



ЧУВАШСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. И. Я. ЯКОВЛЕВА

Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования

Сборник научных статей



Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева»

*Теоретические и прикладные аспекты
естественнонаучного образования*

**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 95-летию ЧГПУ им. И.Я. Яковлева**

Чебоксары
2025

УДК [37.016:5](082)
ББК 20р30я431+74.262.0я431
Т 338

Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ЧГПУ им. И.Я. Яковлева [Электронный ресурс] / отв. ред. О. С. Индейкина. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2025. – 377. с.

Издается по решению ученого совета Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева (протокол № 11 от 30.05.2025 г.).

Редакционная коллегия:

Алексеев Владислав Вениаминович, д-р биол. н., профессор, декан факультета естествознания, физической культуры и спорта Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева;

Филиппова Ирина Владимировна, к. биол. н., доцент, зав. кафедрой естественнонаучного образования Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева.

Саперова Елена Владимировна, к. биол. н., доцент кафедры естественнонаучного образования Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева;

Индейкина Ольга Сергеевна, к. биол. н., доцент кафедры естественнонаучного образования Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева.

В сборник включены статьи Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ЧГПУ им. И.Я. Яковлева «Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования», состоявшейся 23 мая 2025 г.

Предназначен для научных работников, специализирующихся в области естественнонаучных дисциплин, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, учителей школ, аспирантов и студентов биологических, географических и химических, физико-математических специальностей вузов, а также школьников.

© Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева, 2025

К вопросу о влиянии характера среды на устойчивость молекулярных комплексов *n*-аминобензойной кислоты
To the problem of media nature influence on the *p*-aminobenzoic acid molecular complexes stability

И. С. Черепанов, С. М. Ахметшин
I. S. Cherepanov, S. M. Akhmetshin

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Ижевск, Россия
Udmurt State University, Izhevsk, Russia, e-mail: cherchem@mail.ru

Аннотация. Методами поляриметрии и электронной спектроскопии изучено состояние молекулярного комплекса *n*-аминобензойной кислоты с *L*-аскорбиновой кислотой в водной среде. Показано постепенное разрушение комплекса и отсутствие конъюгации компонентов в водном растворе, что может быть обусловлено разными типами межмолекулярных взаимодействий в водных и этанольных средах.

Abstract. The state of the molecular complex of *p*-aminobenzoic acid with *L*-ascorbic acid in an aqueous medium was studied using polarimetry and UV-Vis-spectroscopy. The gradual destruction of the complex and the absence of component's conjugation in an aqueous solution are shown, which may be due to different types of intermolecular interactions in aqueous and ethanol media.

Ключевые слова: молекулярные комплексы, *n*-аминобензойная кислота, поляриметрия, молекулярная спектроскопия, устойчивость, характер среды.

Keywords: molecular complexes, *p*-aminobenzoic acid, polarimetry, molecular spectroscopy, stability, media nature.

Молекулярные комплексы – новый и перспективный вид соединений, конъюгированных за счет водородных связей и межмолекулярных сил. К настоящему времени установлено, что продукты молекулярной конъюгации перспективны для улучшения физико-химических и биофармацевтических свойств материалов без изменения их внутренней химической структуры. Метод сокристаллизации был широко применен к фармацевтическим препаратам для улучшения показателей растворимости, скорости растворения, их стабильности и биодоступности, регулирования летучести и температуры плавления биологически активных компонентов, управления полиморфизмом [1].

Ранее нами были синтезированы молекулярные комплексы различных аминокислот с *L*-аскорбиновой кислотой (Asc) [2], при этом показано, что максимальный выход продукта достигается при конъюгации с *n*-аминобензойной кислотой (*p*-АВА), кроме того, Asc-*p*-АВА-комплекс показал практически полное отсутствие токсичности. В связи с чем дополнительно исследовалось состояние данно-

го препарата в водных растворах для сопоставления возможности его применения в средах различного характера.

Поляриметрические измерения показывают (Рис. 1), что в течение приблизительно 1 часа значения удельного вращения $[\alpha]$ Asc-*p*-ABA-комплекса выходят на уровень чистой аскорбиновой кислоты, что указывает на постепенное разрушение связей в структуре конъюгата.

