

Научное издание



ВЕСТНИК

Луганского государственного
педагогического университета

Серия 4

Биология
Медицина
Химия

№1(97)
2023



КНИТА

Издатель ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
«Книта»

ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 291011, т/ф 8-857-258-03-20

№1(97) • 2023 ВЕСТНИК ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЕСТНИК



Луганского
государственного
педагогического университета

Серия 4

Биология. Медицина. Химия

№ 1(97) • 2023

Сборник научных трудов



Луганск
2023

УДК 08:378.4(477.61)ЛГПУ:[57+61+54(062/552)]

ББК 95/4z43+28z5+5z5+24z5

В 38

Учредитель и издатель
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Основан в 2015 г.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
№ ПИ 000196 от 22 июня 2021 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Дяченко В. Д. – доктор химических наук, профессор

Заместитель главного редактора

Ротерс Т. Т. – доктор педагогических наук, профессор

Выпускающий редактор

Калинина Г. Г. – заведующий редакционно-издательским отделом

Редактор серии

Воронов М. В. – кандидат медицинских наук, доцент

Состав редакционной коллегии серии:

Агафонов В. А.	– доктор биологических наук, профессор
Андреева И. В.	– доктор медицинских наук, профессор
Бойченко П. К.	– доктор медицинских наук, профессор
Виноградов А. А.	– доктор медицинских наук, профессор
Волгина Н. В.	– доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Высоцкая Е. А.	– доктор биологических наук, доцент
Гинс М. С.	– доктор биологических наук, профессор
Доценко В. В.	– доктор химических наук, доцент
Климочкина Е. М.	– доктор медицинских наук, профессор
Крадинова Е. А.	– доктор медицинских наук, профессор
Кривоколыско С. Г.	– доктор химических наук, профессор
Мечетный Ю. Н.	– доктор медицинских наук, профессор
Митченко С. А.	– доктор химических наук, профессор
Ненайденко В. Г.	– доктор химических наук, профессор
Остапко В. М.	– доктор биологических наук, профессор

В38 **Вестник Луганского государственного педагогического университета :**
сб. науч. тр. / гл. ред. В. Д. Дяченко; вып. ред. Г. Г. Калинина; ред. сер.
М. В. Воронов ; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск : Книта, 2023. – № 1(97) :
Серия 4. Биология. Медицина. Химия. – 96 с.

Настоящий сборник содержит оригинальные материалы ученых различных отраслей наук и групп специальностей, а также результаты исследований научных учреждений и учебных заведений, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты проводимых или завершенных изучений теоретического или научно-практического характера.

Адресуется ученым-исследователям, докторантам, аспирантам, соискателям, педагогическим работникам, студентам и всем, интересующимся актуальными проблемами в сфере биологии, медицины и химии.

*Издание включено в Перечень рецензируемых научных изданий
(приказ МОН ДНР № 433 от 8 мая 2018 г.; приказ МОН ЛНР № 273-ОД от 14 апреля 2022 г.).
Включено в РИНЦ*

*Печатается по решению Ученого совета Луганского государственного
педагогического университета (протокол № 10 от 26 мая 2023 г.)*

УДК 08:378.4(477.61)ЛГПУ:[57+61+54(062/552)]
ББК 95/4z43+28z5+5z5+24z5

© Коллектив авторов, 2023
© ФГБОУ ВО «ЛГПУ», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

Волгина Н. В., Коваль Е. С. Парнокопытные (Artiodactyla) в коллекции зоологического музея Луганского государственного педагогического университета.....	5
Королецкая Л. В., Петренко С. В. Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова – ведущие энтомологи кафедры зоологии.....	12
Линник В. С., Косов В. А. Этологические особенности молодняка крупного рогатого скота.....	18

МЕДИЦИНА

Битюков С. Л., Лузин В. И. Морфометрия ушной раковины юношей европеоидного происхождения и ее связь с кефалометрическими показателями.....	22
Бойченко П. К., Воронов М. В., Сылка В. Н., Садовая А. Ю. Антропометрические показатели студентов I и IV курсов Института физического воспитания и спорта.....	33
Воронов М. В., Гаврик С. Ю., Бодовская А. А., Савенок М. А. Характеристика распространенности паразитов в Луганской Народной Республике и разработка мер профилактики.....	38
Гаврик С. Ю., Бикашева К. А., Деркач А. В. Распространение иксодовых клещей на территории Луганской Народной Республики и мониторинг эпизоотической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам.....	42
Криничная Н. В., Кизименко С. В., Воронов М. В. Функции антигена MAGE-C1/CT7 в диагностике и прогнозировании множественной миеломы.....	48
Холина Е. А. Динамика показателей метаболического гомеостаза у больных ишемической болезнью сердца в сочетании с субклиническим гипотиреозом.....	53
Чурилин О. А., Гаврик С. Ю., Журавлева Н. Н., Деркач А. В. Мониторинг распространения зооантропонозных инфекций грызунами на территории Луганской Народной Республики.....	58

ХИМИЯ

Барышев Б. Н., Дяченко В. Д. Некоторые примеры современного применения ароматических [3,3]-сигматропных перегруппировок	63
Нестеренко Ю. Ю., Дяченко В. Д. Применение ацетоацетанилидов в синтезе шестичленных N-,O-содержащих гетероциклов (обзор)	69
Перепечай А. А., Дяченко В. Д. 1,6-Нафтиридинсодержащие ингибиторы ферментов (обзор)	74
Рубежная Д. В., Дяченко В. Д. Синтез производных кумарина (обзор)	79

Тихий А. А., Техтелев Ю. В. Сольватохромизм замещенных алицикло[с]аннелированных пиридонов	84
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	88
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	91

БИОЛОГИЯ

УДК 069.015/016:069.51:599.73

Волгина Наталья Васильевна,
доктор с.-х. наук, профессор,
зав. кафедрой биологии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
volgina_n.v@mail.ru

Коваль Евгений Сергеевич,
ассистент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
kovalevgen13@mail.ru

Парнокопытные (*Artiodactyla*) в коллекции зоологического музея Луганского государственного педагогического университета

*В статье представлены данные о современном состоянии парафилетической группы плацентарных млекопитающих, Парнокопытные (*Artiodactyla*), в коллекции зоологического музея Луганского государственного педагогического университета.*

Ключевые слова: зоологический музей, коллекция, парнокопытные, млекопитающие.

Одно из центральных мест в зоологическом музее кафедры биологии в Луганском государственном педагогическом университете занимают представители отряда Парнокопытные (*Artiodactyla*).

Парнокопытные многочисленны и широко распространены по Земному шару, за исключением Австралии, Новой Зеландии, Антарктиды и некоторых изолированных островов. Наибольшее количество видов встречается в Африке и Азии. Парнокопытные населяют почти все среды обитания, от тропических лесов и степей до пустынь и горных массивов. Наибольшее разнообразие видов встречается в открытых ландшафтах, но также в лесах, горах, на берегах водоемов. Подавляющее большинство парнокопытных ведёт сухопутный образ жизни, лишь немногие виды встречаются в воде.

Отличительной особенностью всех парнокопытных является наличие развитых третьего и четвертого пальцев на конечностях, заканчивающихся роговыми копытами. Большинство парнокопытных травоядные, ведущие стадный образ жизни. На голове у многих видов имеются рога. Рога костные, ежегодно сменяющиеся или роговые, на костных стержнях, постоянные. Зубной аппарат состоит из резцов, имеющих только на нижней челюсти, и коренных зубов с широкой жевательной поверхностью. Зубная система гетеродонтная и дифиодонтная. Желудок у представителей семейства свинных, пекариевых и бегемотовых двух- и трехкамерный «нежвачный». У представителей семейства оленьков – трехкамерный «жвачный», представители

семейств оленевых, жирафовых, вилороговых и полорогих – четырехкамерный «жвачный» [1; 2; 3].

В мире отряд Парнокопытные (*Artiodactyla*) представлен 3 подотрядами, включающими 10 семейств, 89 родов и 240 видов (Табл. 1).

Таблица 1

Численное разнообразие отряда Парнокопытные (*Artiodactyla*)

Систематическая единица	Численность			
	в мире	в Российской Федерации	в Луганской Народной Республике	в музее ЛГПУ
Семейство	10	4	2	3
Род	89	15	3	9
Вид	240	20	3	9

На территории Российской Федерации отряд Парнокопытных представлен:

- 4 семействами: Оленевые (*Cervidae*), Кабарговые (*Moschidae*), Полорогие (*Bovidae*), Свиные (*Suidae*);

- 15 родами: Настоящие олени (*Cervus*), Косули (*Capreolus*), Северные олени (*Rangifer*), Лоси (*Alces*), Кабарги (*Moschus*), Род Бизоны (*Bison*), Дзерены (*Procapra*), Сайги (*Saiga*), Серн (*Rupicapra*), Горал (*Naemorhedus*), Овцебыки (*Ovibos*), Горные козлы (*Capra*), Бараны (*Ovis*), Газели (*Gazella*);

- 20 видами: Пятнистый олень (*Cervus nippon*), благородный олень (*Cervus elaphus*), Европейская косуля (*Capreolus capreolus*), Сибирская косуля (*Capreolus pygargus*), Северный олень (*Rangifer tarandus*), Лось (*Alces alces*), Кабарга (*Moschus moschiferus*), зубр (*Bison bonasus*), Дзерен (*Procapra gutturosa*), Сайга (*Saiga tatarica*), Серна (*Rupicapra rupicapra*), Амурский горал (*Nemorhaedus caudatus*), Мускусный бык (*Ovibos moschatus*), Сибирский козёл (*Capra sibirica*), Безоаровый козёл (*Capra aegagrus*), Кавказский тур (*Capra caucasica*), Дагестанский тур (*Capra cylindricornis*), Горный баран (*Ovis ammon*), Снежный баран (*Ovis nivicola*), Джейран (*Gazella subgutturosa*), Кабан (*Sus scrofa*) [2; 3; 4].

В зоологическом музее парнокопытные представлены: 3 семействами, 9 родами, 9 видами (Табл. 2.)

Таблица 2

Систематическая структура экспозиции отряда Парнокопытных

Семейство	Род	Вид	Охранный статус
Полорогие (<i>Bovidae</i>)	Бараны (<i>Ovis</i>)	Архар (<i>Ovis ammon</i>)	NT
	Горные козлы (<i>Capra</i>)	Тур восточно-кавказский (<i>Capra cylindricornis</i>)	NT
	Сайгаки (<i>Saiga</i>)	Сайгак (<i>Saiga tatarica</i>)	CR
	Газели (<i>Gazella</i>)	Джейран (<i>Gazella subgutturosa</i>)	VU
	Серна (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	Серна (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	LC

Оленевые (<i>Cervidae</i>)	Косули (<i>Capreolus</i>)	Косуля европейская (<i>Capreolus capreolus</i>)	LC
	Настоящие олени (<i>Cervus</i>)	Олень пятнистый (<i>Cervus nippon</i>)	LC
	Лоси (<i>Alces</i>)	Европейский лось (<i>Alces alces</i>)	LC
Свиные (<i>Suidae</i>)	Кабаны (<i>Sus</i>)	Кабан (<i>Sus scrofa</i>)	LC

Из них 2 вида близки к уязвимому положению (NT), 1 вид на грани исчезновения (CR), 1 вид находится в уязвимом положении (VU) и 5 видов вызывающие наименьшие опасения (LC).

Териофауна отряда Парнокопытные (*Artiodactyla*) в Луганской Народной Республике представлена 2 семействами, 3 родами и 3 видами.



Рис. 1. Европейская косуля – *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)

Внешний вид. Мелкие олени, внешне несколько похожие на коз (во многих местах их так и зовут – дикими козами). Длина тела 100–130 см, высота в холке 75–85 см. Очень изящные, с тупой мордой и совсем коротким хвостом. Окраска однотонная, летом золотисто-рыжая, зимой серая. Зеркало желтовато-белое и не заходит выше корня хвоста. Рога у самцов небольшие, вертикально поставленные, почти прямые, с 2–3 отростками и очень неровной поверхностью. Основания рогов покрыты характерными выростами – жемчужинами. Глаза ночью светятся красновато-желтым светом.

Распространение. Европейская косуля обитает в средней полосе и на юге европейской части России, на Кавказе. В Западной Европе косуля чрезвычайно многочисленна и живет даже на обширных полях вдали от леса, у нас гораздо более редка. Предпочитает светлые леса с обширными полянами, лесостепные кустарники и перелески. Там, где их не преследуют, косули могут жить рядом с человеком. Они заселяют и те места, где других копытных обычно нет – степные кустарники, балки, лесополосы, небольшие перелески среди полей. Но в большинстве районов России их численность довольно низка из-за браконьерства.

Биология и поведение. Активны в любое время суток, но летом обычно отдыхают в жаркие часы. На открытые места выходят чаще рано утром и поздно вечером. Обычно летом держатся маленькими группами или пооди-

ночке, осенью самцы собирают гаремы из 1–3 самок, которые к зиме сливаются в стада по 20–30 голов. В декабре стада снова разбиваются на небольшие группы. Большую часть года живут оседло на участке площадью всего 2–3 кв. км, зимой иногда еще меньше.

Самцы сбрасывают рога в декабре, а новые рога вырастают к весне и к лету освобождаются от кожи. При опасности косули высоко задирают хвост и на бегу демонстрируют белое зеркало бегущим сзади особям [5; 6].



Рис. 2. Европейский лось – *Alces alces* (Linnaeus, 1758)

Внешний вид. Лось – самый крупный из оленей (длина тела до 3 м, высота в холке до 2,5 м). Его легко узнать по длинным мощным ногам, горбоносой морде; у стоящего зверя холка намного выше крупа. Под горлом обычно свешивается кожный вырост – серьга. Рога взрослых самцов обычно состоят из короткого ствола и широкой лопаты с отростками. Окраска буро-черная, ноги светлые, зеркала нет. Маленькие лосята светло-рыжие, без пятен. Глаза ночью светятся красным светом.

Распространение. Еще в начале XX века лось был редким видом повсюду, кроме глухих районов Сибири. Затем численность, отчасти благодаря запрету охоты, стала быстро возрастать. Теперь лось обычен почти по всей лесной зоне, кроме Приморья и некоторых островов, проникает в тундру и степь, после долгого перерыва снова появился на Кавказе. Он встречается во многих лесопарках и даже на окраинах многих городов. В 90-е годы XX века подъем численности прекратился, а местами лось снова стал редок.

Лоси Колымы и Чукотки очень крупные, с огромной лопатой рогов, вероятно, относятся к самостоятельному виду – американский лось – *Alces americanus*. В Приамурье, наоборот, лоси мелкие и с рогами оленьего типа, т. е. практически без лопаты. Населяют леса, ивняки по берегам степных озер, поймы рек в лесостепи. Летом иногда выходят в тундры и степи на сотни километров от леса. В горах придерживаются широких долин и плато. В бесснежное время лося чаще всего можно увидеть на зарастающих вырубках и гарях, болотах, по берегам лесных рек и озер, зимой в лесах с густым подлеском. Из мест, где глубина снега зимой больше 70 см, лоси иногда откочевывают на зиму за сотни километров.

Биология и поведение. Активен в любое время суток, но чаще всего пасется перед рассветом и после захода солнца, а в многолюдных местах – по ночам. Держится поодиночке или небольшими группами, зимой до 10 голов.

Летом лось гораздо подвижней. Самцы сбрасывают рога в начале зимы, а новые начинают расти только весной и очищаются от кожи в августе.

