



**СибАК**  
www.sibac.info

**VIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ЗАОЧНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО  
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ**



**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2013 г.



**СибАК**  
www.sibac.info

МАТЕРИАЛЫ VIII СТУДЕНЧЕСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ  
XXI СТОЛЕТИЯ**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Новосибирск, 2013 г.

УДК 50  
ББК 2  
Н 34

**Н 34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки»:** материалы VIII студенческой международной заочной научно-практической конференции. (07 марта 2013 г.) — Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. — 130 с.

ISBN 978-5-4379-0236-3

Сборник трудов VIII студенческой международной заочной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Редакционная коллегия:

Председатель редколлегии:

- кандидат медицинских наук, доктор психологических наук, профессор, академик Международной академии наук педагогического образования — Дмитриева Наталья Витальевна

Члены редколлегии:

- канд. мед. наук, зав. патологоанатомическим отделением, ГКУЗ «Областная клиническая психиатрическая больница № 1 им. М.П. Литвинова» — Волков Владимир Петрович;
- канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете — Зеленская Татьяна Евгеньевна;
- канд. биол. наук, доцент Луганского национального аграрного университета — Харченко Виктория Евгеньевна;
- канд. с.-х. наук, доцент. Заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Государственного высшего учебного заведения «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры». Член Всеукраинской экологической Лиги (2011 г) — Яковишина Татьяна Федоровна.

ББК 2

ISBN 978-5-4379-0236-3

© НП «СибАК», 2012 г.

## **Оглавление**

<b>Секция 1. Биология</b>	<b>6</b>
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА СЕМЯН ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ ДИСЛИПИДЕМИИ	6
Баганина Ксения Владимировна Гребенник Лидия Александровна Ефимцева Мария Александровна Ломтева Наталья Аркадьевна	
ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА «С» ОТ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	11
Круглова Ксения Александровна Якушевская Елена Борисовна	
<b>Секция 2. География</b>	<b>17</b>
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ КАЗАХСТАНА	17
Алибекова Асель Жумадилкызы Бейсембаева Роза Сейдахметовна	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА КАЗАХСТАНА	22
Мусина Диана Аскатовна Бейсембаева Роза Сейдахметовна	
<b>Секция 3. Экология</b>	<b>27</b>
ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТОВ НА ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ	27
Налимова Евгения Александровна Журавлева Светлана Валерьевна Панкина Анна Валерьевна	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА АЗИАТСКОГО <i>ACHILLEA ASIATICA</i> SERG. В УСЛОВИЯХ ХАЙБУЛЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	35
Насретдинова Диля Ринатовна Ягафарова Гульсина Азатовна	
<b>Секция 4. Медицина</b>	<b>47</b>
КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ГЕПАТИТОВ АЛКОГОЛЬНОЙ, АЛКОГОЛЬНО-ВИРУСНОЙ И ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)	47
Абрамова Алина Юрьевна Анисимова Акулина Ивановна Оконешникова Наталья Петровна Чибыева Людмила Григорьевна	

КЛИНИКО-ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВОДА И ЖЕЛУДКА, АССОЦИИРОВАННЫХ С ГЕЛИКОБАКТЕРОМ РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП БОЛЬНЫХ, ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА Егорова Мария Георгиевна Ботулу Ольга Викторовна Белолобская Нюргюяна Никитична Аввакумова Надежда Владимировна Чибыева Людмила Григорьевна	54
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) Торговкина Эльвира Петровна Александрова Туйара Никоновна Егорова Елизавета Романовна Чибыева Людмила Григорьевна	63
УРОВНИ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА И ЦЕРУЛОПЛАЗМИНА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ИХ ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ Цыбикова Саяна Баировна Чибыева Александра Александровна Дайбанырова Лилия Владимировна	70
<b>Секция 5. Сельское хозяйство</b>	<b>78</b>
ИРИС БОРОДАТЫЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ Моисеенко Анна Викторовна Прохорова Наталья Алексеевна	78
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА Хасанова Гаухар Берікқызы Кожухметов Базаралы Токтарович	85
<b>Секция 6. Химия</b>	<b>92</b>
НОВЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ГИДРАЗИДОВ ФОСФОРИЛУКСУСНЫХ КИСЛОТ Крутов Иван Алексеевич Гаврилова Елена Леонидовна Сайфутдинова Мария Николаевна	92

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ N-ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ КАЛИКС [4]РЕЗОРЦИНОВ С ГИДРАЗИДАМИ ФОСФОРИЛУКСУСНЫХ КИСЛОТ Мушлайкина Людмила Алексеевна Гаврилова Елена Леонидовна Сайфутдинова Мария Николаевна	101
РАДИОЛИЗ И РАДИОПРОТЕКТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ КУМАРИНСОДЕРЖАЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ Николаева Валентина Викторовна Антропова Ирина Геннадьевна	108
<b>Секция 7. Природопользование</b>	<b>115</b>
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦВЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ПЕТУНИЯ ДЛЯ ФИТОМЕРИДИАЦИИ ПОЧВ ПРИГОРОДА Г. КРАСНОЯРСКА, ЗАГРЯЗНЕННЫХ CU, NI, ZN Брюзгина Ангелина Леонидовна Бондарева Лидия Георгиевна	115
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ЗАКРЫТОЙ ШАХТЫ «БУТОВСКАЯ» (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) Жукова Яна Сергеевна Лузянин Сергей Леонидович	123

## **СЕКЦИЯ 1.**

### **БИОЛОГИЯ**

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА СЕМЯН ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ ДИСЛИПИДЕМИИ**

***Баганина Ксения Владимировна***

*студент 4 курса, кафедра молекулярной биологии, генетики и биохимии АГУ,  
г. Астрахань  
E-mail: [ksushker@mail.ru](mailto:ksushker@mail.ru)*

***Гребенник Лидия Александровна***

*студент 4 курса, кафедра молекулярной биологии, генетики и биохимии АГУ,  
г. Астрахань  
E-mail: [lost-lida-@mail.ru](mailto:lost-lida-@mail.ru)*

***Ефимцева Мария Александровна***

*студент 4 курса, кафедра молекулярной биологии, генетики и биохимии АГУ,  
г. Астрахань  
E-mail: [enya123@mail.ru](mailto:enya123@mail.ru)*

***Ломтева Наталья Аркадьевна***

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент АГУ, г. Астрахань  
E-mail: [molecula01@yandex.ru](mailto:molecula01@yandex.ru)*

Сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее распространенной причиной смерти. В настоящее время риск развития сосудистых заболеваний сердца, мозга, других органов оценивается по содержанию в крови общего холестерина (ОХС), холестерина в структуре липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ) [1]. Терапевтической целью профилактики и лечения атеросклероза и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний является снижение повышенного уровня липидов, в частности, ЛПНП и триглицеридов [5].

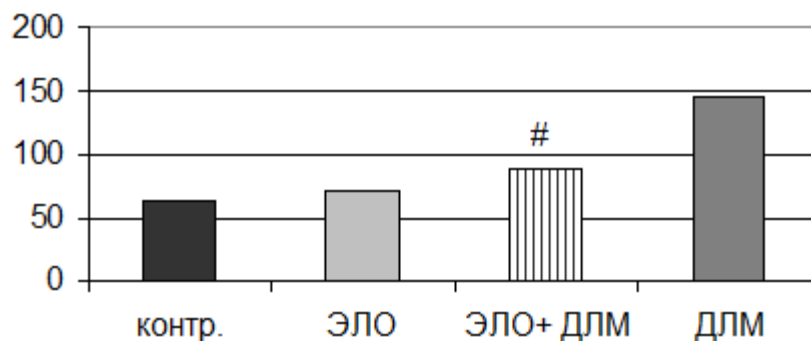
В этом плане перспективным является Лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*), биологически активные вещества которого обладают

многопрофильным воздействием на организм и могут рассматриваться как потенциальная основа для создания лекарственных препаратов широкого спектра фармакологической активности. *Nelumbo nucifera* (лотос орехоносный) обладает мочегонным, жаропонижающим, гипогликемическим действиями [4]. Антиоксидантная активность различных частей лотоса орехоносного хорошо известна [6]. Основные биологически активные вещества экстракта семян лотоса — это флавоноиды, алкалоиды и др. Группой исследователей показана роль активных веществ экстракта листьев лотоса орехоносного в снижении уровня холестерина, ЛПНП и триглицеридов [2], что и определило задачи настоящего исследования.

Водно-спиртовой экстракт семян лотоса орехоносного был приготовлен согласно протоколу WHO CG-04 [7]. Выход активного экстракта — около 5 % вязкого смолообразного вещества. Раствор экстракта семян лотоса орехоносного, приготовленный на физиологическом растворе, вводили животным внутрижелудочно с помощью зонда в дозе 50 мг/кг массы тела. В эксперименте были использованы 30 самцов крыс (средняя масса — 220 г, возраст — 20—24 мес.). Самцы крыс были разделены на четыре группы: I — животные, получавшие внутрижелудочно холестерин в растительном масле (1 %) и питание с высоким содержанием жиров; II — животные, получавшие внутрижелудочно физ. раствор; III — животные, получавшие внутрижелудочно раствор экстракта семян лотоса орехоносного; IV — животные, получавшие внутрижелудочно раствор экстракта семян лотоса орехоносного + холестерин (1 %) + питание с высоким содержанием жиров. Декапитацию животных проводили после предварительной наркотизации легким диэтиловым эфиром. Декапитацию проводили через 8 недель введения растворов. Уровень общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, триглицеридов в плазме крови определяли ферментативным методом с помощью наборов реагентов Витал-Диагностик. Уровень общих липидов определяли с помощью набора реагентов БИО-ТЕСТ. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием критерия Стьюдента.

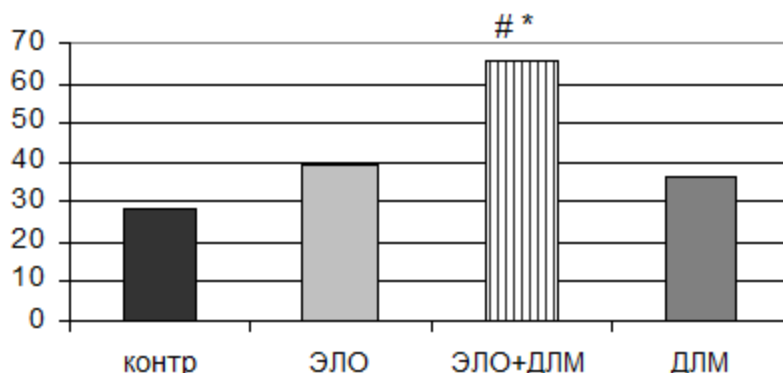


Концентрация общего холестерина в плазме крови у самцов крыс, получавших экстракт семян лотоса орехоносного в условиях экспериментальной дислипидемии, снижалась относительно животных с дислипидемией (рис. 1).



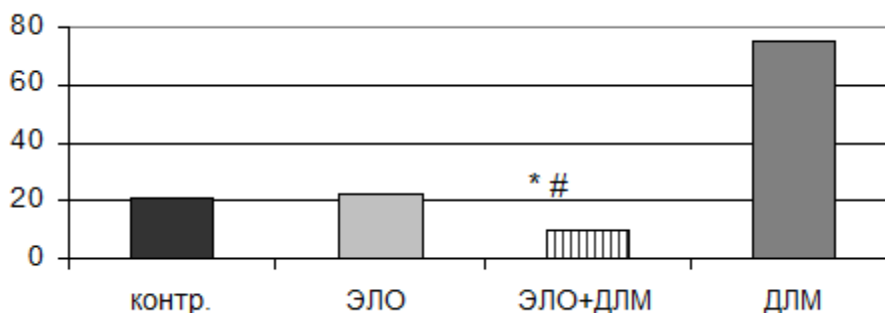
**Рисунок 1. Влияние экстракта семян лотоса орехоносного на концентрацию общего холестерина (мг/100 мл); # — достоверность различий между группами ЭЛО+ДЛМ и ДЛМ; ЭЛО — экстракт семян лотоса орехоносного; ДЛМ — дислипидемия**

Концентрация ЛПВП в плазме крови у самцов крыс, получавших экстракт семян лотоса орехоносного на фоне экспериментальной дислипидемии, увеличивалась относительно животных в условиях дислипидемии и контрольных животных (рис. 2).



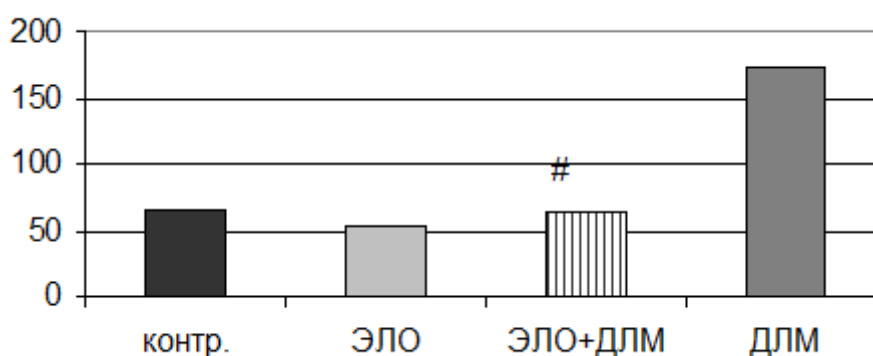
**Рисунок 2. Влияние экстракта семян лотоса орехоносного на концентрацию ЛПВП (мг/100 мл); \* — достоверность различий между группой ЭЛО+ДЛМ и контрольной группой**

Концентрация холестерина липопротеидов низкой плотности в плазме крови у самцов крыс, получавших экстракт семян лотоса орехоносного в условиях экспериментальной дислипидемии, снижалась относительно группы животных с дислипидемией и контрольной группы (рис. 3).



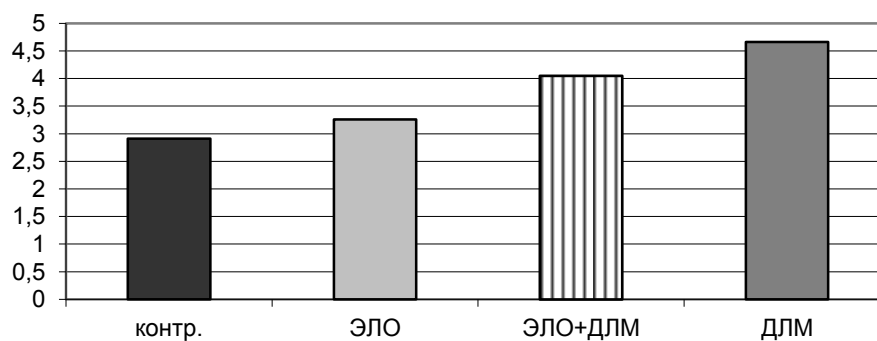
**Рисунок 3. Влияние экстракта семян лотоса орехоносного на концентрацию ЛПНП (мг/100 мл)**

Концентрация триглицеридов у самцов крыс, получавших экстракт семян лотоса орехоносного в условиях экспериментальной дислипидемии, снижалась относительно животных с дислипидемией и контрольными самцами крыс (рис. 4).



**Рисунок 4. Влияние экстракта семян лотоса орехоносного на концентрацию триглицеридов (мг/100 мл)**

Концентрация общих липидов в плазме крови у самцов крыс, получавших экстракт семян лотоса орехоносного на фоне дислипидемии, снижалась относительно животных при дислипидемии (рис. 5).



**Рисунок 5. Влияние экстракта семян лотоса орехоносного на концентрацию общих липидов (г/л)**

Таким образом, введение экстракта семян лотоса орехоносного самцам крыс приводило к возрастанию уровня ЛПВП, при этом происходило снижение уровня триглицеридов, общего холестерина, общих липидов и ЛПНП. Многие биологически активные вещества, входящие в состав растительных экстрактов, обладают снижающим уровень холестерина действием [3], что и было обнаружено при изучении влияния экстракта семян лотоса орехоносного на липидный обмен.

#### **Список литературы:**

1. Castelli W.P., Garisson R.J., Wilson P.W.F. et al. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels: the Framingham study // J. Am. Med. Assoc. 1986. 256. P. 2835—2838.
2. Du H., You J.S., Zhao X. et al. Antiobesity and hypolipidemic effects of lotus leaf hot water extract with taurine supplementation in rats fed a high fat diet // J. Biomed Sci. 2010. 17. Suppl. 1. P. 42.
3. Mandukhail S.U., Aziz N., Gilani A.H. Studies on antidyslipidemic effects of Morinda citrifolia (Noni) fruit, leaves and root extracts // Lipids Health Dis. 2010. Aug 20. 9. P. 88.

4. Mukherjee P.K., Saha K., Balasubramanian R. et al. Studies on psychopharmacological effects of *Nelumbo nucifera* Gaertn rhizome extract // Journal of Ethnopharmacology. 1996. 54. P. 63—67.
5. La Rosa J.C., Hunninghake D., Bush D. The cholesterol fact: a summary of the evidence relating dietary fats, serum cholesterol and CHD. A joint statement by the American Heart Association and the National Heart-Lung and Blood Institute // Circulation. 1990. 81. P. 1721—1733.
6. Wu M.J., Wang L., Weng C.Y., Yen J.H. Antioxidant activity of methanol extract of the lotus leaf (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) // The American Journal of Chinese Medicine. 2003. 31. P. 687—698.
7. WHO: protocol CG-04. Preparation of alcoholic extract for bioassay and phytochemical studies (APJF/IP, 1001 A). Geneva, World Health Organization 1983.

### **ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА «С» ОТ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

*Круглова Ксения Александровна*

*студент-магистрант 2 курса, кафедра биологии и методики  
обучения биологии, г. Чита*

*E-mail: [kruglovakseniachita@mail.ru](mailto:kruglovakseniachita@mail.ru)*

*Якушевская Елена Борисовна*

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники, г. Чита*

В составе пищи содержатся различные вещества, необходимые для нормальной работы всех органов, способствующие укреплению организма, а также наносящие вред здоровью. К незаменимым и жизненно важным компонентам питания наряду с белками, жирами и углеводами относятся витамины. При непосредственном участии витаминов, протекают в все жизненно важные процессы в организме.

Основным поставщиком витаминов для человека и животных является растение, где они синтезируются. Человек получает витамины или непосредственно из пищевых продуктов животного происхождения, в которых витамины были предварительно накоплены из растительной пищи. Потребность человека в витаминах повышается при беременности, лактации, выполнении тяжелой физической работы, перегревания, охлаждении, а также

при различных заболеваниях. Длительное введение лекарственных препаратов-антибиотиков, сульфаниламидных препаратов — также сопровождается повышенной потребностью в витаминах. Витамины содержатся в продуктах питания, животного и растительного происхождения. Для обнаружения и определения витаминов в пищевых продуктах или биологических объектах (ткани, крови, моче) обычно пользуются характерными цветными реакциями витамина с каким-либо химическим реактивом.

**Витамин «С»** — (аскорбиновая кислота, или противцинготный витамин) — группа соединений-производных L-гулоновой кислоты. Важнейшее соединение этой группы: L-аскорбиновая кислота ( $\gamma$ -лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты) хорошо растворимая в воде (22,4 %), хуже — в спирте (4,6 %), плохо в глицерине и ацетоне.

Витамин «С» необходим для построения межклеточного вещества, формирования коллагеновых волокон, косной ткани. В этом проявляется капилляроукрепляющий эффект витамина «С» и его стабилизирующее влияние на соединительную ткань стенок сосудов и других структур организма. Также проявляет противовоспалительное действие нормализует проницаемость стенок сосудов, повышает сопротивляемость организма к различным инфекциям, укрепляет иммунную систему, регулирует углеводный обмен, свертываемость крови, регенерацию тканей. Снижает риск образования опухолей, участвует в метаболизме фолиевой кислоты и железа, позволяет предотвратить образование свободных радикалов, играет важную роль в синтезе стероидных гормонов.

Витамин «С», будучи высокоэффективным антиокислителем, увеличивает срок хранения продуктов в несколько раз, замедляет ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков. Также предохраняет фрукты, овощи и продукты их переработки от потемнения при замораживании, консервировании и расфасовке, сохраняет находящиеся там витамины. Добавление аскорбиновой кислоты в мясные продукты (Е 300) позволяет на треть снизить количество закладываемых нитратов, обеспечивает

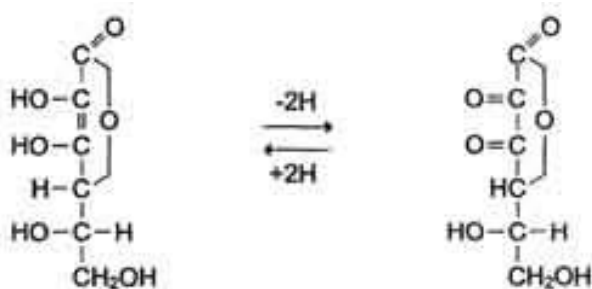
устойчивый и равномерный посол, ускоряет процесс консервирования, замедляет образование на поверхности мяса метиоглобина.

Аскорбиновая кислота широко распространена как в растениях, так и в животных организмах. Она играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в организме. Человек, в отличие от подавляющего большинства животных, не способен синтезировать витамин «С», поэтому его получает с растительной пищей. В организме аскорбиновая кислота не накапливается. Оптимальная потребность в витамине «С» для взрослого человека 70—100 мг, для детей 25—50 мг.

*Из естественных источников, действие витамина «С» более сильное, чем синтетических.*

### **Свойства витамина «С»**

Важная роль аскорбиновой кислоты — участие в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в живой клетке. Это связано с тем, что этот витамин существует в двух формах — собственно аскорбиновой кислоты и легко образующейся из нее при окислении дегидроаскорбиновой кислоты, которая при восстановлении снова дает аскорбиновую кислоту:



**Рисунок 1.**

Витамин «С» очень нестойкий. Особенно важным источником антицинготного витамина в пище являются овощи, в первую очередь картофель и капуста. При варке пищи, а также сушке и консервирования плодов и овощей витамин «С» может легко разрушаться. Его разрушение происходит в результате окисления, которое ускоряется следами железа или, меди,

и особенно сильно — окислительными ферментами. Эти ферменты проявляют свое действие при очистке и измельчении овощей, при лежании продуктов в нарезанном виде и при закладке их в холодную воду; при этом медленное повышение температуры способствует энергичному действию окислительных ферментов и разрушению витамина «С». Таким образом, наиболее правильно варить овощи, опуская их сразу в кипящую воду, или же еще лучше на пару. Также витамин «С» разрушается при сушке, под действием окислительных ферментов может достигать очень больших величин. Поэтому, чтобы инактивировать эти ферменты, нарезанные овощи предварительно подвергают так называемой бланшировке, которая заключается в быстрой их обработке кипящей водой или паром. Инактивирование разрушающих витамин «С» окислительных ферментов может быть также произведено путем сульфитации нарезанных овощей, заключающейся в обработке их сернистым газом.

Высокий уровень здоровья и активное долголетие граждан зависят от содержания витаминов в пище человека, в том числе витамине «С». В связи с этим целью данной работы является определение содержания витамина «С» в различных фруктах, и проследить влияние термической обработки на сохранность витамина «С».

**Объект исследования:** апельсин, мандарин (производство КНР), лимон, киви (производство ЮАР), яблоко зеленое (производство Аргентина), яблоко красное сорт «Американка».

Содержание витамина «С» определяли в свежее выжатых соках некоторых фруктов йодометрическим методом по общепринятой методике. В основе метода лежит окислительно-восстановительное титрование, в качестве окислителя использовали раствор йода. Все анализы проводились в двух аналитических повторностях. Определение содержания витамина «С» в свежее выжатых соках различных фруктов основано на характерной особенности аскорбиновой кислоты — ее способности легко окисляться даже кислородом воздуха [16].

Эксперимент проводился методом титрования. В качестве окислителя мы использовали йод — аптечную йодную (спиртовую) настойку с массовой долей йода — 5 %. Это соответствует концентрации йода примерно 0,2 моль/л. Однако аскорбиновой кислоты в соке может оказаться так мало, что на титрование определенного объема сока уйдет всего 1—2 капли йодной настойки. При этом ошибка анализа будет очень большой. Чтобы результат оказался точнее, мы разбавили йодную настойку в 40 раз. При этом концентрация йода  $c(I_2)=0,2/40=0,005$  моль/л. Для окисления 1 моль аскорбиновой кислоты ( $M=176$  г/моль) требуется 1 моль йода ( $M=254$  г/моль). Следовательно, 1 мл полученного нами йодного раствора реагирует с 0,88 мг аскорбиновой кислоты. Для определения того момента, когда весь витамин «С», содержащийся в пробе, прореагирует с йодом, мы использовали крахмальный клейстер. Как только вся аскорбиновая кислота полностью израсходуется, первая капля йодного раствора окрасит крахмал в синий цвет.

Расчетная часть: Расчет содержания аскорбиновой кислоты производился по формуле:

$$m(\text{витамина «С»}) = 0,88 \text{ мг} \times V(\text{йодного раствора})$$

Результат исследования представлены в виде таблице 1.

**Таблица 1.**

**Содержание витамина «С» в различных видах фруктов в зависимости от термической обработки**

Объект исследования	Масса витамина «С» при комнатной температуре, мг	Масса витамина «С» после замораживания (2 ч), мг	Масса витамина «С» после кипячения (5 мин), мг
Апельсин	3,53	2,34	2,20
Мандарин	2,82	2,60	1,21
Лимон	2,96	2,80	1,23
Киви	2,15	1,96	1,13
Зеленое яблоко	1,40	1,28	<b>0,82</b>
Красное яблоко	2,30	2,23	1,87



### **Анализ полученных результатов**

1. Наибольшее содержание витамина «С» содержится в свежавыжатом соке апельсина, наименьшее в соке зеленого яблока;

2. На сохранность витамина «С» оказывает влияние температурный режим, замораживание при температуре  $-8^{\circ}\text{C}$  позволяет сохранить витамин «С».

### **Список литературы:**

1. Барченко И.П. Жирорастворимые витамины в питании населения. М.: Медицина, 2003.С. 45.
2. Гриффнт В.Г. Витамины, травы, минералы и пищевые добавки: Справочник. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.С. 1056.
3. Карелин А.О, Ерунова Н.В. Витамины. М.: Просвещение. 2002.С. 74.
4. Кретович В.Л. Основы биохимии растений. Учеб. для госуд. универ. И технол. иститутов. М.: «Высшая школа», 1971.С. 463.
5. Кроковец А.А. Витамины с пользой для здоровья//Химия в школе. 2008. № 3.С. 9.
6. Кролевец А.А. Витамины с пользой для здоровья// Химия в школе. 2003.№ 9. С. 7.

## СЕКЦИЯ 2. ГЕОГРАФИЯ

### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ КАЗАХСТАНА

*Алибекова Асель Жумадилкызы*

*магистр I курса кафедры экологии и географии факультета экологии  
и естественных наук Восточно-Казахстанский  
Государственный Университет им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск  
E-mail: [asellya@inbox.ru](mailto:asellya@inbox.ru)*

*Бейсембаева Роза Сейдахметовна*

*научный руководитель, канд. геогр. наук, ассоциированный профессор кафедры  
экологии и географии факультета экологии и естественных наук ВКГУ  
им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск*

Город надо рассматривать как сложный и как многомерный организм, потому что именно здесь складываются социальные, экономические и демографические процессы.

Город, как экономическая зона, представляет собой объединенный центр, он является ведущим звеном общественного разделения труда.

Современный мир динамично развивается. Процесс развития городских агломераций, концентрирующих важнейшие объекты рекреации, науки, образования, культуры и промышленности, характерны и для Казахстана.

Основной задачей сегодняшнего дня является развитие города, расселение города и села, эффективное обновление демографической политики и внедрение действия обучения процессу урбанизации и регулировки целенаправленного исследования.

Процесс урбанизации в ускоренном виде развивался в 50 годах

XX века и сегодня выявляет основной вектор развития человечества. Казахстан тоже не остался в стороне от всемирного процесса. Он активно участвует в процессе урбанизации. Одним из доказательств этого процесса является переход большинства населения по разным (экономическим,

социальным) причинам из аграрных районов республики в город. Этот фактор доказывает увеличение населения промышленных центров.

В Казахстане население вело кочевой образ жизни. В сельских поселениях полностью отсутствовало социально-культурное обслуживание, благоустроенные дороги. В итоге между большими городами, сосредоточившими почти весь потенциал культуры и сельской местностью была огромная социальная и пространственная дистанция.

Процесс урбанизации в Казахстане был связан с быстрой концентрацией производства в крупных городах, созданием новых многочисленных городов в районах нового освоения и соответственно с перемещением огромных масс населения из деревни в город и высокой его концентрацией в крупных и крупнейших городских поселениях [1, с. 59].

Урбанизированные регионы Казахстана играют большую роль в социально-экономическом развитии страны и во многих отраслях экономики занимают большую роль.

В 2010 году в республике имеется 86 населённых пунктов. В городах проживает 53 % населения республики. В 80-ые годы в республике преобладало городское население. В эти годы города развивались при освоении природных ресурсов, и городское население составляло 62,2 % всего населения. Например: город Караганда. На сегодняшний день Караганда (470 тыс. чел. 2011 г) имеет меньшие перспективы по агломерационному росту, т. к. демографические ресурсы окружающей территории сокращаются, и большинство населения уже сконцентрировано в областном центре вместе с Темиртау. Рост населения из средних и малых промышленных центров, не только из Караганды идет путем миграции населения из села. Препятствием для концентрации населения в регионе может оказаться более привлекательная и перспективная для мигрантов Астана. Тем не менее, развитие Карагандинской агломерации может быть достигнуто путем модернизации экономики, усиления связи ее городов и повышении квалификации человеческих ресурсов [3, с. 36].

Современный процесс урбанизации происходит за счет того что, города стали главной формой расселения людей, поскольку именно в них сконцентрировано промышленное производство.

Расселение народа было в виде мозаики: они располагались у горных районов, возле транзитных магистралей. Все эти процессы были связаны с освоением хозяйства.

Алматы относится к моноцентристскому типу агломерации. Между Алматы и прилегающими к нему населенными пунктами на достойном уровне установлены социально-культурные связи. Окрестность города обеспечивает центр трудовыми ресурсами, использует социально-экономические и культурные возможности города, обеспечивает город продуктами. А город в свою очередь обеспечивает окрестности готовой рабочей силой, т. е. готовит специалистов. Таким образом, происходит взаимный обмен. Данное время в агломерации проживает 2 млн. жителей. С тех пор как Казахстан стал независимым государством вокруг регионов республики стали скапливаться крупные агломерационные центры. Чаще всего переезжают из экологически неблагоприятных районов в экономически развитые, благоприятные для здоровья и ведения хозяйства. Государство со своей стороны финансирует инфраструктурные проекты, открывающие новые промышленные центры и которые могут способствовать формированию агломерации.

В условиях Казахстана на первоначальном этапе целесообразно сконцентрироваться на уже сложившихся крупных агломерациях — вокруг городов Алматы, Астана (684,5 тыс. человек 2011 г.), Шымкент и областных центрах, численность которых превышает 250 тыс. человек, которые согласно мировой практике пространственного развития, смогут стать центрами устойчивых агломераций. К сожалению, в Казахстане нет ни одного мегаполиса мирового масштаба и лишь один казахстанский — Алматы.

Можно отметить следующие факторы возрождения и дальнейшего развития агломерации: Алматы и прилегающие к нему населенные пункты с богатыми природными и трудовыми ресурсами, т. е. выгодные демогра-

фические условия, система связи, развитие транспортных путей, стабильное развитие промышленности и сельского хозяйства, политическая стабильность населения. Вот при основательном решении этих проблем улучшится состояние всех агломерации республики.

Но в последние годы формирование городских агломераций в Казахстане замедлилось вследствие депопуляции, утраты сельской местностью способности пополнять городское население, из-за социально-экономических кризисов и спада промышленного производства. В настоящее время Казахстан испытывает дефицит городов всех категорий и особенно крупных агломераций, что создает проблемы для правильного пространственного развития, организации территории и модернизации периферийных районов.

Именно крупные города и городские агломерации должны выступать «локомотивами», «полюсами роста» социально-экономического развития страны и ее регионов. На наш взгляд, полюсами роста будут выступать крупные городские агломерации. То есть, управленческие центры и инновационные, являющиеся зонами высокоорганизованной урбанистической среды жизни, концентрирующие в себе современные городские инфраструктуры, информационные каналы, являющиеся экологически благоприятными для жизни, которые должны повлиять на качество жизни населения.

Инновационное развитие в Казахстане может быть обеспечено за счет урбанистических процессов, активизации развития городов и выделения городов-лидеров. В этой связи, в Казахстане с низкой плотностью населения ключевой формой территориальной организации должны быть выдвинуты агломерации, в которых сосредоточены основные ресурсы территорий: человеческие, природно-экологические, финансовые, инновационные, культурные. Такой подход обеспечит качественный демографический и территориально-пространственный рост Казахстана [2, с. 25].

Города Астана и Алматы концентрируют в себе экономическую активность в стране и имеют возможность выступить в качестве зоны интеграции страны с региональными и глобальными рынками. Они находятся

на пересечении основных осей развития страны и являются крупными инновационными и управленческими центрами.

Эти города должны стать так называемыми постиндустриальными зонами — инновационно-образовательными, торгово-финансовыми, рекреационными, транспортно-логистическими центрами, стимулирующими приток в них наиболее ценного вида капитала — человеческого и обеспечивающие высокое качество жизни населения.