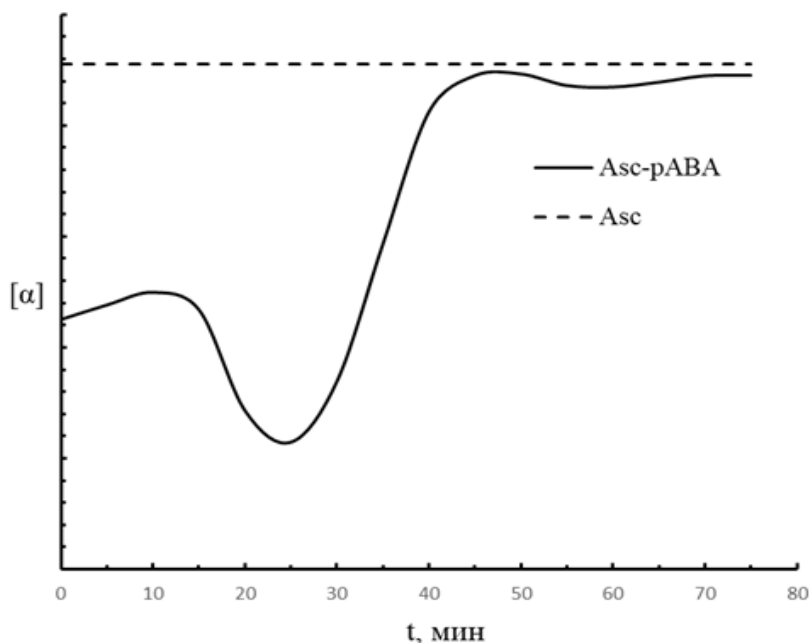


Рис. 1 Динамика изменения значений удельного вращения 0.5% водных растворов Asc и Asc-*p*ABA

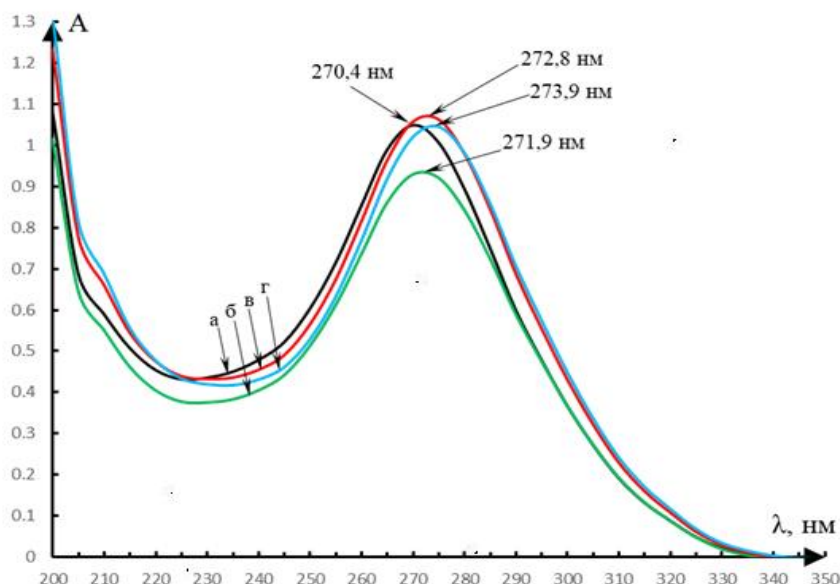


Рис. 2 Электронные спектры водных растворов ($C_{\text{Asc}} = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³ = const): Asc + *p*-ABA (1:1) а; Asc + *p*-ABA (1:1,5) б; Asc + *p*-ABA (1:2) в; Asc + *p*-ABA (1:2,5) г

На рис. 2 представлены электронные спектры растворов аскорбиновой кислоты в присутствии *p*-аминобензойной кислоты при увеличении концентрации последней. Существенного изменения в положении положения максимумов по-

глощения смесей (272 ± 2 нм) и их интенсивности не наблюдается, что указывает на отсутствие заметного взаимодействия Asc и *p*-ABA в водной среде.