Длинные ноги и широкие раздвигающиеся копыта позволяют лосям ходить по топям и снегу, но все же в конце зимы они почти не передвигаются, проходя меньше километра в день. В это время они часто собираются в определенных участках леса, так называемых лосиных стойбищах, где протаптывают густую сеть троп. При опасности лось благодаря огромной физической силе стремительно пробивается по снегу любой глубины к ближайшей тропе и уходит по ней. Питается листьями деревьев и кустарников, а также травой, грибами и ягодами; зимой переходит на веточный корм, кору молодых осин и сосен. Такой малопитательный корм не обеспечивает его достаточным количеством энергии. Лось экономит силы, в конце зимы проводя на лежке до 18 часов в сутки, но все же сильно худеет к весне [5; 6].



Рис. 3. Кабан – *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

Внешний вид. Отличается от домашних свиней уплощенным с боков телом, густой серо-бурой щетиной, образующей гриву вдоль хребта, большими клыками у самцов, черным пяточком. Поросята полосатые до трехмесячного возраста. Глаза ночью светятся темно-красным светом.

Распространение. Обычен по всей европейской части России, кроме севера, востока и безводных степей; на Кавказе, в Южной Сибири, Приамурье и Приморье. Особенно крупные звери, до 300 кг весом, встречаются на Дальнем Востоке. За последние годы кабан в европейской части расселился далеко на северо-восток, до Южной Карелии и Прикамья.

Населяет плавни и кустарниковые заросли в степях, смешанные и лиственные леса, в горах летом поднимается до альпийских лугов.

Биология и поведение. Держатся кабаны небольшими стадами, старые самцы и самки с поросятами бродят отдельно. За ночь стадо может пройти до 5 км, редко больше. Иногда при недостатке кормов совершает массовые кочевки на сотни километров.

День проводит на лежке в глухом уголке леса или тростниковых крепей, на солнечном склоне горы. На лежке кабан раскапывает снег до земли, старается ложиться на слой веток, мха и сухой травы. Самка перед опоросом делает

уютное гнездо с мягкой подстилкой и крышей из веток. Бывают лежки и в стогах. Помимо лежек и следов о присутствии в лесу кабанов свидетельствуют копки – участки вспаханной почвы, где звери кормились; а также клочья щетины на камнях и стволах деревьев, о которые они любят чесаться. У них бывают также купальни – глубокие лужи или ямы, заполненные водой и грязью.

Копыта кабана могут широко раздвигаться, поэтому он легко ходит по болотам. Но в глубоком снегу из-за коротких ног ему приходится пропахивать грудью борозду или двигаться тяжелыми прыжками. К тому же промерзание почвы практически лишает его доступного корма. Поэтому зимой кабан мало кормится и живет в основном за счет жировых запасов, а многие звери погибают от истощения. Зато короткие ноги и клиновидная форма тела, а также большая физическая сила позволяют кабану на большой скорости пробиваться сквозь тростниковые крепи, бурелом, густой кустарник, сплетения лиан, непроницаемые для других зверей. Взрослый сильный секач способен справиться даже с несколькими волками, но все же кабаны, особенно молодые, часто гибнут от волков.

Таким образом, отряд Парнокопытных (Artiodactyla) в коллекции зоологического музея Луганского государственного педагогического университета представлен видами, которым Международный список охраны природы присвоил охранные статусы и виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, что говорит о непосредственной ценности и раритетности данной коллекции. Дальнейшая работа будет направлена на сохранение уже имеющихся экспонатов и расширение коллекции отряда [5; 6].

Список литературы

1. **Гуртовой, Н. Н.** Практическая зоотомия позвоночных : учеб. пособие для биол. спец. вузов / Н. Н. Гуртовой, Ф. Я. Дзержинский. – М. : Высшая школа, 1992. – 414 с.
2. **Константинов, В. М.** Зоология позвоночных : учебник для студ. биол. фак. пед. вузов / В. М. Константинов. – М. : Академия, 2004. – 464 с.
3. **Красная книга** Российской Федерации (животные) / РАН; гл. ред. кол. В. И. Данилов-Данильян и др. – М. : АСТ; Астрель, 2001. – 862 с.
4. **Белянкова, Н. М.** Возможности музейной педагогики в организации исследовательской работы младших школьников / Н. М. Белянкова // Начальная школа. – 2011. – № 9. – С. 62–64.
5. **Скопичев, В. Г.** Физиология репродуктивной системы млекопитающих / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. – М. : Лань, 2007. – 512 с.
6. **Павлинов, И. Я.** Млекопитающие, ч. 1, 2. Жизнь животных. Природа России / И. Я. Павлинов. – М. : Астрель, 1999. – 624 с.
7. **Приходько, В. И.** Сообщество парнокопытных Евразии / В. И. Приходько. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2017. – 132 с.

**Volgina N. V.,
Koval E. S.**

**Artiodactyla in the collection of the Zoological Museum
Luhansk State Pedagogical University**

This article presents data on the current state of the paraphyletic group of placental mammals, Artiodactyla, in the collection of the Zoological Museum of Lugansk State Pedagogical University.

Key words: *zoological museum, collection, artiodactyls, mammals.*

УДК 378.091.12.011.3-051: 595.7: 929 [Шевцова+Лебедева]

Королецкая Лариса Викторовна,
канд. пед. наук, доцент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
lara.koroletskaya@mail.ru

Петренко Сергей Витальевич,
канд. биол. наук, доцент,
доцент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
petrik5625@yandex.com

Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова – ведущие энтомологи кафедры зоологии

Статья посвящена научно-педагогической деятельности двух ведущих энтомологов Луганщины и доцентов кафедры зоологии Л. И. Лебедевой и Н. П. Шевцовой, которые более 30 лет бессменно проработали на кафедре. Приведены данные об их основных научных достижениях и важнейших автобиографических событиях.

Ключевые слова: *Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова, зоология, энтомология, педагог.*

Значительный вклад в развитие энтомологического направления исследований кафедры зоологии Ворошиловградского государственного педагогического института имени Т. Г. Шевченко, а в настоящее время Луганского государственного педагогического университета, в период с 60-х годов XX в. по 1999 г. внесли доценты кафедры зоологии Л. И. Лебедева и Н. П. Шевцова. Людмила Ильинична и Нина Петровна прошли путь от ассистентов до доцентов, заслуженно считаясь авторитетными специалистами-энтомологами в области паразитологии.



Людмила Ильинична Лебедева родилась 2 декабря 1938 г. в селе Троицкое Троицкого района Алтайского края в обычной рабочей семье.

В 1961 г. окончила естественно-географический факультет и получила квалификацию «учитель географии и биологии средней школы». В этом же году поступила на работу в Луганский государственный педагогический институт ассистентом кафедры зоологии. Работая на этой должности, много внимания уделяла повышению своего научно-педагогического уровня. Активно принимала участие с другими членами кафедры в выполнении научной темы «Влияние предпосевной обработки зерна на поедаемость его мышевидными грызунами» (1964 г.).

В 1966 г., сдав вступительные экзамены в Институте зоологии имени И. И. Шмальгаузена АН УССР, поступила в аспирантуру при отделе паразитологии на стационарное отделение, которую успешно окончила в 1969 г. В декабре 1970 г. Л. И. Лебедева защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук на тему «Мошки (Diptera, Simuliidae) Центральной и Восточной части Полесья Украины» в Ученом совете Института зоологии имени И. И. Шмальгаузена АН УССР, а в январе 1971 г. ей была присвоена ученая степень кандидата биологических наук.

Основным предметом ее научных исследований с этого периода становится изучение биологии наиболее массовых кровососущих мошек бассейна р. Северский Донец (Diptera, Simuliidae).

В 1976 г. Л. И. Лебедевой присвоено ученое звание доцента и с этого года по 1999 г. она бессменно работала на должности доцента кафедры зоологии. Добросовестно и ответственно выполняла учебно-методическую нагрузку, разработала и читала лекционный курс по зоологии беспозвоночных, проводила практические занятия и полевые практики по зоологии беспозвоночных, руководила курсовыми и дипломными работами студентов. Все виды занятий проводились на высоком научно-теоретическом уровне с использованием достижений современной биологии и педагогики, с применением технических средств обучения.

В научной области Л. И. Лебедева является автором более 40 научных работ. Ежегодно выступала с докладами на научно-практических конференциях института, республиканских и всесоюзных конференциях и съездах паразитологического общества. Успешно работала над выполнением своей научной работы, ею собран большой материал по фауне мошек Луганской области. Участвовала в создании энтомологической коллекции зоологического музея института. Много внимания уделяла студенческой науке, ежегодно под ее руководством защищалось 8–10 дипломных работ.

На протяжении всех лет работы Людмила Ильинична вела активную общественную работу, она в разное время являлась членом парткома, ректором Университета повышения педагогического мастерства учителей, председателем местного комитета факультета, секретарём Ученого совета факультета, куратором академических групп.

Список основных научных работ Л. И. Лебедевой:

1. Лебедева, Л. И. Влияние предпосевной обработки зерна на поедаемость его мышевидными грызунами / Л. И. Лебедева, И. И. Сахно // Доклады и сообщения на итоговой научной конференции за 1965 год : тезисы «Биология и география» ; Луганский пединститут. – 1966. – С. 42–43.

2. Лебедева, Л. И. К фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Полесья Украины / Л. И. Лебедева // Вестник зоологии. – 1969. – № 3. – С. 64–67.

3. Лебедева, Л. И. К биологии мошек (Diptera, Simuliidae) Киевского Полесья / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VI науч. конф. паразитологов УССР, Т. 2. – К., 1969. – С. 123–125.

4. Лебедева, Л. И. О механизированном отлове гнуса / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VI науч. конф. паразитологов УССР, Т. 2. – К., 1969. – С. 376–377.

5. Лебедева, Л. И. Мошки (Diptera, Simuliidae) Центральной и Восточной части Полесья Украины : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. И. Лебедева. – К., 1970. – 25 с.

6. Лебедева, Л. И. Мошки (Diptera, Simuliidae) Центральной и Восточной части Полесья Украины : дис. ... канд. биол. наук / Л. И. Лебедева. – К., 1970.

7. Лебедева, Л. И. К фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Полтавской области / Л. И. Лебедева, В. К. Ковбан // Вестник зоологии. – 1971. – № 2. – С. 76–78.

8. Лебедева, Л. И. О сезонной динамике численности кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) в Киевском Полесье / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1972. – С. 464–465.

9. Лебедева, Л. И. О числе поколений мошек (Diptera, Simuliidae) в центральной части Украинского Полесья / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1972. – С. 465–467.

10. Лебедева, Л. И. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) в центральной и восточной части Полесья / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1972. – С. 469–471.

11. Лебедева, Л. И. К изучению комплекса кровососущих двукрылых, нападающих на крупный рогатый скот в долине Северского Донца. Сообщение 1 / Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова // Паразиты и паразитозы животных и человека. – К., 1975. – С. 273–279.

12. Лебедева, Л. И. Сезонная и суточная динамика численности кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) поймы реки Деркул / Л. И. Лебедева // Паразиты и паразитозы животных и человека. – К., 1975. – С. 248–254.

13. Лебедева, Л. И. К изучению сезонной динамики численности преимагинальных фаз развития мошек (Diptera, Simuliidae) Кременского района Ворошиловградской области / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VIII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1975. – С. 304.

14. Лебедева, Л. И. Материалы по фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Кременского района Ворошиловградской области / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии. Труды VIII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1975. – С. 303.

15. Лебедева, Л. И. Материалы к познанию паразитологической ситуации в окрестностях г. Ворошиловграда / Л. И. Лебедева // Мат. IX конф. Укр. об-ва паразитологов, Ч.3. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 2.

16. Лебедева, Л. И. Мошки (Diptera, Simuliidae) как компонент биоценоза Центральной и Восточной части Полесья Украины / Л. И. Лебедева,

Н. П. Шевцова // Мат. IX конф. Укр. об-ва паразитологов, Ч.5. – К. : Наук. думка, 1980.

17. Лебедева, Л. И. К вопросу о трофических связях кровососущих двукрылых в биоценозах долины Северского Донца / Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова // Мат. съезда паразитологов. – Б. Церковь, 1983.

18. Лебедева, Л. И. К изучению физиологического возраста и эпидемиологической опасности мух-жигалок в биоценозах долины Северского Донца / Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова // Тезисы докл. III Всес. конф. зоологов пед. ин-тов. – Витебск, 1984.

19. Лебедева, Л. И. К изучению биологии мух-жигалок в биоценозах долины Северского Донца / Л. И. Лебедева, Н. П. Шевцова // Тезисы докл. III Всес. конф. зоологов пед. ин-тов. – Витебск, 1984.



В архивном деле **Нины Петровны Шевцовой** указано, что она родилась 3 октября 1939 г. в г. Замброво Ломженского района Белостокской области. В 1967 г. успешно окончила естественно-географический факультет Ворошиловградского государственного педагогического института имени Т. Г. Шевченко по специальности «Биология, химия и основы сельскохозяйственного производства» с присвоением ей квалификации «учителя химии и основ сельскохозяйственного производства». Сразу после окончания института приступила к работе ассистентом на кафедре зоологии.

В 1970 г. Нина Петровна поступила в очную аспирантуру Института зоологии имени И. И. Шмальгаузена АН УССР по специальности «Паразитология», которую успешно окончила в 1973 г. и вернулась на прежнее место работы – кафедру зоологии, где проработала всю свою профессиональную жизнь до 1996 г.

В 1974 г. в Институте зоологии имени И. И. Шмальгаузена АН УССР Н. П. Шевцова защитила кандидатскую диссертацию на тему «Экология некоторых кровососущих двукрылых (слепни, жигалки)». 21 января 1976 г. ей была присвоена степень кандидата биологических наук.

Нина Петровна на протяжении всей своей трудовой деятельности серьезно относилась к научной и педагогической работе, принимала активное участие в научных конференциях разных уровней, в 1980 г. прошла курсы повы-

шения квалификации при Ленинградском педагогическом институте имени А. И. Герцена, в 1985 г. – при Ленинградском государственном университете, с 1989 г. работала на должности доцента кафедры зоологии, а 29 января 1992 г. ей присвоено ученое звание доцента по кафедре зоологии.

Круг ее научных интересов составлял изучение биологии и экологии кровососущих короткоусых двукрылых долины р. Северский Донец. Ежегодно выступала с докладами на республиканских и всесоюзных конференциях, готовила студентов с докладами на конференции студенческого научного общества, руководила научной работой 8–12 студентов. Оказывала консультативную и практическую помощь энтомологам санэпидстанций города и области. Опубликовано около 30 научных работ.

Коллеги давали высокую оценку личностным и профессиональным качествам Н. П. Шевцовой. Характеризовали ее как специалиста высокой квалификации, опытного преподавателя с исключительной добросовестностью, принципиальностью и требовательностью, в первую очередь, к себе и студентам.

Нина Петровна Шевцова – выпускница естественно-географического факультета, преданная своему родному вузу, за время работы в институте выросла в специалиста высокого научно-педагогического уровня, став ведущим преподавателем кафедры зоологии и энтомологом Луганщины.

Список основных научных работ Н. П. Шевцовой:

1. Шевцова, Н. П. Слепни (Diptera, Tabanidae) долины р. Северского Донца в пределах Ворошиловградской области / Н. П. Шевцова, И. И. Сахно // Вестник зоологии. – 1968. – № 5. – С. 33–36.

