

ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРЕДМЕТНЫХ И ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ- ХИМИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Ларионова Валентина Михайловна,

кандидат химических наук, доцент кафедры химии, заведующий кафедрой химии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», г. Калуга

✉ lealvmlee@mail.ru

Пустовит Светлана Олеговна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», г. Калуга

✉ sveta_pus@mail.ru

Каревская Ирина Александровна,

студент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», г. Калуга

✉ karevskayai@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены особенности валеологического воспитания в рамках формирования общепредметных и предметных компетенций студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия». На примере осуществления научно-исследовательской деятельности показаны возможности предметного материала как основы для интеграции обучающихся в будущую профессиональную среду.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *научно-исследовательская деятельность, валеологическое воспитание, общепредметные и предметные компетенции, выпускная квалификационная работа, анионные пищевые красители.*

VALEOLOGICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF GENERAL SUBJECT AND SUBJECT COMPETENCE OF CHEMICAL STUDENTS IN THE PERFORMANCE OF RESEARCH WORK

Larionova V.M.,

Candidate of chemical Sciences, associate Professor of the Chair of Chemistry

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kaluga state University after named K.E. Tsiolkovsky", head of chemistry Department

Pustovit S.O.,

Candidate of pedagogical sciences, associate Professor of the Chair of Chemistry

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kaluga state University after named K.E. Tsiolkovsky"

Karevskaya I.A.,

student,

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kaluga state University after named K.E. Tsiolkovsky"

ABSTRACT

The features of valeological education in the framework of the formation of General subject and subject competence of students of the training direction 04.03.01 "Chemistry" are considered. Using the example of research activities, the possibilities of subject material as a basis for integrating students into the future professional environment are shown.

KEYWORDS: *research activities, valeological education, General subject and subject competence, final qualification work, anionic food dyes.*

Наш воспитатель — наша действительность.

М. Горький.

ВВЕДЕНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) формулирует требования к подготовке выпускника в форме компетенций [6, 7]. Содержание общепрофессиональных и профессиональных компетенций непосредственно ориентирует учебно-воспитательный процесс на включение обуча-

ющихся в систему знаний, умений и опыта будущей деятельности. При этом интеграция студента в профессиональную среду предполагает его подготовку к выполнению конкретных трудовых задач. Такие задачи чаще всего носят комплексный характер, а выбор способа решения и получения результата требуют учитывать не только возможности материально-технического обеспечения лаборатории, но и нормы и правила профессиональных коммуникации и поведения, т.е. важными составляющими компетенций являются различные аспекты воспитания обучающихся. В свою очередь, их усвоение предполагают включение студентов в ситуации личностного выбора.

Объектами деятельности химиков являются вещества и химические процессы, которые составляют материальную основу для обеспечения и повышения благосостояния человека. От грамотного безопасного обращения с веществами и материалами, как на этапах подготовки сырья и продукции, так и определения их качества, зависит сохранение здоровья и жизни человека. Поэтому одним из неотъемлемых компонентов реализации ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», связанным с обеспечением качества его реализации, является валеологическое воспитание студентов.

ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ

Валеология (от *лат.* *valeriana* <valio, valere> — быть, становиться здоровым, сильным, крепким; *logos* — наука) — интегральная наука о здоровье, механизмах сохранения и укрепления здоровья человека, о генетических и физиологических резервах организма, обеспечивающих устойчивость физического, биологического, психологического, социокультурного развития. Она синтезирует научные достижения биологии, медицины, психологии и других наук, внесших значительный вклад в сферу сохранения и укрепления здоровья человека [5]. Среди них — химия, которая, с одной стороны, применяет систему знаний и методов валеологии, а, с другой, дополняет их результатами исследований различной направленности.

Под валеологическим воспитанием понимают процесс формирования установок, ориентированных на здоровье и здоровый образ жизни.

Оно нацелено на формирование валеологических ценностей, которые способствуют адекватному социальному поведению обучающихся в окружающей среде [9]. Такой подход к определению валеологического воспитания связан с формированием культуры студента, включающей понимание действительности и поведение, основанные на принципах валеологии — заботе о своём здоровье, его поддержке и развитии [12]. Широкие возможности в данном отношении представляет выполнение студентом научно-исследовательской работы, предполагающей осуществление обучающимся личного выбора и оценки собственной деятельности, в том числе с учётом принципов валеологии.

ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

В соответствии с ФГОС ВО, важным видом профессиональной деятельности по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» является научно-исследовательская деятельность. Она предполагает освоение студентом теоретических основ и особенностей развития отдельных направлений химической науки, а также выполнение экспериментальной части работы с применением различных методов химического анализа. Включение в систему конкретных предметных и методологических знаний способствует осознанию обучающимся многоаспектности исследуемой научной проблемы.

При выполнении научно-исследовательской деятельности студентами-химиками можно выделить ряд задач, решаемых студентами, которые вовлекают их в понимание вопросов валеологического содержания работы [6]:

- выявление особенностей химических свойств и областей применения неорганических и органических веществ в жизни человека (ОПК-1; ПК-3);
- изучение физиологического действия веществ и материалов — объектов исследования, как с целью его изменения, так и предупреждения негативного влияния при выполнении экспериментальной части работы (ПК-4);

- соблюдение правил техники безопасности при обращении с химическими веществами, материалами, химическим оборудованием, посудой и приборами на основе указанного выше (ОПК-2; ОПК-6);
- формулирование и интерпретация результатов исследования химического состава и свойств реальных объектов аналитического контроля, включая продукты питания и воду, позволяющих оценить качество и безопасность продукции (ОПК-4; ПК-1).

Таким образом, вопросы валеологического воспитания студентов являются интегральной составляющей формируемых общепредметных и предметных компетенций обучающихся, представляя собой часть общей подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. В обучении студентов-химиков большие возможности в данном отношении представляет выполнение выпускной квалификационной работы.

ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Важным этапом развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций является их интеграция в процессе выполнении студентами выпускной квалификационной работы как одного из видов государственной итоговой аттестации. Она представляет собой научно-исследовательскую деятельность, направленную на совершенствование навыков применения знаний, умений, навыков, опыта деятельности обучающихся. В ней отражаются все основные этапы исследования — от постановки гипотезы до интерпретации полученных результатов. Поэтому тематика и содержание определяются решением теоретических и прикладных задач в области химической науки, а выполнение включает в себя соблюдение принципов валеологии.

Некоторые темы выпускных квалификационных работ (ВКР), по которым студенты выполняют исследования на кафедре химии КГУ

им. К.Э. Циолковского (г. Калуга), непосредственно связаны с оценением качества и безопасности различной продукции. Примерами таких работ являются следующие: «Аналитический контроль содержания фтора в природных водах и зубных пастах», «Определение тяжелых металлов в растительном сырье», «Исследование поваренной соли на содержание иода» и другие. Такой подход в определении области исследования формирует у студентов не только представления о прикладном характере химической науки, но и способствует осознанию личностной и социальной значимости выполняемой работы. В качестве примера рассмотрим основные этапы выполнения студентом Каревской Ириной Александровной ВКР по теме «Спектрофотометрическое определение анионных пищевых красителей».

Актуальность выбранного исследования определяется широким применением пищевых красителей в пищевой промышленности. По сравнению с натуральными красителями они более устойчивы при хранении, дают более интенсивную окраску, дешевле. В результате производители могут использовать их для фальсификации или маскирования недоброкачества продукции [8]. Однако наличие отдельных сведений об их негативном влиянии на организм человека требует строго контроля содержания в продуктах питания и напитках. Поэтому важной проблемой исследования красителей остаётся разработка простых и экспрессных методов их определения.

Исследование проблемы осуществлялось поэтапно в форме решения задач:

- 1) изучить особенности строения, свойств, методы идентификации и количественного определения анионных красителей;
- 2) методом твёрдофазной экстракции выделить синтетические пищевые красители из газированных напитков;
- 3) идентифицировать синтетические красители (тартразин (E102) и понсо 4R (E124)) в безалкогольных напитках методами тонкослойной хроматографии и УФ-спектроскопии;
- 4) определить содержание анионных пищевых красителей в анализируемых напитках спектрофотометрическим методом.

В качестве объектов исследования были выбраны напитки рас- пространенных брендов, присутствующих в торговых сетях г. Калу- ги: «Старые добрые традиции» (Тархун), «Старые добрые традиции» (Барбарис), «Мингаз» (Тархун), «Ascania» (Гранат). Объектами иссле- дования являются анионные пищевые красители: тартразин (E102), понсо 4R (E124).

Все синтетические пищевые красители — это органические веще- ства, в частности, натриевые соли, хорошо растворимые в воде. По химическому строению большинство красителей представляют со- бой азосоединения, хотя встречаются триарилметановые, хинофта- лоновые, индигоидные и ксантеиновые соединения (см. табл. 1) [1].