Следует дополнительно отметить, что синтез Asc-*p*-ABA-комплекса реализуется в этаноле, тогда как в водной среде система межмолекулярных связей конъюгата неустойчива. Как показывают данные авторов [3], молекулярные ассоциаты с участием *p*-ABA в этаноле стабилизируются за счет водородных связей, тогда как в воде преобладает π - π -стекинг. Эти результаты подтверждают общее мнение о том, что растворители с низкой полярностью и слабыми водородными связями способствуют образованию Asc-*p*-ABA, конъюгированных водородными связями. Полярные растворители, которые являются хорошими донорами водородных связей, вместо этого могут эффективно сольватировать функциональные группы, тем самым ограничивая образование Asc-*p*-ABA-комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юдин Н.В., Костин Н.А., Федорченко С.Н. Метод получения бимолекулярных кристаллов, испарительный и метод самосборки // Успехи в химии и химической технологии. – 2020. – №9. – С. 105–107.
2. Черепанов И.С., Ахметшин С.М. Синтез и изучение строения и биоактивности молекулярного комплекса в системе *L*-аскорбиновая кислота – *L*-гистидин // Вестник технологического университета. – 2024. – №10. – С. 5–9.
3. Bobrovs R., Drunka L., Auzins A., Jaudzems K., Salvalaglio M. Polymorph-selective role of hydrogen bonding and π - π stacking in *p*-aminobenzoic acid solutions // Cryst. Growth Des. – 2021. – Vol. 21, no. 1. – P. 436–448.

УДК 628.11

жесткого ультрафиолетового излучения на эритроциты крови	83
Ерескина М. И., Дуденкова Н. А. Изучение влияния радиоактивных веществ на жизнь человека и окружающую природу	87
Житарь С. В., Яценко Н. Н., Зиновьева Е. Г. Содержание натрия и калия в хвое ели обыкновенной (<i>Picea abies</i> (L) Н. Karst.)	94
Закиев Т. М., Кашаева Г. В. Для чего нужна носовая слизь	96
Заживихина Е. И., Маркова С. А., Блинова А. В., Бакирова Э. Р. Влияние хелата Mn- EDTA на рост и развитие лука репчатого	98
Иванова Е. С., Рост Г. В. Использование практических моделей на уроке биологии	101
Иванова М. А., Митрасов Ю. Н. Методика организации образовательных мастер-классов по биологии в системе взаимодействия школ и высших учебных заведений	106
Ильина С. И., Филиппова И. В. Особенности формирования экологической грамотности учащихся 7 классов общеобразовательной школы на основе применения интерактивных технологий	112
Индейкина О. С., Кувшинов Д. Е. Биологический эксперимент в школе	116
Индейкина О. С., Салимова Н. Н. Применение наглядных средств обучения на уроках биологии для повышения познавательного интереса	129
Исакова А. А., Алексеев В. В. Патриотическое воспитание в России: исторические основы, современные вызовы и государственная политика	122
Искандарова Г. Т., Самигова Н. Р. Использование ноксологических подходов в изучении гигиенических проблем сохранения здоровья работающего населения	127
Калинина Ю. А., Яценко Н. Н. Разработка модифицированного способа определения мышьяка в пищевых продуктах методом атомно-абсорбционной спектроскопии	132
Кислицына А. А., Антонова Н. А. Проектирование внеурочной деятельности как средство повышения естественнонаучного образования	137
Козлова М. А., Филиппова И. В. Летние задания по биологии как средство повышения познавательного интереса в предметной области	140
Константинова Т. Г., Добросмыслова И. А. Усовершенствование метода биологической очистки сточных вод на предприятии ООО «ГТ НН»	143
Крысова А. В., Житарь С. В. Сравнительная характеристика определения тяжелых металлов в листовых породах	146
Кудашкина А. В. Прикладные методы преподавания естественных наук в современных образовательных учреждениях	149
Кузнецов А. С. Скорость реакции у киберспортсменов	152
Кузьмина К. А., Репин Д. В. Комплекс творческих работ по биологии как средство реализации системно-деятельностного подхода	155
Латышев О. Ю., Латышева П. А., Луизетто М. Современные тенденции развития физической культуры и спортизированного образования в начальной школе	160
Лачугин Н. А., Филиппова И. В. Формирование здорового образа жизни	