2. Шевцова, Н. П. К изучению яйцеедов *Telenomus Halid.* (Hymenoptera, Scelionidae) паразитов слепней (Diptera, Tabanidae) / Н. П. Шевцова // Проблемы паразитологии. Труды VII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1972. – С. 431–432.

3. Шевцова, Н. П. К изучению яйцеедов *Telenomus Halid.* (Hymenoptera, Scelionidae) паразитов слепней (Diptera, Tabanidae) в долине р. Северского Донца / Н. П. Шевцова, С. В. Кононова // Вестник зоологии. – 1972. – № 3. – С. 87–89.

4. Шевцова, Н. П. К экологии мух-жигалок в долине р. Северского Донца / Н. П. Шевцова // Некоторые вопросы экологии и морфологии животных. – К. : Наук. думка, 1974. – С. 62–64.

5. Шевцова, Н. П. К экологии слепневого яйцеда *Telenomus angustatus* Thoms. (Hymenoptera, Scelionidae) / Н. П. Шевцова // Мат. конф. по патологии насекомых и биометоду. – К., 1974.

6. Шевцова, Н. П. Обнаружение зараженности личинок слепней энтомопатогенным грибом *Coelomomyces mikoi* Dudkaet Koval в берегах рек бассейна Северского Донца / Н. П. Шевцова, Р. В. Андреева // Вестник зоологии. – 1975. – № 2. – С. 88–90.

7. Шевцова, Н. П. Материалы к зимовке личинок слепней в УССР / Н. П. Шевцова, Г. В. Бошко // Вестник зоологии. – 1975. – № 5. – С. 71–74.

8. Шевцова, Н. П. К экологии слепней (Diptera, Tabanidae) долины Северского Донца / Н. П. Шевцова // Проблемы паразитологии. Труды VIII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1975. – С. 270–272.

9. Шевцова, Н. П. Основные местообитания личинок слепней в долине Северского Донца / Н. П. Шевцова // Проблемы паразитологии. Труды VIII науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1975. – С. 272–274.

10. Шевцова, Н. П. К изучению комплекса кровососущих двукрылых, нападающих на крупный рогатый скот в долине Северского Донца. Сообщение 1 / Н. П. Шевцова, Л. И. Лебедева // Паразиты и паразитозы животных и человека. – К., 1975. – С. 273–279.

11. Шевцова, Н. П. Экология некоторых кровососущих двукрылых (слепни, жигалки) долины Северского Донца : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. П. Шевцова. – К., 1975. – 28 с.

12. Шевцова, Н. П. К изучению физиологического возраста и эпидемиологической опасности слепней в долине Северского Донца / Н. П. Шевцова // Проблемы паразитологии. Труды IX науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1980.

13. Шевцова, Н. П. К изучению паразитологической ситуации в окрестностях Ворошиловграда / Н. П. Шевцова, Л. И. Лебедева, Л. В. Стаценко // Проблемы паразитологии. Труды IX науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1980.

14. Шевцова, Н. П. К вопросу о трофических связях кровососущих двукрылых в биоценозах долины Северского Донца / Н. П. Шевцова // Мат. съезда паразитологов. – Б. Церковь, 1983.

15. Шевцова, Н. П. К фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Окского заповедника / Н. П. Шевцова // Мат. X конф. Укр. об-ва паразитологов, Ч. 1. – К., 1986.

16. Шевцова, Н. П. К фауне слепней (Diptera, Tabanidae) Окского заповедника / Н. П. Шевцова // Мат. X конф. Укр. общества паразитологов, Ч. 2. – К., 1986.

17. Шевцова, Н. П. Из опыта экологической и природоохранной подготовки студентов в процессе изучения зоологии / Н. П. Шевцова // Сб. тезисов докл. межвузовской науч.-практ. конф. «Экологические проблемы в преподавании гуманитарных и естественно-научных дисциплин в педагогических вузах». – Белгород, 1989.

Список литературы

1. **Архивное дело:** Шевцова Нина Петровна. – 57 листов.
2. **Архивное дело:** Лебедева Людмила Ильинична. – 67 листов.

**Koroletskaya L. V.,
Petrenko S. V.**

L. I. Lebedeva, N. P. Shevtsova – leading entomologists of the zoology department

The article is devoted to the scientific and pedagogical activities of two leading entomologists of Luhansk region and associate professors of the Department of Zoology L. I. Lebedeva and N. P. Shevtsova, who have worked at the department for more than 30 years. The data on their main scientific achievements and the most important autobiographical events are given.

Key words: L. I. Lebedeva, N. P. Shevtsova, zoology, entomology, teacher.

УДК 636.2.085.553:591.5

Линник Василий Семёнович,
д-р с.-х. наук, профессор,
заведующий кафедрой
кормления и разведения животных
ФГБОУ ВО «ЛГАУ им. К. Е. Ворошилова»
linkk7@rambler.ru

Косов Виталий Анатольевич,
старший преподаватель
кафедры кормления и разведения животных
ФГБОУ ВО «ЛГАУ им. К. Е. Ворошилова»
Kosoff13@yandex.ru

Этологические особенности молодняка крупного рогатого скота

Данные этологических исследований имеют большое значение при совершенствовании способов кормления сельскохозяйственных животных. Они являются интегральными показателями физиологического состояния и лежат в основе изучения новых рационов и способов кормления.

Ключевые слова: *этология животных, возрастные особенности потребления кормов, система пищеварения у жвачных животных.*

Результаты суточных наблюдений за поведением молодняка крупного рогатого скота показали, что время на поедание корма было различным по опытным группам в зависимости от структуры рациона, совместимости кормов, их предварительной подготовки к скармливанию [4; 5].

Крупному рогатому скоту свойственны определённые поведенческие реакции, повадки, привычки. Этологию животных необходимо изучать в каждом конкретном стаде, с учётом технологического решения вопросов производства. Из многообразия поведенческих факторов заслуживают внимания те из них, которые отражают картину физиологических отклонений данного вида животных [3].

Важным дополняющим показателем развития и становления основных жизненных функций организма телочек является изучение особенностей их поведения, в частности – кормового поведения и их возрастные изменения. По динамике этих изменений можно судить о состоянии здоровья животных и перспективам потребления ими кормов во взрослом состоянии.

Цель работы – изучить возрастные особенности потребления кормов и становления процесса жвачки, а также отдыха телочек всех трёх подопытных групп в 3-, 6-, 12- и 18-месячном возрасте.

Объектом исследования являлись телочки ремонтного назначения красной молочной породы, которые содержатся в условиях ООО «АФ „Должанская”». Для изучения особенностей потребления корма было сформировано методом групп-аналогов по две группы ремонтных телочек по 5 голов в каждой

группе [2]. Выращивание и кормление молодняка осуществляли по схемам и в соответствии с существующими общепринятыми детализированными нормами кормления и рационами, принятыми в данном хозяйстве [1].

Анализ этих данных свидетельствует о том, что длительность 1 акта потребления тёлочками корма в месячном возрасте находилась в пределах 10 минут, в основном это время тёлки тратили на потребление молока и частично – сена и комбикорма.

Выпойку молока осуществляли 2 раза в сутки, а к сену и комбикорму доступ животных был свободным, начиная с недельного возраста. Общая длительность потребления тёлочками всех кормов находилась в пределах 2-х часов.

Важным показателем нормального развития системы пищеварения у жвачных животных является жвачка. 3-х месячные тёлочки осуществляли жвачку 7–8 раз на сутки, а длительность одного акта жвачки была незначительной – в пределах 36–39 мин. Следует отметить, что тёлочки III группы пережёвывали корм дольше на 15,2% и на 40,1% по сравнению с ровесницами II и I групп. Это повлияло и на общую длительность жвачки, которая у тёлочек III группы была на 22% больше по отношению к животным II и I групп.

Анализ данных по общей продолжительности отдыха животных в течение суток в 3-месячном возрасте свидетельствует о том, что тёлочки III группы отдыхали за это время на 3,7% меньше, по сравнению с I группой, при практически одинаковой (в сравнении со II группой) длительности 1 акта отдыха.

Анализ данных по изменению характера кормового поведения тёлочек в 6-месячном возрасте даёт основания утверждать, что во всех группах количество актов потребления кормов за сутки практически не изменилось в сравнении с 3-месячным возрастом, а длительность одного акта и общая их продолжительность выросла в 1,5–1,7 раза. При этом тёлочки III группы потребляли корма на 22,5% более энергично ($p < 0,01$), по сравнению с ровесницами I группы, что положительно характеризует общее состояние их здоровья.

Анализируя акты пережёвывания корма 6-месячными тёлочками, можно утверждать, что их количество, по сравнению с 3х-месячным возрастом, выросло в I, II и III группах соответственно на 16%, 47,7% и на 68,2%.

Что касается длительности 1 акта жвачки, то она выросла в I, II и III группах соответственно в 6,6; 4,8 и 4,1 раза. Аналогично выросла и общая продолжительность жвачки. Это свидетельствует о прогрессивном развитии и приобщении преджелудков тёлочек к работе по перевариванию грубых кормов.

При анализе потребления кормов тёлочками в 12-месячном возрасте установлено, что количество подходов к кормушкам уменьшились в I, II и III группах соответственно на 25%, 22% и 30%, а длительность одного акта потребления корма выросла в 1,6–1,8 раза, что нашло своё отражение и в росте общей продолжительности потребления кормов за сутки.

Интересно отметить, что тёлочки III группы потребляли корма на 16,5% быстрее ($p < 0,01$) в сравнении с контролем (I группа) и на 8,9% быстрее ($p < 0,05$), чем их ровесницы II группы.

Количество актов жвачки у 12-месячных телят, как и длительность 1 акта жвачки, выросли в сравнении с 6-месячным возрастом, что в совокуп-

ности привело к значительному росту общей продолжительности жвачки. Она выросла в I; II и III группах приблизительно в 1,3 раза. При этом у тёлочек III группы жвачка была на 8,9% длиннее ($p < 0,05$), чем у ровесниц I группы. То есть, они сохранили свое преимущество в приёме и переваривании кормов перед ровесницами I и II групп.

Общая длительность отдыха телят II и III групп была практически одинаковой, а между животными III и I групп разница в длительности отдыха была меньшей ($p < 0,05$). Тёлочки I группы, наверное, быстрее уставали и дольше отдыхали по сравнению с ровесницами II и III групп.

При анализе кормового поведения тёлочек при скармливании рациона в 18-месячном возрасте было установлено, что количество подходов их к кормушкам уменьшилось, а длительность 1 акта потребления кормов выросла во всех группах. Относительно общей длительности потребления кормов, то зафиксировано значительное её увеличение (на 18% – в I группе, на 23% – во II группе и на 24,8% – в III группе) по сравнению с аналогичным показателем, отобранном у тёлочек этих групп в 12-месячном возрасте.

Количество актов жвачки у 18-месячных телок всех подопытных групп выросло несущественно (в сравнении с 12-месячным возрастом), а их общая продолжительность, как и длительность одного акта, увеличились заметно. Так, общая длительность жвачки тёлочек во всех группах выросла приблизительно в 1,3 раза.

Что касается межгруппового сравнения этого процесса у 18-месячных подопытных тёлочек, то животные III группы по общей продолжительности жвачки опережали своих ровесниц II и I групп соответственно на 8,8% ($p < 0,01$) и на 13,8% ($p < 0,001$).

Выводы. По достижении 18-месячного возраста тёлочки III подопытной группы приблизились по показателю длительности жвачки к статусу взрослых коров, то есть, пережевывание корма у них длилось в течение 12–13 часов (у взрослых клинически здоровых коров II–IV лактаций этот показатель колеблется в пределах 16–17 часов в сутки).

При анализе динамики развития пищеварительного тракта и потребления корма у подопытных тёлочек от месячного до 18-месячного возраста можно отметить, что количество подходов к кормушкам с возрастом снижалось почти в 2 раза, а длительность одного акта приёма корма увеличивалась в 4 раза. Количество актов пережевывания кормов за этот период стало большим в 2 раза. Одновременно увеличивалась также в 7–9 раз и длительность одного акта пережевывания корма, то есть за период выращивания тёлочек проходило постепенное становление и активное развитие не только преджелудков, но и вообще – всего желудочно-кишечного тракта. Он постепенно анатомически и физиологически перестраивался на переработку грубостебельчатых кормов (сена, силоса, зелёной массы, концентратов и пр.): возрастали объёмы жвачки, активно осуществлялась саливация, что прямо связано со стабилизацией кислотности в преджелудках и обеспечивало развитие симбиотической микрофлоры в геометрической прогрессии.

Список литературы

1. **Калашников, А. П.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Джангар, 2003. – 455 с.
2. **Овсянников, А. И.** Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 294 с.
3. **Улимбашев, М. Б.** Особенности поведения первотелок разного генотипа / М. Б. Улимбашев // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 24–25.
4. **Швецов, Н. Н.** Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием ритмичного кормления / Н. Н. Швецов, М. Р. Швецова, А. А. Рыльцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3.– С. 59–60.
5. **Швецов, Н. Н.** Этология телок в зависимости от регламентированного их кормления / Н. Н. Швецов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 62–63.

**Linnik V. S.,
Kosov V. A.**

Ethological features of young cattle

The data of ethological studies are of great importance in improving the methods of feeding farm animals. They are integral indicators of the physiological state and underlie the study of new diets and feeding methods.

Key words: *animal ethology, age-related features of feed consumption, digestive system in ruminants.*

МЕДИЦИНА

УДК 611.858:611.1/8

Битюков Сергей Леонидович,
канд. мед. наук, доцент кафедры
общей и факультетской хирургии
ФГБОУ ВО «ЛГМУ им. Свт. Луки»
Минздрава России
think222@mail.ru

Лузин Владислав Игоревич,
д-р. мед. наук, профессор, заведующий
кафедрой анатомии человека, оперативной
хирургии и топографической анатомии
ФГБОУ ВО «ЛГМУ им. Свт. Луки»
Минздрава России
vladyslav_luzin@mail.ru

Морфометрия ушной раковины юношей европеоидного происхождения и ее связь с кефалометрическими показателями

Целью данного исследования является определение числовых параметров положения крайних точек морфологических образований ушной раковины и поиск связей между размерами уха и кефалометрическими показателями в пределах одной расы. Нами предлагается собственная методика исследования ушной раковины по фотографическому изображению. Корреляционный и статистический анализы показали существование определенных зависимостей между размерами и расположением структур ушной раковины и формой головы. Использование предложенной методики позволило определить топографические координаты отдельных морфологических структур ушной раковины в зависимости от формы головы.

Ключевые слова: ушная раковина, числовые параметры, кефалометрия.

Ушная раковина (УР) до настоящего времени пользовалась крайне незначительным вниманием. Несмотря на доступность для изучения, морфологии УР посвящено незначительное количество работ.

Размеры, выраженность структур и соотношение анатомических элементов УР могут варьировать в значительной степени. Несмотря на обилие индивидуальных вариаций УР, конкретной цифровой интерпретации анатомо-морфологических особенностей формы уха у людей различных рас крайне мало [5; 6]. На сегодняшний день основное внимание сконцентрировано на исследовании длины и ширины уха и его формы, описании формы и размеров козелка, противокозелка и межкозелковой вырезки, формы и размеров мочки [2; 4; 6]. Характеристика анатомо-морфологических вариаций нормы у субъектов различных рас представлена в ограниченном

количестве работ [7; 9; 10]. Анализ доступных литературных данных позволяет сделать вывод о том, что сведения о строении УР малочисленны, ограничены, а порой и противоречивы. Отсутствует информация о конституциональных особенностях УР как в пределах одной расы, так и у представителей различных рас [5; 7].