Таблица 1

Примеры синтетических азокрасителей, разрешенных к применению для производства пищевых продуктов в Российской Федерации [1]

| Индекс E | Наименование красителя | Цвет водного раствора |
|----------|--------------------------|-----------------------|
| E102 | Тартразин | Золотисто-желтый |
| E110 | Желтый «солнечный закат» | Оранжевый |
| E124 | Понсо 4R | Красный |
| E128 | красный 2G | Красный |

Электронодонорные группы синтетических азокрасителей спо- собны образовывать комплексные соединения. Например, высокие нуклеофильные свойства проявляет «пиридиновый» азот тартразина (E102), который связывает ионы металлов. Данная способность кра- сителей повышает их светостойкость. В то же время в организме че- ловека комплексообразование азосоединений оказывает негативное влияние, связывая микроэлементы: медь, никель, кобальт и др. [2].

Представленное исследование студента связано с определени- ем в напитках двух синтетических анионных пищевых красите- лей — тартразина $C_{16}H_9O_9N_4S_2Na_3$ (E102) (см. рис. 1) и понсо 4R $C_{20}H_{11}N_2O_{10}S_3Na_3$ (E124) (см. рис. 2), которые представляют собой гра- нулы или порошки, хорошо растворяются в воде и придают продук- там питания и напиткам соответственно жёлтый и красный цвет [1].

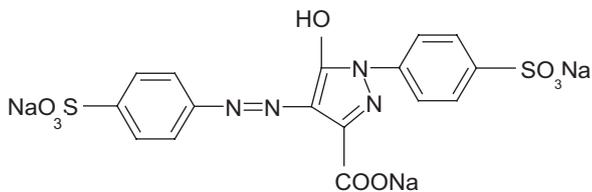


Рис. 1. Тартразин (E102)

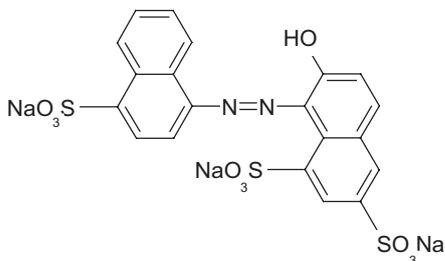
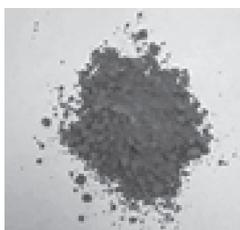


Рис. 2. Понсо 4R (E124)

Каревской И.А. установлено, что оба красителя разрешены в России и широко применяются для изготовления напитков, десертов, макарон, консервов и других изделий. Однако в связи с большим количеством побочных эффектов (аллергия, гиперактивность у детей, канцерогенность) их концентрация в продуктах строго регламентируется [1]. Поэтому производителей обязывают указывать на упаковке не только их наличие, но и точное содержание. Суточная норма тартразина не должна превышать 7,5 мг, а для понсо 0,7 мг на 1 кг веса человека [4, 10].

Выполнение пробоподготовки потребовало изучения студентом способов выделения и концентрирования красителей. В результате ею было выявлено, что в течение долгого времени в химическом анализе для подготовки проб применяли методы очистки, выделения и концентрирования в виде осаждения, жидкостной экстракции, колоночной и тонкослойной хроматографии, центрифугирования. Но эти процессы являются многоэтапными, трудоёмкими, продол-

жительными, требующими применения специализированного оборудования и использования больших объёмов растворителей и реактивов высокой степени чистоты. Кроме того, большинство таких веществ оказывает токсичное действие, а продолжительная работа с ними приводит к кумулятивному эффекту. Поэтому в исследовании Каревской И.А. было отдано предпочтение другому методу — твёрдофазной экстракции (ТФЭ), который в последнее время стал широко применяться в химическом анализе [11].

ТФЭ — это метод разделения твёрдофазных смесей на основе твёрдых адсорбентов. Экстракция происходит по схеме «посадка-смыв» и напоминает градиентное элюирование при проведении колоночной хроматографии. Метод можно реализовать с использованием патрона — полипропиленовой или полиэтиленовой оболочки, заполненной сорбентом (чаще всего — оксид алюминия или силикагель) (см. рис. 3). Выделяемый компонент или примеси, мешающие определению, сорбируются на сорбенте, а затем элюируются растворителем. Процессы сорбции и десорбции происходят интенсивно, а сорбент сохраняет объём при контакте с растворами и химически стабилен. Поэтому метод позволяет эффективно и быстро проводить выделение компонента [11].