Таким образом, основным направлением пространственного развития и расселения населения Казахстана должно явиться полицентрическое развитие. Критерием оценки должно быть качество жизни, которое должно быть достигнуто на основе инновационно-индустриального развития, что меняет подходы к развитию экономического потенциала республики. Необходимо разрешить проблему пространственно-территориальной неоднородности республики и отказаться от устаревшей системы расселения и неэффективной пространственной организации территории.

Переход на новую пространственную организацию территории в рамках агломераций и урбанизированных регионов Казахстана, на наш взгляд, будет выступать в качестве одного из важнейших условий и факторов обеспечения конкурентоспособности наравне с инновационными технологиями и выгодным географическим положением.

### **Список литературы:**

1. Лаппо Г.М. Развитие городских агломераций в СССР. — Москва: Наука, 1978. — 152 с.
2. Послание Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. народу Казахстана. Астана, 2012 г.
3. Стратегии территориального развития Республики Казахстан до 2015 года. Астана, от 28 августа 2006 года.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА КАЗАХСТАНА

**Мусина Диана Аскатовна**

*магистрант 1 курса, кафедра экологии и географии ВКГУ им. С. Аманжолова,  
г. Усть-Каменогорск  
E-mail: [mussina\\_diana@mail.ru](mailto:mussina_diana@mail.ru)*

**Бейсембаева Роза Сейдахметовна**

*научный руководитель, канд. геогр. наук, асс. профессор ВКГУ  
им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск*

На современном этапе Республика Казахстан ставит перед собой цель реализации модели создания конкурентоспособной экономики с приоритетными отраслями, имеющими потенциал повышения конкурентоспособности. Для достижения поставленной цели применяется кластерная политика.

Одной из таких приоритетных отраслей развития национальной экономики является туризм. На сегодняшний день основой для развития туристской отрасли является Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010—2014 годы. В ее рамках разработана Отраслевая программа развития перспективных туристских направлений Республики Казахстан на 2010—2014 годы [2].

Цель создания туристского кластера Казахстана — повышение конкурентоспособности территории на туристском рынке, увеличение туристского потока в регион, увеличение объема инвестиций в сферу туризма, формирование туристского имиджа регионов и страны в целом. Исходя из цели, можно сделать вывод, что туристский кластер нашей страны имеет экспортноориентированную направленность.

Основоположниками кластерного подхода являются А. Маршалл и Б.С. Ястремский, но популярность идея отраслевых кластеров для повышения региональной конкурентоспособности получила благодаря профессору Гарвардской школы бизнеса Майклу Портеру.

Согласно теории Майкла Портера, кластер — это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители, посредники) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга.

По мнению М. Портера, конкурентоспособность страны следует рассматривать через призму международной конкурентоспособности не отдельных ее фирм, а кластеров — объединений фирм различных отраслей, причем принципиальное значение имеет способность этих кластеров эффективно использовать внутренние ресурсы. Проанализировав конкурентные возможности более 100 отраслей в десяти странах, М. Портер пришел к выводу, что наиболее конкурентоспособные транснациональные компании обычно не разбросаны бессистемно по разным странам, а имеют тенденцию концентрироваться в одной стране, а иногда даже в одном регионе страны. Объяснение этого явления состоит в следующем, одна или несколько фирм, достигая конкурентоспособности на мировом рынке, распространяет свое положительное влияние на ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов. А успехи окружения, в свою очередь, оказывают влияние на дальнейший рост конкурентоспособности данной компании. В результате такого взаимовыгодного сотрудничества формируется «кластер» — сообщество фирм тесно связанных отраслей [1].

К туристским кластерам относятся группы предприятий, сконцентрированных географически в пределах региона, которые совместно используют специализированную туристскую инфраструктуру, локальные рынки труда и другие функциональные структуры хозяйства.

При создании туристского кластера ведущая роль уделяется крупным туроператорским фирмам, которые экспортируют свои услуги за пределы страны. На низшем уровне находятся разнообразные туристские агентства, а также многочисленные предприятия по размещению, питанию, транспортировке туристов, предоставление сопутствующих услуг и производства



товаров туристического спроса. И все они объединяются общим бизнес-климатом, в пределах которого формируются необходимые для функционирования туристского кластера трудовые ресурсы, технологии, а также действуют различные стимулы, включая налоговую систему, административное регулирование и барьеры.

В процессе формирования туристских кластеров похожие и взаимосвязанные предприятия и организации взаимодополняют и кооперируются с целью создания отношений взаимного доверия, обмена идеями и информацией, совместной координации действий. Все это позволяет снизить стоимость операций, осуществляющихся между партнерами.

Туристские кластеры обычно взаимодействуют с научными и образовательными учреждениями, органами местной власти с целью повышения конкурентоспособности туристских услуг на внешних рынках.

В рамках туристских кластеров, возможно такое сочетание различных предприятий, которые в одних ситуациях конкурируют между собой, а в других — сотрудничают для выработки определенных общих решений, разработки совместных инициатив, хотя это во многих случаях подлежит от структуры кластера. Итак, кластерная модель предусматривает не только взаимовыгодное сотрудничество, обмен информацией, идеями, технологиями, работниками, но и обязательно предполагает наличие конкуренции между ними.

Туристские кластеры могут включать как, незначительное, так и великое количество предприятий туристского и родственных и вспомогательных секторов экономики. Они могут формироваться как из крупных, так и с малых фирм в самых различных сочетаниях и отношениях. Например, кластеры в Италии объединяют преимущественно малые и средние предприятия, в Шотландии (базовая модель ЕС) — ядро кластера формируют мощные предприятия, иногда иностранного происхождения.

Туристские кластеры характеризуются высоким уровнем взаимодействия между предприятиями, организациями, учреждениями, организациями,

входящими в их состав, варьируя по форме от целевых объединений предприятий туристического бизнеса до мощных, хорошо структурированных коммерчески конкурентных образований. Туристские кластеры объединяют значительно больший круг участников, включая разнообразные институты поддержки, производственные и коммерческие структуры, а также региональные и национальные правительства (в лице туристской администрации, управление туризма).

Определенный интерес представляет туристский кластер Восточно-Казахстанской области. Согласно программе кластерного развития Восточно-Казахстанской области, туристский кластер должен стать одним из ведущих региональных кластеров.

Восточный Казахстан является одним из самых привлекательных для туризма регионом, так как на его территории сочетаются различные виды ландшафтов и историко-культурных объектов, позволяющие развивать практически все виды туризма. В качестве основного конкурентоспособного туристского продукта на территории региона можно выделить экологический, культурно-познавательный, научный, лечебный, пляжный, горнолыжный туризм.

В Восточно-Казахстанской области выявлено шесть наиболее значимых рекреационных зон: северо-восточная (Белухинская); восточная (Маркакольская); северная (Риддерская); западная (Семейская); центральная (Бухтарминское водохранилище, озера Сибинские и Дубыгалинские); южная (Алакольская) [3].

Самыми конкурентоспособными местами являются: Бухтарминское водохранилище, Катон-Карагайская долина, бассейн реки Иртыш и Центральный Алтай, так как это самые живописные места, имеющие интересные культурные и исторические достопримечательности, представляющие широкий спектр развлечений и огромный потребительский потенциал. Именно на данных территориях располагаются приоритетные туристские кластеры Восточного Казахстана.

Большое внимание следует уделить научному туризму, так как на территории Восточного Казахстана существуют объекты, представляющие интерес для науки. Один из таких объектов — Тарханский опорный геологический разрез, имеющий мировое значение, но, к сожалению, утративший свой официальный статус.

В связи с тем, что туризм относится к экологически приемлемым и приносящим значительные доходы видам бизнеса, для активизации туристской и рекреационной деятельности необходимо развивать инфраструктуру туризма и осуществлять активный маркетинг.

Для создания и развития кластера необходимо перестроить работу туристского бизнеса, объединить в ассоциацию не только туристские фирмы, но и предприятия малого и среднего бизнеса, услуги, которые требуются для того, чтобы турист, попадая в нашу область, не испытывал неудобств. Слабым звеном в туристском бизнесе региона являются гостиницы и транспорт. Поэтому для развития туристского кластера необходимо вкладывать инвестиции в развитие инфраструктуры.

Таким образом, кластерная политика, проводимая государством, способствует эффективному и взаимовыгодному сотрудничеству субъектов туризма, и повышению конкурентоспособности производимого туристского продукта внутри кластера на мировом рынке.

### **Список литературы:**

1. Портер М. Конкуренция М.: Вильямс, 2005. — 608 с.
2. Программа по развитию перспективных направлений туристской индустрии Республики Казахстан на 2010—2014 годы [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.sport.vko.gov.kz>
3. Фрейтаг Р. Кластерная программа по развитию туризма Восточно-Казахстанской области [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.sport.vko.gov.kz>

## СЕКЦИЯ 3.

## ЭКОЛОГИЯ

### ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТОВ НА ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ

***Налимова Евгения Александровна***

*студент 5 курса, кафедры товароведения и экспертизы товаров,  
Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток  
E-mail: [zhursvet@mail.ru](mailto:zhursvet@mail.ru)*

***Журавлева Светлана Валерьевна***

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, кафедры товароведения  
и экспертизы товаров, Дальневосточного Федерального университета,  
г. Владивосток*

***Панкина Анна Валерьевна***

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, кафедры безопасности  
жизнедеятельности, МГУ им. Г.И. Невельского, г. Владивосток*

Детергенты — вещества, усиливающие моющее действие воды. Широко применяемый класс детергентов, содержащих синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ). С одной стороны, они прошли испытания на лабораторных животных и считаются удовлетворяющими требованиям (отсутствие выраженной токсичности и т. д.), предъявляемым к тем веществам, с которыми ежедневно контактирует современный человек. С другой стороны, есть данные, которые заставляют задуматься об их экологическом значении и потенциальной опасности [7].

В настоящее время поверхностно активные вещества являются одним из самых распространенных химических загрязнений водоемов. Неэффективность очистки воды от ПАВ на современных водопроводных очистных сооружениях является причиной появления их в питьевой воде водопроводов. В то же время поверхностно-активные вещества могут оказывать отрицательное влияние на качество воды, самоочищающую способность водоемов, организм человека, а также усиливать неблагоприятное действие других веществ на эти показатели, что требует ограничения их содержания в воде [5].

Экологическая опасность данной группы веществ изучена значительно меньше, чем, скажем, пестицидов или тяжелых металлов, антибиотиков и др.

Для определения токсичного воздействия детергентов используют биологические методы тестирования.

В качестве биологических тест — объектов используют ракообразных (дафний), водоросли и рыб, простейших, микромицеты, циано-бактерии и бактерии, растения, моллюски и т. д. [4].

В биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды используют критерий токсичности (toxicity criterion) — тест-функцию [6].

Доктором биологических наук С.А. Остроумов описано влияние различных видов детергентов более чем на 20 видов водных тест — объектов.

Среди установленных им эффектов: ингибирование фильтрационной активности пресноводных моллюсков, мидий и устриц; изменение поведения медицинской пиявки *Hirudo medicinalis*, гуппи *Lebistes reticulatus*, водяных осликов *Asellus aquaticus*, жаброногов *Streptocephalus torvicornis*; летальное действие на дафний СМС «Лотос-71» в концентрациях ЛК50 0,8—30 мг/л; подавление активности некоторых ферментов в жабрах рыб; торможение или остановка роста культуры эвглен *Euglena gracilis* Klebs; деградация клеток морских фитофлагеллят *Olisthodiscus luteus* N. Carter и разрушение клеток фотосинтезирующей бактерии *Rhodospirillum rubrum* и др. [6].

Установлено, что при содержании в водной среде, детергентов подавляется рост проростков риса и гречихи [6].

Жданова Г.О., Вятчина О.Ф. установили снижение пенообразующей способности дрожжей под воздействием детергентов [1].

В результате экспериментов по влиянию детергентов на инфузории А.В. Присный, Ю.Л. Волынкин, Н.Н. Кампос предположили, что у простейших имеется ряд генетически predetermined реакций на химическое воздействие, способное нарушать осморегуляцию и целостность покровов. Главное из них — кратковременное инцистирование, предупреждающее лизис

клетки, и образование множество дополнительных пузырьков пульсирующих вакуолей на основе альвеол пелликулы, способных поддерживать осмотическое давление на базовом уровне. Концентрации детергентов действующих на «подпороговом» уровне вызывает гибель инфузорий без разрушения клеток, а высокие — «надпороговые» концентрации, преодолевая существующие защитные барьеры, вызывают летальную везикуляризацию цитоплазмы или разрушение плазматической мембраны [8].

Ж.В. Маркина, Н.А. Айздайчер изучая влияние ПАВ одноклеточные водоросли *Dunaliella salina*, *Plagioselmis* установили, что данные вещества оказывают негативное воздействие на содержание хлорофилла *a* и каротиноидов и кислородную продуктивность водорослей, наименее — на изменение рН культуральной среды, численность клеток и скорость роста популяции [2].

В опытах с *A.ussurensis* установлено, что ПАВ оказывают негативное воздействие на численность клеток, скорость их роста и кислородную продуктивность микроводоросли, наименее — на изменение рН культуральной среды и содержание фотосинтетических пигментов.

При этом детергенты оказывали влияние на *D. salina*, *A. ussurensis* и *P. Prolonga* при всех исследованных концентрациях (0.1; 1 и 10 мг/л.). Отмечено, что воздействие токсикантов усиливается с увеличением уровня их содержания в среде [3].

Преимущество метода биотестирования на инфузориях *Tetrahymena pyriformis* связано с особенностями тест-объекта: инфузории проявляют высокую чувствительность к широкому кругу токсикантов, имеют относительно короткий цикл развития, объединяют признаки отдельной клетки и целого организма; сходство с животными по кислотно-щелочному типу пищеварения, аналогичных ферментных систем, хорошо развитых митохондрий и характеризуются универсальным кодом нуклеиновых кислот, сходным с кодом высших животных [9]. Критерии токсичности: гибель клеток, изменение численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток,

средняя скорость роста, суточный прирост культуры; характер и скорость движения инфузории, изменение формы клетки.

Целью нашей работы являлось определение влияния различных концентраций растворов детергентов (жидкости для мытья посуды AOS, Pril бальзам, универсальное моющее средство Amway L.O.C) на жизнедеятельность инфузории *Tetrahymena pyriformis*.

Принцип метода основан на оценке выживаемости двухсуточной культуры *Tetrahymena pyriformis* в растворах детергентов различной концентрации. Для исследований использовали культуру *Tetrahymena pyriformis* полученную из лаборатории микробиологии Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета.

Для проведения анализа готовили ряд последовательных десятикратных разведений растворов детергентов от 1:10 до 1:10<sup>7</sup>. Подготовленные растворы разливали в стерильные пробирки по 2 мл. В растворы детергентов вносили по 0,05 мл питательной среды, содержащей культуру инфузории.

Каждые сутки проводили учет особей с применением счетной камеры Горяева. Микроскопируемый препарат просматривали в 10 полях зрения, наблюдая, подвижность, изменение формы клетки, количество делящихся особей.

При внесении культуры *Tetrahymena pyriformis* в раствор моющего средства Amway в разведении 1:10 наблюдалась мгновенная гибель культуры, в разведении 1:10<sup>3</sup> гибель клеток наступала в течение 20 минут экспозиции. В разведениях данного средства 1:10<sup>4</sup> — 1:10<sup>5</sup> наблюдалось замедление двигательных функций простейших.

При внесении культуры в раствор моющего средства Amway в разведении 1:10<sup>7</sup> кривая жизненного цикла *Tetrahymena pyriformis* носит типичный характер. Постепенная гибель культуры на 7 сутки экспозиции, по всей видимости, связана с нехваткой питательных веществ в среде. Двигательные функции не нарушены.

При микроскопировании культуры инфузории *Tetrahymena pyriformis*, во всех разведениях моющего средства Amway изменений формы клетки не выявлено (рисунок 1).

Средства для мытья посуды AOS и Pril бальзам оказывали более агрессивное воздействие на культуру *Tetrahymena pyriformis*, что проявлялось более ранней гибелью инфузорий.

При этом внесение клеток *Tetrahymena pyriformis* в раствор средства для мытья посуды AOS в разведении  $1:10^3$  приводило к мгновенной гибели культуры, в разведении  $1:10^5$  гибель клеток наступала на вторые сутки экспозиции. Двигательная активность инфузории низкая.

При микроскопировании наблюдалась деформация формы простейших (рисунок 2).



**Рисунок 1. Инфузория *Tetrahymena pyriformis* без мутаций и повреждений клеточной стенки (увеличение в 900 раз)**



**Рисунок 2. Инфузория *Tetrahymena pyriformis* с деформациями формы клетки, в разведении средства для мытья посуды AOS  $1:10^5$  (увеличение в 900 раз)**



Полученные данные коррелируют с данными полученными при изучении состава исследуемых детергентов (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что минимальное количество химических веществ в своем составе, содержит универсальное моющее средство Amway L.O.C.

В состав всех рассматриваемых детергентов входят анионных ПАВ, которые являются недорогими компонентами, обладающими хорошей моющей и пенящейся активностью.

**Таблица 1.**

**Состав исследуемых детергентов**

<b>Наименование детергента</b>	<b>Состав</b>
Универсальное моющее средство Amway L.O.C	Более 5 %, но не менее 15 % анионных ПАВ, неионогенные ПАВ, консерванты, отдушка
Жидкость для мытья посуды AOS	Анионные ПАВ (15 % или более, но не менее 30 %), неионогенные ПАВ (менее 5 %), соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (менее 5 %), ароматизирующая добавка (менее 5 %), консервант (менее 5 %)
Жидкость для мытья посуды Pril бальзам	Анионные ПАВ (5—15 %); 5 % амфотерные ПАВ, хлорид натрия, пантотенат кальция, вода, отдушка, полимеры, консерванты.

Неионогенные ПАВ, входящие в состав универсального моющего средства Amway L.O.C и жидкости для мытья посуды AOS, обладают полной биоразлагаемостью, но плохо пенятся. Это одна из причин введения в рецептуру моющих средств анионные ПАВ.

Амфотерные ПАВ, входящие в состав жидкости для мытья посуды Pril бальзам обладают бактерицидным, пеностабилизирующим действием.

В состав всех исследуемых средств входят консерванты, которые используют с целью сохранения качества товара до конца срока годности.

С целью улучшения потребительских свойств в состав рецептур вводят отдушки.

Соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, входящая в состав жидкости для мытья посуды AOS, обладает способностью образовывать прочные комплексы с металлами.

ПАВ, консерванты и отдушки, соль этилендиаминтетрауксусной кислоты являются веществами, способными повышать реакционную чувствительность клетки.

Максимальное по качеству и количеству, веществ, способных оказывать негативное влияние на живой объект, содержится в жидкости для мытья посуды AOS.

Менее агрессивным составом обладают универсальное моющее средство Amway L.O.C и жидкость для мытья посуды Pril бальзам.

В результате исследования установлено, что все исследуемые детергенты, в той или иной степени оказывают негативное воздействие на жизнедеятельность инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Степень губительного воздействия детергентов на живую клетку прямо пропорциональна их концентрации.

Из трех исследованных детергентов наиболее токсичное воздействие оказывает жидкость для мытья посуды AOS, вызывая гибель и деформацию клеток инфузории.

### Список литературы:

1. Вятчина О.Ф., Жданова Г.О. Пенообразование в суспензии дрожжей как экспресс тест — реакция//Материалы VII международной практической конференции «Научные достижения европейской науки — 2011». — София.: «Бел-Град-БГ», 2011. — С. 60—64. // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [eizvestia.isea.ru/pdf.aspx?id=7568](http://eizvestia.isea.ru/pdf.aspx?id=7568) дата обращения: 02.03.2013.
2. Маркина Ж.В., Айздайчер Н.А. Действие детергента ARIEL на рост и физиологическое состояние одноклеточных водорослей *Dunaliella salina* (Ghlorophyta), и *Plagioselmis prolunga* (Gryphophyta) // Гидробиологический журнал. — 2009. — Т. 45, № 6. — С. 52—60.
3. Маркина Ж.В. Применение микроводорослей для оценки качества морской воды и действия детергентов // автореф. дисс. канд. биол. наук. — Владивосток, 2012 — 21 с. // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.wimb.dvo.ru/files/Autoreferat\\_Markina.pdf](http://www.wimb.dvo.ru/files/Autoreferat_Markina.pdf) дата обращения: 02.03.2013.

4. Методических указаний по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902172637> дата обращения: 02.03.2013.
5. МУ 1407-76 Методические указания по санитарной охране водоемов от загрязнения синтетическими поверхностно-активными веществами // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_8824.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_8824.htm) дата обращения: 02.03.2013.
6. Остроумов С.А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организм. — М.: МАКС-Пресс, 2001. — 334 с.// [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.portalus.ru/modules/biology/rus\\_readme.php?archive=&id=1280584418&start\\_from=&subaction=showfull&ucat=](http://www.portalus.ru/modules/biology/rus_readme.php?archive=&id=1280584418&start_from=&subaction=showfull&ucat=) дата обращения: 02.03.2013.
7. Остроумов С.А. Влияние синтетических поверхностно-активных веществ на гидробиологические механизмы самоочищения водной среды // Водные ресурсы 2004, т. 31. № 5. С. 546—555. // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.portalus.ru/modules/biology/rus\\_readme.php?archive=&id=1280584418&start\\_from=&subaction=showfull&ucat=](http://www.portalus.ru/modules/biology/rus_readme.php?archive=&id=1280584418&start_from=&subaction=showfull&ucat=) дата обращения: 02.03.2013.
8. Присный А.В., Волынкин Ю.Л., Кампос Н.Н. Механизмы устойчивости инфузорий к химическим повреждениям и их преодоление летальными концентрациями синтетических поверхностно активных веществ (СПАВ)// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки, 2009. — Т. 11. — с. 45—54. // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmu-ustoychivosti-infuzoriy-k-himicheskim-povrezhdeniyam-i-ih-preodolenie-letalnymi-kontsentratsiyami-sinteticheskikh> дата обращения: 02.03.2013.
9. Усенко Е.Н. Использование биотестирования для эколого-токсикологической оценки водной среды // [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.rusnauka.com/4\\_SWMN\\_2010/Ecologia/58821.doc.htm](http://www.rusnauka.com/4_SWMN_2010/Ecologia/58821.doc.htm) дата обращения: 02.03.2013.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА АЗИАТСКОГО  
ACHILLEA ASIATICA SERG.  
В УСЛОВИЯХ ХАЙБУЛЛИНСКОГО РАЙОНА  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

*Насретдинова Диля Ринатовна*  
студент 5 курса, кафедра экологии СибГУ, г. Сибай  
E-mail: [cool.dila@mail.ru](mailto:cool.dila@mail.ru)

*Ягафарова Гульсина Азатовна*  
научный руководитель, канд. биол. наук, доцент СибГУ, г. Сибай

Одним из мощнейших источников поступления токсикантов в окружающую среду являются отходы горнодобывающей промышленности. Интенсивная разработка месторождений в Башкирском Зауралье привела к образованию обширных техногенных земель, загрязнению в регионе как почв, так и растений. Тяжелые металлы попадают на поверхность почвы, включаются в почвообразовательный процесс, поглощаются растениями и поступают в пищевые цепи живых организмов [8]. По этим причинам представляется актуальным комплексная оценка содержания тяжелых металлов в системе «почва-растения».

Башкирское Зауралье славится обилием лекарственных трав. Анализ имеющихся данных показывает, что лекарственные растения региона недостаточно исследованы на содержание токсичных веществ. Особенно мало сведений о распределении тяжелых металлов по различным органам растений. В связи с усилением техногенных загрязнений, остро возникает необходимость проведения контроля качества и экологической чистоты лекарственного растительного сырья. Воздействия техногенных загрязнений на лекарственные растения обуславливают накопление различных токсикантов, в том числе тяжелых металлов, в тех частях растений, которые используют в качестве лекарственного сырья.

Одним из важнейших лекарственных трав, используемых в народной и традиционной медицине, является широко распространенный в Башкирском

Зауралье тысячелистник азиатский — *Achillea asiatica* Serg., имеющий обширный диапазон лечебного действия. Ведущими биологически активными веществами тысячелистника азиатского являются антоцианиды и сесквитерпеновые лактоны, обладающие противовоспалительной, противоаллергической и антибактериальной активностью [1; 14]. Растение широко используется как кровоостанавливающее, ранозаживляющее, антиаллергическое, маточное, аппетитное, желчегонное, сердечное средство в научной медицине. Находит применение в ветеринарии, в пищевой, ликеро-водочной, парфюмерной промышленности. Его исследование с целью определения экологической чистоты сырья, а также выяснения характера накопления специфических загрязнителей Хайбуллинского района в данном лекарственном растении тысячелистника азиатского делает актуальным.

Целью данной работы является выявление особенности распределения меди, цинка, марганца, железа, свинца и кадмия в различных органах тысячелистника азиатского и определить влияние геохимических особенностей почв на морфологические показатели тысячелистника азиатского *Achillea asiatica* Serg. в условиях Хайбуллинского района Республики Башкортостан.

Тысячелистник азиатский перспективный источник физиологически активных веществ, среди которых наиболее значимы сесквитерпеновые азулены.

Растение нашло широкое применение в башкирской народной медицине. Экстракт и настой используются как гемостатическое при внутренних кровотечениях. Настой тысячелистника ускоряет свертываемость крови, стимулирует тромбоцито- и эритропоэз. По силе действия на процессы свертывания крови 0,5 % настой тысячелистника превосходит раствор хлорида кальция в концентрации 1:2000—1:5000.

В стоматологической практике настой травы используют для полоскания кровоточащих десен, а также при стоматите и гингивите.

Экстракты тысячелистника азиатского обладают выраженным антигрибковым действием. Одним из главных компонентов, определяющих антифунгальный эффект эфирных масел, является туйон. Экстракт травы и сок

тысячелистника действуют протистоцидно на парамеций, бактериостатически на золотистый и белый стафилококки, угнетают дрожжеподобные грибы, вызывающие молочницу.

Правда, американские фармакологи предупреждают, что настои и отвары из этого растения могут спровоцировать выкидыши, поэтому не разрешается их применение во время беременности [2].

Исследования проводились в летний период 2012 года в Хайбуллинском районе РБ. Нами было изучено накопление и распределение меди, цинка, железа, марганца, свинца и кадмия в различных органах широко применяемого лекарственного растения тысячелистника азиатского и почв под ним на 5 изолированных ценопопуляций с разными почвенно-климатическими условиями в степной зоне. Для оценки внутри- и межпопуляционной изменчивости признаков в каждой ценопопуляции отбирались по 30 особей в генеративном состоянии, у которых измерялось по 7 биоморфологических параметров вегетативных и репродуктивных органов.

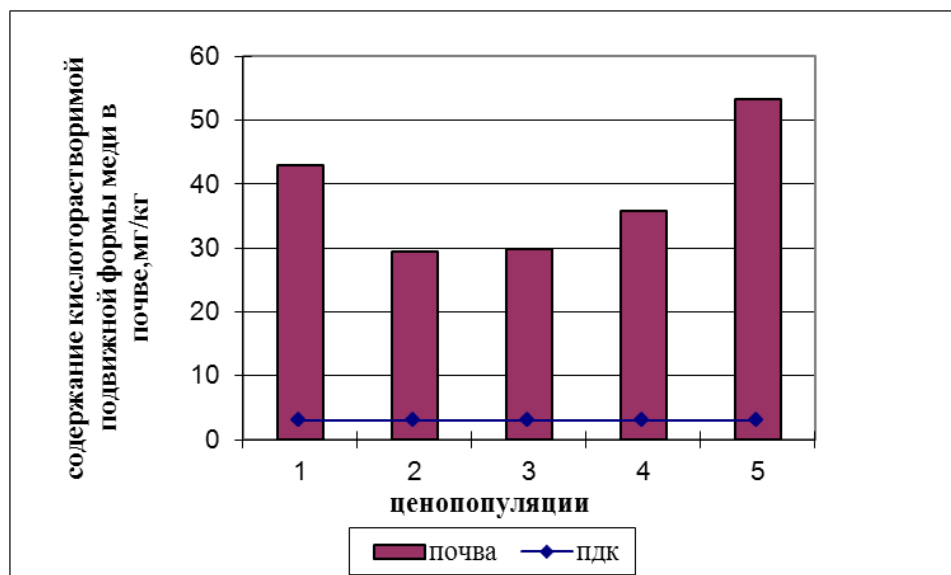
Образцы растительного материала отбирались параллельно на тех же пробных площадях с образцами почв в сухую погоду. Сбор, сушка и подготовка образцов к химическому анализу проводились по стандартной методике.

Содержание в растительном сырье кислоторастворимых подвижных форм распространенных в регионе металлов, а также концентрации этих металлов в отдельных органах растений, также образцы почв были определены и проанализированы методом атомной абсорбции в Центральной лаборатории СФ ОАО «УГОК» г. Сибай (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001515358). Для выявления аккумуляции исследуемого металла в тысячелистнике азиатском нами использован коэффициент биологического накопления (КБН). Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью пакетов статистических программ Exel 2003 и Statistica 6.0.

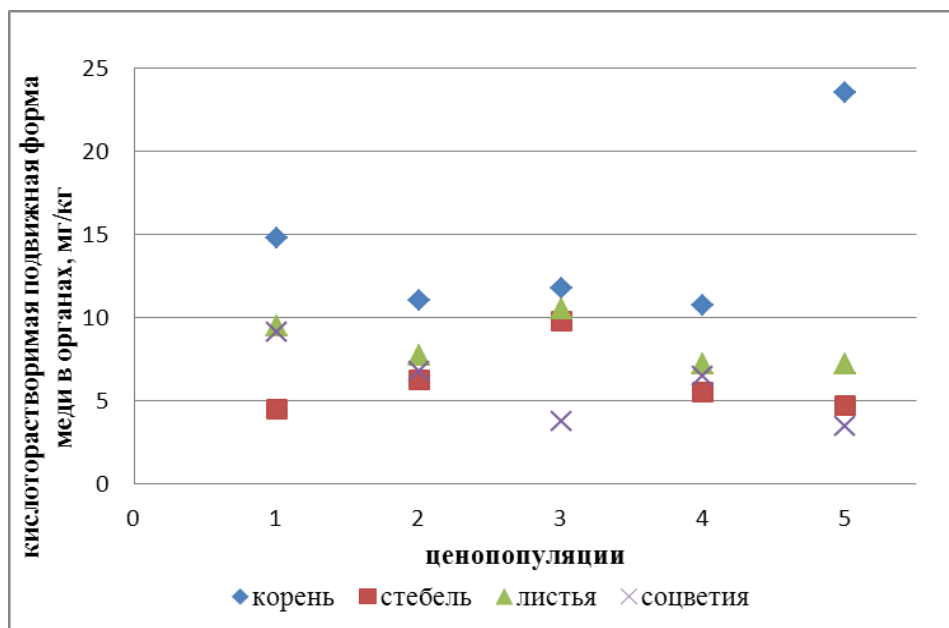
Анализ литературных и собственных материалов показал, что почва как основа экотопа в значительной мере определяет макро- и микроэлементный

химический состав произрастающих на ней растений [6]. Многие авторы отмечают видовые различия в характере металлоаккумуляции у растений [4]. Миграция металлов в системе «почва-растение» определяется типом почв, свойствами, характером почвообразующих пород, а также спецификой вида растений, погодными условиями.

Хайбуллинский район отличается аномальным содержанием меди в почвах. Результаты наших исследований показывают, что в условиях ценопопуляции № 5, содержание данного элемента превышает предельно допустимую концентрацию в 17 раз (рис. 1), принятую за 3 мг/кг [9].



**Рисунок 1. Содержание кислоторастворимой подвижной формы меди в почве *Achillea asiatica* Serg**

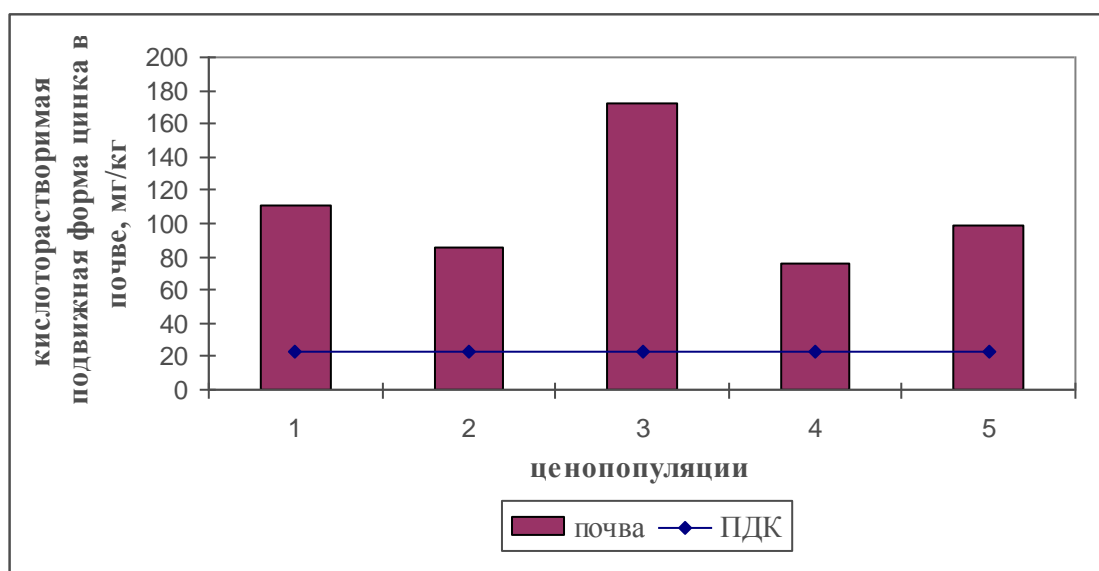


**Рисунок 2. Содержание кислоторастворимой подвижной формы меди в органах *Achillea asiatica* Serg**

Тем не менее, концентрация меди в органах тысячелистника азиатского не выходит за рамки токсичной концентрации, установленной для лекарственных растений на уровне 20 мг/кг сухой массы [3], за исключением ценопопуляции № 5 (в корнях — 23,5 мг/кг).