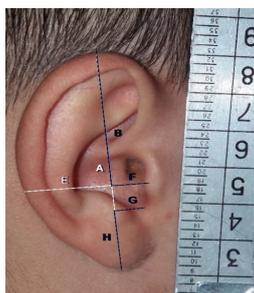
Также мало сведений в доступной литературе о корреляции между формой и размерами уха и другими анатомическими структурами тела человека. Имеющиеся данные малочисленны и весьма противоречивы [4]. Некоторые авторы склоняются к мысли о том, что размеры УР в большей степени связаны с размерами головы [8]. Другие авторы, проведя анализ корреляционных связей между длиной и шириной уха и ростом человека, пропорциями его тела, выявили наличие очень слабых связей или их полное отсутствие [2]. Ряд немногочисленных работ свидетельствует о попытках найти корреляцию между вариациями морфологии УР и отдельными анатомическими структурами (зубные дуги) [3].

В то же время в доступной литературе отсутствует описание выявленных связей между формой черепа, его кефалометрическими показателями и размерами, формой и строением УР.

Целью данного исследования является определение числовых параметров положения крайних точек некоторых морфологических образований УР и поиск связей между формой и размерами уха и кефалометрическими показателями в пределах одной расы.

Нами предлагается собственная методика исследования УР по фотографическому изображению [1]. В исследовании использованы 401 фото правой УР юношей европеоидного происхождения.

На фотографическом снимке строилась и определялась высота (УР): расстояние от наиболее выступающей верхней точки завитка (вершина УР или «0» точка) до наиболее нижней точки мочки уха. Эта линия определяется как «базовая линия» (БЛ) и является координатной осью «У». К БЛ строился перпендикуляр от определяемой структуры УР, который является осью «Х». Фиксация топографического положения отдельных точек морфологических структур УР осуществляется определением двух составляющих: вертикальной по оси У или расстоянием от вершины УР по БЛ до перпендикуляра к изучаемой структуре и горизонтальной (ось Х), определяемой как расстояние от точки до БЛ на построенном перпендикуляре (Рис. 1). Исключение составляет дно межкозелковой вырезки, когда вертикальное положение определяется от самой нижней точки УР.



Основные определяемые размеры:

A – высота УР – БЛ;

B – расстояние по БЛ от козелка до вершины УР;

E – расстояние от заднего края УР к БЛ на уровне козелка;

F – расстояние от козелка до БЛ;

G – расстояние от нижней точки межкозелковой вырезки до БЛ;

H – расстояние от нижней точки мочки уха до нижней точки межкозелковой вырезки на БЛ.

Рис. 1.

В представленной работе определялись высота УР, координаты вершины козелка и дна межкозелковой вырезки, положение заднего края завитка на уровне вершины козелка. Проведено сравнение этих показателей между группами в зависимости от формы головы (долихо-, мезо- и брахицефалы). Проведенные измерения высоты УР (размер А) дали следующие результаты.

У долихоцефалов высота колеблется от 60,13 мм до 84,42 мм, среднее значение составило $68,78 \pm 4,88$ мм и медиана – 68,76 мм. Мезоцефалы имеют разброс от 57,45 мм до 78,49 мм, среднее – $65,44 \pm 3,83$ мм и медиану 65,01 мм. Брахицефалы: минимальное значение – 54,3 мм, максимальное – 71,01 мм, среднее значение $64,14 \pm 3,73$ мм, медиана – 64,42 мм. Проведенные сравнения между отдельными группами по форме головы (Табл. 1) показали статистически достоверные различия в размерах ушных раковин ($p \leq 0,05$).

Таблица 1

Сравнение размера А и достоверность отличий в зависимости от формы головы

	A	{1}	{2}	{3}
1	A_dol_m		0,000000	0,000000
2	A_mez_m	0,000000		0,036164
3	A_br_m	0,000000	0,036164	

Следует отметить, что значения мезоцефалов хоть и занимают промежуточное положение, но стремятся к значениям брахицефалов (Рис. 2).

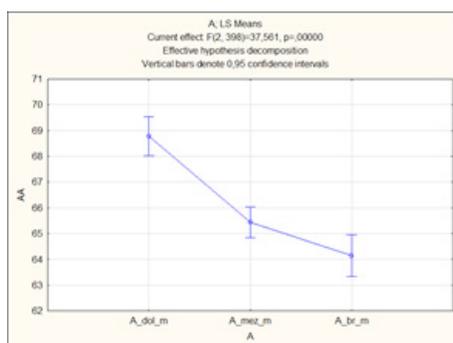


Рис. 2. Размер А в разных группах по форме головы

Топографическое положение козелка определяется размером В (по оси Y) и размером F (по оси X).

При определении размера В выявлены следующие закономерности. У долихоцефалов козелок расположен на расстоянии от 35,9 мм до 50,7 мм от вершины уха. Среднее расстояние $43,92 \pm 2,83$ мм, медиана 43,7 мм. У мезоцефалов расстояние колеблется от 35,79 мм до 47,55 мм и составляет в среднем $41,62 \pm 2,4$ мм, медиана 41,6 мм. Брахицефалы имеют наименьшие показатели: от 34,02 мм до 46,33 мм, среднее значение $40,66 \pm 2,66$ мм, медиана 40,83 мм (Рис. 3). Сравнение между группами выявило статистически достоверные различия (Табл. 2).

Таблица 2

**Сравнение размера В и достоверность отличий
в зависимости от формы головы**

	В	{1}	{2}	{3}
1	B_dol_m		0,000000	0,000000
2	B_mez_m	0,000000		0,009381
3	B_br_m	0,000000	0,009381	

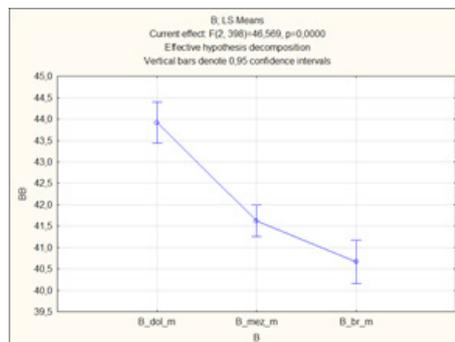


Рис. 3. Размер В в разных группах по форме головы

Положение козелка в горизонтальной плоскости по отношению к БЛ определяется показателем F.

У долихоцефалов этот показатель варьирует в пределах от 3,06 мм до 12,35 мм, среднее значение составило $7,36 \pm 1,81$ мм и медиана 7,34 мм. У мезоцефалов козелок располагается ближе к БЛ. Разброс значений составляет от 2,23 мм до 11,95 мм, при среднем $6,62 \pm 1,7$ мм и медиане 6,63 мм. А вот у брахицефалов этот показатель оказался выше, чем у мезоцефалов и составил от 3,5 мм до 10,5 мм, при среднем значении $6,81 \pm 1,75$ мм и медиане 6,83 мм (Рис. 4).

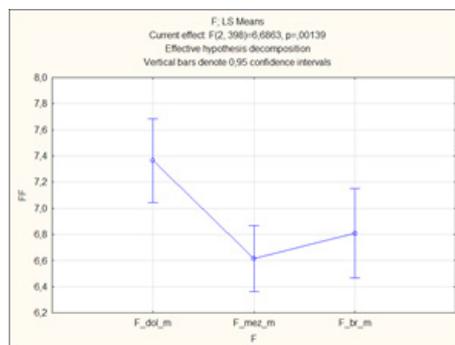


Рис. 4. Размер F в разных группах по форме головы

При сравнении показателя между группами выявлено статистически достоверное ($p \leq 0,05$) отличие долихоцефалов от мезоцефалов. А вот отличия долихоцефалов от брахицефалов и в паре брахи-, мезоцефалы статистически недостоверны (Табл. 3).

Таблица 3

**Сравнение размера F и достоверность отличий
в зависимости от формы головы**

	F	{1}	{2}	{3}
1	F_dol_m		0,000967	0,061488
2	F_mez_m	0,000967		1,000000
3	F_br_m	0,061488	1,000000	

Вертикальное положение межклезковой вырезки (координата Y) определяется на БЛ размером H – расстоянием от нижней точки УР, расположенной на вершине мочки уха, и распределяется следующим образом.

У долихоцефалов межклезковая вырезка располагается на расстоянии от 9,95 мм до 25,5 мм, при среднем $17,61 \pm 3,12$ мм и медиане 17,55 мм. У мезоцефалов – от 11,5 мм до 22,12 мм, среднее значение $16,31 \pm 2,36$ мм и медиана 16,11 мм. У брахицефалов межклезковая вырезка расположена еще ниже, в пределах от 9,03 мм до 21,54 мм, при среднем значении $15,94 \pm 2,47$ мм и медиане 15,95 мм (Рис. 5).

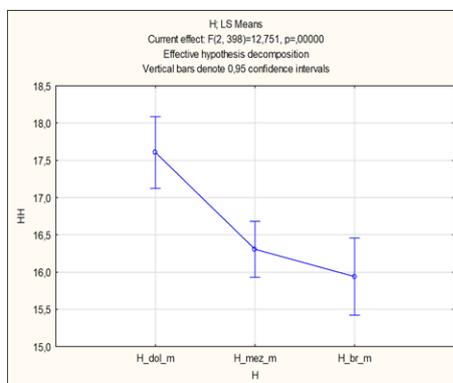


Рис. 5. Размер H в разных группах по форме головы

Сравнение между группами (Табл. 4) показало достоверное ($p \leq 0,05$) отличие долихоцефалов от других групп и недостоверное в паре мезо-брахицефалы.

Таблица 4

**Сравнение размера H и достоверность отличий
в зависимости от формы головы**

	H	{1}	{2}	{3}
1	H_dol_m		0,000108	0,000015
2	H_mez_m	0,000108		0,784196
3	H_br_m	0,000015	0,784196	

Горизонтальное положение межклезковой вырезки (координата X) фиксировано размером G. Его значение у долихоцефалов составило от 3,71 мм до 11,62 мм. Среднее значение $7,87 \pm 1,57$ мм и медиана 7,97 мм. У мезоцефалов этот показатель от 2,37 мм до 11,61 мм, среднее $7,13 \pm 1,69$ мм и медиана 7,1 мм.

У брахицефалов межкозловая вырезка опускается ниже всего: от 1,96 мм до 11,64 мм, при среднем значении $6,99 \pm 1,83$ мм и медиане 6,95 мм (Рис. 6).

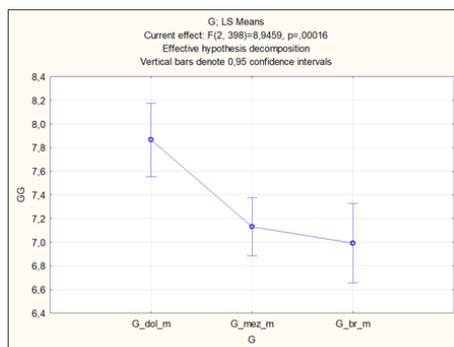


Рис. 6. Размер G в разных группах по форме головы

При сравнении показателя между группами по форме головы выявлено статистически достоверное ($p \leq 0,05$) отличие долихоцефалов от остальных групп (Табл. 5).

Таблица 5

Сравнение размера G и достоверность отличий в зависимости от формы головы

	G	{1}	{2}	{3}
1	G_dol_m		0,000881	0,000595
2	G_mez_m	0,000881		1,000000
3	G_br_m	0,000595	1,000000	

Задний край завитка на уровне козелка располагается следующим образом. Его вертикальное положение (ось Y) соответствует таковому козелка, а горизонтальная составляющая (размер E) имеет следующие значения.

У долихоцефалов этот размер лежит в пределах от 15,41 мм до 26,15 мм, среднее значение $20,43 \pm 2,08$ мм и медиана 20,25 мм. Мезоцефалы имеют размер от 11,92 мм до 25,62 мм, среднее $19,06 \pm 2,28$ мм и медиану 18,89 мм. У брахицефалов – в границах от 14,09 мм до 22,36 мм, среднее $18,54 \pm 2,11$ мм, медиана 18,23 мм (Рис. 7).

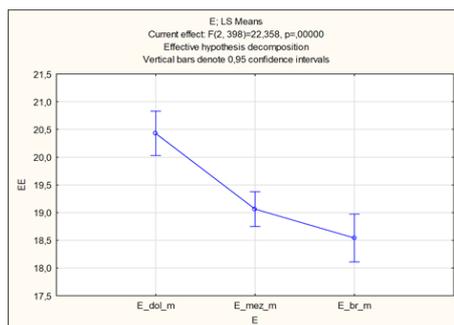


Рис. 7. Размер E в разных группах по форме головы

Попарное сравнение выявило картину, соответствующую размерам Н и G (Табл. 6): достоверное отличие только в группе долихоцефалов.

Таблица 6

**Сравнение размера E и достоверность отличий
в зависимости от формы головы**

	E	{1}	{2}	{3}
1	E_dol_m		0,000001	0,000000
2	E_mez_m	0,000001		0,166874
3	E_br_m	0,000000	0,166874	

Проведенное исследование показало зависимость максимального размера УР от формы головы: долихоцефалы имеют наибольший размер УР, брахицефалы – наименьший, а мезоцефалы занимают промежуточное положение, т. е., чем более удлиненная форма черепа и головы – тем больше длина УР. И разница между размерами в группах статистически достоверна ($p \leq 0,05$).

С помощью предложенной методики определены топографические координаты положения козелка, межкозелковой вырезки и заднего края завитка на уровне козелка.

Топографическое положение козелка не полностью вписывается в сложившуюся формулу: крайние значения формы головы – крайние значения положения структуры.

Так, вертикальное положение козелка по отношению к вершине УР традиционно расположилось от большего – к меньшему. Долихоцефалы – 43,92 мм, мезоцефалы – 41,62 мм и брахицефалы – 40,66 мм. И разница между этими показателями статистически достоверна ($p \leq 0,05$). А вот горизонтальная составляющая имеет иное распределение. У долихоцефалов расстояние максимальное (7,36 мм) и статистически достоверно отличается от мезоцефалов ($p \leq 0,05$). У мезоцефалов козелок располагается ближе всего к БЛ (6,62 мм), а у брахицефалов этот показатель занимает промежуточное положение (6,81 мм). И при этом стремится к значению мезоцефалов. Статистически достоверно значения долихоцефалов отличаются только от мезоцефалов, а все остальные сравнения в парах мезо-брахио, долихо-брахио статистически недостоверны.

Положение межкозелковой вырезки полностью укладывается в сложившуюся закономерность соответствия размеров форме головы. У долихоцефалов вырезка лежит выше всего, у брахицефалов – ниже всех и мезоцефалы занимают промежуточное положение. Аналогично распределено положение межкозелковой вырезки по отношению к БЛ. Долихоцефалы – дальше всех, а брахицефалы – ближе всего к БЛ. Значения показателей G и H долихоцефалов достоверно ($p \leq 0,05$) отличаются во всех группах от показателей брахио- и мезоцефалов, а вот в паре последних отличия статистически недостоверны.

Такая же картина наблюдается и в показателях положения заднего края завитка, расположенного на уровне козелка. И вертикальная, и горизонтальная составляющие (размеры В и E) расположились в порядке последовательного уменьшения показателей в группах по форме головы – от долихоцефалов –

к брахицефалам. Эта разница статистически достоверна ($p \leq 0,05$) между группами для размера В и между долихоцефалами и остальными группами для размера Е. Для горизонтальной составляющей разница между брахи- и мезоцефалами статистически не достоверна.