ПРОБОПОДГОТОВКА ИССЛЕДУЕМЫХ РАСТВОРОВ-НАПИТКОВ

Пробоподготовка осуществлялась Каревской И.А. следующим образом (см. рис. 3):

- 1) 25 г (погрешность измерения ± 100 мг) анализируемого напитка с 1 мл ледяной уксусной кислоты нагревали в химическом стакане объёмом 50 мл на водяной бане ($t = 80 - 90^\circ\text{C}$, $\tau = 5-6$ мин.);
- 2) патрон соединили с медицинским шприцем и с его помощью промыли сорбент (оксид алюминия) сначала 25 мл дистиллированной воды, а затем 25 мл ледяной уксусной кислоты;
- 3) 10-20 мл анализируемого напитка при помощи медицинского шприца, соединённого с патроном, пропустили через сорбент со скоростью 10-20 капель за 1 мин.;

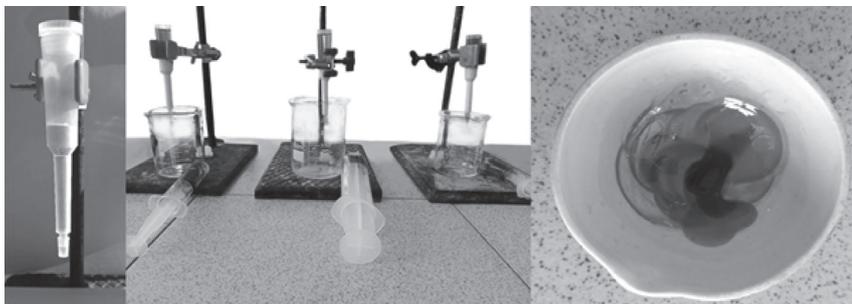


Рис. 3. Патрон для ТФЭ и его применение для выделения на примере тартразина

- 4) элюировали краситель, пропустив через сорбент 10-20 мл водного раствора аммиака (при необходимости — до обесцвечивания сорбента в патроне);
- 5) полученный элюат (раствор водного раствора аммиака, пропущенный через раствор с адсорбированным красителем) досуха выпарили на водяной бане ($t = 80 - 90^{\circ}\text{C}$), а затем после охлаждения растворили в 0,5-1,0 мл дистиллированной воды.

На основе растворов очищенных красителей, полученных студентом, были проведены качественный и количественный этапы химического исследования. Среди методов, которые разнообразны в отношении определения красителей, были отобраны спектрофотометрический и хроматографический методы химического анализа.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРАСИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Метод планарной (тонкослойной) хроматографии был применён для идентификации исследуемых проб с красителями. Выбор был связан с тем, что его можно применять для исследования смеси неизвестного состава. Он не требует применения сложного и дорогостоящего оборудования, обладает высокой селективностью, не накладывает ограничения на выбор применяемых растворителей. Среди его недостатков — ограниченная разделяющая способность из-за небольшой

длины разделяющей зоны (3-10 см), зависимость результатов от действия факторов окружающей среды (температуры, влажности, примесей в воздухе) и др.

Для идентификации красителей тартразин и понсо 4R студентом сначала были подготовлены пластины, которые разрезали на части от 3,0-3,5 см от боковой стороны пластины перпендикулярно к линии старта, и растворы элюентов (по ГОСТ Р 52470-2005) [3] (см. рис. 4). Затем при помощи микрошприца на линию старта пластины нанесли 0,3-1,0 мл раствора красителя, полученного на этапе пробоподготовки. После подсушивания пластины в воздухе её погрузили в раствор элюента 1 (по ГОСТ Р 52470-2005) на глубину не более 0,5 см по углом около 45°. Камеру плотно закрыли, и выдержали пластину до тех пор, пока слой элюента не задержался на одном уровне.

На основе визуальной оценки цвета пятен и значений Rf сделали предварительный вывод. В качестве растворов веществ-свидетелей