учащихся на уроках биологии	165
Лисин С. Е., Алексеев В. В. Функциональное состояние организмов студентов в условиях экзаменационного стресса	168
Лисин С. Е., Проворов И. В., Алексеев В. В. Функциональное состояние организмов студентов в моделируемых условиях эксперимента	171
Лукина Г. В., Саперова Е. В. Малая биологическая олимпиада как средство увеличения результативности на этапах всероссийской олимпиады школьников по биологии	174
Магина М. О., Симень В. П. Физическая активность как способ борьбы со стрессом и поддержания здоровья организма	178
Максимова Н. В., Саперова Е. В. Кружок по естествознанию как средство формирования и развития интереса учащихся к биологии	185
Миндубаев А. З., Бабынин Э. В., Гоголашвили Э. Л., Галимова А. Р. Обезвреживание красного фосфора грибами <i>Aspergillus niger</i> F-4815D	190
Митрасов Ю. Н., Колямшин О. А., Фролова М. А., Михайлова Т. В. Синтез этан-1,2-диил бис(2-аминобензоата)	194
Митрасов Ю. Н., Савинова Н. П., Борисова Д. В. Реакции гем-дихлорциклопропилметил-4-(N-бензилиден)аминобензоатов с диметилфосфитом	196
Митрасов Ю. Н., Савинова Н. П., Егоров Е. Н., Бурилов А. Р., Садыкова Ю. М., Залалтдинова А. В. Взаимодействие 2-фенилэтенилтрихлорфосфоний гексахлорфосфата с тетраметилтиурамдисульфидом	201
Мухамадеев Н. Н., Дьячкова И. М. Особенности микробиома полости рта у человека	206
Незнамова Д. А., Бабинова К. Ю., Антонова Н. А. Квест «Электротехника»	211
Никифорова М. Ю., Индейкина О. С. Использование игровых технологий на уроках биологии (раздел «Зоология») в школьном образовании.....	214
Николаев А. А., Митрофанова А. В. Проектная деятельность по химии как способ улучшения практических навыков	218
Николаева Е. Д., Отрыванова Э. И., Осипова М. П., Васильева Т. В. Модификация замещенных производных 3,4-дигидропиримидин-2(1H)-онов на основе салицилового альдегида	223
Павлова В. А., Зиновьева Е. Г. Количественное определение углеводов в плодах яблоки и груши	225
Пахомова С. Б., Кузьмина А. Е., Будасова В. Д., Рост Г. В. Гистология тканей растений	227
Плотникова В. В., Саперова Е. В. Экскурсия как форма экологического воспитания школьников во внеурочной деятельности	233
Порфирьева Т. В., Алексеев В. В. Современные методы и средства обучения биологии	236
Рамская Е. Н., Блинов С. А., Бардасов И. Н., Федосеев С. В. Синтез и исследование соединений на основе пирроло[3,4-с]пиридоны в качестве реагента для определения ионов ртути (II)	242

