

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ



**М**

**ЕНДЕЛЕЕВСКИЕ  
ЧТЕНИЯ  
2017**

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

## Менделеевские чтения 2017

Сборник материалов  
Международной научно-практической конференции  
по химии и химическому образованию

Брест, 24 февраля 2017 года

Под общей редакцией Н.С. Ступень

Брест  
БрГУ имени А.С. Пушкина  
2017

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+  
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811  
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5  
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

*Рецензенты:*

кандидат технических наук, доцент Э.А. Тур  
кандидат биологических наук, доцент В.И. Бийко

*Редакционная коллегия:*

кандидат технических наук, доцент Н.С. Ступень  
старший преподаватель В.В. Коваленко  
доцент В.А. Халецкий

М 50 **Менделеевские чтения 2017** : сб. материалов Междунар. науч.-  
практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 24 февр. 2017 г. /  
Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Н. С. Ступень,  
В. В. Коваленко, В. А. Халецкий ; под общ. ред. Н. С. Ступень. –  
Брест : БрГУ, 2017. – 265 с.  
ISBN 978-985-555-606-1.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и  
экологии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин  
в высших и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками,  
аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных  
заведений, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+  
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811  
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

ISBN 978-985-555-606-1

© УО «Брестский государственный  
университет имени А.С. Пушкина», 2017

добавок, октанола и хлороформа. Значения  $K_s$  увеличиваются с увеличением числа электрофильных заместителей в структуре сольватирующей добавки, а среднее сольватное число близко к единице.

6. Разработана экстракционно-фотометрическая методика определения липоевой кислоты, основанная на использовании бинарного экстрагента – толуольного раствора ЧАС в 2,4-динитрофенолятной форме и сольватирующей добавки. Методика апробирована при анализе лекарственного препарата «Диалипон». В анализируемом препарате найдено  $29,6 \pm 1,4$  мг/мл липоевой кислоты при заявленном содержании 30 мг/мл, что подтверждает правильность разработанной методики.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – М. : Новая волна, 2010.
2. Балаболкин, М. И. Роль окислительного стресса в патогенезе сосудистых осложнений сахарного диабета, и применение витаминов и микроэлементов для их лечения и профилактики / М. И. Балаболкин // Проблемы эндокринологии. – 2000. – № 6.
3. Гулевич, А. Л. Сложные химические равновесия / А. Л. Гулевич. – Минск : БГУ, 2002.

УДК 543.215.1

**А. Л. КОЗЛОВА-КОЗЫРЕВСКАЯ**  
Беларусь, Минск, БГПУ имени М. Танка

#### **АНАЛИЗ ПОЧВ В РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ**

Почва – особое природное образование, сформировавшееся в результате длительного преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным взаимообусловленным взаимодействием гидросферы, атмосферы, живых и мертвых организмов. Почва состоит из органических, минеральных, органоминеральных комплексных соединений, почвенной влаги, воздуха и живых существ, населяющих ее. Она является одним из элементов биосферы, которые обеспечивают циркуляцию химических веществ в системе окружающая среда – человек. Причем это относится не только к эндогенным химическим веществам, но и к экзогенным химиче-

ским веществам, поступающим в почву с выбросами промышленных предприятий, сточными водами, выбросами авто- и авиатранспорта, при обработке сельскохозяйственных земель. Почва является местом сбора и хранения большого числа загрязнителей, куда они попадают в результате техногенной деятельности человека и выбросов загрязнителей из природных источников. Она не обладает свойством подвижности, характерным для других природных сред, и наиболее подвержена загрязнению. Кроме того, многие соединения, попадая в почву, вследствие химических и микробиологических превращений могут стать более токсичными, чем исходные. Из почвы может происходить загрязнение воды, воздуха, пищевых продуктов и других элементов биосферы канцерогенными и радиоактивными веществами. Вот почему вопрос анализа почв стоял и будет стоять перед учеными и исследователями, т.к. это напрямую связано с экологическим состоянием окружающей среды [1]. Вследствие этого необходимо регулярно проводить мониторинг почв в различных районах города и области. Сложность исследования химического состояния почв обусловлена особенностями их химических свойств и связана с необходимостью получения информации, адекватно отражающей свойства почв и обеспечивающей наиболее рациональное решение как теоретических вопросов почвоведения, так и вопросов практического использования почв. Для количественного описания химического состояния почв используют широкий набор показателей. В него входят показатели, определяемые при анализе практически любых объектов и разработанные специально для исследования почв (обменная и гидrolитическая кислотность, показатели группового и фракционного состава гумуса, степень насыщенности почв основаниями и др.).

Результаты анализа почв содержат информацию о свойствах почв и почвенных процессах и на этой основе позволяют решить стоящую перед исследователем задачу. Приемы интерпретации уровней показателей зависят от методов их определения. Эти методы можно разделить на две группы. Методы первой группы позволяют без изменения химического состояния почвы оценить ее свойства. Вторая группа – методы, в основе которых лежит химическая обработка анализируемой почвенной пробы. Цель этой обработки – воспроизвести химические равновесия, которые осуществляются в реальной почве, либо заведомо нарушить сложившиеся в почвах взаимосвязи и извлечь из почвы компонент, количество которого позволяет оценить химическое свойство почвы или протекающий в ней процесс. Этот этап аналитического процесса – химическая обработка навески почвы – отражает главную особенность метода исследования и обуславливает приемы интерпретации уровней большинства определяемых показателей.