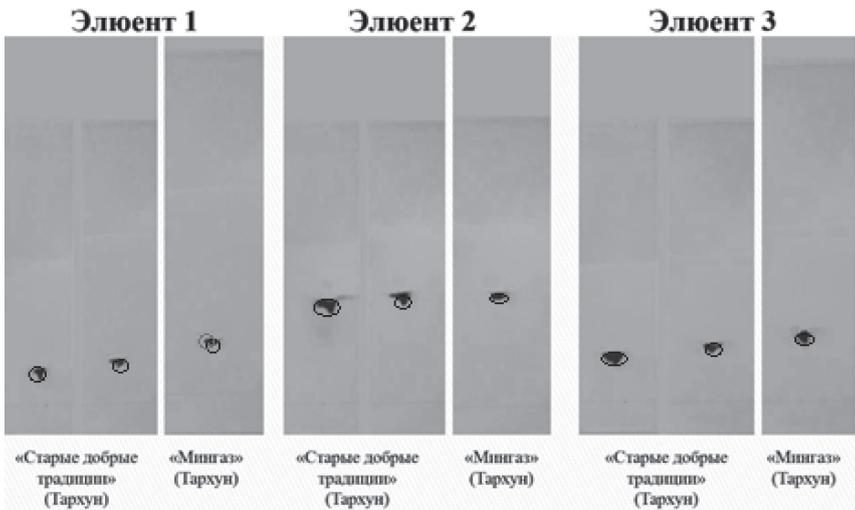


Рис. 4. Сравнительные хроматограммы стандартного синтетического красителя с красителем, полученным из напитков, на примере идентификации тартразина

использовали растворы стандартных синтетических красителей. Химический анализ был повторён с использованием элюентов 2 и 3.

Таблица 2

**Идентификация содержания анионного пищевого красителя
тартразина (E102) методом тонкослойной хроматографии**

| Анионный пищевой краситель тартразин (E102) | Элюент 1 | Элюент 2 | Элюент 3 |
|--|----------|----------|----------|
| R_f для красителя, выделенного из анализируемого напитка «Старые добрые традиции» (Тархун) | 0,26 | 0,63 | 0,40 |
| R_f для красителя, выделенного из анализируемого напитка «Мингаз» (Тархун) | 0,28 | 0,62 | 0,39 |
| R_f для стандартных синтетических красителей | 0,27 | 0,64 | 0,41 |

Таблица 3

**Идентификация содержания анионного пищевого красителя понсо 4R
(E124) методом тонкослойной хроматографии**

| Анионный пищевой краситель Понсо 4R (E124) | Элюент 1 | Элюент 2 | Элюент 3 |
|--|----------|----------|----------|
| R_f для красителя, выделенного из анализируемого напитка «Ascania» (Гранат) | 0,34 | 0,56 | 0,86 |
| R_f для красителя, выделенного из анализируемого напитка «Старые добрые традиции» (Барбарис) | 0,30 | 0,54 | 0,87 |
| R_f для стандартных синтетических красителей | 0,32 | 0,56 | 0,85 |

Как видно из таблиц 2 и 3, значения R_f для красителей, выделенных из анализируемых напитков, в трёх различных элюентах, и результаты исследования стандартных значений исследуемых синтетических красителей, полученные методом тонкослойной хроматографии, показали сходные результаты. Таким образом, данным методом подтвердили наличие обнаруживаемых красителей в напитках — тартразина и понсо 4R (см. табл. 2, 3).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УФ-СПЕКТРОВ ТАРТРАЗИНА И ПОНСО 4R

Для обнаружения пищевых красителей в исследуемых образцах и проведения химического анализа методом спектрофотометрии предварительно на УФ-спектрофотометре PerkinElmer Lambda 35 были получены спектры стандартных растворов красителей и содержащих их напитков.

В результате сравнения УФ-спектров стандартного синтетического красителя тартразина (E102) (см. рис. 5) и исследуемых напитков «Старые добрые традиции» (Тархун) (см. рис. 6) и «Мингаз» (Тархун) (см. рис. 7) сделан вывод о содержании тартразина (E102) в напитках: длины волн 423,62 нм, 423,34 нм и 423,24 нм практически совпадают. В справочных данных для анионного пищевого синтетического красителя указывают длину волны 426 нм, что соответствует полученным данным. Дальнейший спектрофотометрический анализ проводится на основе полученных длин волн — 423,34 нм и 423,24 нм — для напитков «Старые добрые традиции» (Тархун) и «Мингаз» (Тархун) соответственно.