Содержание меди в органах *Achillea asiatica* Serg., уменьшается в ряду: корни → листья → соцветия → стебель. В ценопопуляциях № 3 и 5 уменьшается в ряду корни → листья → стебель → соцветия (рис. 2). Подземные органы вида являются барьером в транспортировке меди в надземные части растения. Интенсивность поглощения элемента снижается с увеличением его концентрации в почвах. Этот феномен можно объяснить тем, что в растении имеются регуляторные механизмы поступления меди в зависимости от потребностей организма: при низком содержании металла они способствуют транспортировке элемента из почвы в растение, а при высоком, наоборот, блокируют систему «почва-растение» [11].

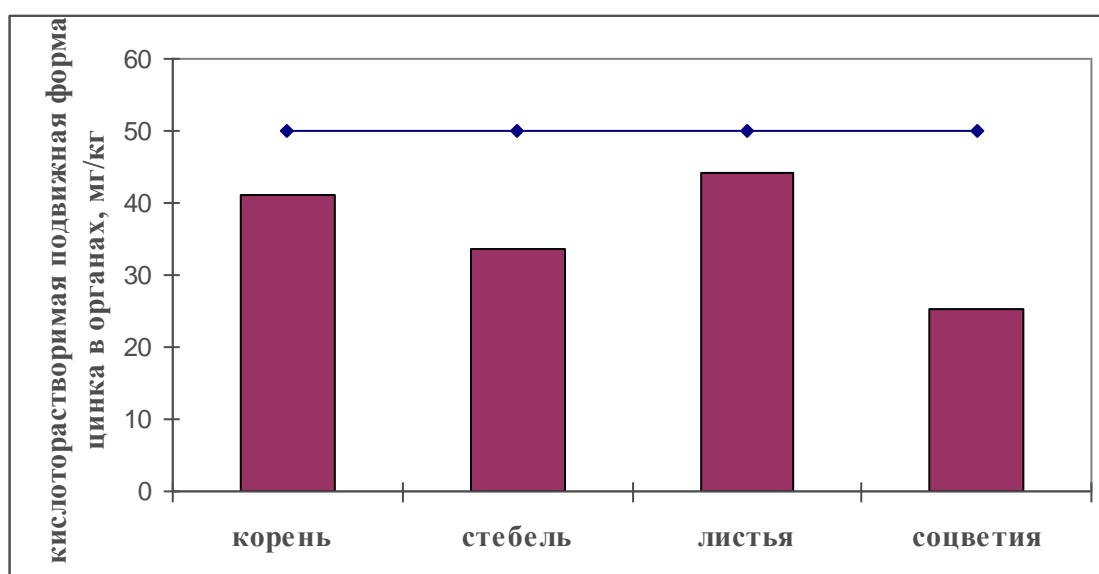




**Рисунок 3. Содержание кислоторастворимой подвижной формы цинка в почве *Achillea asiatica* Serg**

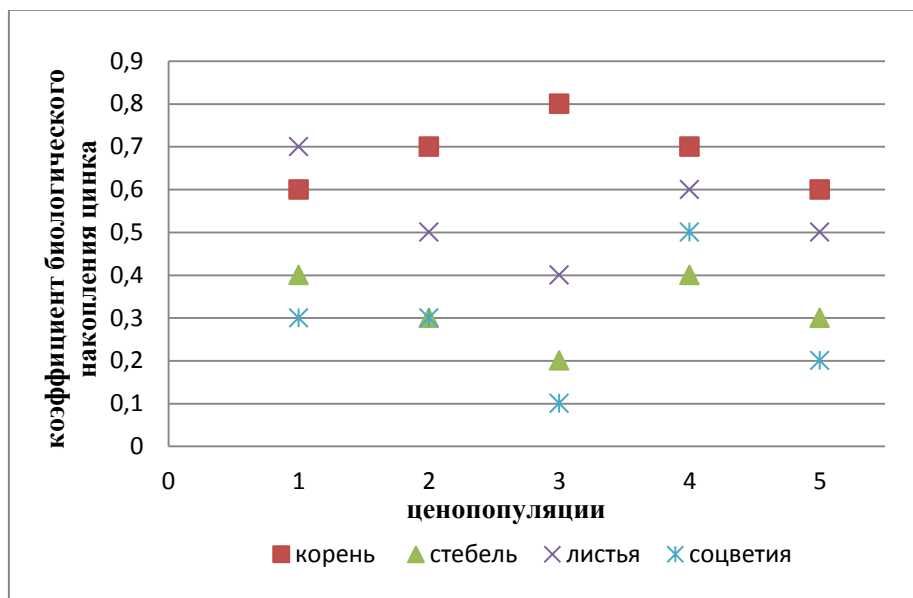
Во всех ценопопуляциях наблюдается повышенное содержание цинка в почве, превышающую предельно допустимую концентрацию цинка, установленную в пределах 23 мг/кг [9].

Как видно по рисунку №3 концентрация цинка в органах тысячелистника азиатского не превышает предельно допустимую концентрацию, равную 50 мг/кг [13].



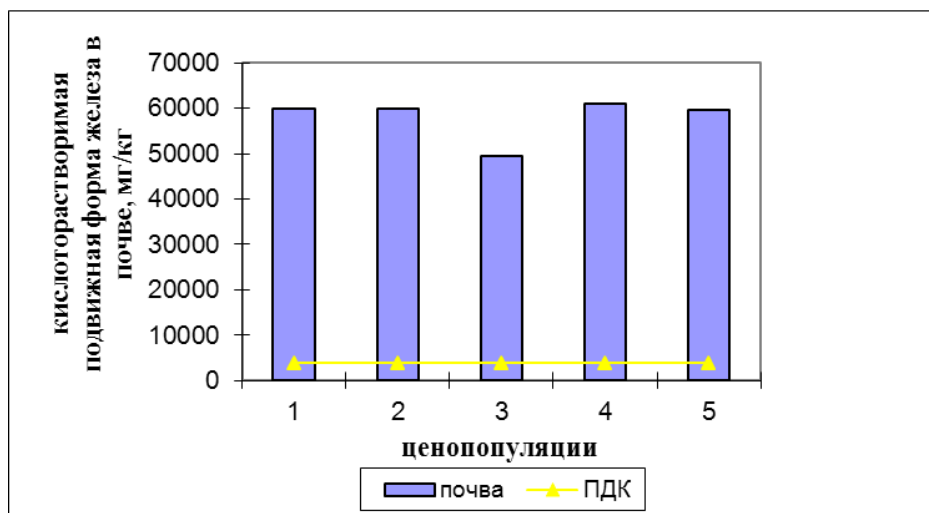
**Рисунок 4. Содержание цинка в органах *Achillea asiatica* Serg**

Распределение цинка по органам тысячелистника азиатского представляет другую картину: листья → корни → стебель → соцветия (рис. 4), то есть подземные органы не защищают растение от избыточного поступления элемента.



**Рисунок 5. Коэффициент биологического накопления цинка в органах *Achillea asiatica* Serg**

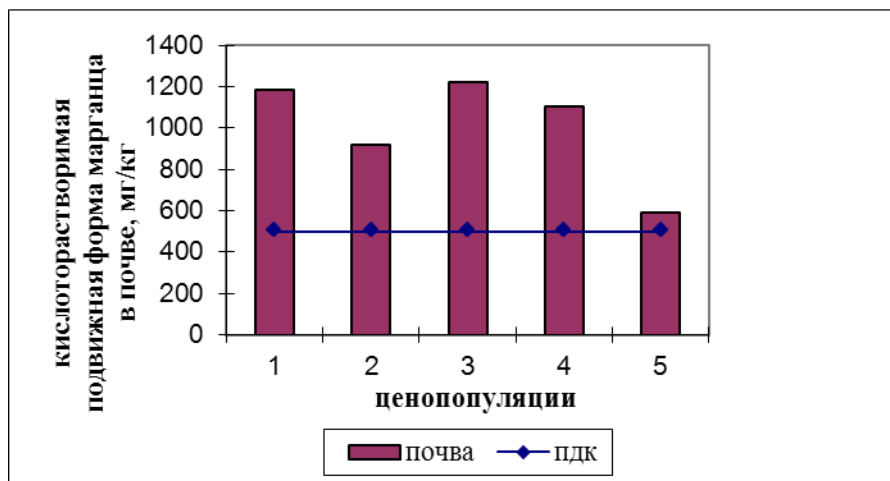
Коэффициент биологического накопления цинка в органах растения в основном меньше 1, что свидетельствует о том, что вид не является концентратором цинка (рис. 5).



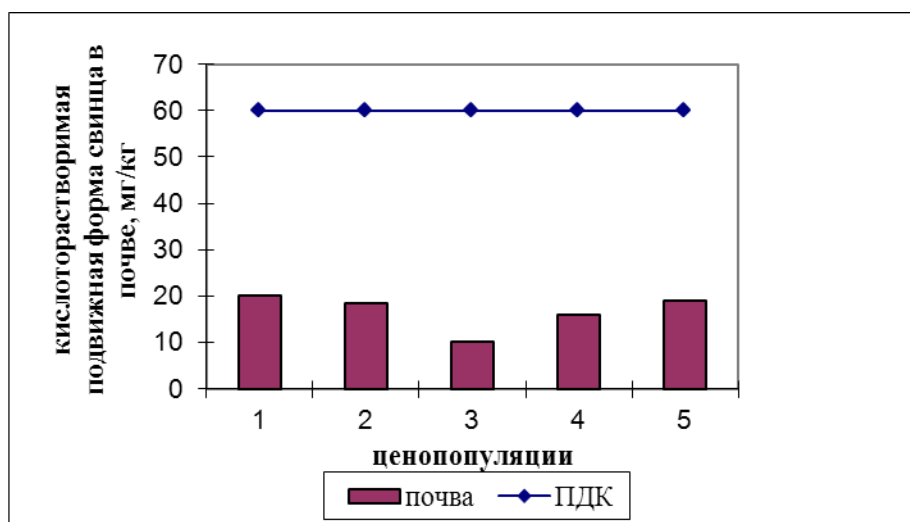
**Рисунок 6. Содержание кислоторастворимой подвижной формы железа в почвах исследуемого региона**

Результаты наших исследований показывают, что концентрация железа превышает фоновый показатель, равный 3800 мг/кг [12] во всех ценопопуляциях.

Содержание подвижной формы Mn (рис. 7) в почвах исследуемой территории наблюдается превышение предельно допустимой концентрации, принятой за 500 мг/кг [5].

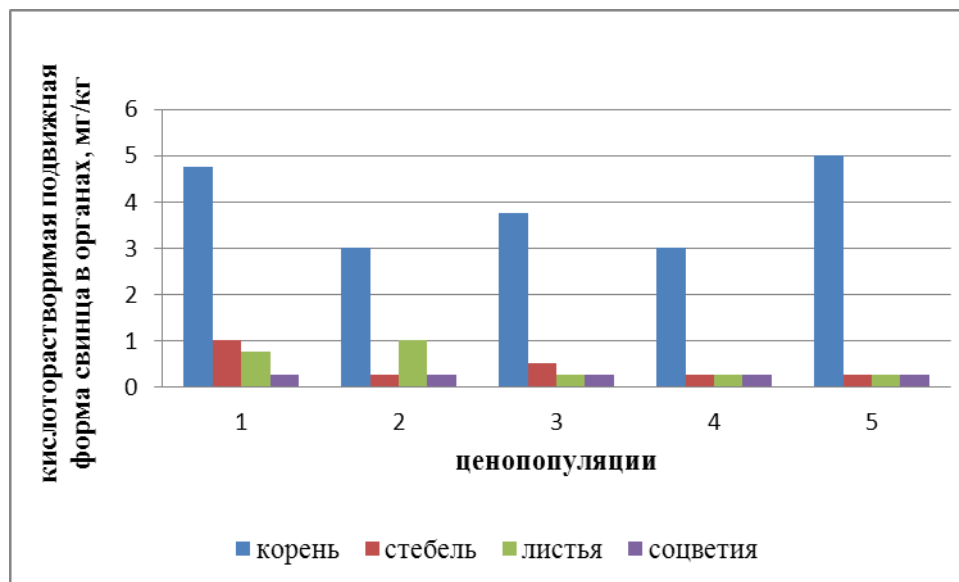


**Рисунок 7. Содержание кислоторастворимой подвижной формы марганца в почвах исследуемой территории**



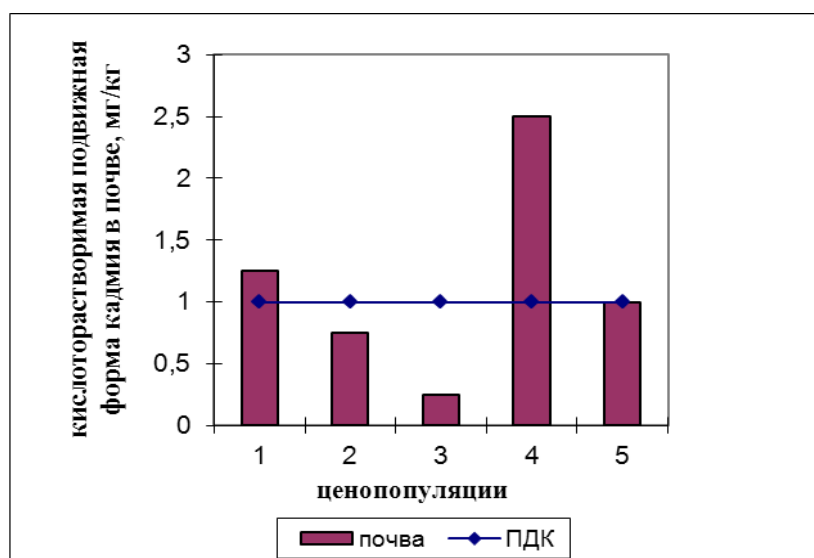
**Рисунок 8. Содержание кислоторастворимой подвижной формы свинца в почвах исследуемой территории**

Как видно, по рисунку № 8, концентрация свинца в почве во всех ценопопуляциях не превышает предельно допустимую концентрацию, принятую за 60 мг/кг [13].



**Рисунок 9. Содержание кислоторастворимой подвижной формы свинца в почвах исследуемой территории**

Нормальное содержание свинца в надземных органах трав составляет, по данным исследователей от 1,5 мг/кг до 40,0 мг/кг сухой массы [7]. По рисунку № 9 видно, что во всех ценопопуляциях концентрация свинца не выходит за пределы нормы. Максимальное накопление данного металла наблюдается в корнях, это связано с его барьерной ролью в поступлении тяжелых металлов надземные органы исследуемого растения.



**Рисунок 10. Содержание кислоторастворимой подвижной формы кадмия в почвах исследуемой территории**

Результаты анализов показали, что концентрация кадмия в почве превышает предельно допустимую концентрацию, равную 1 мг/кг [13] в ценопопуляциях № 1 и 4(рис. 10).

Наибольшее количество меди, марганца, железа, свинца и кадмия сосредоточено в корнях, что является доказательством барьерной роли подземных органов в передвижении ТМ в надземную часть растения. Исключением является цинк, который содержится в листьях большем количестве, чем корневой системе.

Концентрация многих ТМ минимальна в соцветиях тысячелистника азиатского. Низкое их содержание объясняется тем, что репродуктивная фаза наступает относительно поздно и соцветия соответственно меньше по времени, чем вегетативные органы, подвергаются воздействию избыточной концентрации элементов. Ослабленное поступление ТМ в репродуктивные органы указывает на их прочное закрепление или надежную изоляцию в корневой системе растений [15].

Элементы, присутствующие в почвах, всегда имеют комплексное действие на растение и при этом усиливают или ослабляют действие друг друга. Отмечена положительная корреляция между содержанием кислоторастворимой подвижной формы меди и марганца в соцветиях ( $r = 0,94$ ;  $p = 0,05$ ).

Корреляционный анализ показал отрицательное влияние на высоту стебля содержание цинка в корнях ( $r = -0,95$ ;  $p = 0,05$ ); также содержание железа в соцветиях связано обратной зависимостью с диаметром стебля и количеством корзинок ( $r = -0,89$ ;  $p = 0,05$  и  $r = -0,88$ ;  $p = 0,05$  соответственно). Обнаружена отрицательная корреляция между концентрацией железа, свинца в почве и содержанием меди в стеблях ( $r = -0,93$ ;  $p = 0,05$  и  $r = -0,94$ ;  $p = 0,05$  соответственно). Положительное влияние свинца на некоторые признаки *Achillea asiatica* Serg. можно объяснить тем, что этот элемент содержится в почвах Хайбуллинского района в небольшом количестве, поэтому оказывает стимулирующее действие на растение.

Таким образом, почвы Хайбуллинского района характеризуются большим диапазоном содержания в них тяжелых металлов. Повышенная концентрация меди в почвах не всегда связано с развитием горнорудной промышленности и объясняется наличием естественных аномальных провинций с повышенным фоном данного элемента. Особенности почв региона способствуют уменьшению подвижности тяжелых металлов, связывают их, образуя малоподвижные формы, что препятствует передаче их растениям.

Концентрация кислоторастворимой подвижной меди, цинка и железа в почве выходит за пределы нормы во всех ценопопуляциях. Также содержание кадмия в почве превышает ПДК в ценопопуляциях № 1 и 4. Содержание свинца во всех почвах изученных ценопопуляций ниже ПДК.

Содержание меди в органах *Achillea asiatica* Serg., уменьшается в ряду: корни → листья → соцветия → стебель. В ценопопуляциях № 3 и 5 уменьшается в ряду корни → листья → стебель → соцветия. Распределение цинка по органам тысячелистника азиатского представляет другую картину: листья → корни → стебель → соцветия, то есть подземные органы не защищают растение от избыточного поступления элемента.

## Список литературы:

1. Аминова А.А. Тысячелистник азиатский — *Achillea asiatica* Serg. в Зауралье: автореферат дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. — Уфа: РИО Башкирского Государственного Университета, 2003. — 79 с.
2. Аминова А.А., Ягафарова Г.А. Тысячелистник азиатский //Журнал «Ватандаш», 2005. № 7. — С. 195—197.
3. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 142 с.
4. Алексеева-Попова Н.В. Накопление цинка, марганца, железа в растениях при разном уровне меди в среде //Растения в экстремальных условиях минерального питания. — Л.: Наука, 1983. — С. 54—64.
5. Гукалов В.Н., Блюченко И.С., Демченко М.М. Динамика валового и подвижного марганца в системе агроландшафта // Экологический вестник Северного Кавказа. Т. 2, № 2, 2006. — С. 55—75.
6. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. — Новосибирск: Наука, 1991. — 151 с.
7. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. — 439 с.
8. Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногено-загрязненной среды. Киев: Наукова думка, 1996. — 239 с.
9. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. — М.: ЦИНАО, 1992. — 61 с.
10. Почвы Башкортостана. Т. 1: Эколого-генетическая агропроизводственная характеристика / Ф.Х. Хазиев, А.Х. Мукатанов, Г.А. Кольцова, И.М. Габбасова, Р.Я. Рамазанов/ Под ред. Ф.Х. Хазиева. — Уфа: Гилем, 1995. — 384 с.
11. Серегин И.В., Иванов В.Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения //Физиология растений, 2001. — Т. 48, выпуск 4. — С. 606—630.
12. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др., Агроэкология / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекериса. — М.: Колос, 2000. — 536 с.
13. Чулджиян Х., Кирвета С. и др. Тяжелые металлы в почвах и растениях // Экологическая кооперация. Вып. 1. Братислава, 1988. — С. 5—24.
14. Юсубов М.С., Калинкина Г.И. Дрыгунова Л.А. и др. Химический состав эфирного масла тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) и азиатского (*Achillea asiatica* Serg.) //Химия растительного сырья, 2000, № 3. — С. 25—32.
15. Austenfeld F.A. Zur phytotoxizität von nickel — und kobaltsalzen in hydrokultur bei *Phaseolus vulgaris* L. // Z. Pflanzenernähr. Bodenkunde. 1979. Bd. 142, H. 6. S. 769—777.

## СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНА

### КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ГЕПАТИТОВ АЛКОГОЛЬНОЙ, АЛКОГОЛЬНО-ВИРУСНОЙ И ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

*Абрамова Алина Юрьевна*

*Анисимова Акулина Ивановна*

*Оконешникова Наталья Петровна*

*студенты 3 курса, кафедра пропедевтической и факультетской терапии  
МИ СВФУ, г. Якутск*

*Чибыева Людмила Григорьевна*

*научный руководитель, д-р мед. наук, профессор кафедры пропедевтической  
и факультетской терапии МИ СВФУ, г. Якутск  
E-mail: [chibyeva\\_l@mail.ru](mailto:chibyeva_l@mail.ru)*

Большая распространенность алкоголизма во всем мире, его общеизвестные отрицательные последствия делают эту проблему особенно актуальной и порождают необходимость изучения его осложнений.

При хроническом алкоголизме отмечается поражение желудка, кишечника, сердечно-сосудистой системы, поджелудочной железы, нервной системы и других органов [1, с. 5; 4, с. 20; 5, с. 68]. Однако наибольшее значение в поражении внутренних органов при хроническом алкоголизме имеют поражения печени [3, с. 25].

Сложность диагностирования алкогольного гепатита обусловлена тем, что в 7—11 % это заболевание протекает вначале бессимптомно [2, с. 48; 6, с. 1177].

Морфологически эта форма характеризовалась развитием на фоне жировой дистрофии печени цирроза печени или рядом изменений; включавших гепатомегалию, гиалиновую дегенерацию гепатоцитов, распространенные некрозы печеночных клеток с полиморфно-ядерной лейкоцитарной



инфильтрацией, которые можно интерпретировать как хронический гепатит и часто признаки внутрипеченочного холестаза.

С целью выявления отличительных особенностей диагностических критериев алкогольных поражений печени нами изучены клинические, лабораторные, иммунологические и гистологические показатели у 56 больных хроническими гепатитами алкогольной этиологии (АХГ), из них у 37 больных азиатского, 19 европейского происхождения и 72 больных с алкогольно-вирусным хроническим гепатитом (HBsAg<sup>+</sup>), азиатского происхождения — 45 и европейского — 27.

Все больные страдали хроническим алкоголизмом не ниже II стадии, по поводу чего находились на лечении в наркологическом диспансере. Длительность злоупотребления спиртными напитками колебалась от 3 до 16 лет. Критериями диагноза АХГ были отсутствие в анамнезе оперативных вмешательств и переливания крови и кровезаменителей, отсутствие в сыворотке крови поверхностного антигена (HBsAg), антител к вирусу гепатита (анти-HCV), а также выявление при осмотре больного признаков хронического злоупотребления алкоголем (одутловатое лицо, с покрасневшей кожей, мелкими телеангиоэктазиями, увеличение околоушных слюнных желез, скудный волосяной покров, гинекомастия, тремор рук, век, языка, багровый «нос пьяницы», астения и др.), наличие морфологических признаков хронического гепатита. У больных алкогольно-вирусным гепатитом (АВХГ) помимо признаков хронического алкоголизма, в сыворотке крови был обнаружен HBsAg. Группу для сравнения составили 30 больных хроническим гепатитом В (ХВГ-В с наличием фазы репликации HBV).

Мужчин европейского происхождения — 19 (33,9 %), азиатского — 37 (66,1 %), из них женщин всего 2. Хронический алкогольный гепатит наиболее часто выявлялся в возрастной группе мужчин 30—39 лет, со значительным преобладанием у азиатской группы больных. Длительность злоупотребления алкоголя до первых симптомов заболевания был более коротким у лиц азиатского происхождения (в среднем от 3 до 6 лет),

у большинства из которых (62,5 %) средний возраст составил 35 лет. В группе АХГ наблюдались лишь 2 женщины азиатского происхождения. При употреблении алкоголя патология печени выявлялась рано и время, в течение которого формировался АХГ было коротким 2—3 года.

Алкогально-вирусные гепатиты встречались преимущественно в возрастных группах 30—39 и 40—49, с преобладанием у лиц азиатского происхождения. Из 45 больных этих возрастных групп европейского происхождения было 16 (35,6 %) и азиатского — 29 (64,4 %). В возрастных группах до 20 и 20—29 лет преобладали вирусные гепатиты из 30 исследуемых у 14 (46,7 %) — ХВГ-В, АХГ выявлен у 6 (20,0 %) и АВХГ — у 10 (33,3 %). В данной возрастной группе до 29 лет из 16 больных АХГ и АВХГ у 13 (81,3 %) было азиатского происхождения. Преобладание в контрольной группе больных ХВГ-В молодого возраста объясняется отбором больных чисто вирусной этиологии, без сопутствующих других патологий. В группе больных азиатского происхождения НВВ был диагностирован 70,0 % случаев, и в группе больных европейского происхождения — в 30,0 %. Клинические проявления и тяжесть заболевания были более выраженными у лиц азиатской национальности.

У 56 больных хроническим активным алкогальным гепатитом проанализированы клинические синдромы и симптомы в сравнении с больными вирусно-алкогальными гепатитами и вирусными гепатитами В.

Астено-вегетативный синдром встречался при АХГ у 94,6 %, при АВХГ у 90,3 % и при ХВГ-В у 75,3 % больных, а болевой 98,2 %, гепатомегалия 100 %, диспепсический 66,1 % по сравнению с больными двух сравниваемых групп.

Спленомегалия наблюдалась у больных АХГ — 1 (1,8 %), АВХГ — 2 (2,8 %), ХВГ-В — 2 (6,6 %). При алкогальном гепатите спленомегалия определялась только при УЗИ исследовании. Астено-вегетативный синдром гепатомегалия встречались практически у всех больных наблюдаемых групп. В то же время болевой синдром, диспепсические расстройства и системные поражения значительно чаще выявлялись у больных АХГ и АВХГ

Геморрагический синдром выявлялся при АХГ, АВХГ и ХВГ-В соответственно у 17 (30,7 %), 26 (36,4 %), 10 (32,9 %) больных, без существенных различий по группам. Желтуха более чаще отмечалась в группе больных АХГ 12 (21,4 %), чем ХВГ-В 4 (13,3 %).

Печеночные знаки в сравниваемых группах встречались в единичных случаях. Внепеченочные системные проявления значительно чаще выявлялись при алкогольных и алкогольно-вирусных поражениях печени в сравнении с вирусным гепатитом (13,2 %).

Системные поражения выявлялись при АХГ у 52 (92,9 %), при АВХГ у 51 (70,8 %) и при ХВГ-В у 4 (13,3 %) больных. У лиц азиатского происхождения при АХГ системные проявления встречались у 37 (71,2 %) и АВХГ — у 35 (68,6 %). У европейской группы больных АХГ у 18 (34,6 %) и АВХГ — у 12 (23,5 %). У лиц азиатского происхождения при АХГ и АВХГ частота системных проявлений встречалась значительно чаще, чем у европейцев.

Поражение желудка в виде хронического гастрита наблюдалась у 27 (48,2 %), поражение поджелудочной железы — хронический панкреатит, чаще кальцифицирующий у 21 (37,5), поражение слюнных желез в виде паротита у 13 (23,2 %), поражение почек (25 %) — алкогольный нефрит или пиелонефрит, у 14 (25 %) поражение сердца — алкогольная кардиомиопатия с явлениями сердечной недостаточности, довольно часто с аритмией у 9 (16 %). Поражение легких — бронхиты с затяжным клиническим течением у 3 (5,4 %) больных. Синдром Рейно встречался в единичных случаях при АХГ и ХВГ-В.

Умеренно выраженный вариант заболевания имел место у 55 (98,2 %) больных АХГ, у 43 (59,7 %) — АВХГ и у 17 (56,7 %) ХВГ-В. Частыми клиническими симптомами были невыраженная гепатомегалия, у больных вирусной и алкогольно-вирусной этиологии, более выраженное увеличение печени отмечалось при алкогольных хронических гепатитах, с системными поражениями, а также болевыми, диспепсическими и астено-вегетативными

синдромами. Выраженный клинический вариант заболевания встречался при АХГ у 1 (1,8 %), при АВХГ у 8 (11,1 %) и при ХВГ-В у 5 (16,7 %) больных. При хроническом вирусном гепатите В в клинической картине более ярко проявлялись системные поражения с невыраженной гепатомегалией.

Таким образом, у большинства больных хроническими алкогольными гепатитами системные поражения наблюдались при умеренно-выраженных вариантах, а у больных вирусным гепатитом — выраженных вариантах заболевания.

При изучении лабораторных показателей при АХГ, АВХГ и вирусных гепатитах оказалось, что у 100 % больных выявилась гипераминотрансфераземия, чаще выше нормы в 5 и 10 раз, но выше чем в 10 раз лишь в единичных случаях.

Повышение уровня щелочной фосфатазы отмечалось 17 (30,4 %) у больных алкогольным хроническим гепатитом (АХГ), при АВХГ и ХВГ-В значительно реже. Гипоальбуминемия наблюдалась у 13 (23,2 %) больных АХГ, у 9 (12,2 %) АВХГ и у 2 (6,6 %) ХВГ-В. Гипергаммаглобулинемия отмечалась у незначительного количества больных во всех 3 группах. Значительное повышение гаммаглутамилтранспептидазы (ГГТП) наблюдалась у больных АХГ, статистически достоверно отличалось от показателей группы ХВГ-В, а также повышение ГГТП отмечалось у больных АВХГ. Гипохолестеринемия наблюдалась только у больных ХВГ-В 16 (54 %), значительно чаще при алкогольных гепатитах. Гиперхолестеринемия выявлялась преимущественно у больных алкогольными гепатитами. Анемия чаще наблюдалась у больных с алкогольными и алкогольно-вирусными гепатитами. Лейкопения, лейкоцитоз и повышение СОЭ встречались в единичных случаях.

Из лабораторных показателей более характерными для алкогольных гепатитов были гипоальбуминемия, повышение активности гаммаглутамилтранспептидазы и гиперхолестеринемия.

При гистологическом исследовании биопсийного материала у 56 больных с хроническим алкогольным гепатитом (АХГ) балочное и дольковое строение

печени было сохранено, наблюдался выраженный полиморфизм гепатоцитов и большинство из них находилось в состоянии гидropической или баллонной дистрофии, жировая дистрофия гепатоцитов не наблюдалась.

Степень активности ХАГ-В определялось тяжестью, выраженностью и глубиной некровоспалительного процесса. При ХАГ-В фиброзная ткань формировалась внутри и вокруг портальных трактов, сочетаясь с явлениями перипортального некровоспалительного процесса. Ступенчатые некрозы распространялись на прилежащие портальные тракты и приводили к формированию портопортальных септ. Фиброзные септы распространялись на разные расстояния от портальных трактов в печеночные долики.

Анализ иммунологических показателей больных проводили в группах алкогольным гепатитом, алкогольно-вирусным, вирусным гепатитом и в контрольной группе доноров. Было исследовано содержание Т- и В-лимфоцитов, их субпопуляций и основных классов иммуноглобулинов — А, М, G в периферической крови.

Характерным клиническим признаком для хронических алкогольных гепатитов является системность поражения, обусловленная алкогольной интоксикацией. Выявляются выраженные изменения со стороны иммунологических показателей, в первую очередь, наблюдается угнетение клеточного иммунитета, что подтверждается снижением содержаний Т-лимфоцитов и их субпопуляций в периферической крови.

Вирусно-алкогольные гепатиты встречались преимущественно в возрастных группах 30—39 и 40—49 лет, с преобладанием у лиц азиатского происхождения. В этих двух группах было 35,6 % больных европейского, 64,4 % азиатского происхождения.

У наших больных, страдающих хроническими вирусными гепатитами, наблюдалось снижение количества Т-хелперов, но незначительно по сравнению с группой здоровых лиц. Дефицит Т-клеток-хелперов, возможно, связан с поражением костного мозга и других органов кроветворения HBV.

Не исключена возможность влияния вируса и на дифференцировку Т-лимфоцитов и их субпопуляций.

В заключении отметим, что при комплексном обследовании больных хроническими гепатитами, включающем клинико-лабораторные, инструментальные и иммунологические методы исследования, представляется возможным с достаточной достоверностью дифференцировать заболевание по активности течения и этиологическому фактору. Это становится особенно важным в тех случаях, когда проведение морфологических исследований не представляется возможным.

Современная диагностика хронических заболеваний печени, в свою очередь, позволяет назначить оптимальное этиотропное лечение и выработать эффективные меры по предупреждению рецидивов заболевания и благоприятному исходу болезни.