Проведенный корреляционный анализ между отдельными показателями выявил следующие закономерности (Табл. 7, 8, 9).

Таблица 7

Значение коэффициента Пирсона при сравнении отдельных показателей у долихоцефалов

	A	B	E	F	G
B	0,763				
E	0,4865	0,2224			
F	-0,2894	-0,0994	-0,2389		
G	-0,1167	-0,0376	-0,1866	0,7860	
H	0,8151	0,3163	0,4747	-0,3356	-0,1683

Таблица 8

Значение коэффициента Пирсона при сравнении отдельных показателей у мезоцефалов

	A	B	E	F	G
B	0,7140				
E	0,2726	0,0195			
F	-0,0191	0,0821	-0,3618		
G	0,0993	0,0449	-0,3254	0,7772	
H	0,7319	0,1291	0,3579	-0,1544	0,0069

Таблица 9

Значение коэффициента Пирсона при сравнении отдельных показателей у брахицефалов

	A	B	E	F	G
B	0,7150				
E	0,3990	0,2427			
F	-0,0368	0,1448	-0,2647		
G	0,0708	0,0486	-0,3065	0,7696	
H	0,6180	-0,0453	0,2383	-0,2119	0,0491

Между горизонтальной и вертикальной составляющими положения межкостной вырезки корреляция не наблюдается. Однако намечается тенденция в появлении такой связи в линейке долихо-мезо-брахицефалы (-0,168; 0,007; 0,049).

Между горизонтальным положением козелка и вертикальным размером межкостной вырезки наблюдается слабая отрицательная связь, наиболее

выраженная у долихоцефалов (-0,3356) – чем дальше расположена вершина козелка от БЛ, тем ниже межкозелковая вырезка по БЛ.

В горизонтальной составляющей положения межкозелковой вырезки и заднего края завитка наблюдается стойко отрицательная слабо выраженная зависимость, более выраженная у мезо- и брахицефалов (-0,32; -0,31) и менее у долихоцефалов (-0,19), свидетельствующая, что чем дальше от БЛ расположена межкозелковая вырезка, тем ближе к БЛ лежит задний край завитка.

Между горизонтальным положением заднего края завитка и вертикальным положением межкозелковой вырезки наблюдается умеренная связь, которая последовательно уменьшается от долихоцефалов к брахицефалам (0,47; 0,36; 0,24). Чем ближе к БЛ находится завиток, тем ниже определяется положение межкозелковой вырезки по БЛ.

Наблюдается положительная связь между высотой УР и положением заднего края завитка, наиболее выраженная у долихоцефалов (0,49) и менее – в остальных группах (мезо- 0,27; брахи- 0,4). Это свидетельствует, что чем больше УР, тем дальше край завитка от БЛ.

Между горизонтальным положением заднего края завитка и козелка имеется незначительная отрицательная связь (-0,24; -0,36; -0,26): чем ближе задний край завитка к БЛ – тем дальше козелок от БЛ.

Наиболее выраженная положительная связь наблюдается между положением козелка и межкозелковой вырезки в горизонтальной плоскости (0,786; 0,777; 0,77) и в паре: вертикальная координата козелка – размер УР (0,763; 0,714; 0,715). Чем дальше от БЛ находится козелок, тем дальше располагается межкозелковая вырезка. И чем больше УР и длина головы, тем ниже расположен козелок.

Аналогичная картина наблюдается между положением нижней точки межкозелковой вырезки и величиной УР (0,81 – 0,73 – 0,62). Чем больше величина УР – тем выше от нижней точки мочки расположена межкозелковая вырезка.

Выводы.

1. Практически все показатели укладываются в формулу: долихоцефалы имеют наибольшие размеры, брахицефалы – наименьшие, мезоцефалы – промежуточные показатели. И эта зависимость статистически достоверна ($p \leq 0,05$) в подавляющем большинстве случаев.

2. Чем дальше от БЛ располагается козелок, тем ближе к БЛ находится задний край завитка, а межкозелковая вырезка, в этом случае, располагается дальше и ниже.

3. Чем больше УР, тем дальше от БЛ расположен задний край завитка, межкозелковая вырезка лежит выше, а козелок располагается ниже.

4. Чем ближе к БЛ задний край завитка, тем дальше от БЛ и ниже расположена межкозелковая вырезка.

5. Корреляционный и статистический анализы показали существование определенных зависимостей между размерами и расположением структур УР и формой головы.

Список литературы

1. **Битюков, С. Л.** Антропометрия ушной раковины. Современные методы и предложение дальнейшего усовершенствования / С. Л. Битюков,

- В. И. Лузин // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. – 2022. – № 1. – С. 24–28.
2. **Герасимова, С. Ю.** Ушная раковина и телосложение девушек 18–19 лет: изменчивость и связи / С. Ю. Герасимова, А. Н. Синюкова // Bulletin of Medical Internet Conferences. – 2017. – № 7(6). – С. 1148.
 3. **Малахов, Д. В.** Комплексное исследование анатомо-морфологических особенностей ушной раковины для идентификации личности / Д. В. Малахов // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – № 6(4). – С. 23–24.
 4. **Новоселов, В. П.** Морфологические особенности строения ушной раковины при установлении пола человека / В. П. Новоселов [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – № 35(6). – С. 11–15.
 5. **Alexander, K. S.** Morphometric study of the human ear / K. S. Alexander, D. J. Stott, B. A. Sivakumar // An International Journal of Surgical Reconstruction. – 2011. – № 64. – P. 41–47.
 6. **Kalcioglu, M. T.** Anthropometric growth on normal human auricle / M. T. Kalcioglu, M. C. Miman // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2003. – № 67(11). – P. 1169–77.
 7. **Kumar, P.** Ear biometric: sex, bilateral and ethnic differences among Brahmin and Yadav communities of Bundelkhand region using PCA technique / P. Kumar, A. Singla // Int. J. Scientific & Eng. Res. – 2013. – № 4. – P. 799–805.
 8. **Niemitz, C.** Human ears grow throughout the entire lifetime according to complicated and sexually dimorphic patterns – conclusions from a cross-sectional analysis / C. Niemitz, M. Nibbrig, V. Zacher // Anthropol. Anz. – 2007. – № 65(4). – P. 391–413.
 9. **Purkait, R.** A test of individuality of human external ear pattern: its application in the field of personal identification / R. Purkait, P. Singh // Forensic Sci. int. – 2008. – № 178(2–3). – P. 112–118.
 10. **Rutty, G. N.** Computerized system of human ear image and print identification / G. N. Rutty, A. Abbas // Proceedings of the American Academy of Forensic Science. – 2014. – Dallas, February 14–15.

**Bityukov S. L.,
Luzin V. I.**

Morphometry of the auricle of young men of European origin and its relationship with cephalometric indicators

The purpose of this study is to determine the numerical parameters of the position of the extreme points of the morphological formations of AU and to search for connections between the size of the ear and cephalometric indicators within the same race. We propose our own methodology for the study of AU based on a photographic image. Correlation and statistical analyses have shown the existence of certain dependencies between the size and location of AU structures and the shape of the head. The use of the proposed technique made it possible to determine the topographic coordinates of individual morphological structures of AU, depending on the shape of the head.

Key words: auricle, numerical parameters, cephalometry.

УДК 614.2

Бойченко Павел Константинович,

д-р мед. наук, профессор,
зав. кафедрой лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Воронов Михаил Владимирович,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
mw1962-voronov@mail.ru

Сылка Виктория Николаевна,

магистрант кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Садовая Алина Юрьевна,

ассистент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
sadovaya.alina@mail.ru

Антропометрические показатели студентов I и IV курсов Института физического воспитания и спорта

В статье рассматриваются основные антропометрические показатели и индексы студентов с основной физической активностью и студентов, длительно занимающихся физическими нагрузками.

***Ключевые слова:** антропометрия, физическое развитие, антропометрические индексы.*

Физическое развитие является важнейшим индикатором здоровья, обусловленным воздействием факторов внешней среды и внутренним состоянием организма человека [1]. Постоянный мониторинг физического развития позволяет выявлять причинно-следственные связи между состоянием здоровья и социальными условиями, особенностями воспитания и обучения, организации досуга и отдыха, трудовой, физкультурной и спортивной деятельности и другими факторами окружающей среды [4].

Студенческий возраст представляет собой особую возрастную-половую категорию населения, которая характеризуется завершением ростовых процессов и окончательным формированием морфологических и функциональных составляющих систем жизнеобеспечения [3]. Именно студенческий возраст характеризуется тем, что он обладает достаточно высокой пластичностью, адаптацией к физическим нагрузкам. Важно, чтобы в период обучения в вузе физическое воспитание являлось определяющим и формирующим фактором на основе индивидуальных данных физического развития и физической подготовленности студентов [2].

Цель работы – изучить влияние длительных физических нагрузок на антропометрические показатели студентов I и IV курсов.

В исследовании приняли участие 90 юношей, из них 50 студентов I курса в возрасте 17–18 лет и 40 студентов IV курса в возрасте 21–22 года. Было сформировано 2 группы: I – контрольная группа: студенты, проходящие обычную программу физического воспитания; II – основная группа: студенты, регулярно занимающиеся физическими упражнениями.

Распределение студентов по группам представлено в Табл. 1.

Таблица 1

Распределение студентов по группам

	17–18 лет	21–22 года
I группа (контрольная)	26	25
II группа (основная)	24	15

Оценка общего физического развития испытуемых юношей была выполнена с помощью методов средних антропометрических данных и индексов. Полученные антропометрические показатели были обработаны статистически с определением среднего арифметического, ошибки среднего арифметического, *t* – критерий Стьюдента при помощи лицензионной компьютерной программы Microsoft Office Excel 2010.

Значительных различий в показателях веса и роста студентов 17–18 лет основной и контрольной групп не выявлено, достоверно выше были показатели объема грудной клетки, силы кисти и становой силы.

В первой группе средний показатель веса студентов составил $55,8 \pm 1,84$ кг, во второй группе средний показатель был выше на 1,1 кг и составил $56,9 \pm 1,28$ кг.

Показатели роста студентов также не отличались в основной и контрольной группах. Так, средний рост стоя в первой группе был – $167,2 \pm 1,4$ см, а во второй на 2 см больше – $169,2 \pm 1,5$ см. Рост сидя в первой группе – $87,5 \pm 0,8$ см, во второй на 0,6 см выше – $88,1 \pm 0,6$ см.

Показатели объема грудной клетки во второй группе студентов были достоверно выше показателей первой группы. Так, средний объем грудной клетки в паузе составил $80,0 \pm 1,13$ см – в первой группе, и $83,0 \pm 1,2$ см – во второй, что на 3 см больше. Средний объем грудной клетки на вдохе в первой группе – $85,1 \pm 1,0$ см, а во второй группе выше на 4,2 см – $89,3 \pm 1,39$ см. Средний объем грудной клетки на выдохе в первой группе студентов – $77,6 \pm 1,14$ см, а во второй группе на 4 см больше – $81,6 \pm 1,22$ см.

Показатели силы кисти также были достоверно выше среди студентов второй группы, как правой, так и левой руки. Так, сила кисти левой руки в первой группе составила $30,2 \pm 1,12$ кг, а во второй была выше на 3,1 кг – $33,3 \pm 0,9$ кг; сила кисти правой руки в первой группе – $35,0 \pm 1,35$ кг, а во второй на 3,4 кг выше – $38,4 \pm 1,7$ кг.

Показатель становой силы во второй группе также был достоверно выше показателя первой группы на 17,2 кг ($112,2 \pm 3,96$ кг – в первой группе и $129,4 \pm 4,7$ кг – во второй группе).

Изменения антропометрических показателей студентов 4 курса сходны с изменениями у студентов 1 курса. Вес и рост не имели достоверных отличий,

тогда как окружность грудной клетки и показатели силы были достоверно выше среди студентов, регулярно занимающихся физическими нагрузками.

Средний показатель веса студентов 21–22 года в первой группе составил $69,05 \pm 1,65$ кг, во второй группе вес студентов был выше на 2,98 кг, показатель составил $72,035 \pm 1,39$ кг.

Показатели роста стоя и сидя также не отличились среди студентов первой и второй групп. Так, показатель роста стоя в контрольной группе составил $173,0 \pm 1,09$ см, а во второй был $172,5 \pm 1,45$ см, что выше на 0,5 см. Рост сидя также отличался незначительно – в первой группе – $89,83 \pm 1,12$ см, во второй – $90,45 \pm 0,59$ см, что выше на 0,62 см.

Показатели объема грудной клетки на вдохе, выдохе и в паузе были достоверно выше во второй группе по сравнению с показателями студентов первой группы. Так, средний объем грудной клетки в паузе в первой группе составил $86,6 \pm 0,95$ см, тогда как во второй был выше на 6 см – $92,6 \pm 0,96$ см. Средний объем грудной клетки на вдохе в первой группе – $92,05 \pm 0,94$ см, во второй был выше на 6,1 см – $98,15 \pm 1,05$ см. Средний объем грудной клетки на выдохе в основной группе также был выше показателей контрольной группы на 6 см – $81,1 \pm 0,95$ см – контрольная группа и $87,1 \pm 0,88$ см – основная.

Силовые показатели также достоверно выше в основной группе по сравнению со студентами контрольной. Средний показатель силы кисти левой руки в первой группе составил $44,55 \pm 1,2$ кг, во второй группе был выше на 3,22 кг – $48,1 \pm 1,33$ кг. Показатель силы кисти правой руки в первой группе составил $49,65 \pm 1,44$ кг, во второй группе был выше на 7,15 кг – $56,8 \pm 1,56$ кг. Становая сила также была выше в основной группе – $154,3 \pm 5,03$ кг, тогда как в контрольной группе была $136,2 \pm 4,83$ кг, что на 18,1 кг меньше основной.

Таким образом, длительные физические нагрузки в возрасте 17–22 года приводят к увеличению окружности грудной клетки и улучшению силовых показателей. Вес и рост студентов не изменяется под воздействием физических нагрузок.

Нами также были рассчитаны антропометрические индексы, которые позволяют сопоставить два или несколько параметров физического развития.

При оценке физического развития юношей по методу индексов нами не была выявлена значительная разница по индексу Кетле в исследуемых группах юношей. Индекс массы тела у 17–18-летних юношей контрольной группы составил в среднем $20,21 \pm 6,56$ г/см, у 21–22-летних – $23,12 \pm 7,76$ г/см, у 17–18-летних юношей основной группы составил в среднем $19,91 \pm 5,45$ г/см, у 21–22-летних – $24,4 \pm 7,02$ г/см, что свидетельствует о нормальной массе тела у обследуемых юношей.

Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана) у 17–18-летних юношей контрольной группы составил в среднем $2,1 \pm 1,57$ см, у 21–22-летних – $3,22 \pm 0,99$ см, у 17–18-летних юношей основной группы составил в среднем $5,8 \pm 2,33$ см, у 21–22-летних – $6,45 \pm 1,23$ см, что свидетельствует об узкогрудости у большинства обследуемых юношей контрольной группы. Достоверные различия выявлены между основной и контрольной группой как среди студентов I, так и IV курса.

Показатели индекса Пинье также имели достоверные различия между студентами основной и контрольной групп как в возрасте 17–18 лет, так и в

возрасте 21–22 года. Индекс крепости телосложения у 17–18-летних юношей контрольной группы составил в среднем $33,8 \pm 3,21$ у. е., у 21–22-летних – $22,85 \pm 2,02$ у. е., у 17–18-летних юношей основной группы составил в среднем $28,31 \pm 3,01$ у. е., у 21–22-летних – $13,4 \pm 2,34$ у. е., что свидетельствует о слабом телосложении юношей 17–18 лет и среднем телосложении юношей 21–22 лет.