Отдельно, ввиду актуальности и важности задачи, следует упомянуть о необходимости анализа макро- и микроэлементов тяжелых металлов в почвах. Этим исследованием и занималась группа студентов БГПУ имени Максима Танка в рамках написания курсовых работ. Выявление загрязнения почв тяжелыми металлами производилось прямыми методами отбора почвенных проб на изучаемых территориях (в Минской и Витебской областях РБ) и их химического анализа. Также использовался ряд косвенных методов: визуальная оценка состояния фитоценозов, анализ распространения и поведения видов — индикаторов среди растений, беспозвоночных и микроорганизмов. Нами было рекомендовано отбирать образцы почв и растительности по радиусу от источника загрязнения с учетом господствующих ветров по маршруту протяженностью 25–30 км. Выявить уровень токсичности тяжелых металлов непросто. Для почв с разными механическими составами и содержанием органического вещества этот уровень будет неодинаков. Предложены ПДК для ртути 25 мг/кг, мышьяка — 12–15, кадмия — 20 мг/кг. Установлены некоторые губительные концентрации ряда тяжелых металлов в растениях (мг/мл): свинец — 10, ртуть — 0,04, хром — 2, кадмий — 3, цинк и марганец — 300, медь — 150, кобальт — 5, молибден и никель — 3, ванадий — 2.

При исследовании в почвах микроколичеств кадмия (а в растворах кислых почв он присутствует в формах  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{CdCl}^+$ ,  $\text{CdSO}_4$ , щелочных почв —  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{CdCl}^+$ ,  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{HCO}_3)_2$  использовался метод микромасштабной фронтальной хроматографии [2]. Ионы кадмия ( $\text{Cd}^{2+}$ ) составили около 80–90 % общего количества в растворе, за исключением тех почв, которые загрязнены хлоридами и сульфатами. В этом случае 50 % общего количества кадмия составляют  $\text{CdCl}^+$  и  $\text{CdSO}_4$ . Кадмий склонен к активному биоконцентрированию, что приводит в короткое время к его избытку в биодоступных концентрациях. Кадмий по сравнению с другими тяжелыми металлами является наиболее сильным токсикантом почв. Он не образует собственных минералов, а присутствует в виде примесей, большая его часть в почвах представлена обменными формами (56–84 %). Содержание этого элемента оказалось наибольшим в промышленной зоне Минского района (16 мг/кг) и минимальным в Витебской области (7,8 мг/кг).

Одним из серьезных загрязнителей почв в городской черте является свинец. Это тот элемент, который является неизменным компонентом выбросов городского автотранспорта. Содержание этого элемента в водорастворимой форме составляет 1,4 %, в обменной — 10 % от валового; более 8 % свинца связано с органическим веществом, большая часть этого количества приходится на фульваты. С минеральной составляющей почвы связано 79 % свинца. Концентрации свинца в почвах фоновых районов ми-

ра 1–80 мг/кг [3]. Результаты наших исследований в городе Минске показали среднее содержание свинца в почвах 12–14 мг/кг.

В своей исследовательской работе мы рассмотрели наиболее важные и актуальные вопросы анализа почв на предмет наличия наиболее опасных микро- и макроэлементов (кадмий, свинец). Химический анализ необходим для более эффективного ведения сельского хозяйства, сохранения окружающей среды и благоприятной экологической обстановки. Нарушение природного баланса может привести к разрушению гумусного слоя, снижению урожайности сельскохозяйственных культур, нарушению обменной функции почв, появлению заболеваний, опасных для человека.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьева, Л. А. Химический анализ почв / Л. А. Воробьева. – М. : МГУ, 2008. – С. 273–275.
2. Козыревская, А. Л. Аномальные явления в процессах межфазного распределения ионов тяжелых металлов / А. Л. Козыревская, С. А. Мечковский // Сорбц. и хроматогр. процессы. – 2003. – № 3. – С. 6–17.
3. Орлов, Д. С. Практикум и семинары по химии почв / Д. С. Орлов. – М. : МГУ, 1997. – С. 42–47.

УДК 632.78:595.782

**А.П. КОЛБАС<sup>1</sup>, П.В. КАЧАНОВИЧ<sup>1</sup>, О.В. СИНЧУК<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

<sup>2</sup> Беларусь, Минск, БГУ

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С ИНВАЗИВНЫМИ МИНЕРАМИ (*CAMERARIA OHRIDELLA*, *PARECTOPA ROBINIELLA*)**

**Актуальность.** Среди вредителей декоративных насаждений Республики Беларусь выявлен целый ряд беспозвоночных фитофагов [1], в том числе и инвазивных [2]. Примером инвазивных видов фитофагов юго-запада Беларуси являются каштановая минирующая моль (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) и белоакациевая верхнесторонняя минирующая моль-пестрянка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) [3; 4]. Гусеницы питаются мезофиллом листовых пластинок каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.) и робинии обыкновенной (*Robinia pseudoacacia* L.) соответственно. Оба эти растения широко представлены в