### **Список литературы:**

1. Абдурахманов Д.Т. Алкогольная болезнь печени // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии — 2007, № 6, С. 4—9.
2. Белобородова Э.И., Дунаева Л.Е., Белобородова Е.В., Гончарова И.А., Пузырев В.П., Фрейдин М.Б. Клинико-морфологические особенности течения хронических вирусных гепатитов в зависимости от иммуногенетического статуса больных // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии — 2007, № 3, С. 46—51.
3. Маевская М.В. Клинические особенности тяжелых форм алкогольной болезни печени. Роль вирусов гепатитов В и С // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии — 2006, № 2, С. 25—38.
4. Хазанов А.И., Плюснин С.В., Васильев А.П., Павлов А.И., Пехташев С.Г., Скворцов С.В., Бобров А.Н., Онуфриевич А.Д. Алкогольные и вирусные циррозы печени у стационарных больных (1996—2005 гг.): распространенность и исходы // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии — 2007, № 2, С. 19—27.
5. Day C. Alcoholic liver diseases // *Ceska Slov. Gastroenterol. Hepatol.* — 2006. — Vol. 60, № 1. — P. 67—70.
6. Forrest E.H., Evans C.D., Stewart S. et al. Analysis of factors predictive of mortality in alcoholic hepatitis and derivation and validation of the Glasgow alcoholic hepatitis score // *Gut.* — 2005 — Vol. 54. — P. 1174—1179.

**КЛИНИКО-ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВОДА И ЖЕЛУДКА,  
АССОЦИИРОВАННЫХ С ГЕЛИКОБАКТЕРОМ  
РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП БОЛЬНЫХ,  
ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

*Егорова Мария Георгиевна*

*Ботулу Ольга Викторовна*

*Белолобская Нюргуяна Никитична*

*студенты 3 курса, кафедры пропедевтической и факультетской терапии  
МИ СВФУ, г. Якутск*

*Аввакумова Надежда Владимировна*

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтической  
и факультетской терапии МИ СВФУ, г. Якутск  
E-mail: [nvnvnvavvacum@yandex.ru](mailto:nvnvnvavvacum@yandex.ru)*

*Чибыева Людмила Григорьевна*

*научный руководитель, д-р мед. наук, профессор кафедры пропедевтической  
и факультетской терапии МИ СВФУ, г. Якутск  
E-mail: [chibyeva\\_l@mail.ru](mailto:chibyeva_l@mail.ru)*

В последнее время многочисленными исследованиями подтверждается наличие определенной взаимосвязи между *Helicobacter pylori* (НР) — ассоциированными гастродуоденальными заболеваниями и гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ). НР обнаруживают в слизистой оболочке желудка (СОЖ) у больных ГЭРБ в 52,4%, что существенно ниже, чем в общей популяции: 73—91 % [2, с. 84; 5, с. 91]. Среди взрослых страдающих хроническим гастритом (ХГ) НР выявляют в более 80 % случаев, язвенной болезнью желудка (ЯБЖ) — в 70—85 %, язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (ЯБДПК) — в 90—95 % [1, с. 37; 3, с. 77; 4, с. 13].

Было обращено внимание на то, что после успешной эрадикации НР-инфекции количество больных с НР-ассоциированной ЯБ уменьшается, а число больных ГЭРБ, напротив, существенно увеличивается — примерно в 2 раза [7, с. 762; 8, с. 18].

Клиническая картина ГЭРБ весьма многообразна и вариабельна, может быть типичной и атипичной, с характерными клиническими «масками» (коронарная, легочная, отоларингологическая маска и др.) Хронический гастрит с синдромом диспепсии, вызванный инфекцией *Helicobacter pylori*, следует расценивать, как проявление функциональной диспепсии. По «Римским критериям III» (2006) различают два критерия синдрома функциональной диспепсии: постпрандиальный дистресс-синдром и синдром эпигастральной боли.

В настоящее время установлено, что важнейшую роль в усилении агрессивных свойств желудочного содержимого и ослаблении защитных свойств слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки играет микроорганизм *H. pylori*, что сопровождается развитием поверхностного антрального гастрита и дуоденита и приводит к повышению выработки гастрина и снижению продукции соматостатина, с последующим усилением секреции соляной кислоты. Язвенная болезнь — системное гастроэнтерологическое заболевание с многофакторным патогенезом, а НР-инфекция является одним из важных, но действующих преимущественно местно факторов ее патогенеза и индикатора рецидивов НР-ассоциированных форм [5, с. 94].

В структуре гастроэнтерологической патологии населения Севера ГЭРБ, ХГ с функциональной диспепсией, ЯБЖ и ЯБДПК занимают одно из ведущих мест.

Исследования, посвященные эпидемиологии, клинико-патогенетическому течению язвенной болезни и хронического гастрита в условиях Севера, отражены в немногочисленных работах. В то же время клинико-эндоскопические проявления болезни пищевода и желудка, а также патоморфоз НР инфекции недостаточно изучены в различных этнических группах больных, проживающих в условиях Севера.



Целью настоящей работы явилось изучение клинико-эндоскопических проявлений ГЭРБ, хронического гастрита с функциональной диспепсией и язвенной болезни в различных этнических группах больных.

### **Материал и методы**

В исследовании были включены 371 больных: ГЭРБ-108, ХГ с функциональной диспепсией 105, ЯБЖ и ЯБДПК 158 больных, которые находились на стационарном обследовании и лечении в гастро-энтерологическом отделении Якутской городской клинической больницы за период с 2002 по 2008 годы. В основную группу (1-ая группа) включили 183 больных азиатской этнической принадлежности и 188 больных европейской принадлежности (2-ая группа). Возраст обследованных составлял от 18 до 68 лет, их средний возраст составил 39,75 лет. Соотношение мужчин и женщин было 228 к 143 (1,6:1), из них азиатских мужчин — 97 и женщин — 86, европейцев мужчин — 131 и женщин — 57 человек.

В комплекс первичного обследования входили эзофагогастро-дуоденоскопия, которую проводили по общепринятой методике с использованием современных моделей эндоскопов Olympus gif-10, gif-20. Исследование сочеталось с прицельной биопсией, при которой бралось не менее 2 кусочков: из слизистой нижней трети пищевода, из антрального отдела, из тела желудка и из луковицы двенадцатиперстной кишки; при наличии язвы желудка — не менее 4 кусочков из области язвы.

Для определения *Helicobacter pylori* в слизистой оболочке желудка и степени обсемененности использовали гистологический, иммунологический и биохимический (быстрый уреазный тест) методы исследования.

Гистологически наличие НР определяли с использованием диагностической иммуноферментной тест-системы «ХеликоБестантитела». Основным свойством тест-системы является способность выявлять в сыворотке или плазме крови человека специфические иммуноглобулины классов М, А и G к антигенами *Helicobacter pylori* за счет их одновременного взаимодействия

с рекомбинантными антигенами, иммобилизованными на поверхности лунок разборного планшета (стрипов) и входящими в его состав конъюгата.

У больных для подтверждения эрадикации НР наряду с гистологическим методом использовался быстрый уреазный тест с наборами URE-Hp-тест Pliva-Lachema (Брно, Чехия). Положительным результат считался при появлении красного или розового окрашивания тест-среды вокруг биоптата СО через 20 мин. При отрицательном результате повторная оценка проводилась 1, 3 и 24 часа. При отсутствии окрашивания через 24 часа тест считался отрицательным.

При оценке результатов гистологического исследования на НР выделялись 3 степени обсемененности СОЖ: слабая — до 20, средняя — от 20 до 50 и высокая — более 50 микробных тел поле зрения.

### **Результаты и обсуждение**

Диагностика ГЭРБ строится в первую очередь на основании жалоб пациента. Отбор больных производили для дальнейшего по наиболее характерным жалобам и эзофагеальным симптомам ГЭРБ.

Наиболее характерными жалобами больных ГЭРБ в обеих группах были изжога (80,9 % азиатского и 93,3 % европейского населения), боли в эпигастральной области (77,8 % и 84,4 % соответственно), отрыжка (49,2 % и 71,1 %), но во 2-ой группе большее число пациентов предъявляли вышеуказанные жалобы. Тошнота встречалась у четверти всех больных (28,6 % и 26,7 %), а прочие проявляли ГЭРБ как дисфагия, одинафагия, боли в пищеводе, рвота и ощущение кома за грудиной регистрировались нечасто, при этом икоту вообще никто не отметил.

У больных 1-ой группы ГЭРБ сочеталась с хроническим гастритом чаще, чем во 2-ой группе (77,8 % и 42,2 % соответственно), в то время как у представителей европейского населения в 2,8 раза чаще выявлялась язва ДПК (15,9 % и 44,4 % соответственно).

Анализ результатов эндоскопического обследования пищевода позволил выделить некоторые особенности, характерные для больных ГЭРБ —

эндоскопически негативная ГЭРБ выявлялась практически у трети всех больных (30,2 % азиатского и 28,9 % европейского), у более половины пациентов обеих групп регистрировалась I степень РЭ — 60,3 % и 53,3 % соответственно. ГЭРБ II и III степеней встречалась нечасто — 4,8 % у азиатского и 6,7 % у европейского. Пищевода Барретта и стенозирования среди обследованных больных не было.

При оценке морфологических изменений СО нижней трети пищевода у больных ГЭРБ выявлено значительное преобладание гипертрофического эзофагита с различными проявлениями дискератоза (52,6 % у азиатского и у 46,7 % европейского). Атрофически-гиперпластические изменения СОП не выявлены. Лейкоплакия пищевода выявляется у якутов в 4 раза чаще (52,6 % против 13,3 %). Метапластических изменений многослойного плоского эпителия обнаружить не удалось, хотя предварительный эндоскопический диагноз пищевода Барретта был выставлен 3 больным 2-ой группы. Тип сопутствующего гастрита практически в половине случаев был поверхностный (47,4 % и 46,7 % соответственно), немногим меньше регистрировали поражение желез желудка без атрофии (36,8 % и 40 %). Атрофический гастрит выявлялся нечасто (15,8 % и 13,3 %).

При анализе клинических проявлений функциональной диспепсии выявлены 64 больных с постпрандиальным дистресс-синдромом (61 %) и 41 с синдромом эпигастральной боли (39 %). При постпрандиальном дистресс-синдроме у азиатской этнической группы, чаще встречается чувство переполнения — у 36 (83,7 %), раннее насыщение у 32 больных (74,5 %); в европейской группе у 21 больного (33 %) чувство переполнения сочеталось с болью в эпигастрии и ранним насыщением — у 9 человек (43 %). При синдроме эпигастральной боли в азиатской этнической группе у 12 больных (29,3 %) боль иногда сопровождалась отрыжкой и вздутием живота, у европейской группы у 29 больных преобладала боль в эпигастрии (70,7 %) интермиттирующего характера.

При эзофагогастродуоденоскопии у азиатской группы больных наиболее часто встречается смешанный гастрит, очаговый атрофический гастрит и реже поверхностный гастрит. У европейской группы больных чаще встречается поверхностный гастрит, который сочетается с дуоденогастральным рефлюксом.

Достоверно более выраженная степень обсемененности *H.pylori* ( $P < 0,05$ ) выявлена у больных с синдромом эпигастральной боли по сравнению с постпрандиальным дистресс-синдромом. Это позволяет предположить, что инфекция *H.pylori* играет определенную роль в генезе болевого синдрома при ФД.

Основным клиническим проявлением язвенной болезни у пациентов описываемых групп явился болевой синдром с локализацией в пилородуоденальной области — у 23 лиц азиатской этнической принадлежности (35,4 %), у 59 европейской (63,4 %) и в эпигастральной области — соответственно у 42 (64,6 %), 34 (36,6 %) пациентов.

Наряду с болевым синдромом у азиатской группы больных наблюдались более выраженные диспепсические расстройства.

В группе больных европейской принадлежности чаще наблюдалась изжога у — 25 (69,4 %). Другие симптомы диспепсии имели место у единичных пациентов.

При сравнительном анализе результатов эндоскопического исследования больных язвенной болезнью азиатской и европейской принадлежности оказалось, что в I группе значительно чаще, чем у больных II группы выявились язвы тела желудка (38,5 % и 21,5 % соответственно,  $P < 0,05$ ). Язвы луковицы ДПК были обнаружены у 49,2 % — I и у 64,5 % больных II группы ( $P > 0,05$ ) и антрального отдела желудка — у 12,3 % и 14,0 % пациентов соответственно ( $P > 0,05$ ).

При оценке эндоскопических характеристик язвенного дефекта оказалось, что 50 (76,9 %) больных I группы имели диаметр язвенного дефекта от 5 до 10 мм и воспаление гастродуоденальной зоны 2 степени. Язвы размером

более 10 мм и воспаление гастродуоденальной зоны 3 степени отмечены 15 (23,1 %) больных.

Во второй группе диаметр язвенного дефекта от 5 до 10 мм и воспаление гастродуоденальной зоны 2 степени отмечены у 55 (59,1 %) больных; диаметр язв более 10 мм и воспаление 3 степени у 38 (40,9 %) больных. Размеры язв варьировали от 0,3 до 2,5 см. Гигантские язвы пилоробульбарной зоны (более 2 см) встретились у 3 (1,6) больных.

Согласно эндоскопическому разделу Сиднейской классификации у наблюдаемых больных были выделены следующие формы хронического гастрита и дуоденита: всего в обеих этнических группах у 81 % больных был выявлен гастрит и у 66,4 % — дуоденит. У азиатской этнической группы больных чаще обнаруживалась атрофическая форма гастрита — 35,4 %, а также эритематозно-экссудативные изменения в желудке — 24,6 %, и в ДПК — 44,6 % и эрозии — 7,7 % и 10,8 % соответственно. У европейской этнической группы значительно чаще выявлен гиперпластические изменения слизистой оболочки желудка — 24,7 %, эритематозно-экссудативные изменения в желудке — 48,4 % и в ДПК — 62,4 %, а также эрозии — 18,3 %.

Таким образом, при эндоскопическом исследовании гастродуоденальной зоны, у наблюдаемых больных азиатской этнической группы значительно чаще чем у европейцев выявились язвы тела желудка диаметром до 10 мм; хронический гастрит тела и антрального отдела желудка (93,2 % и 73,1 % соответственно ( $P < 0,01$ )), преимущественно атрофическая форма.

У больных азиатской принадлежности значительно реже обнаруживались хронический дуоденит, эритематозно-экссудативный и гиперпластический гастрит и дуоденит.

Морфологическое исследование слизистой оболочки антрального отдела желудка было оценено у 21 больного. У всех больных имела место лимфоидная и у 71,4 % — нейтрофильная инфильтрация слизистой оболочки. У больных азиатской этнической группы значительно чаще выявлялся атрофический гастрит, кишечная метаплазия и дисплазия эпителия пилорических желез,

в то же время фовеолярная гиперплазия обнаруживалась существенно реже, чем у европейцев.

Несомненный интерес представляют результаты анализа степени обсеменения НР у больных язвенной болезнью в различных этнических группах. Низкая степень обсемененности НР слизистой оболочки антрального отдела желудка была выявлена у 64,6 % и у 36,5 % ( $P < 0,001$ ), умеренная у 23,1 % и 45,2 % ( $P < 0,01$ ) и высокая у 12,3 % и 18,3 % ( $P < 0,05$ ) больных азиатской и европейской этнических групп соответственно,

Степень обсеменения НР СО желудка зависела от давности заболевания. Так, у больных с язвенным анамнезом (до 1 года) степень обсеменения слизистой оболочки была высокой (I группа — 62,5 %, II группа — 64,7 % больных) и средней (I — 60,0 %, II — 57,1 %). Тогда как у больных с анамнезом более 5 лет в I группе — у 8 (19,0 %) и II группе — у 7 (20,6 %) случаев регистрировалось слабая, а у II группы отмечена средняя степень обсеменения — 2 (4,8 %). Полученные результаты позволяют считать, что у больных длительным язвенным анамнезом снижаются степень обсеменения слизистой оболочки НР.

В азиатской этнической группе с редко рецидивирующей и впервые выявленной язвой 79,5 % больных были со слабой обсемененностью, а в европейской этнической группе больных с редко рецидивирующим течением степень слабого обсеменения НР была у 72,3 % больных.

У больных с часто рецидивирующим течением ЯБ в I группе слабая степень обсеменения отмечена у 13,4 %, умеренная — у 55,8 %, высокая — у 33,3 %; во II группе — 17,4 %, 52,2 %, 30,4 % соответственно.

При непрерывно рецидивирующем течении ЯБ степень обсеменения НР была умеренной в I и II группах у 66,6 % и 61 %, высокой — у 33,4 %, 39 % больных соответственно.

Таким образом, в обеих этнических группах с увеличением степени обсеменения НР увеличивается частота рецидивирования ЯБ.

Степень выраженности практически всех морфологических изменений у большинства больных не зависела от уровня обсемененности слизистой оболочки НР.

### **Заключение**

В клинике ГЭРБ у пациентов преобладали изжога, боли в эпигастрии и отрыжка, при этом для европейцев характерны более тяжелые повреждения слизистой оболочки нижней трети пищевода.

Морфологическое исследование нижней трети пищевода при всех формах ГЭРБ в условиях Севера показало преобладание гипертрофического эзофагита с гипер-, пара- и акантозом.

В клинических проявлениях и течении функциональной диспепсии у азиатской группы, проживающих в условиях Севера, в отличие от европейцев, преобладал постпрандиальный дистресс-синдром.

Также, клиника ЯБ в азиатской группе в отличие от европейцев, имеет ряд отличительных особенностей: интенсивность болевого синдрома была существенно ниже, преобладали диспепсические расстройства и реже наблюдались желудочные кровотечения.

При эндоскопическом исследовании у азиатской группы активность воспаления оказалась ниже, а частота атрофических изменений слизистой оболочки желудка значительно выше, чем у европейцев.

При морфологическом исследовании, в азиатской группе в отличие от европейцев, преобладали легкая степень активности и низкая степень обсемененности НР слизистой оболочки желудка; атрофический гастрит различной степени выраженности выявлялся у всех больных.

### **Список литературы:**

1. Аруин Л.И. *Helicobacter pylori*: каким образом один возбудитель вызывает разные болезни? // Экспер. и клин. гастроэнтерол. — 2004. — № 1. — С. 36—41.
2. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А. *Болезни пищевода и желудка*. — М. — 2002. — 356 с.

3. Пахарес-Гарсия Х. Гелибактерный гастрит с диспепсией или без диспепсии: морфологическая или клиническая единица? // Российск. журн. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол. — 2002. — № 6. — С. 76—81.
4. Циммерман Я.С. Проблема хронического гастрита // Клин. мед. — 2008. — № 5. — С. 13—21.
5. Циммерман Я.С. Клиническая гастроэнтерология. — М.; ГЕОТАР-Медиа, 2009. — 416 с.
6. Sontag S.J. Helicobacter pylori infection and reflux esophagitis in children with chronic asthma // J. Chin. Gastroenterol. — 2004. — Vol. 38 (1). — P. 3—4.
7. Martel de C., Llosa A.E., Farr S.M. et al. Helicobacter pylori infection and the risk of development of esophageal adenocarcinoma // J. Infect. Dis. — 2005. — Vol. 191. — P. 761—767.
8. Loffeld R.J.L., van der Hulst R.W.H. Helicobacter pylori and gastroesophageal reflux disease: Association and clinical implications. To treat or not to treat with anti-Hp-therapy // Scand. J Gastroenterol. — 2002. — Vol. 37 (Suppl. 236). — P. 15—18.

### **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)**

*Торговкина Эльвира Петровна*

*Александрова Туйара Никоновна*

*Егорова Елизавета Романовна*

*студенты 3 курса, кафедра пропедевтической и факультетской терапии МИ  
СВФУ, г. Якутск*

*Чибыева Людмила Григорьевна*

*научный руководитель, д-р мед. наук, профессор кафедры пропедевтической  
и факультетской терапии МИ СВФУ, г. Якутск  
E-mail: [chibuyeva\\_l@mail.ru](mailto:chibuyeva_l@mail.ru)*

Ежегодно от острого и хронического гепатита В и его последствий в мире умирает 1,6—2,0 млн. человек, из них около 700 тыс. — от цирроза и 300 тыс. — от карциномы печени. По оценкам экспертов ВОЗ, в разных странах мира в настоящее время общая численность больных хроническим гепатитом В превышает миллиард. А по данным Центра по изучению клиники и биологии болезней, передаваемых половым путем (Франция), в настоящее время в мире



гепатитом В заражено более 2 млрд. человек. Каждый год болезнь уносит 2 млн. человеческих жизней [2, с. 691; 3, с. 34; 4, с. 63].

В последние годы по России в целом заболеваемость гепатитом В снижается с 43,3 в 1999 г., до 13,1 на 100 тыс. населения в 2003 г. [1, с. 59; 5, с. 49].

Якутия является регионом с высоким уровнем заболеваемости острыми вирусными гепатитами, исходом которого являются хронические заболевания печени.

Согласно анализу, заболеваемость острыми вирусными гепатитами по Республике Саха (Якутия) характеризуется двумя волнами повышения заболеваемости в 1986 и в 1992 гг. Уровень заболеваемости острыми вирусными гепатитами с 1990 по 1994 гг. держался незначительными колебаниями: 344,9, 370,4, 380, 350,3, 303,9 на 100000 населения соответственно. Резкий спад заболеваемости населения начался в 1997 года — 87,9<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>. Отметим, резкий скачок заболеваемости ОВГВ в республике наблюдавшиеся до 1996 г. повторялись с завидным постоянством. Сравнительный анализ заболеваемости населения улусов с острыми вирусными гепатитами (всех форм) населения Вилуйской, Заречной и Пригородной группы показал синхронность резкого повышения заболеваемости в близлежащих районах.

Один пик подъема за 12 летний мониторинг отмечен в Анабарском, Намском, Оленекском, Эвено-Бытантайском районах. При этом в Кобяйском районе наряду с постепенным нарастанием заболеваемости отмечается и резкий подъем — один раз за 12 лет (1992 г. — 1647,4<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>).

Следует отметить, что среди сельского населения уровень заболеваемости был значительно выше, по сравнению с городскими. Периоды максимально высокой заболеваемости в отдельных районах не всегда совпадали в целом по республике при колебаниях в пределах одного-двух лет. В части районов, наименее благоустроенных, отмечались более частые периоды резкого

нарастания заболеваемости. В этих же районах имели место предшествующие пику, либо следующие за ним, годы высокой заболеваемости.

В ряде случаев в относительно небольших поселках и населенных пунктах вспышки острого вирусного гепатита прослеживались несколько раз в год. Особенно обращает на себя внимание выраженная тенденция к нарастанию заболеваемости по Амгинскому, Усть-Алданскому и группе Вилюйских районов.

Наиболее высокой заболеваемостью среди Вилюйской группы являются — Вилюйский, Верхне-Вилюйский, Сунтарский районы. Среди районов Центральной Якутии высокой заболеваемостью выделяются — Намский, Амгинский, Нюрбинский.

Сопоставление уровня заболеваемости ОВГ различных контингентов населения Крайнего Севера, с учетом зоны проживания, этнической принадлежности, профессиональной занятости и некоторых социальных особенностей (включая жилищно-бытовое обеспечение), позволило констатировать отчетливо выраженную неравномерность как общего уровня заболеваемости, так и частоты эпидемических вспышек ОВГ.

Согласно полученным нами данным заболеваемость ОВГ В также имеет волнообразный характер, но пики наивысшей заболеваемости имеют разнонаправленный характер по сравнению с пиками заболеваемости всеми формами ОВГ. Так, самый высокий уровень заболеваемости гепатитами В отмечается в 1988 г.,  $64,9\text{‰}$ , наименьший уровень заболеваемости отмечался в 2010 году —  $1,26\text{‰}$ .

Процент вирусного гепатита В в структуре заболеваемости населения ОВГ выросла от 9,3 до 34,9 %. В связи с тем, что в республике при диагностике острого вирусного гепатита в условиях участкового обслуживания населения не использовались лабораторные методы с достаточно четкой информативностью подтверждающие тип вирусной инфекции В.

Согласно полученным данным, заболеваемость острым вирусным гепатитом В по Республике Саха (Якутия) в 1995 г. —  $35,1\text{‰}$ , 2000 г. было

20<sup>0</sup>/0000, 2005 — 7,4<sup>0</sup>/0000, 2010 — 1,26<sup>0</sup>/0000. Резкий спад заболеваемости населения за 2010 год с нашей точки зрения объясняется ростом удельного веса иммунизированного к HBV населения, в связи с непрерывной циркуляцией вируса среди населения в предыдущие годы.

Анализ заболеваемости за 2000 год улусов острым вирусным гепатитом В, населения Вилуйской, Заречной и Пригородной группы показал синхронность повышения заболеваемости в близлежащих районах от 29,2 до 44,4<sup>0</sup>/0000. В 2005 г. ОВГ В отмечается снижение с 18,7 до 4,5<sup>0</sup>/0000, а в 2010 г. ОВГ В в этих улусах не регистрировался.

Самые высокие цифры заболеваемости ОВГ в северных улусах отмечались в 1995, 2000, 2005 годах в Жиганском — 200<sup>0</sup>/0000, 20,8<sup>0</sup>/0000, 47,2<sup>0</sup>/0000, Аллаиховском - 65,2<sup>0</sup>/0000, 46,5<sup>0</sup>/0000 и Верхоянском улусах — 31,7<sup>0</sup>/0000, 19<sup>0</sup>/0000, 7,5<sup>0</sup>/0000 соответственно по годам.

Интересным является динамика заболеваемости населения ОВГ В административно-территориальных единиц Якутии.

В вилуйской группе улусов наибольшая заболеваемость ОВГ отмечалась в 1995 году в Сунтарском улусе — 102,9<sup>0</sup>/0000, в последующие годы в Сунтарском улусе отмечается значительное уменьшение заболеваемости ОВГ, в 2000 г. — 30,3<sup>0</sup>/0000, в 2005 г. — 7,9<sup>0</sup>/0000.

Наиболее высокая заболеваемость, отмеченная в 2000 г., констатирована в ряде городов Якутии (Ленск — 38,2<sup>0</sup>/0000, Нерюнгри — 27<sup>0</sup>/0000, Мирный — 26<sup>0</sup>/0000, Якутск — 20,7<sup>0</sup>/0000). В последующие годы, в 2005 и 2010 гг., заболеваемость ОВГ В наблюдается резкое снижение и в сельской местности, а также в городах республики.

Следует отметить, что за последнее время в республике отмечается снижение заболеваемости острым вирусным гепатитом В. Согласно полученным нами данным заболеваемость ОВГ В также имеет волнообразный характер, но пики наивысшей заболеваемости имеют разнонаправленный характер по сравнению с пиками заболеваемости всеми формами ОВГ.

Так, самый высокий уровень заболеваемости гепатитами В отмечается в 2000 г., а наименьший уровень — в 2010 г.

Носители гепатита В у городского населения в 2000 г.: г. Нерюнгри —  $543,7^0/0000$ , г. Якутск —  $409,1$ , г. Алдан —  $229^0/0000$ , в 2005 г. — уменьшилось г. Якутск —  $159,0^0/0000$ , г. Нерюнгри —  $139^0/0000$ , г. Алдан —  $20^0/0000$ , а в 2010 г. еще ниже, в г. Якутске —  $70,0^0/0000$ , в г. Нерюнгри —  $66^0/0000$ .

Высокое количество носителей гепатита В по РС (Я) отмечено в 2000 г. —  $272,6/0000$ , в последующие годы идет их снижение: в 2005 г. —  $80,2$ , в 2010 г. —  $39,5^0/0000$ . У сельского населения более высокие цифры носительства гепатита В наблюдались в 2000 г. в улусах (в Оленекском — 2372, Верхоянском — 633, Усть-Янском улусе —  $534^0/0000$ ). После перенесенного острого гепатита заболевание переходит в хроническую форму у 5—15 % больных. Последующее течение болезни очень вариабельна вплоть до прогрессирования болезни с развитием цирроза печени и терминальной стадии болезни с печеночной недостаточностью.

Заболеваемость ХВГ В населения РС (Я) показал, что в за 2000 г. —  $31,96^0/0000$ , а в 2005 г. увеличилось в 1,5 раза, до  $51,96^0/0000$ , по сравнению с 2000 г., в 2010 г. отмечалось постепенное снижение до  $35,7^0/0000$ . Заболеваемость хроническим вирусным гепатитом В у сельского населения в 2000 г. выявлено в Аллаиховском —  $349^0/0000$ , Средне-Колымском —  $160^0/0000$ , Верхне-Вилуйском —  $101^0/0000$  и Усть-Алданском улусах —  $89^0/0000$ , более высокие чем в других улусах. В 2005 году наибольшая заболеваемость отмечена в Средне-Колымском —  $349^0/0000$ , У-Алданском —  $159^0/0000$  и Аллаиховском —  $148^0/0000$ . В 2010 году наблюдается снижение заболеваемости в улусах, только в Усть-Алданском улусе держится до  $115^0/0000$ .

Наиболее высокая заболеваемость хроническим вирусным гепатитом В у городского населения отмечается в г. Ленске в 2005 году —  $109^0/0000$ , Якутске —  $49^0/0000$ , в остальных городах показатели заболеваемости относительно невысокие. Данные о заболеваемости хроническим вирусным гепатитом, полученные при проведении углубленных, активных

профилактических осмотров выборочно взятых различных этнических групп населения учитывались по отдельным районам республики.

Таким образом, в Якутии самый высокий уровень заболеваемости гепатитами В отмечается в 1988 г. (64,9), а наименьший в 2010 г. (1,26<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>). За последнее время отмечается рост удельный вес острого вирусного гепатита В в структуре ОВГ (от 9,3 до 34,9 %).

Самое высокое количество носителей гепатита В по РС (Я) отмечено в 2000 году — 272,6<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, в последующие годы идет их снижение: в 2005 г. — 80,2 и в 2010 г. — 39,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>.

В связи с тем, что в республике при диагностике острого вирусного гепатита в условиях участкового обслуживания населения не использовались лабораторные методы с достаточно четкой информативностью подтверждающие тип вирусной инфекции В, (такие как иммуноэлектронная микроскопия, твердофазовые радиоиммунологический или энзимо-иммунологические методы, метод флюоресцирующих антител и реакция связывания комплемента), при использовании в качестве маркера ОВГ типа В лишь наличие в сыворотке больных НВ<sub>s</sub>Ag- сведения о соотношении ОВГ типа А и В следует считать не вполне точными, возможно с несколько большим удельным весом ОВГ типа В, чем официально зарегистрировано МЗ РС (Я).

Динамика заболеваемости ХВГВ населения РС (Я) позволяет отметить, что в динамике за период с 2000—2005 гг. показатели увеличились в 1,5 раза (с 31,9 до 51,9<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>), а в целом за десятилетия (с 2000—2010 гг.) отмечалось рост до 35,7<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>.

В улусах и городах Республики Саха (Якутия) проводили иммунизацию населения и во всех улусах внедрены определение маркеров ОВГ В и ХВГ В и других вирусов гепатита, что значительно улучшило диагностику вирусных гепатитов и их лечение.

Период реконвалесценции при ОВГ В характеризуется затяжным течением в 25 % случаев. Хронизация процесса была отмечена в 21,2 % всех случаев ОВГ. Сопоставление с литературными данными, свидетельствующими

о переходе ОВГ-В в хроническую форму с частотой от 5—10 % [5, с. 163], позволяет отнести выявленную нами в условиях Севера частоту перехода ОВГ в хроническую форму к высокой. Между тем нельзя исключить, что высокий уровень хронизации определяется особенностями северных условий — спецификой питания, недостаточной обеспеченностью организма витаминами, экстремальными климатическими условиями и особенностью иммунного ответа на HBV-инфекцию. Следует отметить, что хронизация процесса несколько чаще выявлялась среди больных ОВГ из числа коренного населения. Так, при равном соотношении случаев ОВГ в зависимости от степени тяжести клинических проявлений, в этнически различных группах больных тенденция к хронизации была отмечена у лиц азиатской национальности, чем у лиц европейской национальности. В условиях Крайнего Севера высокий показатель хронизации, присущий больным ОВГ у лиц азиатского происхождения характеризовался замедленным и слабым иммунным ответом, т. е. иммуно-толерантностью.

### **Список литературы:**

1. Болезни печени и желчевыводящих путей: руководство для врачей / Под ред. В.Т. Ивашкина. — М.: М-Вести, 2002. — 416 с.
2. Гастроэнтерология и гепатология / Под ред. Калинина А.В. Логинова А.Ф., Хазанова А.И. — М.: МЕДпресс-информ, 2011. — 860 с.
3. Губергриц Н.Б. Хронические гепатиты и циррозы печени. Современные классификация, диагностика и лечение. — М.: Медпрактика-М, 2010. — 328 с.
4. Подымова С.Д. Болезни печени: Руководство для врачей, 4-е изд. — М.: Медицина, 2005. — 766 с.
5. Соринсон С.Н. Вирусные гепатиты. — «Теза», СПб., 1998. — 331 с.