Достоверных различий в показателях коэффициента пропорциональности среди студентов основной и контрольной групп не выявлено. У студентов 17–18 лет контрольной группы данный показатель составил $91,2 \pm 1,45\%$, а в основной – $92,34 \pm 3,21\%$, у студентов 21–22 лет контрольной группы показатель коэффициента пропорциональности составил $93,1 \pm 0,76\%$, а основной – $90,2 \pm 0,92\%$, что свидетельствует о пропорциональном физическом развитии студентов.

Показатели силовых индексов также были достоверно выше среди всех студентов основной группы по сравнению с контрольной. Так, индекс силы кисти правой руки у 17–18-летних юношей контрольной группы составил в среднем $62,72 \pm 2,12\%$, левой руки – $54,12 \pm 1,22\%$, у 21–22-летних индекс силы кисти правой руки – $76,75 \pm 2,24\%$, левой руки – $70,7 \pm 1,95\%$, у 17–18-летних юношей основной группы индекс силы кисти правой руки составил в среднем $67,8 \pm 1,78\%$, левой руки – $58,83 \pm 1,94\%$, у 21–22-летних индекс силы кисти правой руки – $83,15 \pm 1,64\%$, левой руки – $77,8 \pm 1,63\%$, что свидетельствует о недостаточной силе кистей рук у студентов I курса. Индекс становой силы также был достоверно выше в основной группе по сравнению с контрольной среди юношей I и IV курса. Так, индекс становой силы у студентов 17–18 лет в контрольной группе составил $201,07 \pm 4,33\%$, а в основной – $228,62 \pm 5,84\%$, индекс становой силы у студентов 21–22 лет в контрольной группе составил $201,85 \pm 5,6\%$, а в основной – $240,25 \pm 6,67\%$.

Таким образом, анализ основных антропометрических индексов показал, что большинство обследуемых студентов имели достаточную массу тела, но при этом имели слабое и очень слабое телосложение студенты I курса, среднее телосложение – спортсмены IV курса. Большинство обследуемых студентов имели нормальный коэффициент пропорциональности. Отмечено, что большинство студентов основной группы были со средним развитием грудной клетки, тогда как большинство студентов контрольной группы – с недостаточным развитием. Большинство студентов как основной, так и контрольной групп, имели нормальный силовой индекс. На наш взгляд, физические нагрузки оказывают значительное влияние только на развитие скелетной мускулатуры и приводят к увеличению окружности грудной клетки, не влияя при этом на рост и массу тела.

Таким образом, испытуемые юноши основных групп опережают по антропометрическим, силовым и динамометрическим показателям (индексам Эрисмана, Пинье, силовым индексам) сверстников контрольных групп, их физическое развитие гармоничное и входит в пределы нормы. У студентов IV курса показатели физического развития (объем грудной клетки, сила мышц кисти и спины) также лучше показателей студентов I курса. Данные изменения указывают на процесс адаптационных приспособлений организма к длительным физическим нагрузкам.

Список литературы

1. Бишаева, А. А. Физическая культура : учебник для учрежд. нач. и сред. проф. обр. / А. А. Бишаева. – М. : Академия, 2013. – 304 с.
2. Горелов, А. А. О дефиците двигательной активности, его последствиях и путях восполнения у студенческой молодежи России / А. А. Горелов, А. В. Лотовенко, О. Г. Румба // Евразийский форум : научный журнал. – 2010. – № 1(2). – С. 167–180.
3. Григорьева, Е. В. Возрастная анатомия и физиология : учеб. пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Григорьева, В. П. Мальцев, Н. А. Белоусова. – М. : Юрайт, 2020. – 182 с.
4. Каверин, А. В. Влияние факторов среды на физическое развитие и здоровье населения / А. В. Каверин, А. А. Щанкин, Г. И. Щанкина // Инженерные технологии и системы. – 2015. – № 2. – С. 87–97.

Boychenko P. K.,
Voronov M. V.,
Sylka V. N.,
Sadovaya A. Y.

Anthropometric indicators of students of the I and IV courses of the Institute of Physical Education and Sports

The article discusses the main anthropometric indicators and indices of students with basic physical activity and students who are engaged in physical activity for a long time.

Key words: *anthropometry, physical development, anthropometric indices.*

УДК 576.89:616.99

Воронов Михаил Владимирович,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
mw1962-voronov@mail.ru

Гаврик Спартак Юрьевич,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
spartgav@mail.ru

Бодовская Анастасия Анатольевна,

магистрант кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Савенок Марина Анатольевна,

ассистент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
marina.savenok.1993@mail.ru

Характеристика распространенности паразитов в Луганской Народной Республике и разработка мер профилактики

В статье рассмотрена характеристика распространенности таких паразитарных инвазий, как: лямблиоз, малярия, трихоцефалёз, карликовый гименолипедоз, крысиный гименолипедоз, тениаринхоз, дифиллоботриоз, аскаридоз, стронгилоидоз, энтеробиоз, дирофиляриоз, описторхоз и эхинококкоз.

***Ключевые слова:** паразитозы, лямблиоз, малярия, трихоцефалёз, карликовый гименолипедоз, крысиный гименолипедоз, тениаринхоз, дифиллоботриоз, аскаридозом, стронгилоидоз, энтеробиоз, дирофиляриоз, описторхоз и эхинококкоз.*

По данным ВОЗ, паразитарными заболеваниями в мире поражены не менее 4 млрд. человек, десятки миллионов из них ежегодно умирают по данной причине. Эпидемиологическая ситуация с заболеваемостью паразитозами в России [1; 5] и Луганской Народной Республике, как и в большинстве стран умеренного климата, существенно лучше, чем в государствах тропического и субтропического поясов. Этому способствуют климатические условия, неблагоприятные для развития многих паразитов [3; 6]. По данным официальной статистики, в России ежегодно регистрируется около миллиона впервые выявленных больных паразитарными заболеваниями. Истинное их число превышает 20 млн. человек. И хотя ситуация с этими заболеваниями неоднозначна, она далека от критической и, в основном, управляема [4].

Более 90% заболеваемости гельминтозами приходится на энтеробиоз – сравнительно легкую, зачастую склонную к самоизлечиванию, инвазию. Среди заболеваний, вызываемых простейшими, также со значительным отрывом лидирует лямблиоз. Таким образом, тяжелые и опасные для жизни человека паразитозы встречаются в нашем регионе сравнительно редко. Неблагоприятные исходы при паразитарных заболеваниях не превышают нескольких случаев в год на всей территории ЛНР. Вместе с тем, общая заболеваемость паразитозами далека от оптимальной и может быть существенно улучшена [2; 7].

Объектом данного исследования являются основные паразитозы, распространенные в Луганской Народной Республике.

Цель работы – проанализировать степень пораженности населения паразитозами в Луганской Народной Республике.

Исследование проводилось в период 2018–2022 гг. на базе ГС «Луганская городская санитарно-эпидемиологическая станция» МЗ ЛНР и ГС «Луганская республиканская санитарно-эпидемиологическая станция» МЗ ЛНР. Оценка распространенности паразитозов проводилась на основе статистических отчетных форм (Ф № 2 годовая форма «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»).

Паразитозы являются массовой патологией для Луганской Народной Республики. По данным ГС «Луганская республиканская санитарно-эпидемиологическая станция» МЗ ЛНР, за 2018 год было выявлено 8 нозологических форм паразитов. Всего зарегистрировано 3186 случаев заражения, из них 289 случаев аскаридоза, 2564 случая энтеробиоза, 324 случая лямблиоза, 3 случая трихоцефалёза, 3 случая карликового гименолипедоза, 1 случай крысиного гименолипедоза, 1 случай тениаринхоза и 1 случай дифиллоботриоза.

В 2019 году зарегистрировано 5 нозологических форм паразитов, всего 2626 случаев заболевания. Из них 320 случаев заболевания аскаридозом, 2293 случая энтеробиоза, 3 случая трихоцефалёза, 4 случая стронгилоидоза, 5 случаев дифрофилляриоза, 1 случай дифиллоботриоза.

В 2020 году было выявлено 9 нозологических форм паразитов. Всего выявлено 2321 заболевший. Из них 221 случай заболевания аскаридозом, 1772 случая – энтеробиозом, 320 случаев лямблиозом, 3 случая дирофиляриоза, 1 случай стронгилоидоза, 1 случай описторхоза, 1 случай эхинококкоза, 1 случай гименолипедоза и 1 случай малярии.

В 2021 году было обнаружено 2 нозологические формы. Всего 2518 случаев заражения паразитозами, из них 337 случаев заболеванием аскаридозом, 1628 случаев энтеробиоза.

В 2022 году было обнаружено 4 нозологические формы. Всего 1555 случаев заражения паразитозами, из них 206 случаев заболевания аскаридозом, 4 случая – стронгилоидозом, 1 случай – дирофиляриозом, 1344 случаев – энтеробиозом.

Полученные статистические данные свидетельствуют, что пораженность трихоцефалезом регистрировалась в 2018–2019 годах, в 2020–2022 годах данная нозология не регистрировалась. Пораженность гименолипедозом наблюдалась в 2018 и 2020 годах. В 2019, 2021 и 2022 годах регистрация гименолипедозом у населения Луганской Народной Республики не выявлялась. В 2018 году выявлен 1 заболевший тениаринхозом, однако в другие годы наблюдения данная инвазия не регистрировалась.

Пораженность населения дифиллоботриозом регистрировалась в 2018–2019 годах, в 2020–2022 годах данные паразитозы не выявлялись.

Пораженность стронголоидозом населения Луганской Народной Республики регистрировалась в 2019, 2020, 2022 годах, в 2018 и 2021 годах не выявлялась.

Описторхоз в период 2018–2022 года выявлен только в 2020 году.

Эхинококкоз и тропическая малярия не являются распространенными паразитозами в Луганской Народной Республике. Зарегистрированы единичные случаи эхинококкоза и тропической малярии в 2020 году, и завозной малярии в 2022 году. Пораженность дирофиляриозом в 2018 и 2021 годах не наблюдалось, в то же время в 2019, 2020 и 2022 годах имеются случаи регистрации данной инвазии.

Аскаридоз регистрировался во всех годах наблюдения с максимумом в 2019 и 2021 году.

Заболеваемость лямблиозом наблюдается только в 2018 и 2020 годах.

Энтеробиоз является распространенной инвазией на территории Луганской Народной Республики. Он регистрировался во всех годах исследования. Однако, несмотря на большие показатели поражённости энтеробиозом, с каждым годом наблюдается спад заболевания (с 2564 до 1344 случаев).

Выводы.

1. За анализируемый период (2018–2022 гг.) количество нозоформ паразитов колебалось от 5 до 9, что свидетельствует о недостаточной лабораторной диагностике паразитозов.

2. Клиническая картина паразитарных заболеваний разнообразна и может проявляться такими симптомокомплексами, как гастроинтестинальный синдромом с поражением желудочно-кишечного тракта и нарушением питания, синдромом интоксикации, включая поражения центральной и вегетативной нервной системы, аллергическим синдромом различной интенсивности, который проявляется поражением кожи и дыхательных путей. Однако установить диагноз возможно лишь на основании результатов лабораторных исследований (общий анализ крови, комплекс микробиологических, серологических и биохимических исследований, специфичных для того заболевания, с которым проводится дифференциальная диагностика).

3. Доминирующими инвазиями в ЛНР в структуре паразитозов являются: энтеробиоз, аскаридоз и лямблиоз.

4. Основными причинами недостаточно эффективной борьбы с паразитозами является недооценка влияния их на здоровье населения, недостаточная разработка и осуществление эффективных мер профилактики и охраны окружающей среды. Основными мерами профилактики паразитозов являются:

- повышение уровня и улучшение качества лабораторной диагностики паразитозов в лечебно-профилактических учреждениях;
- организация и проведение эколого-паразитологического мониторинга за объектами окружающей среды с дальнейшей разработкой адекватных противоэпидемиологических мероприятий в очагах паразитозов;
- разработка и проведение соответствующих противоэпидемических, энтомологических и противомаларийных санитарно-гидротехнических мероприятий с целью ликвидации мест выплода переносчиков малярии.

Список литературы

1. **Авдюхина, Т. И.** Дирофиляриоз (*D. immitis*) в Российской Федерации и некоторых странах СНГ: ситуация и тенденция ее изменения / Т. И. Авдюхина, В. Ф. Постнова, Л. М. Абросимова и др. // Мед. паразитол. – 2003. – № 4 – С. 44–48.
2. **Ермакова, Л. А.** Медицинская паразитология / Л. А. Ермакова [и др.]. – М., 2007. – С. 32–34.
3. **Лысенко, А. Я.** Лабораторные методы диагностики паразитарных болезней / А. Я. Лысенко, А. А. Красильников. – М.: Изд-во МО РАМЛД, 1999. – 59 с.
4. **Нагорный, С. А.** Дирофиляриозы человека: клинические и эпидемиологические аспекты / С. А. Нагорный, Л. А. Ермакова, Ю. В. Киосова // Сб. науч. ст. по мат. науч. конф.: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями – М., 2020. – Вып. 21. – С. 261–267.
5. **Поляков, В. Е.** Гименолипедозы / В. Е. Поляков, В. Н. Лялина, Г. И. Клайшевич // Рос. мед. ж-л. – 2000. – № 4. – С. 30–33.
6. **Покровский, В. И.** Инфекционные болезни и эпидемиология / В. И. Покровский [и др.]. – М. : ГЭОТАР-МЕД, – 2003. – 811 с.
7. **Сергиев, В. П.** Паразитарные болезни человека (протозозы и гельминтозы) / В. П. Сергиев, А. Я. Лобзин, С. С. Козлов. – СПб. : Фолиант, 2011. – 608 с.

**Voronov M. V.,
Gavrik S. Yu.,
Bodovskaya A. A.,
Sovenok M. A.**

Characteristics of the prevalence of parasites in the Luhansk People's Republic and the development of preventive measures

The article describes the characteristics of the prevalence of such parasitic invasions as giardiasis, malaria, trichocephalosis, dwarf hymenolipidosis, rat hymenolipidosis, teniarinychosis, diphyllbothriosis, ascariasis, strongyloidosis, enterobiosis, dirofilariasis, opisthorchiasis and echinococcosis.

Key words: *parasitosis, giardiasis, malaria, trichocephalosis, dwarf hymenolepidosis, rat hymenolepidosis, teniarinychosis, diphyllbothriosis, ascariasis, strongyloidosis, enterobiosis, dirofilariasis, opisthorchiasis and echinococcosis.*

УДК 616.995.7-048.53(470.6-ЛНР)

Гаврик Спартак Юрьевич,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
sgavrik72@gmail.com

Бикашева Карина Александровна,
магистрант кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Деркач Анна Васильевна,
ассистент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
anuta.derkach@mail.ru

Распространение иксодовых клещей на территории Луганской Народной Республики и мониторинг эпизоотической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам

На территории Луганской Народной Республики (ЛНР) с иксодовыми клещами связано существование природных очагов различных заболеваний человека, домашних и диких животных. В настоящей работе рассматривается видовое разнообразие, распространение и значение различных видов иксодовых клещей в возникновении особо опасных инфекций, а именно иксодового клещевого боррелиоза. Настоящая работа проведена с целью обобщения имеющихся данных по иксодовым клещам в ЛНР. В задачи исследования входило изучение видового состава иксодовых клещей, их географическое распределение по территории, эпизоотологические исследования по распространению иксодовых клещей.