Аналогично осуществлено исследование для стандартного раствора и напитков, содержащих краситель понсо 4R. Установлено, что длины волн 506,33 нм, 509,20 нм и 506,96 нм практически совпадают

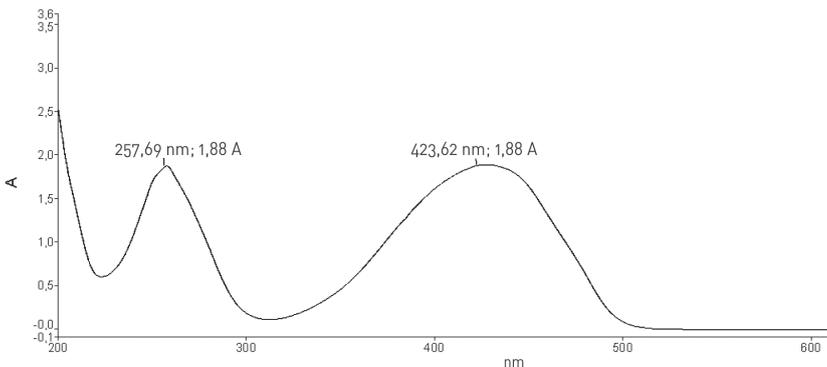


Рис. 5. УФ-спектр стандартного синтетического красителя тартразина (E102)

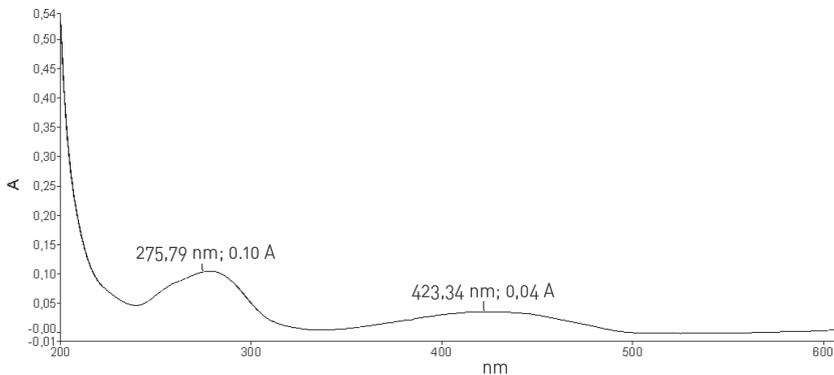


Рис. 6. УФ-спектр исследуемого напитка «Старые добрые традиции» (Тархун)

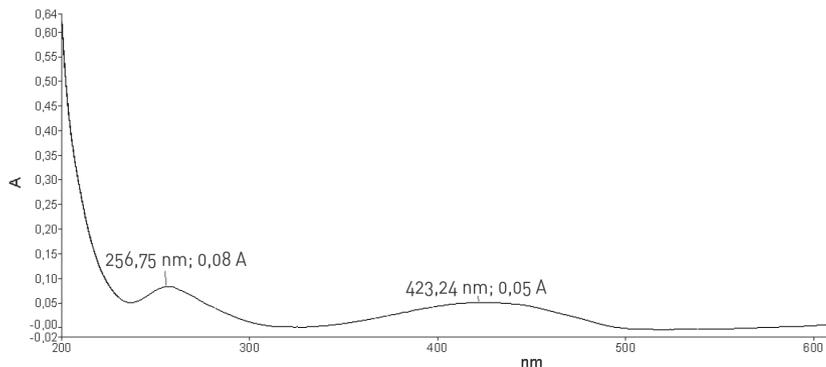


Рис. 7. УФ-спектр исследуемого напитка «Мингаз» (Тархун)

для стандартного раствора понсо 4R и напитков «Ascania» (Гранат) и «Старые добрые традиции» (Барбарис), что подтверждает наличие в них данного красителя. В справочных данных для анионного пищевого синтетического красителя указывают длину волны 426 нм, что согласуется с полученными данными. Дальнейший спектрофотометрический анализ был проведён на основе полученных длин волн — 509,20 нм и 506,96 нм — для исследуемых напитков «Ascania» (Гранат) и «Старые добрые традиции» (Барбарис) соответственно.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ В НАПИТКАХ

Спектрофотометрическим методом, которые не требует применения дорогого оборудования и является достаточно простым и экспрессным в исполнении, проведено количественное определение красителей в напитках. Измерение проводилось в УФ-области на спектрофотометре ПЭ-5300ВИ, поэтому использовались кюветы из кварцевого стекла. Сначала была определена оптическая плотность стандартных растворов тартразина и понсо 4R, на их основе построены калибровочные графики [8] (см. рис. 8 и 9 — для тартразина и понсо 4R соответственно). Затем была измерена оптическая плотность образцов, полученных методом ТФЭ (см. табл. 4 и 5 — для тартразина и понсо 4R соответственно). Для каждого напитка были проведено по 3 повторности.