## **УРОВНИ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА И ЦЕРУЛОПЛАЗМИНА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ИХ ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

***Цыбикова Саяна Баировна***

*студент 3 курса, кафедра пропедевтической и факультетской терапии  
МИ СВФУ, г. Якутск*

***Чибыева Александра Александровна***

*студент 3 курса, кафедра пропедевтической и факультетской терапии  
МИ СВФУ, г. Якутск*

***Дайбанырова Лилия Владимировна***

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтической  
и факультетской терапии МИ СВФУ, г. Якутск  
E-mail: [lilday@mail.ru](mailto:lilday@mail.ru)*

На основании результатов недавно проведенных исследований выработана концепция «легкоранимой атеросклеротической бляшки», объясняющая механизмы развития атеротромботических осложнений, согласно которой в основе перехода стабильной атеросклеротической бляшки в «легкоранимую» лежит активация воспалительного процесса. Существование легкоранимой бляшки является основным указанием на вероятность её повреждения и возможного развития в ближайшем периоде острого коронарного синдрома (ОКС) [11, с. 24; 12, с. 367].

Атеросклероз коронарных артерий, который наблюдается у 95 % больных ишемической болезни сердца, является основной причиной (ИБС). Согласно, данным полученным в последнее время, на всех этапах патогенеза атеросклероза ведущую роль играет вялотекущий воспалительный процесс, протекающий в интимае коронарных артерий, который участвует в начальных изменениях, способствует прогрессированию заболевания и развитию осложнений [10, с. 15; 13, с. 116].

При повышении активности воспаления в атеросклеротическую бляшку усиленно мигрируют клетки моноцитарно-макрофагальной системы. Макрофаги выделяют провоспалительные цитокины ИЛ-6, ФНО- $\alpha$  и др., которые в печени вызывают усиление образования С-реактивного белка,

фибриногена, сывороточного амилоидного белка А и других белков острой фазы воспаления [4, с. 58; 5, с. 49, 6, с. 815, 7, с. 145; 15, с. 1750]

Концепция участия развития воспаления в патогенезе ИБС позволяет по-новому взглянуть на процессы, лежащие в основе развития острых коронарных событий и, является важным подходом к изучению новых маркеров и факторов, указывающих на риск развития осложнений ИБС. Уровень С-реактивного белка (СРБ) в крови, измеряемый высокочувствительными методами, является прогностически значимым среди новых маркеров и факторов риска ИБС, в тоже время о значении других белков острой фазы воспаления в атерогенезе изучена мало.

Церулоплазмин (ЦП), также как и СРБ, относится к белкам острой фазы, он является естественным регулятором оксидативного равновесия и участвует в процессах окисления липидов, обмена меди и железа, свертывания крови, и др. Клиническое значение содержания данного белка, церулоплазмينا, в крови у больных ИБС остается неизученным.

Сниженные уровни ЦП в сочетании с повышенными концентрациями СРБ в плазме крови у больных ИБС после ангиопластики и стентирования коронарных артерий являются неблагоприятным прогностическим признаком в отношении возникновения рестеноза [3, с. 4].

**Цель** настоящего исследования — определить клиническое значение церулоплазмينا и СРБ у больных ишемической болезнью сердца и оценить возможность их использования для диагностики и прогнозирования развития осложнений.

**Пациенты и методы исследования.** Работа основана на анализе данных, полученных при обследовании 117 больных ИБС в возрасте от 39 до 80 лет (средний возраст  $61,7 \pm 13,9$  лет), среди них 56 были женщины и 61 — мужчины. Стабильная стенокардия напряжения была у 70 больных (ССН), нестабильная стенокардия (НС) — у 32 пациентов, острый инфаркт миокарда (ИМ) с подъемом сегмента ST — у 15 пациентов. Группу сравнения составили 20 практически здоровых лиц, в возрасте от 20 до 47 лет (средний возраст —



31,6± 9,1 лет). Для установления диагноза инфаркта миокарда основывались на выявлении типичных клинических признаков, повышения уровней в крови МВ КФК и тропонина Т, а также характерных изменений на электрокардиограмме (ЭКГ).

У пациентов с нестабильной стенокардией наблюдались снижение толерантности к нагрузке и изменение характера приступов стенокардии, появление приступов стенокардии в покое, при этом отсутствовали стойкие изменения сегмента ST или зубца Т на ЭКГ, повышение уровней МВ КФК и тропонина Т в крови.

Диагноз стабильной стенокардии напряжения основывался на выявлении типичных приступов стенокардии, которые возникали при физической нагрузке и купировались приемом нитроглицерина, и появлении преходящих изменений сегмента ST на ЭКГ во время пробы с физической нагрузкой.

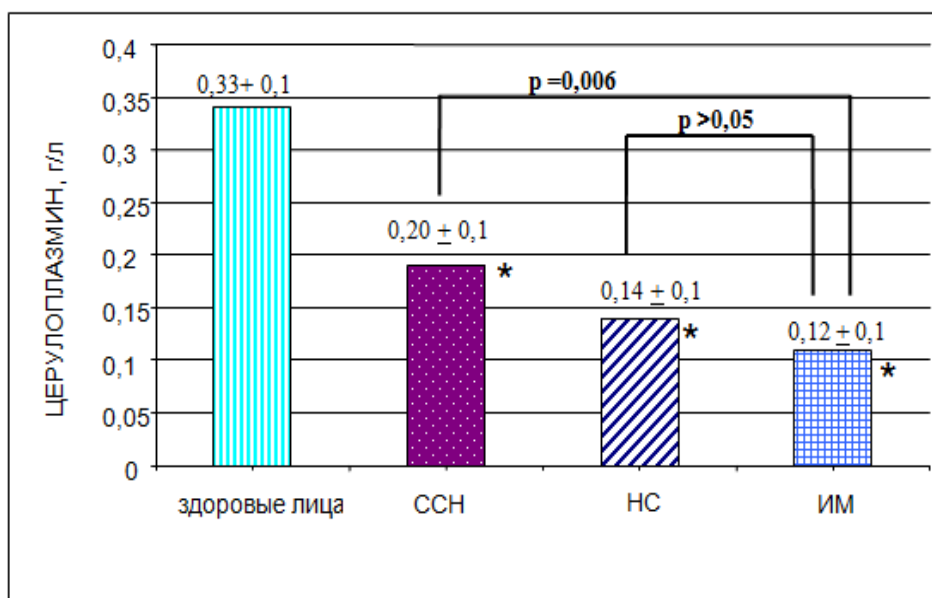
В исследование не включались больные с выраженной сердечной недостаточностью, почечной и печеночной недостаточностью, злокачественной гипертензией, с сахарным диабетом в стадии декомпенсации, а также лица с признаками острых инфекционных, обострения воспалительных или аутоиммунных заболеваний в течение менее 4 недель после наступления полной клинической и лабораторной ремиссии, лица моложе 20 лет, беременные.

Общее клиническое обследование больного включало клиническую оценку состояния, общий и биохимический анализы крови, анализ крови на липиды, ЭКГ покоя в 12 отведениях, исследование с физической нагрузкой (велоэргометрия), эхокардиографическое исследование. Оценка прогноза проведена у больных ИБС на основании наблюдения течения 24 месяцев.

Концентрация С-реактивного белка в плазме крови измерялась высокочувствительным методом с помощью иммунотурбидиметрии с латексным усилением и использованием наборов реагентов производства «Orion», Финляндия. Концентрация церулоплазмينا в плазме крови измерялась методом иммунотурбидиметрии в микропланшетном формате с помощью наборов реагентов производства «Aptec Diagnostics nv», Бельгия.

Достоверность различий количественных параметров в двух группах определялась по t-критерию Стьюдента, а качественных признаков определялась путем построения таблиц сопряженности и их анализа с помощью критерия  $\chi$ -квадрат. При оценке корреляционной связи количественных признаков использовались методы линейной регрессии и корреляции (коэффициент корреляции Пирсона). Метод регрессионного анализа выживаемости Каплана-Мейера применялся для оценки выживаемости без нежелательных событий. Сравнение выживаемости без нежелательных сердечно-сосудистых событий определяли с помощью логрангового (log-rank) критерия.

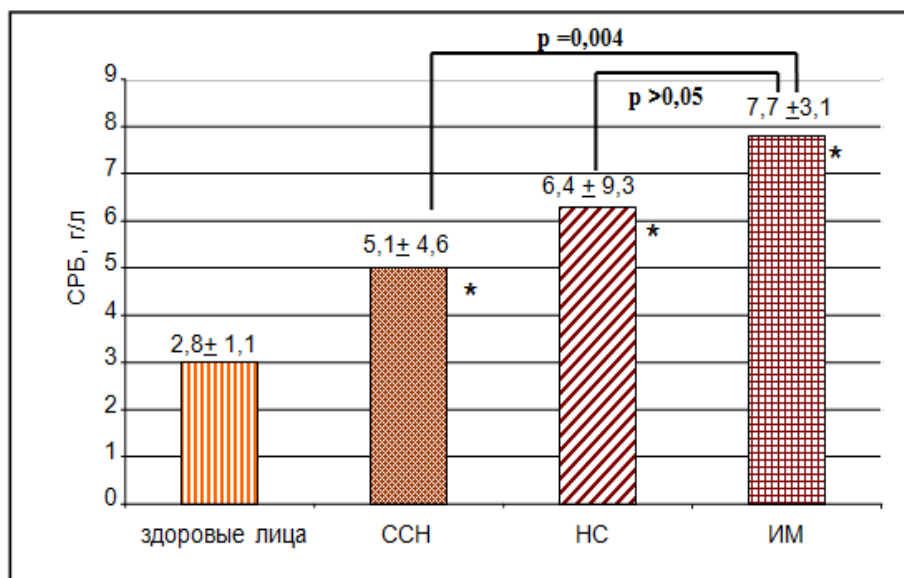
**Результаты.** Изучение уровней концентраций маркеров воспаления в группе здоровых лиц и группе больных ИБС выявило, что средние уровни ЦП были достоверно выше у здоровых лиц ( $0,33 \pm 0,1$  и  $0,16 \pm 0,1$  г/л соответственно,  $p < 0,01$ ), а средние уровни СРБ ниже, чем в группе больных ИБС ( $2,8 \pm 1,1$  и  $8,7 \pm 6,5$  мг/л соответственно,  $p < 0,05$ ).



**Рисунок 1.** Средние значения уровней церулоплазмينا у больных с различными формами ИБС и здоровых лиц

Сравнительный анализ уровней ЦП у больных с разными формами ИБС представил, что уровень ЦП был достоверно выше в группе больных

стабильной стенокардией напряжения —  $0,20 \pm 0,1$  г/л, чем у больных инфарктом миокарда —  $0,12 \pm 0,1$  г/л ( $p=0,006$ ) (рисунок 1). А величины церулоплазмينا у больных нестабильной стенокардией и у больных инфарктом миокарда статистически достоверно не отличались.



**Рисунок 2. Средние значения уровней СРБ у больных ИБС и здоровых лиц**

Средний уровень СРБ был достоверно выше у больных инфарктом миокардом по сравнению с средним уровнем у больных стабильной стенокардией напряжения —  $7,7 \pm 3,1$  мг/л и  $5,1 \pm 4,6$  мг/л ( $p = 0,004$ ) соответственно. Средний уровень СРБ у больных стабильной стенокардией были достоверно выше, чем у здоровых лиц —  $2,8 \pm 1,1$  мг/л и  $5,1 \pm 4,6$  мг/л ( $p < 0,05$ ) соответственно, а у больных нестабильной стенокардией и больных инфарктом миокарда уровни статистически достоверно не различались —  $6,4 \pm 9,3$  мг/л и  $7,7 \pm 3,1$  мг/л ( $p > 0,05$ ) (рисунок 2).

При изучении корреляции между концентрациями СРБ в плазме крови и ЦП обнаружена достоверная обратная связь в крови больных ИБС;  $r = -0,4$ ,  $p < 0,05$ . Уровни СРБ и ЦП не были связаны с полом, возрастом, индексом массы тела, курением, наличием сахарного диабета и артериальной гипертонии.

У 105 больных, включенных в настоящее исследование, оценивался прогноз на основании результатов наблюдения в течение 24 месяцев. Из 117 больных — с восьмью пациентами был утерян контакт, один больной умер от осложненной пневмонии, трое больных были повторно госпитализированы без обострения сердечно-сосудистого заболевания. Всего, при наблюдении, было 24 нежелательных событий у больных, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями: от повторного инфаркта миокарда умерло трое больных, у трех больных был диагностирован инфаркт миокарда, семеро были госпитализированы в связи с нестабильной стенокардией, у одиннадцати больных выявлено снижение толерантности к физическим нагрузкам, у одного больного было повторное острое нарушение мозгового кровообращения.

При сопоставлении кривых выживаемости без нежелательных событий при помощи лог-рангового анализа обнаружено, что у больных с уровнем СРБ менее 6 мг/л прогноз был лучше, чем у больных с уровнями СРБ более 6 мг/л и различие статистически достоверно ( $p < 0,05$ ). А у больных с большим уровнем ЦП ( $> 0,2$  г/л) прогноз достоверно лучше, чем у больных с низкими уровнями ЦП в крови ( $< 0,2$  г/л) статистически достоверно ( $p < 0,05$ ).

Для изучения прогноза были дополнительно выделены группы больных с уровнями ЦП более 0,2 г/л и СРБ менее 6,0 мг/л и больных с уровнями ЦП (менее 0,2 г/л) и высокие уровни СРБ (более 6,0 мг/л).

При сравнении кривых выживаемости у группы больных с уровнями ЦП более 0,2 г/л и СРБ менее 6,0 мг/л прогноз был достоверно лучше ( $p < 0,05$ ), чем у группы больных у которых выявлялись низкие уровни ЦП (менее 0,2 г/л) и высокие уровни СРБ (более 6,0 мг/л) в крови.

Доля больных ИБС с уровнями СРБ  $> 6$  мг/л и ЦП  $< 0,2$  г/л была наибольшей в группе больных ИМ 31 %.

**Заключение.** Таким образом, содержание у больных ишемической болезнью сердца уровни ЦП в крови ниже, а уровни СРБ выше, чем у здоровых лиц, но значения их концентрации не зависят от толерантности к физической

нагрузке. У больных с острым коронарным синдромом уровни СРБ, определяемые высокочувствительным методом, достоверно выше, а уровни ЦП ниже, чем у больных стабильной стенокардией напряжения, что подтверждает участие воспаления в развитии острых процессов при ишемической болезни сердца. Связь уровней ЦП с уровнями СРБ у больных ИБС, наличие которых подтверждает участие воспаления, а также оксидативных нарушений в развитии ИБС. Наличие сниженных уровней ЦП в плазме крови больных (< 0,2 г/л) и повышенных уровней СРБ (>6 мг/л) свидетельствует о неблагоприятном прогнозе у больных ишемической болезнью сердца. Соответственно, измерение высокочувствительным методом уровней СРБ у больных ИБС вместе с измерением уровней ЦП, дает возможность оценить активность сосудистого воспаления, что можно будет применить для прогнозирования развития ОКС при ИБС.

#### **Список литературы:**

1. Ким Л.Б., Филатова Т.Г., Калмыкова Е.Ю., Яковлев А.В. Активность церулоплазмينا у больных ишемической болезнью сердца // Бюллетень СО РАМН — 2001 — № 3 (101). — С. 75—77.
2. Ким Л.Б., Калмыкова Е.Ю. Диагностическое и прогностическое значение сывороточного церулоплазмينا // Клиническая лабораторная диагностика. — 2006 — № 5. — С. 13—15.
3. Мазаев В.П., Шевченко А.О. Белки острой фазы и риск рестеноза коронарных артерий у больных ИБС // Лаборатория. — 2001. — № 4. — С. 3—5.
4. Насонов Е.Л., Панюкова Е.В., Александрова Е.Н. С-реактивный белок — маркер воспаления при атеросклерозе (новые данные) // Кардиология. — 2002. — № 7. — С. 53—62.
5. Шевченко А.О., Дайбанырова Л.В., Орлова О.В., Шевченко О.П. Белки острой фазы воспаления у пациентов с ишемической болезнью сердца // Клиническая лабораторная диагностика — 2005. — № 10 — С. 49.
6. Apple F.S., Wu A.H., Mair J., Ravkilde J., Panteghini M., Tate J., et al. Future Biomarkers for Detection of Ischemia and Risk Stratification in Acute Coronary Syndrome // Clinical Chemistry. — 2005. — Vol. 51. — P. 810—824.

7. Cannon C.P., McCade C.H., Bently J. et al. High-sensitive C-reactive protein is a important predictor of long-term mortality in 3225 patients with acute coronary syndrome: results from OPUS-TIMI 16 // *Circulation*. — 2000. — Vol. 102. — P. 11—499.
8. Ehrewald E., Chisolm G.M., Fox PL. Intact human ceruloplasmin oxidatively modifies low density lipoprotein. // *J. Clin. Invest.* — 1994. — Vol. 93. — P. 1493—1501.
9. Ehrewald E., Fox PL. Endogenous ceruloplasmin is required for monocyte cell oxidation of low density lipoprotein (LDL). — *FASEB J* — 1994. — Vol. 8. — P. A803.
10. Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease // *N. Engl. J. Med.* 2005. — Vol. 352. — P. 1685—1695.
11. Koenig W. and Khuseyinova N. Biomarkers of Atherosclerotic Plaque Instability and Rupture // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* — 2007. — Vol. 27 (1). — P. 15—26.
12. Libby P. Current concepts of the pathogenesis of the acute coronary syndromes // *Circulation*. — 2001. — Vol. 104. — P. 365—372.
13. Ross K. Atherosclerosis - an inflammatory disease // *N. Engl. J. Med.* — 1999. — Vol. 104. — P. 115—126.
14. Sun H., Koike T., Ichikawa T., Hatakeyama K., Shiomi M., Zhang B., Kitajima S., Morimoto M., Watanabe T., Asada Y., Chen YE., Fan J. C-reactive protein in atherosclerotic lesions: its origin and pathophysiological significance // *Am. J. Pathol.* — 2005. — Vol. 167. — P. 1139—1148.
15. Zouridakis E., Avanzas P., Arroyo-Espliguero R., Fredericks S., Kaski J.C. Markers of inflammation and rapid coronary artery disease progression in patients with stable angina pectoris // *Circulation*. — 2004. — Vol. 110. — P. 1747—1753.

## СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### ИРИС БОРОДАТЫЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Моисеенко Анна Викторовна*

*студент 5 курс, кафедра плодоовощеводства и ботаники ОмГАУ*

*им. П.А. Столыпина, г. Омск*

*E-mail: [masanja24@mail.ru](mailto:masanja24@mail.ru)*

*Прохорова Наталья Алексеевна*

*научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой плодоовощеводства*

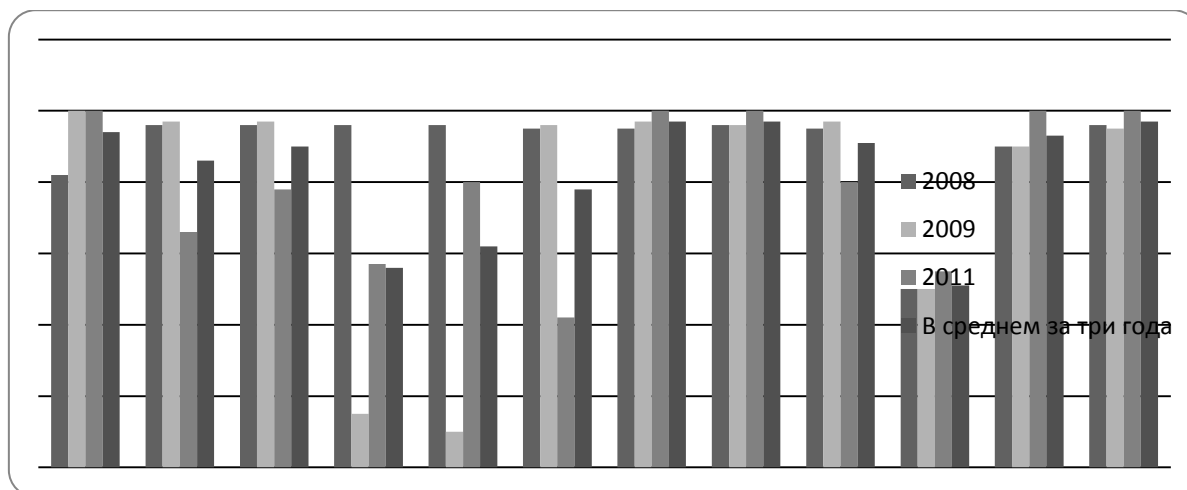
*и ботаники ОмГАУ им. П.А. Столыпина, г. Омск*

В настоящее время накоплен большой опыт по благоустройству и озеленению городов, создан богатый ассортимент растений для озеленения и разработана агротехника их выращивания, однако работы по расширению ассортимента цветочных растений для городского озеленения за счет введения новых сортов являются актуальными. В связи с этим нами была проведена работа по изучению сортов и сортообразцов ириса бородатого с целью выделения наиболее перспективных форм для дальнейшей рекомендации в озеленении города.

Исследования проводили в условиях южной лесостепи Омской области в учебной лаборатории «Ботанический сад» ОмГАУ им. П.А. Столыпина в 2008—2011 гг. Объектами исследования являлись сорта и сортообразцы ириса бородатого: Latin lover, Dot and Dash, Голубая пликата, Пурпуровый, Vita fire, Рыпсе, Zolotoi orfei, Желтый, Pink Taffeta, Светло-фиолетовый с белыми пятнами, Вишневый с белыми пятнами, в качестве контроля определен сорт Фиолетовый верх, который широко распространен в озеленении и является хорошо приспособленным к условиям Западной Сибири. В ходе исследований проводились фенологические и морфологические наблюдения по методике

ГСИ (1968 г.), а также оценка декоративности сортообразцов ирисов по балльной системе признаков [1].

Одним из важных показателей для многолетних цветочных растений является приспособленность к условиям зимнего периода в изучаемой зоне, или зимостойкость. *Зимостойкость изучаемых образцов ириса бородатого представлена на рисунке 1.*



***Рисунок 1. Результаты перезимовки сортов и сортообразцов ириса бородатого (%), 2008—2011 гг.***

По данному рисунку можно сказать, что в целом, за 4 года исследований большинство исследуемых образцов имели показатель зимостойкости на уровне контроля, их сохранность составляла от 86 до 97 %, т. е. выпад растений был минимальным и незначительным. Низкая зимостойкость наблюдалась у таких сортов и сортообразцов как Голубая пликата и *Zolotoi orfei*, сохранность растений соответственно 56 и 35 %.

В среднем за годы исследований сорта ириса начинали вегетацию с 7 по 20 апреля с варьированием от 1 до 27 суток, при сумме эффективных температур от 39 до 216<sup>o</sup>C. Из изучаемых сортообразцов наиболее ранней вегетацией отличались *Dot and Dash*, *Pink Taffeta*, Вишневый с белыми пятнами и Желтый (07.04—09.04). Позже всех начинал вегетировать сорт *Zolotoi orfei* (20.04), который относится к среднерослым ирисам по классификации



высокорослости. Наблюдения показали, что раньше начинается вегетация у сортообразцов низкорослой группы (07.04).

У всех сортов ириса бородатого связь даты отрастания с суммой эффективных температур отсутствовала и следует предположить, что на начало вегетации повлияла низкая температура почвы в весенний период, которая обусловлена глубиной промерзания. При корреляционном анализе данных установлено, что чем выше глубина промерзания почвы в предшествующий зимний период, тем выше потребность в сумме эффективных температур для начала вегетации у сортов Рыпсе ( $r=0,92$ ), Желтый ( $r=0,69$ ), Пурпуровый ( $r=0,87$ ), Pink Taffeta ( $r=0,97$ ).

Для всех сортов ириса установлена сильная прямая ( $r=0,63$  до  $0,97$ ) зависимость продолжительности периода начало вегетации — начало цветения от температуры воздуха, за исключением сортообразцов ириса бородатого Голубая пликата, Latin lover, Светло-фиолетовый с белыми пятнами и Vita fire, у которых продолжительность этого периода не зависела от температурных условий.

Продолжительность цветения наблюдаемых образцов напрямую зависела от температуры воздуха и цветение было более продолжительным, так, в среднем за годы исследований, растения сортов и сортообразцов ириса цвели от 11 до 33 дней.

По морфологическим признакам изучаемые сорта и сортообразцы ириса бородатого достоверно превосходили контрольный вариант по высоте и по признаку высокорослости были выделены сортообразцы Dot and Dash, Latin lover (высота цветоноса 67—76,4 см). Сортообразцы Светло-фиолетовый с белыми пятнами и Вишневый с белыми пятнами имели высоту цветоноса 25—34 см, что на 9—18 см меньше контрольного, остальные — не превосходили контрольный вариант по высоте.

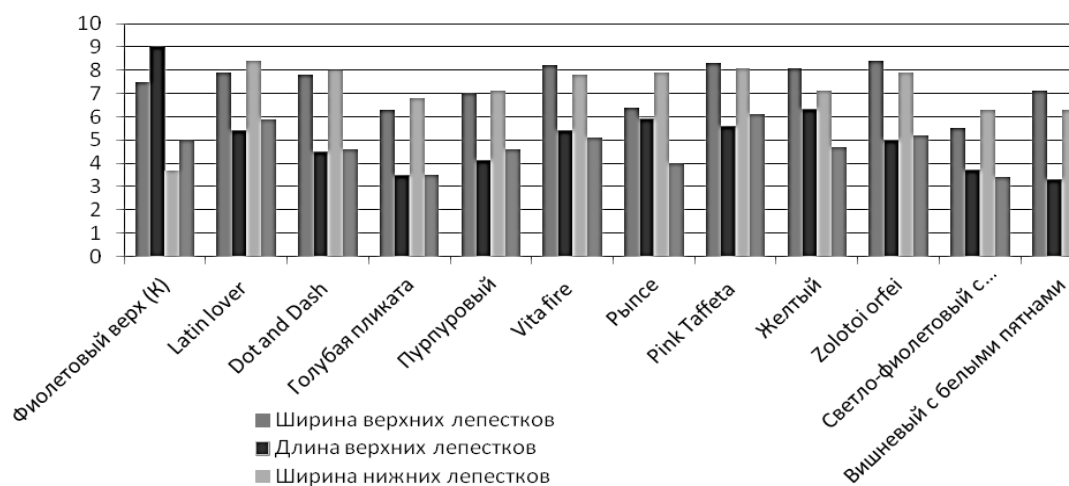
По классификации, предложенной Г.И. Родионенко (1988), И.В. Бурлаковой и В.В. Зыковой (2006), по которой сорта бородатых ирисов делят на 3 группы, сортообразцы Dot and Dash, Latin lover мы отнести к группе

высокорослых. Также следует отметить, что у сорта *Latin lover* 4 генеративных цветущих побега, вследствие чего его можно рекомендовать как солитерную посадку, либо при планировании клумб размещать его на заднем плане. Аналогичными параметрами обладают сорта *Dot and Dash*, *Пурпуровый* и *Vita fire*. К низкорослой группе мы отнесли *Светло-фиолетовый с белыми пятнами* и *Вишневый с белыми пятнами*, они отлично подойдут для оформления бордюров и окаймления рабаток и арабесок.

Остальные образцы имели высоту цветоноса 40—55 см — группа среднерослых растений по классификации, их можно рекомендовать для рабаток и клумб [3].

Изучаемые сортообразцы отличались разнообразием окрасок, таким образом мы их отнесли к следующим группам:

- Одноцветные (self): *Pink Taffeta*, *Желтый*, *Zolotoi orfei*;
- Двухтонные (bitone) (наружные и внутренние доли околоцветника имеют разные оттенки одного цвета): *Latin lover*, *Vita Fire*, *Рыпсе*, *Вишневый с белыми пятнами*, *Голубая пликата* и *Фиолетовый верх*. Последние три так же можно отнести к группе люмината (*luminata*) — рисунок из светлых жилок по темному фону долей. Остальные сорта можно отнести к группе переливчатых (*blend*) — окраска лепестков несколькими цветами, незаметно переходящими из одного в другой;
- Двухцветные (*bicolor*) (верхние и нижние лепестки разного цвета): *Dot and Dash*, *Пурпуровый* и *Светло-фиолетовый с белыми пятнами*. *Dot and Dash* в свою очередь относится к подгруппе амена (*amoena*) — сорта с белыми верхними лепестками в любом цветовом сочетании с нижними [2].

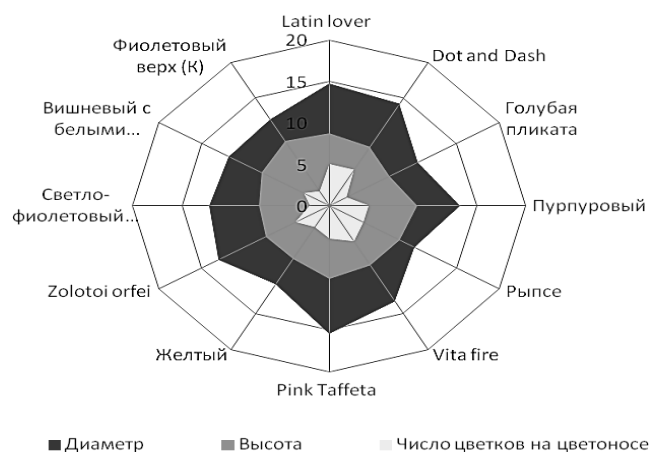


**Рисунок 2. Биометрические параметры цветка сортов и сортобразцов ириса бородатого**

Определяя биометрические параметры цветка сортов и сортобразцов ириса бородатого, мы выяснили, что по величине верхних и нижних лепестков выделялись сорта и сортобразцы Желтый, Pink Taffeta, Vita fire, Zolotoi orfei, Latin lover и Dot and Dash. Ширина верхних лепестков этих сортов варьировала в пределах от 7,8 см до 8,4 см, а ширина нижних лепестков от 7,1 см до 8,4 см. Длина лепестков у цветков ириса немного ниже, чем ширина и изменялась у верхних от 2,9 до 6,3 и у нижних от 3 до 6,1 см. Pink taffeta был единственным сортобразцом, превзошедшим контроль, по длине нижних лепестков — 6,1 см. Самые мелкие лепестки имели сорта Светло-фиолетовый с белыми пятнами, Вишневый с белыми пятнами, Голубая пликата и Пурпуровый, их величина варьировала от 3 до 7,1 см. Все изучаемые образцы достоверно превосходили контрольный вариант по ширине нижних лепестков, по длине верхних лепестков ни один из изучаемых сортобразцов не превзошел контроль.

При рассмотрении зависимостей признаков диаметра цветка с высотой цветоноса, листьев и числом генеративных побегов выяснилось, что тесную корреляционную связь имели признаки диаметра цветка и высоты цветоноса у сортов Latin lover ( $r=0,71$ ), Dot and Dash ( $r=0,96$ ), Голубая пликата ( $r=0,83$ ), Рыпсе ( $r=0,81$ ), Zolotoi orfei ( $r=0,66$ ); диаметра цветка и высоты листьев у сортов Голубая пликата ( $r=0,83$ ), Рыпсе ( $r=0,90$ ), Желтый ( $r=0,60$ ), Zolotoi orfei

( $r=0,66$ ), Светло-фиолетовый с белыми пятнами ( $r=0,79$ ) и Сине-фиолетовый ( $r=0,73$ ). Такие признаки, как диаметр цветка и число генеративных побегов тесно коррелировали у сортов Latin lover ( $r=0,81$ ) и Светло-фиолетовый с белыми пятнами ( $r=0,70$ ).



**Рисунок 3. Число цветков на цветоносе и морфологические признаки цветка сортов и сортообразцов ириса бородатого, в среднем за 2008—2011 гг.**

По величине диаметра следует выделить следующие образцы ириса бородатого: Vita fire (13,3 см), Dot and Dash (14,2 см), Пурпуровый (13,3 см), Latin lover (14,7 см), Pink Taffeta (15,4 см), которые достоверно превосходили контрольный сорт по данному показателю. Высота цветка у всех сортообразцов варьирует от 7,1 до 9 см. По количеству цветков на цветоносе первое место занимают Latin lover, Dot and Dash и Vita fire, по среднеголетним данным на одном цветоносе ежегодно распускается не менее 5 цветков, в то время как на контрольном варианте 2. Данный признак средне коррелирует с числом генеративных побегов у сорта Latin lover ( $r=0,66$ ), что показывает зависимость количества распускаемых цветков на цветоносе от количества побегов, или чем меньше побегов, тем больше цветков распустится.

Таким образом, по совокупности морфологических признаков цветка были выделены наиболее перспективные сорта и сортообразцы: Latin lover, Dot and

Dash, Пурпуровый, Vita fire, Pink Taffeta, Zolotoi orfei, которые обладали наибольшим количеством генеративных побегов, большим количеством цветков на цветоносе (до 5), достаточно крупным цветком (диаметр 13—15,4 см; высота 7,5—9 см).

В заключение была проведена оценка всех изучаемых сортов и сортообразцов по совокупности хозяйственно-ценных признаков в соответствии с методикой по определению декоративности, где наиболее высокий балл (от 87 до 90) получили сортообразцы Latin lover, Dot and Dash, Пурпуровый, Vita fire.

#### Выводы

1. По результатам оценки зимостойкости были выделены сорта и сортообразцы: Рыпсе (97 %), Pink Taffeta (97 %), Светло-фиолетовый с белыми пятнами (95 %), Вишневый с белыми пятнами (97 %), которые превосходили контроль.

2. По величине верхних и нижних лепестков от контрольного отличались сорта и сортообразцы Желтый, Pink Taffeta, Vita fire, Zolotoi orfei, Latin lover и Dot and Dash (ширина верхних лепестков 7,8—8,4 см, ширина нижних лепестков 7,1—8,4 см).