Ключевые слова: *эпизоотологические исследования, природный очаг, иксодовые клещи, динамика численности, видовой состав, иксодовый клещевой боррелиоз.*

Иксодовые клещи (семейство Ixodidae), семейство членистоногих отряда Acariformes, представляют собой небольшую изолированную группу клещей – облигатных кровососов, высокоспециализированных паразитов наземных позвоночных. Представители этого семейства широко распространены по всему миру, их можно встретить в любой природно-климатической зоне. Мировая фауна этих клещей насчитывает более 850 видов [1; 2]. Все иксодовые клещи являются кровососущими паразитами и поэтому массовое поражение иксодовыми клещами наносит огромный ущерб здоровью животных и человека: снижается упитанность и иммунитет, наблюдаются аллергические реакции. Известно, что большое количество одновременно питающихся иксодовых клещей способно спровоцировать даже гибель хозяина-прокормителя. Большое значение имеет то, что иксодиды являются пере-

носчиками, а в связи с продолжительным периодом жизни и резервентами значительного числа возбудителей природно-очаговых болезней животных и человека, таких как, клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, туляремия, анаплазмоз, эрлихиоз. Круг возбудителей, передающихся иксодовыми клещами, постоянно расширяется [1; 4].

Иксодовые клещи в своем развитии проходят 4 стадии: яйцо→личинка→нимфа→имаго. Обычно клещи питаются однократно на каждой активной фазе. Личинки и нимфы чаще питаются на мелких млекопитающих, птицах, реже на рептилиях, а имаго – на более крупных животных (на скоте, диких копытных, зайцах, ежах). Клещи во всех стадиях своего жизненного цикла могут нападать на человека: личинка→нимфа→имаго. Установлена возможность трансвариальной передачи возбудителя у клещей (способность самки переносчика передавать полученных возбудителей болезни потомству), а также трансфазовой передачи (сохранение возбудителя болезни при линьке, во время перехода клеща из одной фазы в последующую) [7; 8].

Экология и биология иксодовых клещей разнообразны, что свидетельствует о приспособленности их к условиям существования. Одни виды клещей адаптировались в лесостепной зоне, другие – в степной, третьи – в полупустынных и пустынных, четвертые – в горной и т. п., а также в помещениях. В каждой зоне и даже в пределах отдельных пастбищ клещи обитают в строго ограниченных стадиях, обладающих необходимыми для жизни, развития и размножения абиотическими и биотическими условиями. Поэтому распространение клещей на пастбище носит не диффузный, а очаговый характер (биотопы) [2; 9].

Иксодовые клещи являются одной из важнейших групп паразитических членистоногих. Многие из них участвуют в хранении и передаче возбудителей ряда природно-очаговых инфекций [5; 10]. Природно-очаговые инфекционные болезни бактериальной и вирусной природы по уровню регистрируемой заболеваемости составляют относительно незначительный удельный вес в структуре инфекционной патологии человека. Вместе с тем, стойкость природных и антропоургических очагов, периодическое, порой непрогнозируемое, возрастание их активности обуславливает подъемы заболеваемости населения [2; 5].

Иксодовый клещевой боррелиоз – опасное инфекционное трансмиссивное заболевание острого или хронического течения, вызываемое бактериями рода *Borrelia*, которые поражают кожу, суставы, сердце и нервную систему. Клинически характеризуется полиморфизмом проявлений и без лечения приводит к стойкому нарушению жизнедеятельности и инвалидизации человека [10].

В структуре клинических проявлений хронического иксодового клещевого боррелиоза у 50–70% больных преобладает нейроборрелиоз, преимущественно у людей зрелого возраста. В подростковом возрасте преобладают поражения периферического отдела нервной системы и мозговых оболочек. Для хронического течения нейроборрелиоза характерно медленное прогрессирующее течение заболевания [4; 5].

В настоящее время весьма актуальным является изучение закономерностей территориального распространения природно-очаговых заболеваний и соответственно циркуляции в природе их возбудителей. В первую очередь это

связано с антропогенным преобразованием территорий, а также глобальным изменением климата [7].

Возрастает риск заражения населения в связи с практикой садоводства, огородничества и активного отдыха. На территории ЛНР сотни людей подвергаются укусам клещей и если сами укусы клещей для живых организмов безобидны, то бактерии и вирусы (и даже грибы), переносчиками которых они являются, представляют угрозу, как для человека, так и для других живых существ [3; 10].

Наибольшую опасность представляют иксодовые клещи, которые служат переносчиками возбудителей опасных трансмиссивных природно-очаговых заболеваний, в частности клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов. На территории ЛНР иксодовые клещи распространены неравномерно из-за санитарной обработки массовых мест отдыха жителей [3].

Поэтому возникает необходимость изучить видовой состав иксодовых клещей, их распространение по территории ЛНР и некоторые другие биологические особенности [3; 10].

Изучение состава иксофауны проводили в 2021 г. в 14 административных районах ЛНР. На местности клещей собирали утром на луговых участках с помощью флага с высокой и низкой травой только в сухую безветренную погоду. Параллельно проводили сборы клещей с животных (крупного рогатого скота, собак, кошек и др.). Собранных клещей типизировали по определителю [10]. Учитывали основные морфологические признаки взрослых клещей: форма тела, окраска и форма спинного щитка, величина хоботка и форма его основания, наличие или отсутствие глаз, расположение анальной бороздки и другие особенности. Лабораторные исследования проводились с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) на базе лаборатории особо опасных инфекций (ООИ) ГС «Луганская республиканская СЭС» МЗ ЛНР, ООО «Диагностический центр «Луганская диагностическая лаборатория», лаборатория «Био-Лайн» г. Донецк [3; 6].

Всего за 2021 г. в лабораторию отдела ООИ ГС «Луганская республиканская СЭС» было доставлено 1466 иксодовых клещей. Для изучения эпизоотической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам лабораторией отдела ООИ методом ПЦР было исследовано 611 проб иксодовых клещей. Получено 58 положительных результатов (57 сняты с людей – 2 *Rhipicephalus rossicus* и 55 *Ixodes ricinus*; 1 клещ *Ixodes ricinus*, снят с кота в г. Краснодар (Рис. 1).

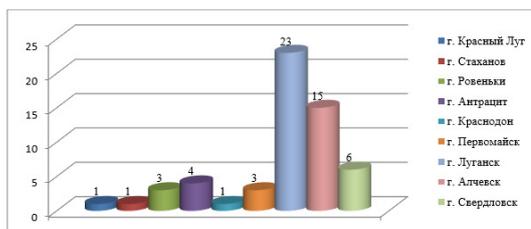


Рис. 1. Общее количество положительных результатов, полученных методом ПЦР в ООИ

Из полученных данных, приведенных на Рис. 1, мы видим, что укусы клещей наблюдались, в основном, на природе в окрестностях:

г. Красный Луч – 1, г. Стаханов – 1, г. Ровеньки – 3, г. Антрацит – 4, г. Краснодон – 1, г. Первомайск – 3, г. Луганск – 23, г. Алчевск – 15 и г. Свердловск – 6.

Более 86% пострадавших отмечали укусы клещей и других насекомых во время нахождения на приусадебных участках, дачах, рыбалке или на отдыхе в природных и «антропургических» станциях.

Группой риска по заболеваемости клещевым боррелиозом являются лица работоспособного возраста (18–60 лет и старше) – 84,2% от общего числа заболевших; чаще болели женщины – 62%.

Случаи заболевания регистрировались с апреля по сентябрь, при этом наибольшее их число выявлялось с мая по август, что соответствует периоду нападения клещей на человека. По сравнению с 2019 г., количество лиц, обратившихся в медицинские учреждения по поводу укусов клещей, уменьшилось, но не все пострадавшие направляются к врачу инфекционисту для медицинского наблюдения и проведения превентивной антибиотикотерапии. Всего было зарегистрировано 2429 человек с укусами клещей, а направлено на консультацию к врачу инфекционисту – 2039 человек.

Инфицирование населения клещевым боррелиозом произошло в большинстве случаев в антропургических очагах – 54 (72,9%), природных – 11 (14,8%), смешанных – 7 (9,5%), не установленных – 2 (2,8%) (Рис. 2).

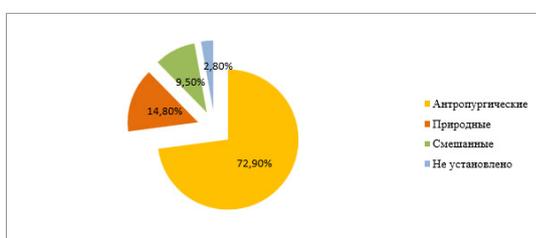


Рис. 2. Очаги инфицирования населения

На территории ЛНР по результатам исследования клещей и регистрации случаев заболевания людей определено 14 административных территорий, 112 населённых пунктов, энзоотичных по иксодовому клещевому боррелиозу.

С помощью метода ПЦР клещи были исследованы на анаплазмоз, эрлихиоз, клещевой энцефалит: была обнаружена ДНК *Anaplasma phagocytophilum* у 13 *Ixodes ricinus* и 2 *Rhipicephalus rossicus*. Клещи были сняты с людей, проживающих: г. Алчевск – 4, г. Луганск – 3, г. Краснодон – 1, г. Свердловск – 3, г. Антрацит – 2, г. Ровеньки – 2. У 4 иксодовых клещей (*Ixodes ricinus*) отмечено наличие возбудителей 2 инфекций одновременно (*Anaplasma* и *Borrelia*).

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Иксодовые клещи являются одной из важных групп паразитических членистоногих.

2. За период 2021 г. для изучения эпизоотической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам лабораторией отдела ООИ ГС «Луганская республиканская СЭС» методом ПЦР было исследовано 611 проб иксодовых клещей и выявлено 58 положительных результатов в разных районах и городах ЛНР, лидерами среди них были г. Луганск и г. Алчевск.

3. Лица работоспособного возраста были группой риска по заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом и их инфицирование произошло в большинстве случаев в антропоургических очагах.

4. С помощью метода ПЦР клещи, которые были сняты с людей, проживающих в разных городах Республики, исследовались на анаплазмоз, эрлихиоз, клещевой энцефалит. У 4 иксодовых клещей одновременно отмечено наличие 2 возбудителей инфекций.

Список литературы

1. **Беспятова, Л. А.** Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции : учеб.-мет. пособие / Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2012. – 100 с.
2. **Губейдуллина, А. Х.** Биомониторинг иксодовых клещей как переносчиков клещевого энцефалита (КЭ), иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ) и их интегративные методы лечения и профилактики / А. Х. Губейдуллина, В. Г. Кокуркин // Сборник аннотаций проектов молодежного инновационного форума Приволжского федерального округа УлГТУ – Ульяновск, 2010. – С. 231.
3. **Докашенко, Д. А.** Роль фауны иксодовых клещей в эпидемиологии и эпизоотологии природно-очаговых заболеваний в Луганской Народной Республике / Д. А. Докашенко [и др.] // Сб. науч. раб. сотр. гос. санэпидслужбы ЛНР, посв. образ. санэпидслужбы ЛНР. – 2021.
4. **Ковалевский, А. В.** Распространение и некоторые особенности биологии иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в Кузнецко-Салаирской горной области (Кемеровская область, Россия) / А. В. Ковалевский [и др.] // Паразитология. – 2018. – Т. 52, № 5. – С. 403–416.
5. **Коренберг, Э. И.** Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами в лесной зоне, и стратегия их профилактики: изменение приоритетов / Э. И. Коренберг // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2013. – № 5. – С. 7–17.
6. **Лабораторная диагностика инфекционных болезней : справочник** / под ред. В. И. Покровского, М. Г. Твороговой, Г. А. Шипулина. – М. : БИНОМ, 2013. – 648 с.
7. **Романенко, В. Н.** Локальное формирование высокой численности клещей *Dermacentor reticulatus* (Parasitiformes, Ixodidae) в Томске / В. Н. Романенко, В. В. Соколенко, Ю. В. Максимова // Паразитология. – 2017. – Т. 51, № 4. – С. 345–353.
8. **Соловей, Н. В.** Последствия перенесенного клещевого боррелиоза: мифы и реальность с позиции доказательной медицины / Н. В. Соловей [и др.] // Инфекционные болезни. – 2013. – Т. 11, № 2. – С. 55–63.
9. **Тохов, Ю. М.** Исследование иксодовых клещей на естественную зараженность вирусами природно-очаговых инфекций / Ю. М. Тохов, Л. И. Шапошникова, Ю. В. Дьяченко // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3(11). – С. 81–86.
10. **Филиппова, Н. А.** Особенности биоразнообразия европейской фауны иксодовых клещей (Acari, Ixodidae) как переносчиков возбудителей природноочаговых инфекций / Н. А. Филиппова // Паразитология. – 2011. – Т. 45, № 3. – С. 161–181.

Gavrik S. Yu.,
Bikasheva K. A.,
Derkach A. V.

Distribution of ixodic ticks in the territory Luhansk People's Republic and monitoring of the epizootic situation for ixodic tick-borne borrelioses

On the territory of the Luhansk People's Republic (LNR), the existence of natural foci of various diseases of humans, domestic and wild animals is associated with ixodes ticks. In this paper, the species diversity, distribution and significance of various types of ixodic ticks in the occurrence of particularly dangerous infections, namely ixodic tick-borne borreliosis, are considered. This work was carried out in order to generalize the available data on ixod mites in the LNR. The objectives of the study included the study of the species composition of ixodic ticks, their geographical distribution over the territory, epizootological studies on the spread of ixodic ticks.

Key words: epizootological studies, natural focus, ixodic mites, population dynamics, species composition, ixodic tick-borne borreliosis.

УДК [616-079:616-006.44]:616-097.1

Криничная Наталия Викторовна,

канд. биол. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
n.krinichnaya@bk.ru

Кизименко Сергей Викторович,

аспирант кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
holand88s@gmail.com

Воронов Михаил Владимирович,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
mw1962-voronov@mail.ru

Функции антигена *MAGE-C1/CT7* в диагностике и прогнозировании множественной миеломы

*Сегодня множественная миелома входит в число наиболее распространенных злокачественных заболеваний системы крови. Оптимизация высокоточной диагностики бессимптомно протекающей множественной миеломы, а также миеломы на ранних стадиях являются одной из главных целей современной гематологии. Изучение молекулярно-генетического патогенеза гемобластозов открыло возможности для применения онкомаркеров в диагностике и прогнозировании множественной миеломы. Одним из таких маркеров является раково-тестикулярный антиген *MAGE-C1/CT7*, чья специфичность, частота экспрессии и прогностический потенциал делают его надёжным индикатором малигнизации В-клеток; при этом ряд незначительных экспериментальных противоречий формирует основу для детального изучения свойств и функций *MAGE-C1/CT7*.*

Ключевые слова: *клиническая лабораторная диагностика, генетика, раково-тестикулярный антиген.*

Множественная миелома (ММ) – это В-клеточная злокачественная опухоль, морфологическим субстратом которой являются плазматические клетки, продуцирующие моноклональные иммуноглобулины (IgG, IgA, IgD, IgE, IgM) и/или легкие цепи (κ, λ). ММ входит в число наиболее часто встречающихся злокачественных заболеваний системы крови (13% от всех гемобластозов) и является причиной 18% смертельных исходов среди всех гематологических опухолей [4; 5].