Определение красителя тартразина

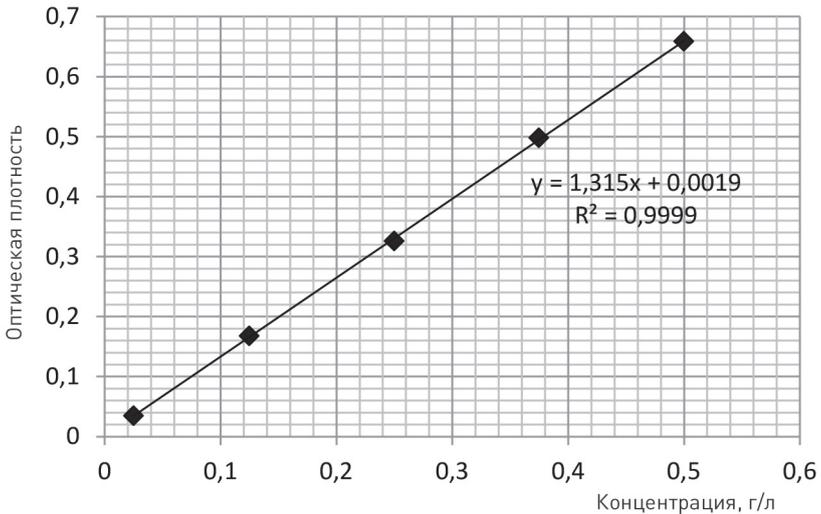


Рис. 8. Логарифмическая зависимость оптической плотности от концентрации стандартного синтетического красителя тартразин (E102) при $\lambda = 423,62$ нм

Таблица 4

**Определение содержания анионного пищевого красителя
тартразина (E102) в исследуемых напитках
спектрофотометрическим методом**

| Критерии | Краситель тартразин (E102), выделенный из напитка «Старые добрые традиции» (Тархун) | Краситель тартразин (E102), выделенный из напитка «Мингаз» (Тархун) |
|--|---|---|
| Длина волны, нм | 423,34 | 423,24 |
| Средняя оптическая плотность для 3 измерений | 0,433 ± 0,034 | 0,424 ± 0,015 |
| Концентрация, г/л | 0,329 | 0,321 |
| m (красителя на средний вес в 60 кг), мг | 450 | |
| m (красителя в 1 бутылке (0,5 л) исследуемого напитка) | 164,50 | 160,50 |

Из таблицы 4 видно, что производители разных брендов добавляют в свою продукцию примерно одинаковое количество синтетического красителя тартразина (E102) 164,5 мг в 1 бутылке (0,5 л) анализируемого напитка «Старые добрые традиции» (Тархун) и 160,5 мг в 1 бутылке (0,5 л) анализируемого напитка «Мингаз» (Тархун). Полученные результаты не выходят за пределы требований российских гигиенических нормативов (безопасная суточная доза — 450 мг на средний вес в 60 кг для красителя тартразина (E102)), но их содержание не гарантирует безвредного влияния пищевой добавки E102 на организм человека.

Полученные результаты показывают, что производители добавляют в напитки разное количество синтетического красителя понсо 4R (E124): 219,5 мг в 1 бутылке (0,5 л) в анализируемого напитка «Ascania» (Гранат) и 126 мг — в анализируемом напитке «Старые добрые традиции» (Барбарис). Содержание красителей в напитках вы-

Определение красителя понсо 4R

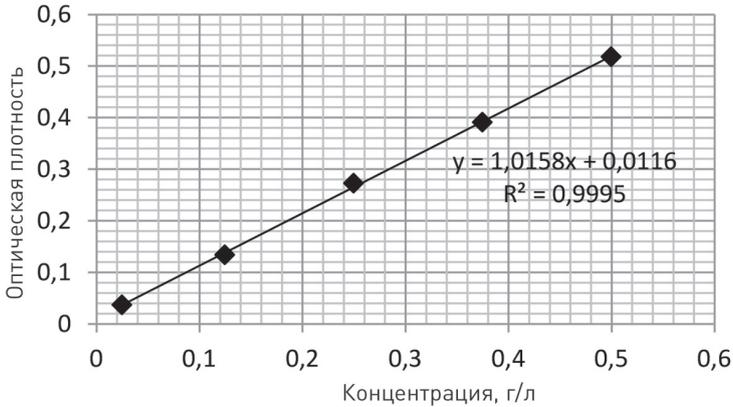


Рис. 9. Логарифмическая зависимость оптической плотности от концентрации стандартного синтетического красителя понсо 4R (E124) при $\lambda = 506,33$ нм