3. По совокупности величин диаметра и высоты цветка были выделены следующие сорта и сортообразцы ириса бородатого: Vita fire, Dot and Dash, Пурпуровый, Latin lover, Pink Taffeta (диаметр 13,3—15,4 см, высота 8,2—9,0 см).

4. По количеству цветков на цветоносе выделены сортообразцы Latin lover, Dot and Dash и Vita fire (не менее 5 цветков), на контроле — 2.

5. По ряду показателей выделили наиболее перспективные сорта и сортообразцы: Latin lover, Dot and Dash, Пурпуровый, Vita fire, которые обладали наибольшим количеством генеративных побегов, большим количеством цветков на цветоносе (до 5), достаточно крупным цветком (диаметр 13—15,4 см; высота 7,5—9 см) и имели высокий балл

по совокупности хозяйственно-ценных признаков — 86—90, но уступали контрольному варианту по зимостойкости.

6. По результатам исследований был выделен наиболее перспективный сорт — Pink Taffeta, который превзошел контроль по всем показателям.

### **Список литературы:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1973. — 336 с.
2. Мирошниченко Н.С. Любовь моя ирисы // Цветоводство. — 2008 — № 5. — С. 10.
3. Родионенко Г.И. Ирисы / Г.И. Родионенко — Москва: Изд-во Наука, 1964. — 121 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

***Хасанова Гаухар Берікқызы***

*студент 2 курса, факультет географии и природопользования,  
КазНУ им. Аль-Фараби г. Алматы  
E-mail: [gauhar\\_222@mail.ru](mailto:gauhar_222@mail.ru)*

***Кожяхметов Базаралы Токтарович***

*научный руководитель, старший преподаватель КазНУ им. Аль-Фараби  
г. Алматы*

В последние годы динамика изменений в области землепользования достаточно высока. Особенно это касается земель сельскохозяйственного назначения. В некоторых регионах отмечается активный рост АПК за счет использования земель крестьянскими хозяйствами. Следствием этого, в частности, может являться включение в оборот новых, ранее не использованных и не учтенных земель. В других регионах, напротив, наблюдается существенное сокращение пахотных площадей за счет перехода сельскохозяйственных земель в состояние долговременных залежей, забросов, зарастания их лесом и кустарником. Также отмечаются случаи нецелевого

использования пахотных сельскохозяйственных угодий в качестве сенокосов и пастбищ или перехода их в иное качество (использование земель под дачное и жилищное строительство, под промышленные площадки и складские сооружения). Последнее особенно характерно для окрестностей крупных городов и промышленных центров. Формальные отчеты самих землепользователей далеко не всегда являются достоверными, так как в ряде случаев имеет место сознательное искажение заявленных пахотных площадей с целью увеличения объемов дотаций или, напротив, сокращения размеров налога. Картографические материалы, в том числе схемы землеустройства и хозяйственного планирования, отличаются крайне низкой степенью достоверности. Поскольку именно они, как правило, используются для формирования статистики землепользования и сельскохозяйственного производства, это еще более усложняет задачу получения реальной информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения.

Перечисленные выше обстоятельства не только препятствуют формированию объективной статистики землепользования, но и крайне затрудняют оценку эффективности сельскохозяйственного производства, прогнозирование урожайности, определение правильной финансовой политики в этой области, в частности необходимых дотаций и норм налогообложения.

Для разрешения перечисленных выше проблем требуется источник актуальной и достоверной информации, не зависимый от возможных злоупотреблений. Таким источником информации являются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяющие оперативно получать объективную информацию об использовании земель и состоянии посевов. Более того, при решении целого ряда задач в области землепользования и сельскохозяйственного производства данные дистанционного зондирования являются единственным источником актуальной и достоверной информации о состоянии сельскохозяйственных угодий.

Использование данных ДЗЗ обеспечивает следующие преимущества:

- актуальность получаемой информации;

- высокую достоверность получаемой информации;
- высокую периодичность получения информации;
- широкий охват исследуемой территории;
- получение данных в едином стандартизованном виде;
- возможность накопления статистической информации и использования ее для прогнозов урожайности и оценок ущерба.

Современные данные ДЗЗ, получаемые при помощи съемочной аппаратуры, установленной на различных космических аппаратах, обладают техническими характеристиками, позволяющими решать целый комплекс задач в области сельскохозяйственного производства — от картографирования границ полей до анализа степени используемости земель и состояния сельскохозяйственных культур на больших площадях. Это возможно благодаря широкому пространственному охвату материалов космической съемки, наличию спектральных каналов в диапазонах, соответствующих спектральным характеристикам растительного покрова и позволяющих производить автоматизированный расчет вегетационных индексов, отображающих текущее состояние сельхозугодий. Использование разновременных данных позволяет также отследить динамику изменений растительного покрова, динамику проведения агротехнических работ, выявить площади, пострадавшие в результате стихийных природных явлений, а также решить многие другие задачи [2].





а)

б)

***Рисунок 1. а) — поля, отнесенные по наземным данным к категории «пашня», но не подтвержденные по данным космических снимков, б) — поля, отнесенные по данным космических снимков к классу используемой пашни, что не совпадает с результатами наземного мониторинга***

Возникает ряд требований к исходным данным, используемым для сельскохозяйственного мониторинга. Требования к базовой космической информации определяются исходя из специфики решаемых задач. Основными параметрами материалов космической съемки, принципиально важными для получения качественного результата, являются:

- пространственное разрешение;
- спектральное разрешение;
- ширина полосы сканирования;
- периодичность съемки.

Пространственное разрешение определяет максимально возможную точность выделения границ объектов — отдельных участков сельскохозяйственного назначения, а также точность отображения их площадей. Чем выше пространственное разрешение используемых снимков, тем более точные геометрические характеристики могут быть получены на основе их дешифрирования. Но в то же время тем более жесткие требования

выдвигаются к точности геопривязки, вплоть до необходимости проведения ортокоррекции исходных данных. Так, ортотрансформация высокодетальных материалов космической съемки строго необходима для обеспечения кадастровых работ и картографических работ в крупных масштабах: от 1: 2000 до 1: 5000.

Требования к спектральному разрешению обусловлены использованием каналов в красном (0,6—0,7 мкм) и ближнем инфракрасном (0,75—0,90 мкм) диапазонах спектра. Указанные диапазоны спектра дают возможность делать расчеты нормализованного относительного индекса растительности — NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который позволяет получать достоверную информацию о состоянии угодий и находящихся на них сельскохозяйственных культур. Использование результатов расчета NDVI в рамках мониторинговых задач также позволяет оценивать динамику изменения состояния культур, их темпы роста и периоды вегетации, а также определять потери в случае прохождения стихийных природных явлений. Ширина полосы сканирования, или размер сцены космического снимка, — параметр, влияющий на возможность получения единовременных спектрально совместимых покрытий на крупные территории. Поскольку в периоды посевных и уборочных работ, а также в течение вегетации сельскохозяйственных растений ситуация на полях меняется очень динамично, наличие подобных покрытий является обязательным условием достижения результата, то есть получения достоверных и сравнимых между собой данных на всю территорию исследований.

Периодичность съемки определяет возможную периодичность мониторинга и также является принципиально важным параметром для решения задач, связанных с контролем агротехнических работ, мониторингом состояния сельхозкультур, прогнозом урожайности, оценками ущерба [1].

В настоящее время существует достаточно большое количество космических программ, съемочная аппаратура которых отвечает перечисленным выше требованиям. На условиях оперативного приема могут быть

использованы данные спутников SPOT 4, SPOT 5, FORMOSAT-2, Landsat-5. В ближайшей перспективе предполагается оперативное получение данных широкоохватных мониторинговых систем, что открывает принципиально новые возможности по обеспечению данными проектов мониторинга территориально больших регионов. Среди таких систем можно перечислить Deimos-1 (Испания), DMC-2 (Великобритания), Resourcesat-2 (Индия).

Для проведения анализа состояния земель в прошлом, например для целей оценки изменений землепользования, могут быть использованы архивные данные SPOT 2, SPOT 4, Landsat-4, Landsat-5, Landsat-7, IRS P6 AWiFS, ALOS, Terra ASTER и другие, подобные им по техническим характеристикам. Архивы данных содержат информацию более чем за 20 лет [3].

В качестве дополнительных материалов, в зависимости от специфики решаемой задачи, могут привлекаться различные данные, в том числе топографические основы соответствующих масштабов, существующие схемы землепользования и хозяйственного планирования, карты и результаты наземных обследований агрохимических и агрофизических характеристик почв, данные о севооборотах, сроках обработки почвы, агрометеорологические данные и многое другое. В большинстве случаев применение дополнительной информации обеспечивает высокую точность и достоверность получаемого результата.

Методики мониторинга сельхозугодий, очевидно, представляют интерес как для самих производителей и арендаторов земель сельскохозяйственного назначения, так и для региональных администраций и контролирующих органов федерального уровня.

Важная задача при организации системы мониторинга — обеспечить оперативное получение исходных данных. Сделать это позволяет формирование автоматизированных информационных систем (АИС), базирующихся на технологиях прямого приема спутниковых данных и на использовании геопорталов как системы распределенного доступа к получаемой информации. Упомянутые технологии прямого приема спутниковых данных позволяют

получать информацию с высокой оперативностью, исключая зависимость от зарубежных производителей данных с добавленной стоимостью, а комбинация данных со сходными техническими характеристиками, получаемых с различных космических аппаратов, дает возможность существенно повысить периодичность мониторинга.

Можно сделать вывод, что современное состояние технологий дистанционного зондирования Земли обеспечивает эффективное решение большого количества задач в сфере земельных отношений.

### **Список литературы:**

1. Лайкин В.И., Упоров Г.А. Геоинформатика: учебное пособие, изд-во АмГПУ, 2010. — 162 с.
2. Области применения ГИС-технологий// Применение ГИС [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://gistechnik.ru/primgis.html> (дата обращения 27.02.2013).
3. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебник. — Владивосток: ДВГУ, 2005. — 124 с.

## СЕКЦИЯ 6.

### ХИМИЯ

#### НОВЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ГИДРАЗИДОВ ФОСФОРИЛУКСУСНЫХ КИСЛОТ

***Крутов Иван Алексеевич***

*студент 1 курса магистратуры, кафедра органической химии КНИТУ,  
г. Казань*

*E-mail: [born\\_to\\_die@list.ru](mailto:born_to_die@list.ru)*

***Гаврилова Елена Леонидовна***

*научный руководитель, д-р хим. наук, профессор, кафедра органической химии,  
КНИТУ г. Казань*

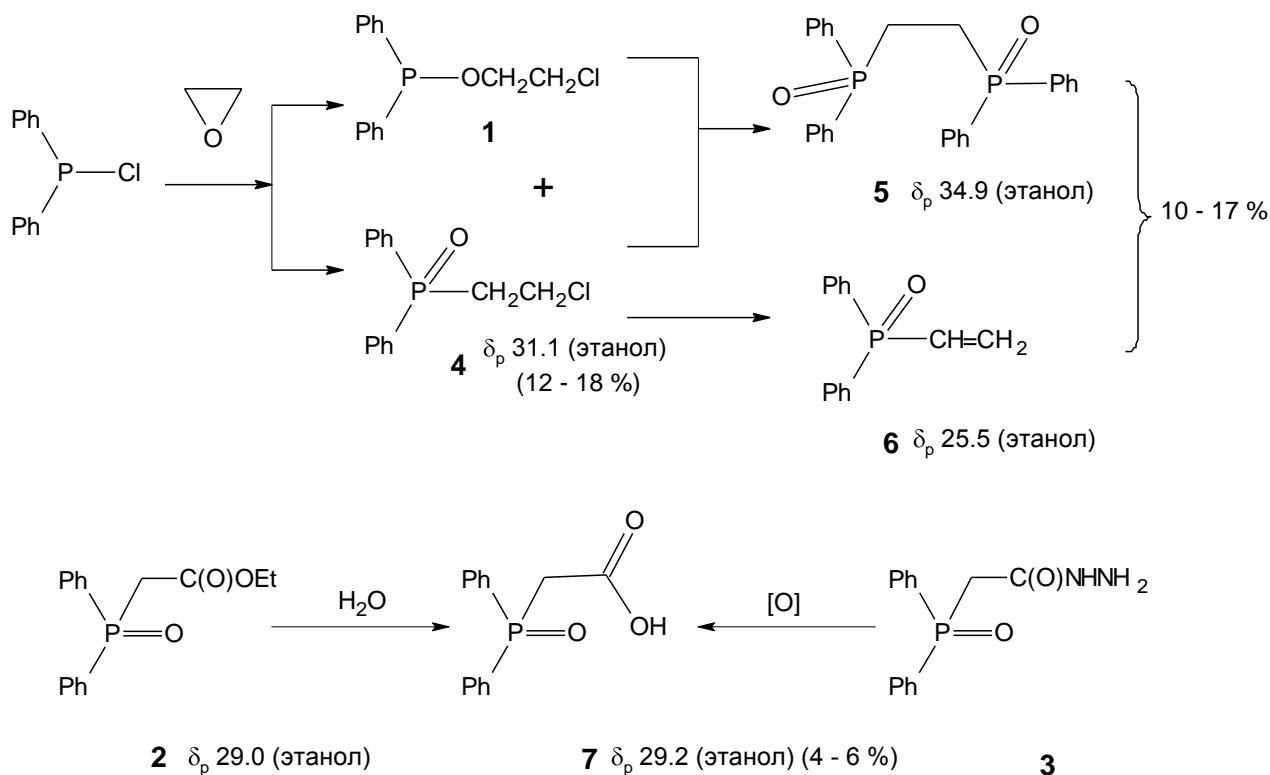
***Сайфутдинова Мария Николаевна***

*научный руководитель, канд. хим. наук, ассистент,  
кафедра органической химии, КНИТУ г. Казань*

В 60-х гг. под руководством профессора Казанского государственного технологического университета А.И. Разумова были предприняты систематические исследования производных фосфорилированных карбоновых кислот, положившие начало изучению нейротропных средств, фармакологическое действие которых в отличие от многих биологически активных фосфорорганических соединений, не связано с ингибированием активности холинэстеразы. Первым представителем этой серии, детально изученным в экспериментах на животных и в клинике, был препарат фосеназид, разрешенный для клинического применения в качестве транквилизатора и антиалкогольного средства.

Открытие биологической активности фосеназида [5] стимулировало целенаправленное изучение его химического поведения и фармакологических свойств. Ранее метод получения этих соединений основывался на взаимодействии диарилхлорфосфинов и арилдихлорфосфинов с окисью этилена.





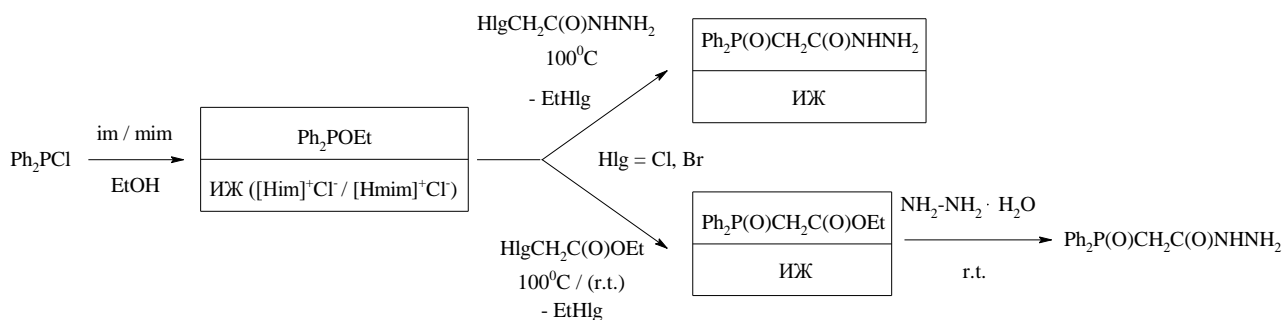
**Схема 2. Побочные реакции, сопровождающие процесс получения продукта 3**

Наличие примесей затрудняет стадию очистки препарата, что приводит к снижению выхода и удорожанию продукта.

Таким образом, предложенный способ получения наряду с преимуществами имеет ряд недостатков: 1) использование опасного реагента — окиси этилена; 2) длительное время проведения реакции; 3) необходимость создания инертной среды; 4) наличие побочных реакций.

Нами предложен альтернативный метод синтеза фосеназида, отличающийся более мягкими и безопасными условиями реакции, базирующийся на реакции Арбузова с использованием ионных жидкостей (ИЖ). ИЖ являются уникальными объектами для химических исследований, в последнее время они находят широкое применение в катализе, органическом синтезе и других областях, включая биохимические процессы.

Предлагаемый нами «one — pot» способ получения фосеназида с использованием ИЖ имидазолиевого типа приведен на схеме 7.



**Схема 3.**

В процессе разработки данного способа получения нами изучены следующие условия: 1) использование в качестве алкилгалогенида в реакции Арбузова гидразида монохлоруксусной кислоты (МХУК) или гидразида монобромуксусной кислоты (МБУК); 2) использование в качестве алкилгалогенида в реакции Арбузова этилового эфира монохлоруксусной кислоты (МХУК) или этилового эфира монобромуксусной кислоты (МБУК); 3) использование в качестве прекурсора ИЖ имидазола или 1-метилимидазола; 4) использование различных органических растворителей.

**Использование в качестве алкилгалогенида в реакции Арбузова гидразида монохлоруксусной кислоты (МХУК) или гидразида монобромуксусной кислоты (МБУК)**

Данный процесс представляет особый интерес, так как до наших исследований  $\alpha$ -галогенгидразида в реакции Арбузова не исследовались в виду их низкой растворимости. Использование ИЖ позволяет существенно изменить растворимость гидразидов галогензамещенных уксусных кислот.

Гидразиды галогензамещенных уксусных кислот (гидразиды хлор- и бромуксусных кислот) получали из этилового эфира соответствующей галогенуксусной кислоты [1], причем гидразид МБУК получен нами впервые.

Первая стадия — получение дифенил (О-этил)фосфинита — проводилась в присутствии имидазола (im) или метилимидазола (mim) как акцепторов HCl. Время этой стадии составляет 1 час — по истечении этого времени в ЯМР  $^{31}\text{P}$



спектре реакционной смеси наблюдается один сигнал 110 м. д., соответствующий дифенил (О-этил) фосфиниту (схема 3).

Вторая стадия представляет собой реакцию Арбузова. Гидразиды МХУК и МБУК вводили в реакцию как в твердом виде, так и в растворе. Так как гидразиды моногалогенуксусных кислот трудно растворимы в органических растворителях, единственным подходящим растворителем является ДМСО.

Условия проведения реакции Арбузова для дифенил (О-этил) фосфинита в ИЖ приведены в таблице 1.

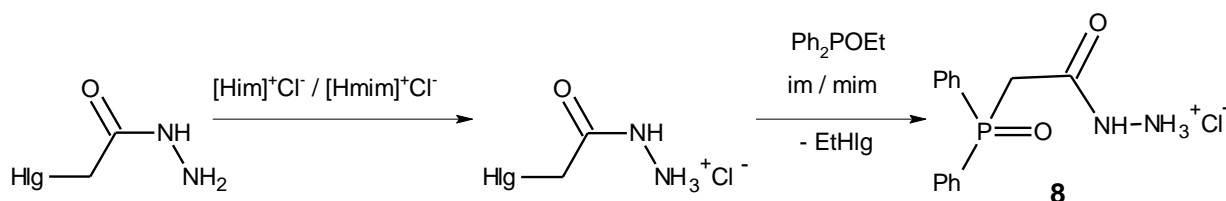
**Таблица 1.**

**Условия проведения реакции Арбузова для дифенил (О-этил) фосфинита в ионных жидкостях**

№ п/п	RHlg	T, °C	ИЖ / растворитель	$\delta^{31}\text{P}$ , м.д. (растворитель)	Продукт реакции	Выход, %
1	$\text{ClCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	im	23,60 <sup>a</sup>	хлоргидрат фосеназида	10
2	$\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	im	24,02 <sup>a</sup>	хлоргидрат фосеназида	11
3	$\text{ClCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	mim	25,01 <sup>b</sup>	хлоргидрат фосеназида	30
4	$\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	mim	24,72 <sup>b</sup>	хлоргидрат фосеназида	62
5	$\text{ClCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	mim/ДМСО	21,00 <sup>b</sup>	$\text{Ph}_2\text{P}(\text{O})\text{H}$	-
6	$\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{NHNH}_2$	100	mim/ДМСО	31,14 <sup>b</sup>	фосеназид	50 <sup>c</sup>
				21,17 <sup>b</sup>	$\text{Ph}_2\text{P}(\text{O})\text{H}$	50 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> — EtOH; <sup>b</sup> — ДМСО; <sup>c</sup> — выход в соответствии с данными спектров ЯМР <sup>31</sup>P

Было найдено, что при проведении реакции без растворителя не зависимо от ИЖ (хлористый имидазолий или хлористый метилимидазолий), в качестве основного продукта был выделен хлоргидрат фосеназида **8**. Механизм образования хлоргидрата фосеназида представлен на схеме 4.

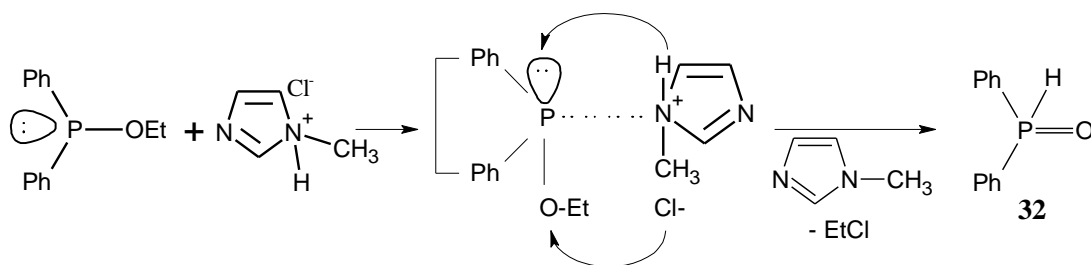


**Схема 4.**

Поскольку основность гидразидов больше, чем основность имидазолов, в условиях реакции происходит перенос хлористого водорода с ИЖ на гидразидную группу. Далее хлоргидрат МХУК или МБУК вступает в Арбузовскую перегруппировку с дифенил(О-этил)фосфинитом.

Максимальный выход продукта **8** (62 %) получен при использовании в реакции в качестве прекурсора ИЖ метилимидазола и в качестве алкилгалогенида гидразида МБУК.

При введении в реакцию гидразидов МХУК и МБУК в растворе ДМСО направление реакции менялось. Так, в ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектре реакционной смеси, полученной при взаимодействии  $\text{Ph}_2\text{POEt}$  и гидразида МБУК, наблюдаются два резонансных сигнала фосфора с приблизительным соотношением 1:1. Дифенил(О-этил)фосфинит способен вступать не только в реакцию Арбузова с образование конечного продукта **3**, но и в реакцию с хлористым метилимидазолием, что приводит к конкурирующей реакции — образованию дифенилфосфинистой кислоты **9** (схема 5). К сожалению, выделить из ДМСО индивидуальные соединения **3** и **9** не удалось. Сигнал в области 31,17 м. д. соответствует фосеназиду **3**, второй сигнал соотносится с кислотой  $\text{Ph}_2\text{P(O)H}$  **9** ( $J_{\text{PH}} = 480$  Гц). При использовании гидразида монохлоруксусной кислоты согласно данным ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектроскопии в реакционной смеси зафиксирован только сигнал кислоты.

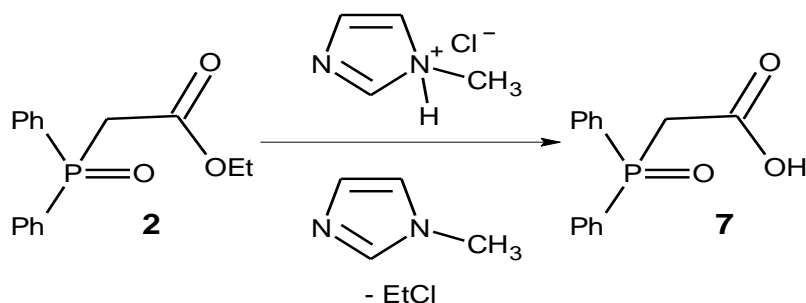


*Схема 5.*

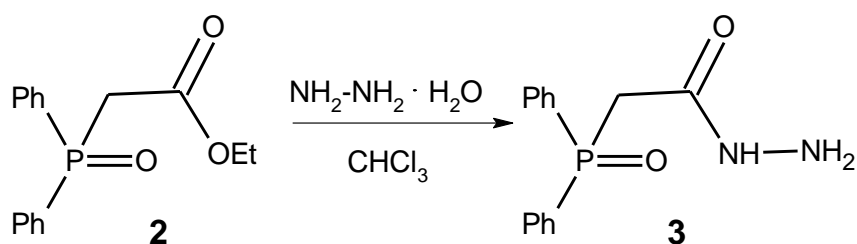
**Использование в качестве алкилгалогенида в реакции Арбузова этилового эфира монобромуксусной кислоты (МБУК)**

С целью поиска подходящих условий синтеза фосеназида **3** нами изучено взаимодействие дифенил(О-этил)фосфинита с этиловым эфиром МБУК в присутствии ИЖ и последующей обработкой гидразингидратом.

В ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектре реакционной смеси, полученной в результате взаимодействия  $\text{Ph}_2\text{POEt}$  и избытка  $\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OEt}$  при  $100^\circ\text{C}$  (схема 3) наблюдаются два резонансных сигнала в соотношении 1:1  $\delta^{31}\text{P}$  29.17 м. д. (этилдифенилфосфинилацетат **27**) и  $\delta^{31}\text{P}$  29,50 м. д. (дифенилфосфорилуксусная кислота **31**, которая может образовываться в результате взаимодействия этилдифенилфосфинилацетата **27** хлористым метилимидазолием (схема 6) [4].



*Схема 6.*

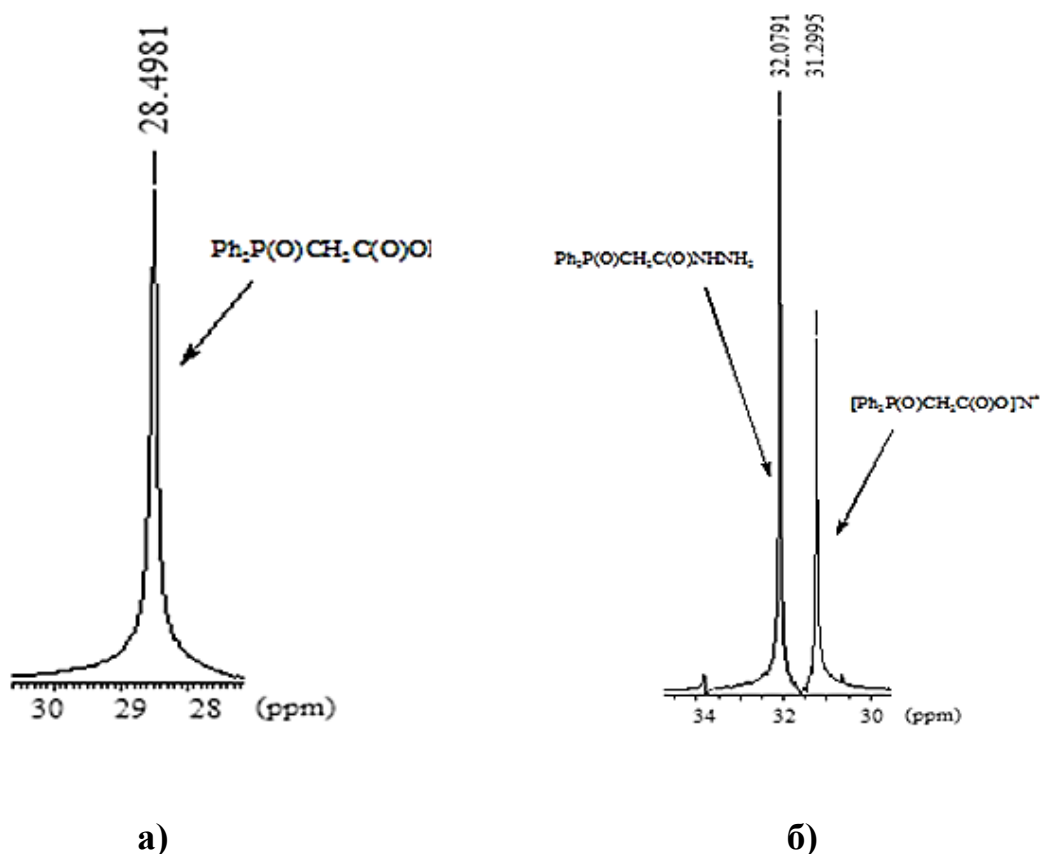


*Схема 7.*

Из ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектра продукта (схема 7), выделенного после обработки реакционной смеси гидразингидратом, видно, что основным продуктом реакции является фосеназид **1** с  $\delta^{31}\text{P}$  28,29 м.д. Перекристаллизация сырого фосеназида из воды позволила получить кристаллический продукт **1** с выходом 20 %.

С целью снизить возможность образования побочных продуктов нами были предприняты попытки смягчить условия проведения реакции

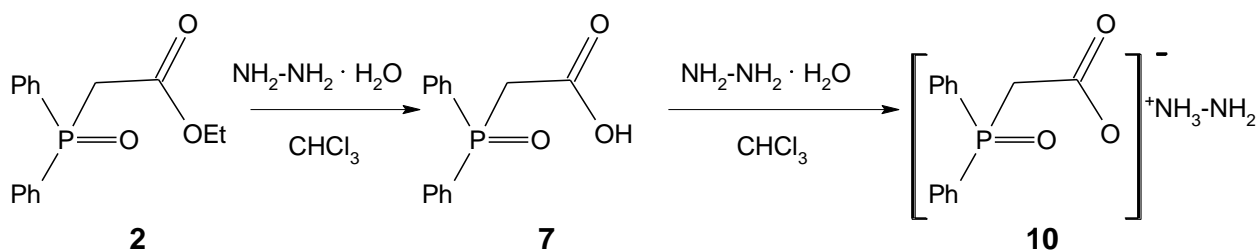
(в частности, температурный режим). Для этого первую стадию синтеза (получение дифенил(О-этил)фосфинита) проводили в растворе хлористого метилена. Это позволило добавлять этиловый эфир монобромуксусной кислоты к фосфиниту при комнатной температуре. ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектр реакционной смеси после добавления  $\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OEt}$  представлен на рисунке 1, а.



**Рисунок 1. ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектр реакционной смеси и выделенного продукта при синтезе фосеназида с использованием в качестве алкилгалогенида эфира монобромуксусной кислоты: а) после прибавления  $\text{BrCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OEt}$  (хлороформ); б) после обработки гидразингидратом (этанол +  $\text{H}_2\text{O}$ )**

Из спектра видно, что единственным продуктом реакции является этиловый эфир дифенилфосфорилуксусной кислоты **2**. Таким образом, снижение температуры и использование растворителя — хлористого метилена — позволило избежать конкурирующей реакции  $\text{Ph}_2\text{P}(\text{O})\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{OEt}$  с хлористым метилимидазолием. Однако в ЯМР  $^{31}\text{P}$  спектре продукта, полученного после обработки этилового эфира дифенилфосфорилуксусной

кислоты **2** гидразингидратом (рисунок 1, б), мы видим два резонансных сигнала: один из них с  $\delta^{31}\text{P}$  32.07 м.д. соответствует фосеназиду **3**, другой с  $\delta^{31}\text{P}$  31,29 м. д. — соли **10**, которая могла образоваться в соответствии со схемой 8 из фосфорилуксусной кислоты **7**, полученной в качестве побочного продукта при обработке эфира **2** гидразингидратом.



*Схема 8.*

Можно предположить, что гидролиз этилдифенилфосфинилацетата **27** катализирует примесь ИЖ, оставшейся в органическом слое реакционной смеси. Перекристаллизация сырого фосеназида из воды был получен кристаллический продукт **3** с выходом 45 %.

Таким образом, нами предложены и реализованы новые способы получения лекарственного препарата фосеназид и его хлоргидрата, основанные на реакции дифенил (О-этил) фосфинита с гидразидами или этиловыми эфирами МХУК или МБУК в присутствии ИЖ. К преимуществам предложенных способов получения по сравнению уже с известным можно отнести: 1) возможность использования в качестве алкилирующих реагентов на стадии реакции Арбузова гидразидов галогенуксусных кислот; 2) отсутствие необходимости наличия инертной атмосферы; 3) существенное уменьшение общего времени реакции; 4) снижение количества побочных продуктов реакции.