Репина Н. В., Москова К. Ю. Самостоятельная работа как форма повышения уровня биологических знаний	245
Репина Н. В., Репин Д. В. Наглядные методы обучения как основа подготовки к итоговой аттестации по биологии	248
Репина Н. В., Репин Д. В. Скрайбинг как средство эффективного запоминания учебного материала студентами при изучении географических дисциплин	253
Салаватуллина А. Р., Индейкина О. С. Роль коммуникативных универсальных учебных действий в образовательном процессе	256
Саперова Е. В., Алексеев В. В., Григорьева И. В. Опыт проведения Малой биологической олимпиады для учащихся 7-8 классов общеобразовательных школ Чувашской Республики.....	259
Саперова Е. В., Алексеев В. В., Потапова Е. А. Анализ результативности выполнения школьниками Чувашии заданий регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии (разделу «зоология беспозвоночных»)	262
Саперова Е. В., Ескеева С. Ж. Анализ заданий регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии по разделу «зоология позвоночных»	265
Семенова Е. Д., Алексеев В. В. Методические аспекты использования цифровой лаборатории по генетике технопарка универсальных педагогических компетенций в системе высшего образования	269
Сильвестрова С. В., Филиппова И. В. Применение различных форм контроля знаний учащихся на уроках биологии	272
Сорокина С. Ю., Григорьева П. В., Николаева А. Е., Сидоров Д. И., Рост Г. В. Исследование генов-маркеров функционирования иммунной системы ...	276
Стрельникова О. Ю., Бухарцев В. Д., Горяников Е. В. Виртуальный эксперимент как направление повышения качества учебного процесса при изучении «Химии» в военном вузе	280
Тимофеева А. В., Филиппова И. В. Современные педагогические технологии при обучении биологии в школе	283
Токунова А. Н., Антонова Н. А. Цифровая лаборатория как средство формирования функциональной грамотности	290
Туктин П. И., Ершов О. В. Новый подход к синтезу 4-арил-2-диметиламинометилиденамино-6-хлорпиридин-3,5-дикарбонитрилов и исследование их фотофизических свойств	293
Туленбаева М. А., Алтыбаева Д. Т., Абдураупова Н. М., Омоева Ж. С. Взаимодействие хлорида марганца (II) с L-лизинном	297
Фадеева К. Н. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в образовательной среде	306
Филиппова И. В., Антонова А. А. Влияние цифровых образовательных ресурсов на формирование профессиональных навыков будущих учителей биологии	310
Филиппова И. В., Иванов В. Н. Кластерный подход как инструмент развития педагогического образования в регионе	314

Хакимова И. И., Ершова А. И. Разработка новых хемосенсоров на основе тиопиридона для обнаружения ионов кадмия (II) и ртути (II)	317
Халикова Г. Ф., Барабанкина А. Ю., Дьячкова И. М. Роль микроорганизмов в этиологии абсцесса и флегмоны	319
Харузина Т. С., Филиппова И. В. Использование цифровых технологий при формировании естественно-научной грамотности школьников	323
Черепанов И. С., Ахметшин С. М. К вопросу о влиянии характера среды на устойчивость молекулярных комплексов <i>n</i> -аминобензойной кислоты	328
Черникова С. М., Саперова Е. В. Оценка и сравнение качества некоторых родниковых вод Чувашской Республики, Республики Марий Эл и Республики Татарстан	330
Шалтынова Д. М., Филиппова И. В. Развитие коммуникативных умений на уроках биологии	337
Шакиров З. Б., Антонова Н. А. Физический эксперимент как способ повышения естественно-научной грамотности	341
Шарукова К. О., Ибрагимова А. А., Рост Г. В. Анализ проб кисломолочных продуктов	345
Швецова Н. Е., Антонова Н. А. Практико-ориентированные задачи как способ формирования функциональной грамотности	350
Шувалова Н. В., Антонова Т. В., Драндров Г. Л., Дюкина Л. А., Шувалова Е. А., Курасова Е. С., Леженина С. В., Смелов С. В. Влияние занятий тхэквондо на развитие коммуникативных навыков спортсменов подросткового возраста	352
Шувалова Н. В., Антонова Т. В., Драндров Г. Л., Дюкина Л. А., Шувалова Е. А., Курасова Е. С., Леженина С. В., Смелов С. В. Применение средств силового фитнеса для изменения параметров тела у мужчин 25-30 лет	357
Якимова О. В., Савинова Н. П. Особенности разработки учебного пособия по экологии при изучении общей биологии в школе	360
Ященко Н. Н., Мазурова А. В. Разработка модифицированного хроматографического метода определения стерина в молочной продукции	365

Научное издание

**Теоретические и прикладные аспекты
естественнонаучного образования**

Материалы Международной научно-практической конференции

Материалы публикуются в авторской редакции

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2010 года № 436-ФЗ
«О защите детей от информации
причиняющей вред их здоровью и развитию»
данная продукция не подлежит маркировке

Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 38