 48-53-47 (отдел маркетинга), 48-53-45,
48-53-44, тел./факс (8512) 48-53-46
E-mail: asupress@yandex.ru

Издательский дом предлагает следующие книги:



НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА
Издательский дом «Астраханский университет»
414056, г. Астрахань, ул. Таттешева, 20
Тел. (8512) 48-53-47 (отдел маркетинга), 48-53-45 (магазин),
48-53-44, тел./факс (8512) 48-53-46
E-mail: asupress@yandex.ru