## Список литературы:

1. А. с. 276965 СССР. Способ получения гидразида монохлоруксусной кислоты / А.П. Зайцев, В.И. Поленцова. — № 1346427/23 — 4; заявл. 08.07.69; опубл. 22.07.70, Бюл. № 24. — 276965 с.
2. Разумов А.И. Синтез и реакционная способность биологически активных азотсодержащих производных фосфорилированных карбоновых кислот / А.И. Разумов, Р.И. Тарасова, А.С. Михеева, В.Г. Николаева, Р.Л. Яфарова // ЖПХ. — 1983. — Т. 54. — С. 342—344.
3. Разумов А.И. Способ получения гидразида дифенилфосфинилуксусной кислоты / А.И. Разумов, Р.И. Тарасова, В.Г. Николаева, Р.Л. Яфарова / А.С. № 467593 (1973). Б.И. 1975. № 14.
4. Тарасова Р.И. Синтез и свойства биологически активных N-замещенных фосфорилацетатов аммония / Р.И. Тарасова, О.В. Воскресенская, И.И. Семина, В.В. Москва // ЖОХ. — 1998. — Т. 68. — Вып. 8. — С. 1275—1280.
5. Plinskaja O.N., G.G. Trubnikova, O.V. Ivanchenko, D.V. Bagautlinova, R.I. Tarasova, V.V. Moskva, and D.A. Valimuchametova. Abstracts of XI International Conference on Chemistry of Phosphorus Compounds. Kazan. 1996. 151 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ N-ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ КАЛИКС [4]РЕЗОРЦИНОВ С ГИДРАЗИДАМИ ФОСФОРИЛУКСУСНЫХ КИСЛОТ

*Мушлайкина Людмила Алексеевна*

*студент 1 курса магистратуры, кафедра химической технологии органических соединений азота КНИТУ, г. Казань  
E-mail: [luida0506@mail.ru](mailto:luida0506@mail.ru)*

*Гаврилова Елена Леонидовна*

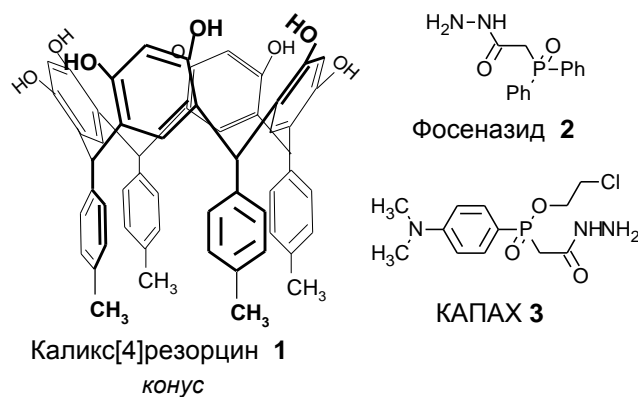
*научный руководитель, д-р хим. наук, профессор, кафедра органической химии, КНИТУ, г. Казань*

*Сайфутдинова Мария Николаевна*

*научный руководитель, канд. хим. наук, ассистент, кафедра органической химии, КНИТУ, г. Казань.*

С целью разработки способов адресной доставки нейротропных препаратов в центральную нервную систему (ЦНС) нами был предложен метод инкапсулирования гидразидов фосфорилуксусных кислот (ГФУК) с помощью

каликсрезорциновой матрицы. Ранее [1, 3] в нашей лаборатории исследовалось взаимодействие каликс [4]резорцина **1**, несущего *n* — олильный радикал по нижнему «ободу» молекулы, и ГФУК — фосеназида **2** ([2-(дифенил-фосфорил)ацетогидразид]) и КАПАХа **3** (2-[4-(диметиламино)фенил] — [(2-хлорэтокси)фосфорил] ацетогидразид).



**Рисунок 1.**

Фосеназид рекомендован для широкого клинического применения в качестве транквилизатора и антиалкогольного средства, и, как дополнительно показано в клинике, обладает ноотропным и антидепрессивным действием. КАПАХ на стадии экспериментального изучения проявил свойства нейропротектора и способность улучшать память, что свидетельствует о перспективности его использования в качестве ноотропа с антидепрессивным компонентом. Сравнительное исследование полученных и исходных соединений методом порошковой дифрактографии подтвердило факт комплексообразования. Методом элементного анализа был определен состав комплексов. Испытания на фармакологическую активность синтезированных комплексов показали, что они являются не токсичными, их влияние на ЦНС более выражено по сравнению с исходными субстанциями (фосеназид и КАПАХ).

Недостатком молекулярных комплексов каликс [4]резорцина, несущего *para*-толильный радикал по нижнему «ободу» молекулы, с фосеназидом и КАПАХом является их низкая растворимость в воде и органических

растворителях. Природа взаимодействий «гостя» и «хозяина» в молекулярных комплексах не исследовалась.

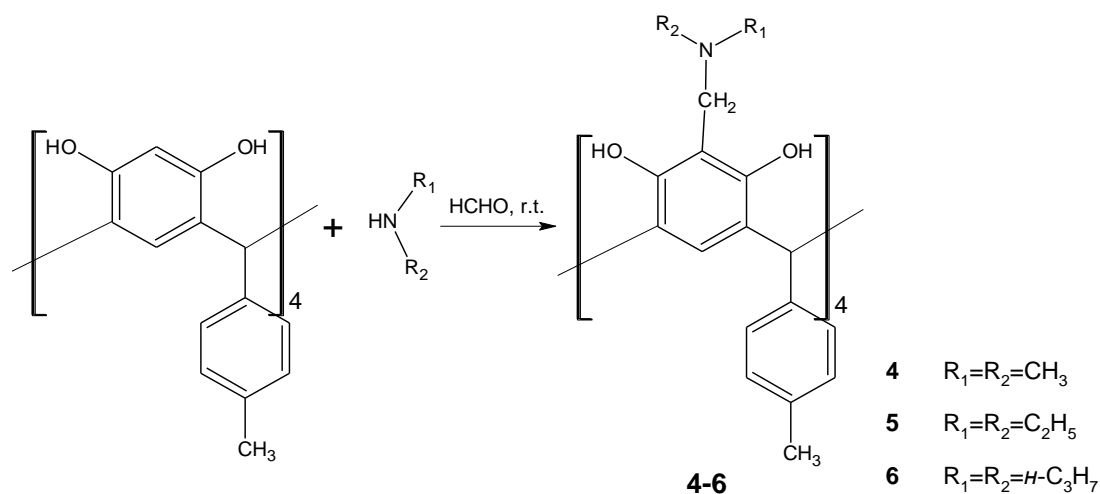
Таким образом, перед нами стояли следующие задачи:

1. синтезировать растворимые в воде и/или органических растворителях нетоксичные молекулярные комплексы на базе каликс [4]резорцинов и ГФУК;
2. изучить природу взаимодействия ГФУК и каликс [4]резорцина в комплексах по типу «гость-хозяин».

### **Синтез функционализированных каликс [4]резорцинов — потенциальных контейнеров лекарственных препаратов на основе ГФУК**

Особый интерес представляют азотсодержащие каликс [4]резорцины, в частности аминосодержащие. Введение аминных и алкиламинных групп может способствовать увеличению растворимости макроциклических систем, созданию дополнительных центров связывания, что может оказать существенное влияние на биологическую активность.

С целью синтеза каликс [4]резорцинов, содержащих аминогруппы в *o*-положении к гидроксильным группам резорцинольного кольца, мы использовали метод, который базируется на введении аминосодержащего фрагмента в готовую каликсареновую матрицу. Одним из наиболее простых и удобных методов введения аминосодержащего фрагмента в каликсареновую матрицу является реакция Манниха [2]:



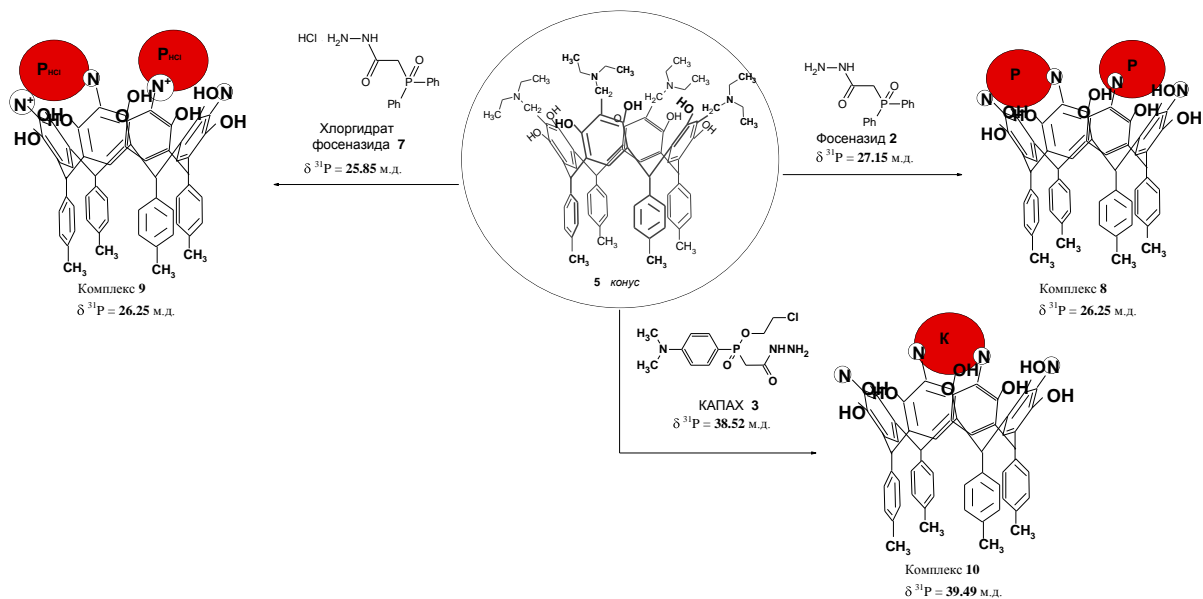
**Рисунок 2.**



Соединения **4—6** хорошо растворимы в органических растворителях. Расчеты PASS показали, что не токсичным оказался только каликс [4]резорцин **5**.

**Синтез молекулярных комплексов по типу «гость-хозяин» на базе каликс [4]резорцина **5**.**

**Исследование процесса комплексообразования каликс [4]резорцина **5** с фосеназидом **2**, хлоргидратом фосеназида **7** и КАПАХом **3**.**



**Рисунок 3.**

В результате взаимодействия фосеназида **2**, хлоргидратом фосеназида **7**, КАПАХа **3** с каликс [4]резорцином **5** были выделены соединения **8—10** с резонансным сдвигом ядра фосфора 26.25, 26,25 и 39,49 м. д., соответственно. Данные элементного анализа свидетельствуют, что на одну молекулу каликс [4]резорцина **5** приходится две молекулы фосеназида **2**, две молекулы хлоргидрата фосеназида **7** и одна молекула КАПАХа **3** (таблица 1).

Таблица 1.

**Спектральные и аналитические данные фосеназида, хлоргидрата  
фосеназида, КАПАХа и соединений 8—10**

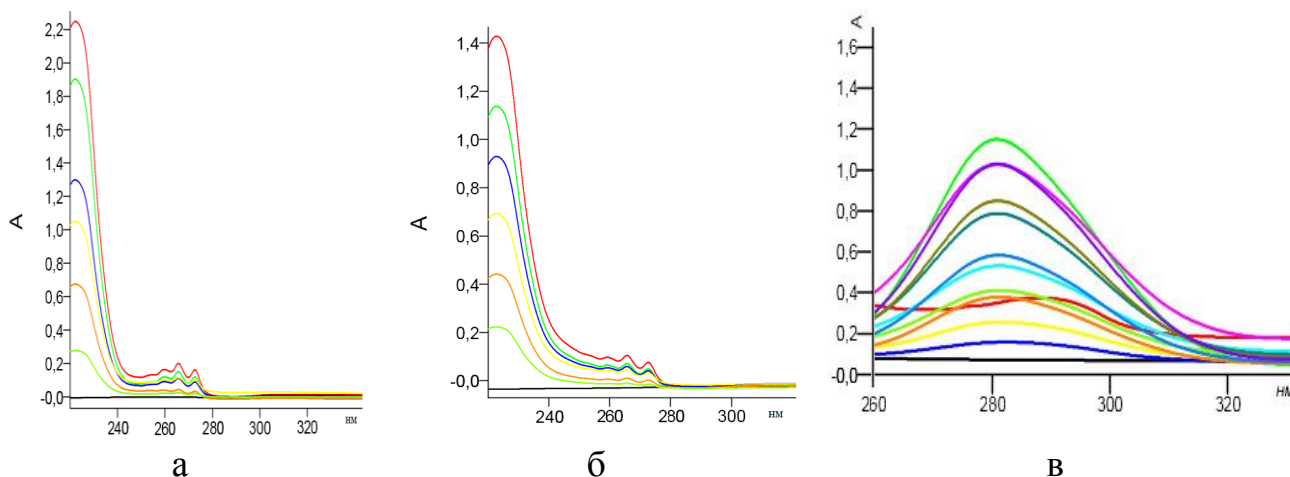
Соединение	$\nu\text{C}=\text{O}$	$\nu\text{P}=\text{O}$	$\delta^{31}\text{P}$ , м.д. (ДМСО)	Элементный анализ						Соотношение «хозяин»: «гость»
				Вычислено, %	Найдено, %	Вычислено, %	Найдено, %	Вычислено, %	Найдено, %	
				N	N	P	P	Cl	Cl	
<b>фосеназид</b>	1684	1184	27,15	10,22	10,23	11,31	11,30			
<b>8</b>	1661	1180	26,25	5,9	5,70	3,75	3,77			1:2
<b>хлоргидрат фосеназида</b>	1666	1180	25,85	9,02	9,03	11,43	11,43	9,98	9,97	
<b>9</b>	1667	1184	26,25	5,9	5,70	3,75	3,73	4,12	3,87	1:2
<b>КАПАХ</b>	1685	1190	38,52	13,20	13,20	9,70	9,68	11,10	11,13	
<b>10</b>	1600	1134	39,49	5,90	5,83	2,18	2,30	2,50	2,75	1:1

Для подтверждения факта комплексообразования проведено сравнительное исследование полученных комплексов **8—10** и исходных соединений методом порошковой дифрактографии. В отличие от исходных образцов для исследуемых образцов предполагаемых комплексов **8—10** наблюдается дифрактограмма, отличающиеся как по числу, так и по положению интерференционных пиков чистых компонентов, что указывает на образование новых кристаллических продуктов.

С целью изучения характера организации молекулярных комплексов **8—10** в растворе процесс комплексообразования исследовался методом УФ спектроскопии. Общая методика проведения исследований с помощью метода УФ спектроскопии: к раствору в этаноле каликс [4]резорцина добавляли 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, 1,25, 1,50, 1,75, 2,00, 2,25, 2,50 мл  $10^{-5}$  М раствора ГФУК и доводили до 3 мл. Записывали УФ спектры полученных растворов при длинах волн 266 нм, 265 нм и 281 нм.

Для фосфорилацетогидрозидов УФ спектры в области 200—340 нм обусловлены электронными переходами в ароматических кольцах заместителей

и характеризуются тремя максимумами поглощения при  $260 \pm 1$  нм,  $265 \pm 1$  нм и  $272 \pm 1$  нм (для фосеназида и хлоргидрата фосеназида) и  $281 \pm 1$  нм (для КАПАХа)



**Рисунок 4. УФ спектры ГФУК: а) фосеназид; б) хлоргидрат фосеназида; в) КАПАХ**

В УФ спектрах при длине волн = 266 нм (рис. 4а), 265 нм ((рис. 4б) и 281 нм (рис. 4в) характер полосы поглощения ГФУК в растворе с каликс[4]резорцином относительно исходного ГФУКа не претерпевает больших изменений. Что указывает на отсутствие  $\pi$ - $\pi$  — взаимодействия между «гостем» и «хозяином».

Очевидно, комплексообразование осуществляется за счет водородного связывания карбонильного кислорода фосеназида и двух гидроксильных групп резорцинольных колец каликс [4]резорцина.

В ИК спектре комплекса **8** полосы поглощения карбонильной и фосфорильной групп смещаются на  $7\text{—}8\text{ см}^{-1}$  (таблица 1) в низкочастотную область. Незначительное изменение формы полосы поглощения гидроксильных групп каликс [4]резорцина в ИК спектре комплекса **8** по сравнению с каликс [4]резорцином **5** указывает на слабое участие этих групп в водородном связывании с карбонильной и фосфорильной группами фосеназида.

При сравнении ИК спектров хлоргидрата фосеназида **7** и синтезированного комплекса **9** в области  $1000\text{—}2000\text{ см}^{-1}$  наблюдаются изменения (таблица 1),

что указывает на участие в комплексообразовании как карбонильной, так и фосфорильной группы. Значение частот поглощения групп C=O и P=O в комплексе **9** смещается в высокочастотную область при сохранении характера полос поглощения. По-видимому, реализуется различный тип водородного связывания, о чем свидетельствует и стехиометрия комплексов. Сравнение ИК спектров каликс [4]резорцина **5** и комплекса **9** в области 2500—4000 см<sup>-1</sup> (таблица 1) обнаруживает изменение характера полосы поглощения гидроксильных групп резорцинольных колец, что означает их участие в водородном связывании. Кроме того, в области 2603 см<sup>-1</sup> исчезает интенсивная полоса поглощения, характерная для солевой структуры хлоргидрата фосеназида, что может указывать на перенос протона с аммониевого фрагмента «гостя» либо на гидроксильные, либо на диалкиламминные группы каликс [4]резорцина **5**.

При сравнении ИК спектра КАПАХа с ИК спектром комплекса **10** (таблица 1), наблюдается изменение в областях, относящихся к характеристическим полосам поглощения ( $\nu_{\text{C=O}}$  и  $\nu_{\text{P=O}}$ ). Данный факт указывает, что комплексообразование осуществляется с участием карбонильной и фосфорильной группы КАПАХа и гидроксильных групп резорцинольных колец. Сравнение ИК спектров каликс [4]резорцина **5** и комплекса **10** в области 3000—3750 см<sup>-1</sup> (таблица 1) обнаруживает изменение характера полосы поглощения гидроксильных групп резорцинольных колец.

Таким образом, впервые получены комплексы на основе каликс [4]резорцинов и лекарственных препаратов на основе ГФУК. Показано, что комплексы формируются за счет межмолекулярного водородного связывания гидроксильных групп резорцинольных колец и карбонильной и фосфорильной ГФУК.

### **Заключение**

1. Впервые получены и охарактеризованы устойчивые молекулярные комплексы на основе каликс [4]резорцина и ГФУК (фосеназид, хлоргидрат

фосеназида и КАПАХ), являющихся лекарственными препаратами нейротропного действия;

2. Показано, что молекулярные комплексы исследуемого каликс [4]резорцина формируются за счет межмолекулярного водородного связывания гидроксильных групп резорцинольных колец и карбонильной и фосфорильной группы ГФУК.

### **Список литературы:**

1. Гаврилова Е.Л. Синтез, строение, свойства органических соединений со связью Р-С(sp<sup>2</sup>) в ряду ароматических и макроциклических систем: дис. д-ра хим. наук / Е.Л. Гаврилова. — Казань. — 2010. — 260 с.
2. Разумов А.И. Способ получения гидразида дифенилфосфинилуксусной кислоты / А.И. Разумов, Р.И. Тарасова, В.Г. Николаева, Р.Л. Яфарова / А.С. № 467593 (1973). Б.И. 1975. № 14.
3. Сайфутдинова М.Н. Структура и фармакологическая активность комплекса по типу «гость-хозяин» на базе каликс [4]резорцина и лекарственного препарата фосеназид / М.Н. Сайфутдинова // Современные проблемы науки и образования. — 2011. — № 4. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [www.science-education.ru/98-4764](http://www.science-education.ru/98-4764)

## **РАДИОЛИЗ И РАДИОПРОТЕКТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ КУМАРИНСОДЕРЖАЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

***Николаева Валентина Викторовна***

*студент5 курса, кафедра химии высоких энергий и радиоэкологии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва  
E-mail: [valli888@bk.ru](mailto:valli888@bk.ru)*

***Антропова Ирина Геннадьевна***

*научный руководитель, канд. хим. наук, кафедра химии высоких энергий  
и радиоэкологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва*

В наши дни всё больше внимания уделяется поиску лекарственных растений с выраженными протекторными и антирадикальными свойствами [4]. В данном исследовании внимание было уделено изучению радиопротекторной активности экстрактов кумаринсодержащих лекарственных растений — багульника болотного и донника лекарственного. Считают, что препараты

из донника лекарственного и багульника болотного могут помочь больным лучевой болезнью, они способствуют увеличению количества лейкоцитов в крови [2].

### **Методика эксперимента**

В качестве образцов исследования применяли побеги багульника болотного (*Ledi palustris comus*) и траву донника (*Melilotus officinalis*).

Объектом исследования послужили 40 % спиртовые экстракты, полученные из побегов багульника болотного и травы донника. Масса навески сухого вещества донника лекарственного равна 1 г на 100 мл растворителя, 1 г сухого вещества багульника болотного на 130 мл растворителя. Содержание исходных компонентов в растворе варьировалось в зависимости от корреляции данных.

Спектры оптического поглощения кумаринсодержащих экстрактов багульника болотного и донника лекарственного измерялись на *спектрофотометре СФ-2000*. Эталонном сравнения служили выбранные растворители, длина оптического пути кварцевой кюветы равна 1 и 10 мм.

Растворы облучались на установке РХМ- $\gamma$ -20. Источником ионизирующего излучения служит Со-60. Мощность поглощенной дозы по дозиметру Фрике равна  $0,10 \pm 0,02$  Гр/с.

Радиопротекторную активность оценивали по относительному изменению выхода ионов калия из облученных дрожжевых клеток в питательную среду. В работе использовали диплоидные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* раса Феодосия-7 в логарифмической фазе роста. Дрожжи выращивали в течении двух дней при температуре 27—29°C на глюкозо-аммонийной среде следующего состава:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  — 5,0 г,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,85 г,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  — 0,15 г,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,5 г,  $\text{NaCl}$  — 0,1 г,  $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  — 0,1 г, глюкоза — 20 г, дистиллированная вода — 1000 мл.

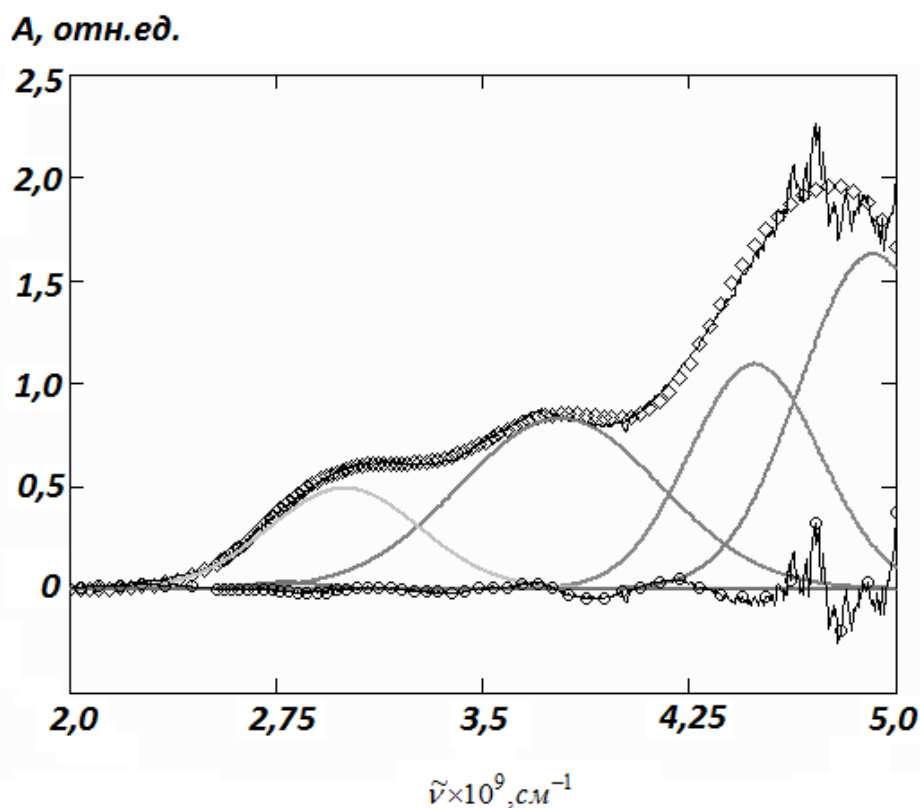
Дрожжи подвергали воздействию  $\gamma$ -излучения  $^{60}\text{Co}$  на установке РХМ- $\gamma$ -20, облучали в дозе 0,45 кГр при мощности дозы  $0,10 \pm 0,02$  Гр/с и через сутки после облучения измеряли концентрацию  $\text{K}^+$  с помощью калий-селективного

электрода (Россия) на рН-ионметре «Экотест 2000» (Россия). Концентрацию  $K^+$  в растворе дрожжей, облученных без добавок, принимали за 100 %.

### Результаты и обсуждение

Исследование радиационной чувствительности экстрактов лекарственных растений багульника болотного и донника лекарственного в 40 % этаноле в зависимости от дозы и времени после облучения производилось на СФ-2000.

Электронные спектры оптического поглощения экстрактов травы донника лекарственного и побегов багульника болотного в 40 % этаноле были разложены на индивидуальные полосы по методике [1]. На рис. 1 представлено разложение оптического спектра растворов донника лекарственного на индивидуальные полосы. Интенсивность полос оптического поглощения растворов практически одинакова в области длин волн от 230 нм. до 500 нм, следует отметить, что активные вещества в багульнике экстрагируются полнее.



**Рисунок 1. Разложение оптического спектра донника лекарственного на индивидуальные полосы**

В таблице 1 представлены данные, полученные при обработке спектров: максимумы длин волн, площадь под выделенной кривой, полуширина линии и амплитуда. В спектрах оптического поглощения 40 % спиртовых экстрактов выделены индивидуальные полосы поглощения и определены их максимумы: для багульника болотного 274 и 333 нм., для донника 264 и 333 нм.; эти данные коррелируют с определенными максимумами кумарина, равными 270 нм. И 310 нм. Предположительно, что в изучаемом растении багульнике болотном содержится не кумарин, а его производное.

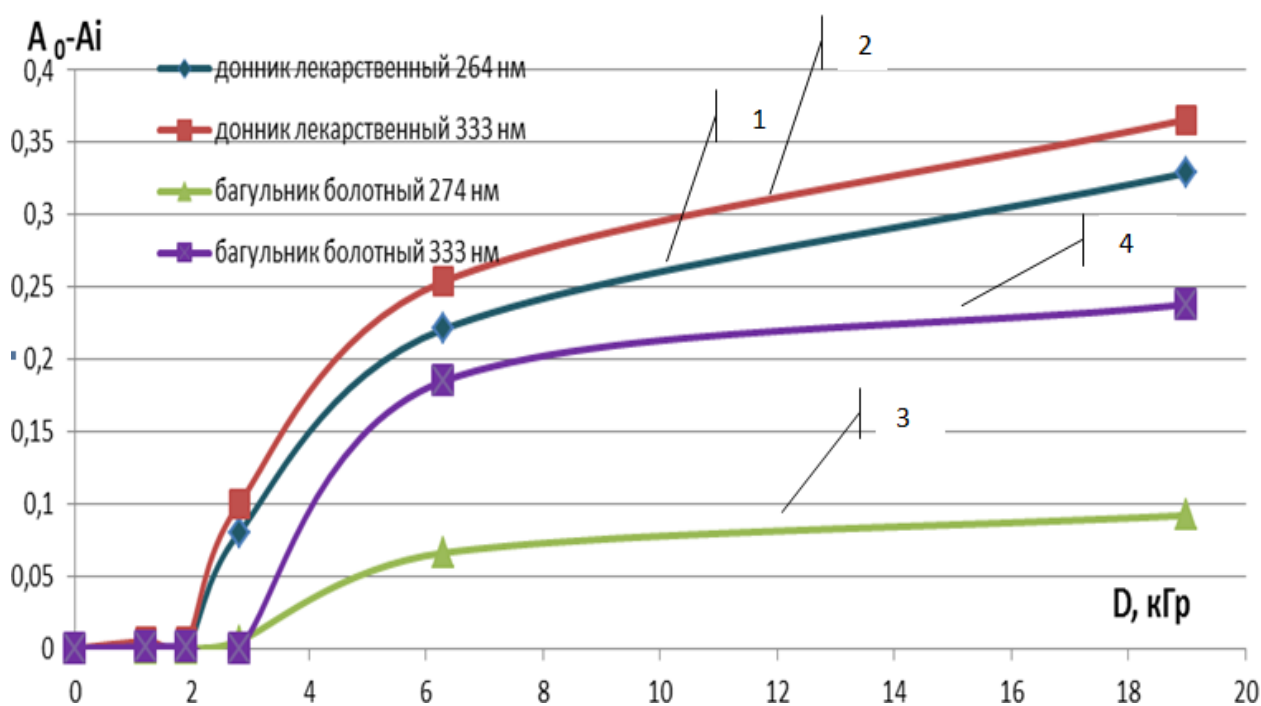
В интервале поглощённых доз от 0 кГр до 2 кГр наблюдается индукционный период в системе, что показано на рисунке 3. Для донника лекарственного расход вещества происходит после воздействия на систему дозой свыше 2 кГр, а для багульника болотного — свыше 3 кГр.

**Таблица 1.**

**Спектральные характеристики водно-спиртовых экстрактов донника лекарственного и багульника болотного**

Соединение	$\lambda_{\text{max}}$ , нм	Площадь под кривой, $S \cdot 10^4$	Полуширина	Амплитуда
багульник болотный	274 нм; 333 нм	48; 37	0,00033647; 0,000437424	0,805435; 0,48319
донник лекарственный	264 нм; 333 нм	76; 34	0,00051855; 0,00039133	0,828124; 0,490077





**Рисунок 2.** Изменения оптических плотностей ( $A_0 - A_i$ ) водно-спиртовых экстрактов лекарственных растений от дозы облучения.  $A_i$  — оптическая плотность облучённого раствора при соответствующих длинах волн: 1 — донник лекарственный 264 нм; 2 — донник лекарственный 333 нм; 3 — багульник болотный 274 нм; 4 — багульник болотный 333 нм

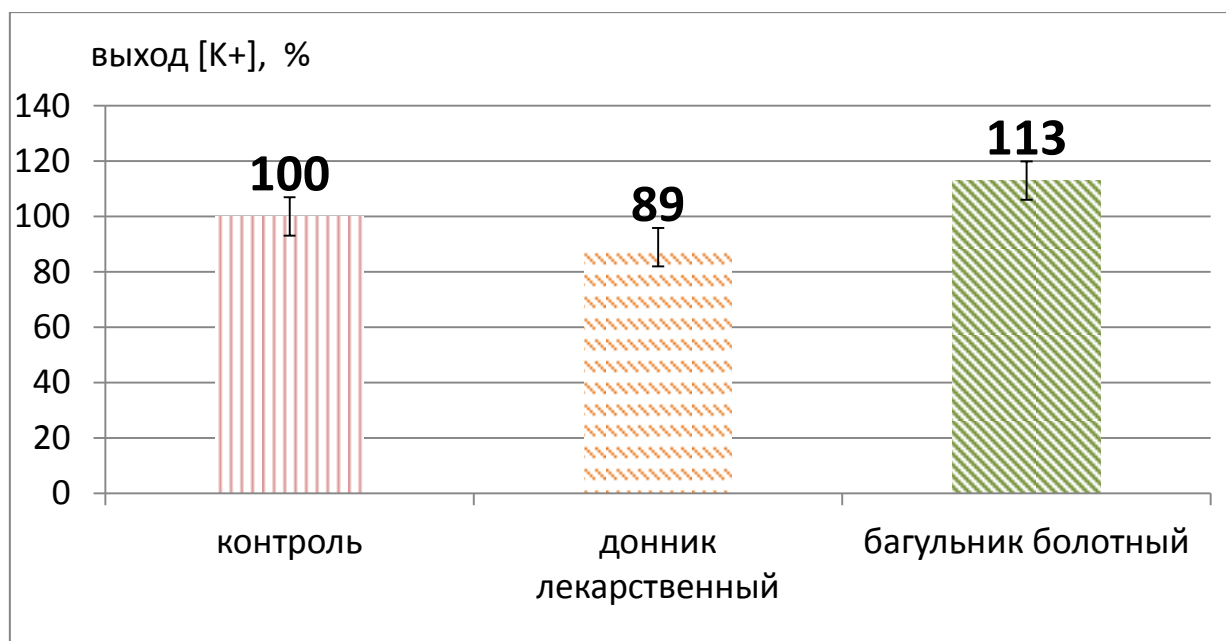
Расход активных веществ из донника и багульника прекращается после воздействия на систему дозой ионизирующего излучения, равной 6 кГр. В дальнейшем диапазоне происходит накопление активных соединений. Можно предположить, что наибольшая радиационная чувствительность водно-спиртовых кумаринсодержащих экстрактов применима в диапазоне от 2 кГр до 6 кГр.

В работе произведена оценка пострадиационного воздействия по изменению оптических плотностей растворов исследуемых экстрактов. Зарегистрировано, что в течение 10 суток после воздействия на систему дозой 1,2 кГр происходит накопление продуктов радиационно-химического превращения. При длине волны, указывающей на присутствие кумарина 310 нм, в экстракте донника лекарственного наблюдается уменьшение значений оптических плотностей. Это может свидетельствовать о расходовании активных веществ. Их содержание практически неизменно за время «10 суток»

пострадиационного воздействия. Кривые, отнесенные к багульнику болотному при 310 нм, имеют нелинейный характер, причём, такая картина наблюдается при дозах 1,2—1,9 кГр. В подтверждение заявленного, экстракты багульника болотного радиационночувствительны в диапазоне доз от 2 кГр до 6,3 кГр, по сравнению с экстрактами донника лекарственного. В остальном диапазоне доз за время пост-эффекта изменений не наблюдается по сравнению с дозами свыше 2 кГр, кривые коррелируются между собой.