Таблица 5

Определение содержания анионного пищевого красителя понсо4R (E124) в исследуемых напитках спектрофотометрическим методом

| Критерии | Краситель понсо 4R (E124), выделенный из напитка «Ascania» (Гранат) | Краситель понсо 4R (E124), выделенный из напитка «Старые добрые традиции» (Барбарис) |
|--|---|--|
| Длина волны, нм | 509,20 | 506,96 |
| Средняя оптическая плотность для 3 измерений | 0,457 ± 0,030 | 0,268 ± 0,029 |
| Концентрация, г/л | 0,439 | 0,252 |
| m (красителя на средний вес в 60 кг), мг | 42 | |
| m (красителя в 1 бутылке (0,5 л) исследуемого напитка) | 219,5 | 126 |

ходит за пределы требований российских гигиенических нормативов (безопасная суточная доза — 42 мг на средний вес в 60 кг — для красителя понсо 4R (E124)). Для напитка «Ascania» (Гранат) содержание красителя превышает в 5 раз, а для напитка «Старые добрые традиции» (Барбарис) содержание превышает в 3 раза. Употребление такого продукта может нанести организму человека большой вред.

Таким образом, в исследовании, проведённом студентом Каревской И.А., были обнаружены и количественно измерено содержание красителей тартразина (E102) и понсо 4R (E124) в напитках. Полученные результаты свидетельствуют о превышении их концентрации по сравнению с гигиеническими нормативами, допустимыми в РФ.

ВЫВОДЫ

ФГОС ВО ориентирует образовательный процесс на формирование компетенций, которые носят многоплановый и многокомпонентный характер. Одной составляющих общепрофессиональных и профессиональных компетенций является воспитание культуры поведения обучающегося, включая освоение норм и правил поведения в профессиональной среде. В отношении студентов-химиков большое значение имеет валеологическое воспитание, которое не только отражает специфику предметного содержания, но и включает формирование активной личностной и социальной позиции. Такой подход наиболее наглядно активно реализуется при выполнении студентами научно-исследовательской деятельности, в том числе, выпускной квалификационной работы. Результат, получаемый студентом, представляет собой не только выводы, сделанные им при интерпретации данных химического исследования, но и систему представлений о ценностном значении исследуемой проблемы и её решения. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Болотов В.М., Нечаев А.П., Сарафанова Л.А.*: Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение. — СПб.: ГИОРД, 2008. — 240 с.
2. *Гордон П., Грегори П.*: Органическая химия красителей: Пер. с англ. М.: Мир, 1987. — 344 с.
3. ГОСТ Р 52470-2005. Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в алкогольной продукции. — М.: Стандартинформ, 2006. — 28 с.
4. Краситель E124 (Понсо 4R). Влияние пищевой добавки E124 на организм человека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://bazadobavok.ru/pishevye-dobavki/e124-ponso-4r-krasitel.php>
5. *Прасолова Е.Л.* Педагогика. Междисциплинарный словарь-справочник: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2006. — 286 с.
6. Приказ №671 от 17.07.2017 г. Об утверждении ФГОС ВО. Бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Вак/040301_В_3_09082017.pdf
7. Приказ от 12 марта 2015 г. №210. Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/5/1107>
8. *Рукусуева Е.А., Рамазанова Г.Р.* Сорбционно-спектрофотометрическое определение анионных пищевых красителей / Тезисы докладов XXII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2015», Секция «Химия», 13-17 апреля 2015. — М.: 2015.
9. *Спирина А.Б., Бутенко Н.И.* Вариативность подходов в определении валеологического воспитания // Вестник Алтайской государственной педагогической академии. — Барнаул: Херсонский государственный университет, 2014. — С. 85-87. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.elibrary.ru/item.asp?id=21724040

10. Тартразин (E102) — синтетика на вашем столе! [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://priroda-znaet.ru/vred-tartrazina-dokazan/>
11. Твердофазная экстракция (ТФЭ) Solid Phase Extraction (SPE). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.rts-engineering.ru/Med/Gilson/EqpHromat/lbGI_ASPEC_SPE.html
12. *Masalimova Alfiya R., Luchinina Anastasia O., Ulengov Ruslan A.. Technological Education as a Means of Developing Students' Health Culture // International Journal of Environmental & Science Education. — 2016, 11(5). — Pp. 623-632. URL: kpfu.ru/staff_files/F1230022960/SCOPUS_Masalimova_Luchinina_Ulengov.pdf*