Для определения оценочной радиопротекторной активности были выделены кумарины из лекарственных соединений по методике [3].

Показано, что наибольшей активностью обладает кумарин, выделенный из донника лекарственного (рис. 3). Выход ионов  $K^+$  соответствует радиопротекторной активности: чем  $[K^+]$  % меньше, тем больше проявление антирадикальной способности кумарина.



**Рисунок 3. Выход ионов  $[K^+]$  % из дрожжевых клеток, облученных  $D=0,4$  кГр, при внесении в систему кумаринов, выделенных из экстрактов лекарственных растений по отношению к дрожжевым клеткам**

## **Выводы**

1. Установлено, что при радиоллизе аэрированных водно-спиртовых растворов лекарственных растений багульник болотный наиболее радиационно-чувствителен, а донник лекарственный радиационностабилен.

2. Оценка радиопротекторной активности показывает наличие защитных свойств у водных растворов кумаринов, выделенных из донника лекарственного и их отсутствие у кумаринов, выделенных из багульника болотного.

## **Список литературы:**

1. Антропова И.Г., Зими́на Г.М. Изменения спектральных характеристик этанольных, водно-этанольных растворов кумаринов в присутствии некоторых ионов металлов под действием  $\gamma$ -облучения // Актуальные проблемы химии высоких энергий: материалы V Всероссийской конференции (с приглашением специалистов стран СНГ) (Москва, 23—25 октября 2012 г.) — Москва, 2012. — С. 140—145.
2. Барабой В.А. Растительные фенолы и здоровье человека. М.: Наука, 1984 г.
3. Химический анализ лекарственных растений: Учеб. пособие для фармацевтических вузов /Ладыгина Е.Я., Сафронич Л.Н., Отряшенкова В.Э. и др. Под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. — М.: Высшая школа, 1983. — 176 с.
4. Kps Adinarayana, Ajay P. Babu. Anti-oxidant activity and cytotoxicity of etanolic extract from rhizome of *Musa acuminata* // Natural science. 2011. Vol. 3. № 4. — P. 291—294.

## СЕКЦИЯ 7.

### ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

#### ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦВЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ПЕТУНИИ ДЛЯ ФИТОМЕРИДАЦИИ ПОЧВ ПРИГОРОДА Г. КРАСНОЯРСКА, ЗАГРЯЗНЕННЫХ CU, NI, ZN

*Брюзгина Ангелина Леонидовна*  
студент 4 курса, кафедра органической и аналитической химии СФУ,  
г. Красноярск  
E-mail: [lina\\_bryuzgina@mail.ru](mailto:lina_bryuzgina@mail.ru)

*Бондарева Лидия Георгиевна*  
научный руководитель, канд. хим. наук, доцент СФУ, г. Красноярск

Тяжелые металлы относятся к числу наиболее опасных химических загрязняющих веществ. Избыточное поступление металлов в экосистемы в результате антропогенного воздействия часто приводит к необратимым изменениям и нарушениям жизненно важных функций живых организмов. Важно отметить, что загрязнению тяжелыми металлами подвергается не только почвенный покров, но и гидросфера и атмосфера. В силу этого повышение концентрации твердых металлов в окружающей среде носит глобальный характер. Избыток металлов в среде обитания приводит к накоплению растительными организмами, при этом уровень и характер поглощения у разных видов растений имеет свою специфику.

Одним из способов эффективной очистки почв от тяжелых металлов является фиторемедиация.

Восстановление окружающей среды при помощи растений вызывает широкий интерес благодаря возможностям, которые открывает эта технология при очистке загрязненных территорий. За последние десять лет фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Так как в процессе фиторемедиации используется

только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов, основанных на применении техники (экскавация, промывка и сжигание почвы). То, что данная технология применяется прямо в районе загрязнения, способствует снижению затрат и уменьшению контакта загрязненного субстрата с людьми и окружающей средой.

Фиторемедиация загрязнённых почв и осадочных пород уже применяется для очистки военных полигонов (от тяжелых металлов, органических поллютантов), сельскохозяйственных угодий (пестициды, металлы, селен), промышленных зон (органика, металлы, мышьяк), мест деревообработки. Однако на сегодняшний день практически отсутствуют научно обоснованные критерии для выбора растений с точки зрения их потенциальной способности к фиторемедиации почв.

Цель исследования — оценить возможность использования цветочной культуры петуния (лат. *Petunia*) для фиторемедиации почв пригорода Красноярска, загрязненных тяжелыми металлами (Cu, Ni, Zn).

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- Провести отбор проб почвы в пригороде г. Красноярска (п. Березовка, с. Есаулово).
- Составить план эксперимента и провести предварительную подготовку проб почв.
- Провести модельный опыт по адаптации растений в почве с добавлением никеля (Ni), меди (Cu) и цинка (Zn) в лабораторных условиях.
- Провести химический анализ почв, сравнить содержание меди и никеля в контрольных и опытных образцах.

Фиторемедиация (от греч. «фитон» — растение и лат. «ремедиу» — восстанавливать) — технология очистки окружающей среды с помощью растений и ассоциированных с ними организмов [1].

Фиторемедиация является новой экономически эффективной и экологически чистой технологией, которая использует растения для удаления,

преобразования или стабилизации различных загрязнителей в воде, донных отложениях или почве.

В настоящее время фиторемедиации стали эффективными и доступными технологическими решениями для извлечения и удаления неактивных металлов и загрязняющих веществ из загрязненной воды, почвы. Многие виды растений успешно поглощают тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий, хром, никель, медь [2].

Преимуществами фиторемедиации являются: эффективность, низкая стоимость, широкий спектр поглощаемых загрязняющих веществ, а также экологичность. Фиторемедиация как, возможно, самая чистая и дешевая технология может быть использована в восстановлении отдельных опасных участков. Фиторемедиация включает в себя целый ряд различных методов, которые могут привести к деградации загрязнений. Эта технология в последнее время привлекает к себе внимание в качестве инновационной, экономически эффективной альтернативой более опасных существующих методов. Фиторемедиация дешевле, чем обычные физико-химические методы, поскольку она не требует дорогостоящего оборудования и высококвалифицированного персонала.

Она является эффективной для больших объемов воды с низкой концентрацией загрязняющих веществ и для больших территорий от низкой до умеренно загрязненной почвы. Фиторемедиация применима для широкого спектра токсичных металлов и радионуклидов, а также для других неорганических загрязнителей и широкого спектра органических токсикантов.

Еще одно преимущество фиторемедиации в накоплении металлов в растениях, которые в дальнейшем могут быть переработаны после сжигания биомассы, а также для создания биодизельного топлива и получения тепловой энергии. Успех техники фитофильтрации зависит от определения подходящих видов растений, которые могут гипераккумулировать тяжелые металлы и производить большие количества биомассы.

Есть определенные ограничения фиторемедиации. Фиторемедиация может быть длительным процессом, и очищение участка может занимать несколько сельскохозяйственных сезонов. Утилизации или сжигание отходов занимает несколько недель или месяцев, в то время как для фитоэкстракции или деградации, возможно, потребуется несколько лет. Таким образом, для участков, с очень большой концентрацией загрязняющих веществ, фиторемедиация не может быть выбрана методом восстановления. Эта технология лучше всего подходит для удаленных районов, где человеческий контакт ограничен или там, где загрязнения не требуют немедленного ответа.

Успех фиторемедиации может быть ограничен такими факторами, как время, климат, глубина корня, химический состав среды, и уровень загрязнения. Восстановление растениями требует, чтобы загрязнители были в контакте с корневой зоной растений. Возраст существенно влияет на физиологическую активность растений, особенно корни. Как правило, корни молодых растений проявляют большую способность поглощать ионы, чем у старых растений, даже если они близки по размерам. Важно использовать здоровые молодые растения для более эффективного удаления загрязнений.

Высокая концентрация загрязняющих веществ может препятствовать росту растений и, таким образом, может ограничить применение на некоторых участках. Основным ограничением концентрации токсичных элементов является максимальный уровень, который может накапливаться в растениях. Растения с высоким уровнем содержания токсичных металлов, известных как «гипераккумуляторы», как правило, поглощают до 0,2 % от сухой массы для более токсичных элементов (Cd, Pb) и выше 2 % для менее токсичных (Zn, Ni, Cu) [4].

Объекты и методы исследований: Пробы почв были отобраны в пригороде г. Красноярска, в районе п. Березовка и с. Ермалаево. После отбора почвы были перебраны с целью удаления крупных растительных и геологических фрагментов. Затем, подготовленные пробы почв поместили в пластиковые

контейнеры объемом 1,5 л. Масса каждой пробы почвы составила 500 г. Почвы увлажнили дополнительным количеством воды и после этого внесли растворы солей ( $ZnSO_4$ ,  $CuSO_4$  и  $NiSO_4$ ), в рассчитанных концентрациях. Объем вносимых солей составил 5 мл. Внесенные количества металлов соответствовали 5 ОДК (ОДК цинка — 110 мг/кг, меди — 66 мг/кг, никеля — 40 мг/кг для почвы) [3].

Пробы были тщательно перемешаны и оставлены на ночь для установления равновесия между почвой и внесенным раствором соли.

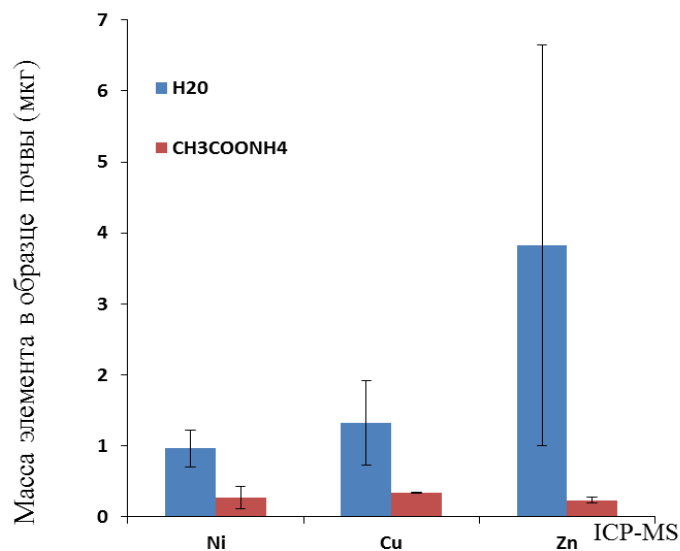
Рассада петунии была выращена в тепличном хозяйстве совхоза «Октябрьский» на относительно чистых почвах по отношению к вносимым металлам.

Для сравнения ожидаемых результатов параллельно с экспериментами с металлами ставились эксперименты без внесения металлов, т. е. в условиях аналогичных исследуемым, но без внесения солей металлов (контроль).

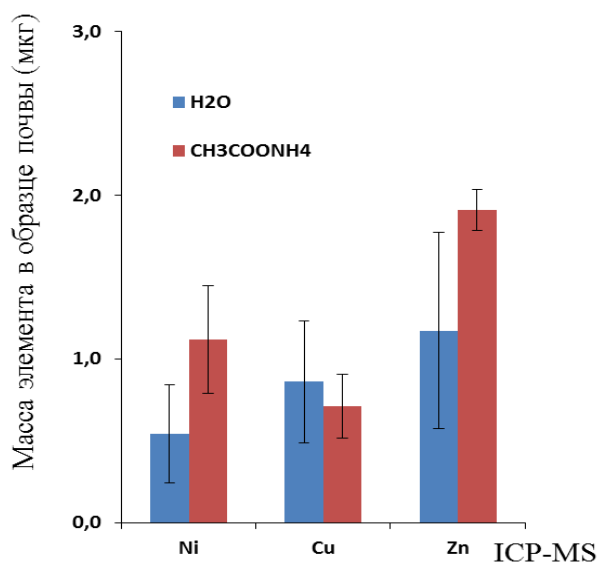
Далее из проб почв до проведения экспериментов, были получены водные вытяжки и вытяжки, соответствующие обменной фракции почв (экстракция с раствором  $CH_3COONa$ , 1 М), для определения доли металлов, находящихся в наиболее доступной для поглощения растениями фракции. После эксперимента были получена только водорастворимая фракция. Во всех случаях соотношение почва: раствор были 1:10.

Результаты по содержанию основных металлов (Cu, Ni, Zn) в водорастворимой и обменной фракциях исходных проб почв приведены на рисунке 1 и 2:





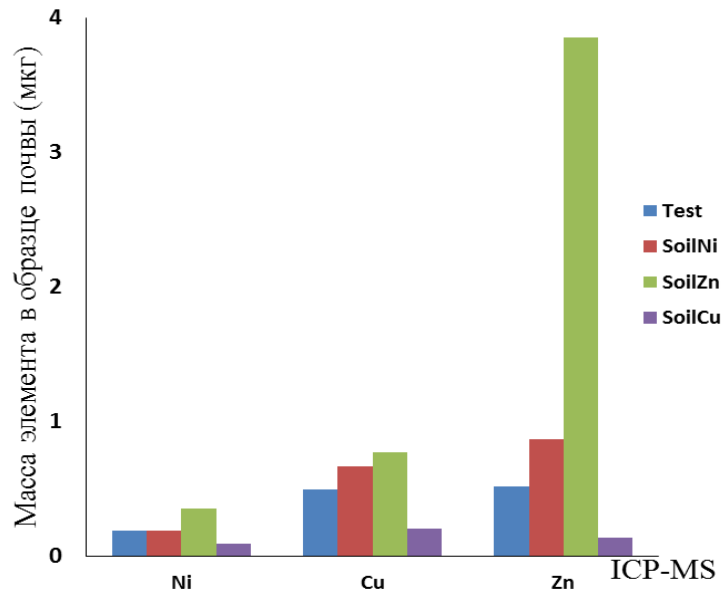
***Рисунок 1. Распределение меди, никеля и цинка в пробах почв до проведения экспериментов (почва п. Березовка)***



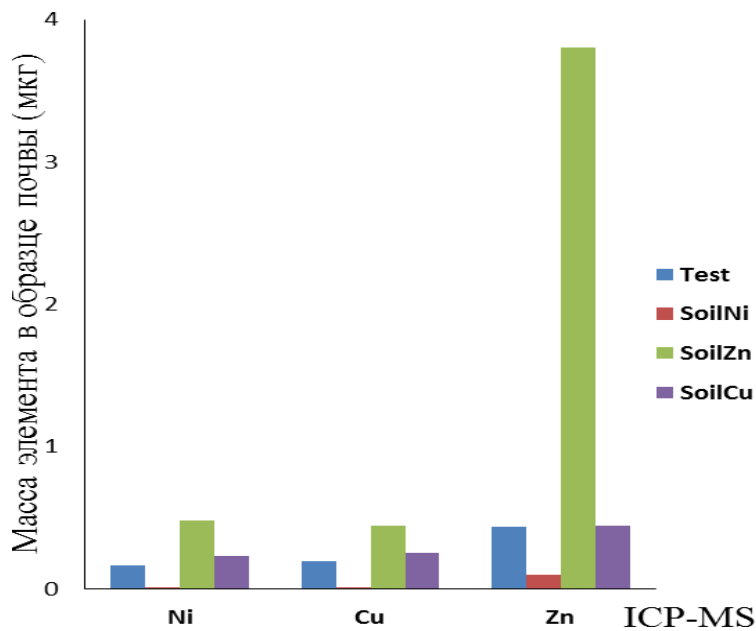
***Рисунок 2. Распределение меди, никеля и цинка в пробах почв до проведения экспериментов (почва с. Ермолаево)***

Концентрация цинка в почвах 1 и 2 составляет 4 мкг в каждом образце, концентрация Cu — 2 мкг, концентрация Ni — 1,5 мкг за образцы.

Данные после проведения эксперимента представлены на рисунке 3 и 4:



**Рисунок 3. Распределение меди, никеля и цинка в пробах почв после проведения экспериментов (почва п. Березовка)**



**Рисунок 4. Распределение меди, никеля и цинка в пробах почв после проведения экспериментов (почва с. Ермолаево)**

Результаты эксперимента показали, что, не смотря на то, что содержание цинка в биодоступной фракции больше, чем содержание меди и никеля, цинк меньше всего усваивается цветочной культурой Петунья. Содержание цинка

мало изменилось за время проведения экспериментов (21 день) по фитореми-  
диации. В то время как содержание меди и никеля уменьшилось в 5 раз.

По результатам данной работы сделаны следующие выводы:

1. Содержание тяжелых металлов в пробах почв отобранных в пригороде  
г. Красноярска не превышает ОДК.

2. В результате модельных экспериментов по адаптации растений в почве  
с добавлением никеля (Ni), меди (Cu) и цинка (Zn) в лабораторных условиях  
получено следующее: Zn меньше всего усваивается цветочной культурой  
петуния (лат. *Petunia* ), содержание Cu и Ni за время проведения эксперимента  
(21 день) уменьшилось в 5 раз.

### **Список литературы:**

1. Нашивочникова А.В, Степанова С.В. Фитомеридиация почв, загрязнённых  
тяжелыми металлами [Электронный ресурс] / А.В. Нашивочникова,  
С.В. Степанова. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL:  
[http://conf.sfu\\_kras.ru/sites/mn2011/thesis/s14/s14\\_71.pdf](http://conf.sfu_kras.ru/sites/mn2011/thesis/s14/s14_71.pdf) (дата обращения  
12.02.2013).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству  
воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль  
качества. — М.: Минздрав России, 2002. — 257 с.
3. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической  
безопасности по международным стандартам / А.Г. Фомин, Г.С. Фомин —  
М.: Протектор, 2001. — 304 с.
4. Tangahu B.V. A Review on HeavyMetals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants  
through Phytoremediation / B.V. Tangahu, S.R. Sheikh, H. Basri. — Bangin:  
Universiti Kebangsaan Malaysia, 2011. — 31 с.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ЗАКРЫТОЙ ШАХТЫ «БУТОВСКАЯ» (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

*Жукова Яна Сергеевна*

*магистрант 2 курса, кафедра зоологии и экологии КемГУ, г. Кемерово*

*E-mail: [geotehnik82@mail.ru](mailto:geotehnik82@mail.ru)*

*Лузянин Сергей Леонидович*

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент КемГУ, г. Кемерово*

**Актуальность темы.** В соответствии с энергетической стратегией России на долгосрочную перспективу одной из приоритетных задач российской энергетической политики должно стать осуществление подготовки и поэтапного перехода к более масштабному использованию угля в энергетике [6, с. 110; 4, с. 41—50].

Кемеровская область является ведущим угледобывающим регионом страны, на долю которого приходится до 56 % добычи каменных углей и около 80 % от добычи всех коксующихся марок углей. В тоже время, несмотря на то, что сегодня в Кузбассе активно строятся новые угледобывающие предприятия, ведутся работы по восстановлению ряда ранее реорганизованных шахт, на его территории по-прежнему остается много закрытых угольных шахт и разрезов [3, с. 2].

При закрытии шахт с их затоплением по мере подъема уровня воды возможно ее насыщение токсичными веществами от ранее зараженных горных пород и водоносных горизонтов с последующим поступлением в водоемы и водотоки на поверхности. Отравленные воды не попадут лишь в те водоемы, которые расположены выше уровня грунтовых вод [5, с. 135—154; 7, с. 2]. В тоже время, при полном затоплении шахт, характеризующимся изливом сточных вод на дневную поверхность с дальнейшим попаданием их в речную сеть происходит значительное ухудшение качества вод, в связи с проникновением в них токсичных микроэлементов.

Вопросы очистки, обезвреживания и утилизации сточных шахтовых вод являются неотъемлемой частью проблемы охраны природы современности,

оздоровления окружающей человека среды и обеспечения санитарного благоустройства городов и других населённых мест.

**Целью** работы является оценка и анализ влияния сточных вод с закрытой шахты «Бутовская» в период с 2007 по 2009 гг., на поверхностные водные объекты, в частности реку Малая (Евсеева) Чесноковка методами количественного и качественного гидрохимического анализа.

**Материал и методы исследования.** Шахта «Бутовская» расположена в административных границах г. Кемерово, сдана в эксплуатацию в 1942 году. В 1994 году в связи с реструктуризацией угольной отрасли в Кузбассе шахта была закрыта и полностью затоплена. В 2010 году проведены мероприятия по восстановлению некоторых стволов, в которых в настоящее время идет процесс угледобычи.

Согласно РД «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям» [2] все ликвидируемые шахты по опасности загрязнения подземных вод, поверхностных водоемов или водотоков, относятся к II типу — «Потенциально опасные по условиям загрязнения поверхностных и подземных вод».

Исследование гидрохимических показателей шахтных вод проводили в лаборатории ЗАО «Кузбасский центр мониторинга производственной и экологической безопасности» (ЗАО «КЦМПЭБ») в период с 2007 по 2009 гг. Отбор проб сточной и поверхностной воды осуществлялся согласно ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [1] с водопонижающих скважин ш. «Бутовская» № 1—60 и № 2—75. Сброс стоков с шахты производится в реку Малая (Евсеева) Чесноковка в районе п. Боровой. Сброс не нормирован, качество воды оценивается относительно культурно-бытовых ПДК.

Отбор проб проводился по утвержденному графику. Согласно программе мониторинга контроль проб сточной вода из скважин 1—60 и 2—75 велся по 24 гидрохимическим показателям ежемесячно. Результаты сопоставлялись с ПДКк/б.

## Обсуждение результатов исследования.

В таблице 1 представлен перечень показателей, по которым оценивалась сточная вода самоизливающейся скважины № 1—60 за период с 2007 по 2008 гг. в сравнении с 2009 годом.

*Таблица 1.*

### Сброс загрязняющих веществ со скважины № 1—60

Рассматриваемые показатели	ПДК <sub>к/б</sub>	Средние концентрации за 2007—2008 гг., мг/дм <sup>3</sup>	2009 г, мг/дм <sup>3</sup>	Тенденция
Взвешенные вещества	<b>10,5</b>	8,5	18	повышение
БПК	<b>6,5</b>	2,9	1,3	снижение
ХПК	<b>30</b>	14	14	стабильная
Аммиак (по азоту)	<b>1,5</b>	0,79	0,65	снижение
Нитриты (по азоту)	<b>0,01</b>	0,01	0,007	снижение
Нитраты (по азоту)	<b>45</b>	1,1	0,4	снижение
Фенол	<b>0,0001</b>	0,0003	0	снижение
НФПР	<b>0,3</b>	0,11	0,05	снижение
Железо	<b>0,3</b>	0,57	1,8	повышение
Минерализация	<b>1000</b>	1098	515	снижение
Хлориды	<b>35</b>	21	23	стабильная
Сульфаты	<b>500</b>	217	94	снижение
Сероводород	–	0,003	0,001	снижение
Цинк	<b>1</b>	0,017	0,05	повышение
Медь	<b>1</b>	0,003	0,003	стабильная
Марганец	<b>0,1</b>	0,57	1	повышение
Свинец	<b>0,01</b>	0,004	0,002	снижение
Кадмий	<b>0,001</b>	0,0003	0,001	повышение
Уд. электропроводность	–	1210	1043	стабильная
рН	<b>6,5—7,5</b>	7	7	стабильная
Кальций	–	135	–	стабильная
Магний	<b>50</b>	42	–	стабильная
Мышьяк	<b>0,01</b>	0,002	–	снижение
Натрий	<b>200</b>	139	–	снижение
Токсичность, %	<b>Менее 50</b>	20	15	снижение

Проведенный гидрохимический анализ сточных вод со скважины № 1—60 подтвердил, что за период наблюдений из 24 наблюдаемых показателей концентрация рН, ХПК, хлоридов, меди, удельной электропроводности и магния стабилизировалась, что является положительной характеристикой состава вод. Кроме того, выявлено снижение концентрации аммиака, нитритов, нитратов, фенолов, нефтепродуктов, сульфатов, сероводорода, свинца,

мышьяка, натрия и показателя БПК, что подтверждает изоляцию подземных вод от хозяйственных стоков.

В тоже время, установлено, что по ряду загрязнителей в конце 2009 года произошло повышение концентраций. Так, по марганцу в 10 раз, железу — в 12 раз и взвешенным веществам — в 5 раз. Перечень показателей согласуется со спецификой угледобывающих предприятий, следовательно шахтовые воды несмотря на остановку производственной деятельности шахты продолжают влиять на качество природных вод.

Гидрохимический анализ с самоизливающейся скважины № 2—75 также проводился по 24 показателям (табл. 2).

Проведенные исследования подтвердили, что за период наблюдений из 24 наблюдаемых показателей концентрация рН, ХПК, нитритов, хлоридов, нефтепродуктов, удельной электропроводности и мышьяка стабилизировалась.

Тенденция формирования качественного состава сточных вод в 2009 году была направлена на снижение и стабилизацию уровня загрязняющих веществ. Повышение уровня загрязнения относительно средних многолетних наблюдений отмечалось только у 16—25 % контролируемых показателей.

Установлено, что концентрация аммиака, нитратов, фенолов, железа, минерализации, цинка, меди, кадмия, кальция, магния, натрия и показателю БПК в 2009 году по сравнению с 2007—2008 гг. значительно снизилась. В тоже время, концентрация по взвешенным веществам в конце 2009 года повысилась в 5 раз, по марганцу — в 10 раз, а по железу — 12 раз. Кроме того, в 2009 году зарегистрировано превышение норм ПДК, при сбросе в водоем, по взвешенным веществам и железу — в 3 раза, марганцу в 18 раз!

Как было сказано выше, сброс шахтовых вод производится в реку Малая (Евсеева) Чесноковка в районе п. Боровой.

Таблица 2.

## Сброс загрязняющих веществ со скважины № 2—75

Рассматриваемые показатели	ПДК <sub>к/б</sub>	Средние концентрации за 2007—2008 гг., мг/дм <sup>3</sup>	2009 г., мг/дм <sup>3</sup>	Тенденция
Взвешенные вещества	<b>10,5</b>	11	12,5	повышение
БПК	<b>6,5</b>	2,8	1,3	снижение
ХПК	<b>30</b>	13	11	стабильная
Аммиак (по азоту)	<b>1,5</b>	2,2	2,3	снижение
Нитриты (по азоту)	<b>0,01</b>	0,006	0,007	стабильная
Нитраты (по азоту)	<b>45</b>	1,2	0,2	снижение
Фенол	<b>0,0001</b>	0	0	снижение
НФПР	<b>0,3</b>	0,04	0,04	стабильная
Железо	<b>0,3</b>	1,96	0,69	снижение
Минерализация	<b>1000</b>	1326	992	снижение
Хлориды	<b>35</b>	16	15	стабильная
Сульфаты	<b>500</b>	407	534	повышение
Сероводород	–	0,002	0,004	повышение
Цинк	<b>1</b>	0,038	0,02	снижение
Медь	<b>1</b>	0,0033	0,002	снижение
Марганец	<b>0,1</b>	1,45	1,8	повышение
Свинец	<b>0,01</b>	0,039	0,06	повышение
Кадмий	<b>0,001</b>	0,0018	0,001	снижение
Уд.электропроводность	–	1900	1945	стабильная
рН	<b>6,5—7,5</b>	6,7	6,9	стабильная
Кальций	–	200	–	снижение
Магний	<b>50</b>	69	–	снижение
Мышьяк	<b>0,01</b>	160	–	стабильная
Натрий	<b>200</b>	0,033	–	снижение
Токсичность, %	<b>Менее 50</b>	25	20	снижение

Фоновый створ на реке располагается выше 500 м сброса сточных вод. Проведенные гидрохимические анализы показали, что вода фонового створа в 2009 году была слабо минерализованная (320 мг/л), с низкими концентрациями аммиака (0,42 мг/л), нефтепродуктов (0,03 мг/л) и нейтральной реакцией среды.

Органическое загрязнение реки характеризовалось преобладанием трудно окисляемой органики, окисляемость или химическое потребление кислорода (ХПК) — 31 мг/л. Кислородный режим воды реки был удовлетворительный — 10 мг/л (т. к. ПДК<sub>р/х</sub> составляет >6).



Так как фоновый створ, для выпуска стоков шахты, находится в черте поселка Боровой и испытывает антропогенную нагрузку, индекс загрязнения воды характеризовался как высокий, вода «умеренно загрязненная», III класса качества.

Контрольный створ находится на 500 м ниже сброса сточных вод. Установлено, что сброс вод с шахты не повышает содержание взвешенных веществ в речной воде. Ниже сброса шахты содержание фенола, ХПК, БПК, аммиака, и активная реакция среды остается на уровне фона. Повышаются незначительно концентрации минерализации, НФПР. В воде регистрируется сероводород, что способствует повышению класса качества воды до 5 класса «вода грязная».

Результаты аналитического контроля качества поверхностных вод реки Малая (Евсеева) Чесноковка, за период с 2007 г. по декабрь 2009 г., представлены в таблице 3.

*Таблица 3.*

**Оценка влияния закрытой шахты «Бутовская»  
на р. Малая (Евсеева) Чесноковка**

Загрязняющие вещества	ПДК р/х	Ср. многолет. конц. до сброса (фон), мг/л	Ср. многолет. конц. после сброса, мг/л	2009 г. до сброса (фон), мг/л	2009 г. после сброса, мг/л
Взвешенные вещества	<b>6,75</b>	16,62	16,62	30,6	18,2
рН, ед. рН	<b>6,5—7,5</b>	7,502	7,715	7,789	7,875
БПК	<b>2</b>	2,3	3,4	2,5	2,4
ХПК	<b>15</b>	18,65	13,47	21,71	22,67
Азот аммиака	<b>0,4</b>	0,47	0,54	0,3	0,23
Фенол	<b>0,001</b>	0,0005	0,0008	0,0008	0,0008
НФПР	<b>0,05</b>	0,01	0,01	0,044	0,056
Железо общее	<b>0,1</b>	0,96	0,62	1,0265	0,6282
Азот нитритов	<b>0,02</b>	0,0016	0,0015	0,0047	0,0042
Азот нитратов	<b>9,1</b>	1,18	0,14	2,92	1,39
Сухой остаток	<b>1000</b>	257,5	335	266	342
Хлориды	<b>300</b>	23,13	14,24	34,61	20,27
Сульфаты	<b>100</b>	31,69	76,14	29,9	63,11
Прозрачность, см	<b>более 20</b>	23,7	25,6	14	13,9
Цинк	<b>0,001</b>	0,0239	0,0408	0,0534	0,0686
Медь	<b>0,001</b>	0,0001	0,0001	0,0776	0,095
Марганец	<b>0,01</b>	0,1493	0,1859	0,209	0,2635
Кадмий	<b>0,001</b>	0,00005	0,0001	0,00052	0,00031

Свинец	<b>0,006</b>	0,00286	0,0045	0,0012	0,001
Сероводород	<b>отс.</b>	0,0005	0,00075	0,00	0,00033
Раств. кислород	<b>более 6,0</b>	11,22	11,9	10,73	9,98
Уд.электропроводность мкСм/см	–	611,4	758,8	576,5	734,3
Кальций	<b>180</b>	67,435	72,555	90,8	98,07
Калий	<b>50</b>	2,214	2,3965	3,107	2,79
Натрий	<b>120</b>	28,65	46,125	24,52	45,75
Токсичность, %	<b>Менее 50</b>	15	15	10	10

**Выводы.** Проведенный мониторинг подтверждает, что подземные шахтовые воды самоизливающихся скважин № 1—60 и № 2—75 по опасности загрязнения относятся к II типу — «Потенциально опасные по условиям загрязнения поверхностных и подземных вод». Основными загрязняющими веществами являются: сульфаты, сероводород, марганец, свинец, взвешенные вещества, железо и кадмий. Сброс шахтовых вод в реку Малая (Евсеева) Чесноковка приводит к изменению естественных гидрохимических показателей по ряду веществ: цинку, марганцу, меди, кальцию, натрию.

### Список литературы:

1. ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».
2. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.
3. Стоянова И.А. Эколого-экономическое обоснование системы мер по сохранению и восстановлению окружающей среды в районах закрытия угольных шахт / И.А. Стоянова // Автореф. дисс. докт. экон. наук. — Москва, 2012. — 42 с.
4. Стратегия развития угольной промышленности России в первые десятилетия XXI века / А.Э. Конторович, В.В. Кулешов, Г.И. Грицко и др. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. — 55 с.
5. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: учеб. пос. для вузов / под ред. И.Ф. Ярембаша. — Донецк: ДонНТУ, 2004. — 238 с.
6. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года // Прил. к обществ.-дел. журн. «Энергетическая политика». — М.: ГУ ИЭС, 2003. — 136 с.
7. Ягунова О.А. Исследование гидро-, газо-, геомеханических процессов в техногенном массиве и выработанном пространстве ликвидируемых шахт Кузбасса / О.А. Ягунова // Автореф. дисс. канд. техн. наук. — Кемерово, 2010. — 20 с.

**«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.  
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

Материалы VIII студенческой международной заочной  
научно-практической конференции

07 марта 2013 г.

В авторской редакции

Издательство «СибАК»  
630075, г. Новосибирск, ул. Залесского, 5/1, оф. 605  
E-mail: mail@sibac.info

**СибАК**  
www.sibac.info



ISBN 978-5-4379-0236-3



9 785437 902363