Биологические и клинические особенности ММ связаны с определёнными генетическими нарушениями (хромосомными и генными). Наличие большого количества различных генетических отклонений обуславливает

высокую вариабельность течения болезни и ориентирует на поиск специфических маркеров ММ.

На сегодня диагностика ММ имеет направленный курс на изучение опухоль-ассоциированных генов, а именно раково-тестикулярных генов и продуктов их экспрессии – раково-тестикулярных антигенов (РТА).

С открытием РТА человека, экспрессирующихся избирательно в опухолях различного гистологического происхождения, расширились возможности разработки новых специфических иммунотерапевтических подходов для лечения злокачественных новообразований.

Более 20 лет назад Т. Вооп и соавт. сообщили об успешном клонировании антигена опухоли человека, который получил название антиген-1 меланомы (MAGE-1). В ходе исследований выяснилось, что MAGE-1 вызывает выраженный ответ аутологичных цитотоксических Т-лимфоцитов у пациента с меланомой. В настоящее время известно более 200 белков этой группы, и их число постоянно растёт [1].

РТА представляют собой группу опухоль-ассоциированных белков, экспрессия которых в норме ограничена только репродуктивными тканями взрослого человека и эмбриональными тканями. В других тканях РТА отсутствуют. При злокачественной трансформации наблюдается aberrantная гиперэкспрессия РТА и их генов [2].

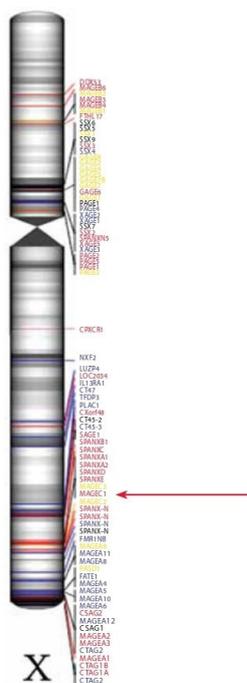


Рис. 1. Распределение раково-тестикулярных генов на X-хромосоме (стрелкой указана локализация MAGE-C1)

Для большинства гематологических заболеваний экспрессия РТА является редким событием. Однако одним из исключений является экспрессия антигена MAGE-C1/CT7, выявленная при ММ. Представленный белок кодируется одноименным геном семейства MAGE-C1, расположенным на длинном

плече X-хромосомы в локусе Xq26–Xq27.2 (Рис. 1), что было подтверждено с помощью флуоресцентной гибридизации *in situ*.

Ограниченность обнаружения белка MAGE-C1/CT7 в пределах аберрантных плазматических клеток было доказано иммуногистохимическими исследованиями (при изучении клеточной линии неходжкинских лимфом) (А. А. Jungbluth и соавт.). Анализ показал отсутствие детекции MAGE-C1/CT7 в В-клетках разных уровней дифференцировки [3].

Иммуногистохимия (ИГХ) биоптатов костного мозга пациентов с ММ и связанной с ней моноклональной гаммапатией неопределенного генеза (МГНГ) (А. А. Jungbluth и соавт.) показала, что 82% образцов III стадии миеломы экспрессировали MAGE-C1/CT7. Матричная РНК MAGE-C1/CT7 обнаруживалась у 86% образцов III стадии (Табл. 1). Экспрессия белка MAGE-C1/CT7 повышалась по мере увеличения стадии заболевания. Более высокий уровень белка MAGE-C1/CT7 также коррелировал с повышенной пролиферацией плазматических клеток [7].

Таблица 1

**Иммуногистохимия и экспрессия мРНК MAGE-C1/CT7
при моноклональной гаммапатии неопределённого генеза
и множественной миеломе**

	MAGE-C1/CT7 (%)
МГНГ	
ПЦР-РВ (полимеразная цепная реакция в режиме реального времени), n=6	1/6 (17)
ИГХ, n=15	2/15 (13)
ММ	
Стадия I/II	
ПЦР-РВ, n=3	2/3 (67)
ИГХ, n=4	3/4 (75)
Стадия III	
ПЦР-РВ, n=7	6/7 (86)
ИГХ, n=33	27/33 (82)

Иммуногистохимический анализ (М. Tinguely и соавт.) также позволил выделить цитоплазматическую (31%), ядерную (7%) и комбинированную (62%) экспрессию MAGE-C1/CT7 (в клетках здоровых тканей высокоуровневая экспрессия MAGE-C1/CT7 наблюдается только в клетках яичек) [3].

Одним из важных направлений онкогенетики ММ является поиск отличий в степени экспрессии РТА костными миеломными поражениями и инфильтрирующими кости опухолевыми клетками. Проведенный анализ экспрессии РТА в остеолитических поражениях у пациентов с миеломой показал, что частота экспрессии MAGE-C1/CT7 в остеолитических поражениях составляла 46%, а в костном мозге – 75% (С. Pabst и соавт.). Экспрессия MAGE-C1/CT7 достоверно чаще встречалась у пациентов на поздней стадии заболевания ($p=0,023$) и с хромосомной делецией 17p13 (p53) ($p=0,047$).

Образцы с более чем 75% клеток миеломы, экспрессирующих MAGE-C1/CT7, показали более высокую скорость пролиферации, чем образцы с менее чем 25% клеток, экспрессирующих белок ($p=0,011$). Кроме того, содержание $\geq 50\%$ клеток миеломы, экспрессирующих антиген, коррелирует со снижением общей выживаемости ($p=0,013$) [8].

Работы Tinguely и соавт. продемонстрировали низкие показатели корреляции между экспрессией MAGE-C1/CT7 и выживаемостью злокачественных плазматических клеток, при этом было отмечено, что пациенты с белком MAGE-C1/CT7, расположенным в цитоплазме клеток, имели лучший прогноз, чем те пациенты, у которых экспрессия белка имела ядерную локализацию [6].

Недавние исследования активности гена MAGE-C1/CT7 методом проточной цитофлуориметрии в костном мозге у больных ММ показали, что помимо пролиферирующей субпопуляции плазматических клеток экспрессия MAGE-C1/CT7 была также обнаружена в клетках ранней стадии дифференцировки и полностью отсутствовала у поздних незрелых В-клетках и клетках памяти. Похожая картина была определена и в периферической крови. Циркулирующие клетки-предшественники демонстрировали значительную экспрессию белка MAGE-C1/CT7, сохраняющуюся до фазы ранних незрелых В-лимфоцитов, с последующим снижением по мере созревания В-клеток. В случае выявления популяции пролиферирующих плазматических клеток в периферической крови показатели экспрессии MAGE-C1/CT7 соответствовали таковым в образцах костного мозга [3].

Современная онкогенетика располагает противоречивыми и неполными научными сведениями:

1) о зависимости между экспрессией MAGE-C1/CT7 (разнолокальным вариантом экспрессии) и индексом пролиферативной активности плазматических клеток (Ki-67 – маркер пролиферативной активности опухолевой клетки. Он оценивается в процентах и показывает, какой процент опухолевых клеток активно делится. Является фактором прогноза опухолевого заболевания и ответа опухоли на химиотерапевтическое лечение. Чем ниже показатель Ki-67, тем хуже опухоль реагирует на химиотерапевтическое лечение и наоборот);

2) о корреляции экспрессируемого антигена с общей выживаемостью и взаимосвязи экспрессии MAGE-C1/CT7 с различными клинико-лабораторными показателями при ММ;

3) а также о роли MAGE-C1/CT7 в контроле минимальной остаточной болезни у больных, достигших полной ремиссии после трансплантации.

Таким образом, исследование раково-тестикулярных антигенов, прежде всего антигена MAGE-C1/CT7, представляет собой прогрессивное направление в онкогенетике ММ. Высокая специфичность, большая и умеренная частота экспрессии MAGE-C1/CT7 в клетках первичной опухоли и метастазов, соответственно, а также достоверно выявленный прогностический потенциал антигена подтверждают диагностическую и предсказывающую ценность этого маркера.

Список литературы

1. **Водолажский, Д. И.** Раковые тестикулярные антигены в иммунотерапии злокачественных опухолей / Д. И. Водолажский [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2017. – № 2. – С. 71–81.
2. **Голышко, П. В.** Раково-тестикулярные гены в крови и опухоли больных колоректальным раком / П. В. Голышко [и др.] // Российский биотерапевтический журнал. – 2015. – № 1. – С. 19–24.
3. **Макунина, Э. А.** Раково-тестикулярный антиген MAGE-C1/CT7 при множественной миеломе : обзор литературы / Э. А. Макунина // Онкогематология. – 2020. – № 4. – С. 29–37.
4. **Толстых, Е. Э.** Ключевые маркеры диагностики минимальной остаточной болезни при множественной миеломе / Е. Э. Толстых, Н. Н. Тупицын // Российский биотерапевтический журнал. – 2022. – № 1. – С. 42–49.
5. **Яриков, А. В.** Множественная миелома: эпидемиология, этиология, диагностика и современные аспекты хирургического лечения [Текст] / А. В. Яриков [и др.] // Поволжский онкологический вестник. – 2021. – № 2. – С. 53–64.
6. **De Carvalho, F.** Cancer/Testis Antigen MAGE-C1/CT7: new target for multiple myeloma therapy / F. de Carvalho [et al.] // Clinical and Developmental Immunology. – 2012.
7. **Jungbluth, A. A.** The cancer-testis antigens CT7 (MAGE-C1) and MAGE-A3/6 are commonly expressed in multiple myeloma and correlate with plasma-cell proliferation / A. A. Jungbluth [et al.] // Blood. – 2005. – № 1. – P. 167–174.
8. **Pabst, C.** Expression and prognostic relevance of MAGE-C1/CT7 and MAGE-C2/CT10 in osteolytic lesions of patients with multiple myeloma / C. Pabst [et al.] // Experimental and Molecular Pathology. – 2010. – № 2. – P. 175–181.

**Krinichnaya N. V.,
Kizimenko S. V.,
Voronov M. V.**

**Functions of the MAGE-C1/CT7 antigen in the diagnosis and prognosis
of multiple myeloma**

Today, multiple myeloma is among the most common malignant diseases of the blood system. Optimization of high-precision diagnosis of asymptomatic multiple myeloma, as well as myeloma in the early stages is one of the main goals of current hematology. The study of the molecular genetic pathogenesis of hemoblastoses has opened up opportunities for the use of oncomarkers in the diagnosis and prognosis of multiple myeloma. One of these markers is the cancer-testicular antigen MAGE-C1/CT7, whose specificity, frequency of expression and prognostic potential make it a reliable indicator of B-cell malignancy; at the same time, a number of minor experimental contradictions form the basis for a detailed study of the properties and functions of MAGE-C1/CT7.

Key words: clinical laboratory diagnostics, genetics, cancer-testicular antigen.

УДК [616.12-005.4+ 616.441-008.64]-08

Холина Елена Анатольевна,
канд. мед. наук, доцент кафедры
пропедевтики внутренней медицины
ФГБОУ ВО «ЛГМУ им. Свт. Луки»
Минздрава России
e-holina@mail.ru

Динамика показателей метаболического гомеостаза у больных ишемической болезнью сердца в сочетании с субклиническим гипотиреозом

У больных ишемической болезнью сердца в сочетании с субклиническим гипотиреозом выявлена активация процессов липопероксидации на фоне снижения активности ферментов антиоксидантной защиты, концентрации восстановленного глутатиона, повышения уровня окисленного глутатиона. Назначение мексиприма способствовало восстановлению метаболического гомеостаза.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, субклинический гипотиреоз, липопероксидация.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), распространённость и заболеваемость которой ежегодно растут и составляют соответственно 26,7% и 23,1% [1], занимая среди причин временной и стойкой утраты трудоспособности, инвалидизации, смертности ведущее место, является не только медицинской, но и социально-экономической проблемой [2]. В связи с этим оптимизация диагностики, лечения и медицинской реабилитации больных ИБС приобретает значительную актуальность. Наряду с традиционными факторами риска, на течение ИБС и развитие осложнений влияет наличие коморбидной патологии [3], в том числе болезней эндокринных органов, среди которых одно из ведущих мест занимает субклинический гипотиреоз (СГТ) [4; 5; 6].

Ряд исследователей указывают на существенное значение усиления процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и угнетения активности ферментов антиоксидантной защиты (АОЗ) в патогенезе и прогрессировании ИБС.

Наличие метаболических расстройств определяет важность разработки новых подходов к лечению ИБС в сочетании с СГТ, в том числе с применением препаратов, обладающих антиоксидантным действием, к которым относится этилметилгидроксипиридина сукцинат (мексиприм) [7; 8; 9].

Цель исследования – оптимизация лечения больных ишемической болезнью сердца в сочетании с субклиническим гипотиреозом с использованием в комплексной терапии мексиприма.

Под нашим наблюдением находились 79 пациентов с ИБС в сочетании с СГТ в возрасте от 32 до 65 лет. Диагнозы были верифицированы в результате комплексного клинического, лабораторного и инструментального обследования согласно Клиническим рекомендациям Российского кардио-

логического общества (2020 г.) и Российской ассоциации эндокринологов (2021 г.) [10; 11].

Обследованные больные были разделены на 2 группы, рандомизированные по возрасту, полу, индексу коморбидности. Основную группу составили пациенты (49 человек), которым кроме традиционного лечения назначали мексиприм по 100 мг внутримышечно 2 раза в день в течение 10 дней, затем по 125 мг внутрь 2 раза в день 14 дней, и группу сопоставления (30 больных), которые получали традиционное лечение, рекомендованное соответствующими протоколами.

Лабораторные исследования, кроме общепринятых, включали определение активности перекисного окисления липидов (ПОЛ), которое оценивали по содержанию в крови малонового диальдегида и диеновых конъюгатов и ферментов системы антиоксидантной защиты (АОЗ) – по содержанию каталазы (КТ) и супероксиддисмутазы (СОД) спектрофотометрически [12; 13]. Интегральный индекс Ф рассчитывали как соотношение $СОД \times КТ / МДА$. Уровень глутатиона и его восстановленной и окисленной фракций изучали по общепринятым методикам [14].

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли при помощи многофакторного дисперсионного анализа с использованием пакетов лицензионных программ Microsoft Excel Stadia 6.1/ prof., Statistica.

У обследованных больных ИБС в сочетании с СГТ до начала лечения выявлено повышение содержания в крови продуктов ПОЛ – малонового диальдегида (МДА) и действующих новых конъюгатов (ДК), уровня перекисного гемолиза эритроцитов (ПГЭ).

У больных основной группы содержание МДА в сыворотке крови было выше нормы в 3,2 раза и составляло – $10,2 \pm 0,4$ мкмоль/л; $p < 0,05$; ДК – выше нормы в 2,66 раза, составляя – $25,6 \pm 0,4$ мкмоль/л; $p < 0,05$. В группе сопоставления показатель МДА составлял $9,6 \pm 0,25$ мкмоль/л, что было в 3 раза выше нормы; ДК – составил $26,8 \pm 0,4$ мкмоль/л, что превышало норму в 2,8 раза. Показатель ПГЭ (норма $3,1 \pm 0,3\%$) составлял в основной группе – $6,3 \pm 0,2\%$, в группе сопоставления – $6,4 \pm 0,2\%$.

Таким образом, до начала лечения у больных ИБС в сочетании с СГТ отмечалось усиление процессов липопероксидации биомембран, что характеризовалось ростом в сыворотке крови конечных (МДА) и промежуточных (ДК) продуктов ПОЛ, между которыми в обеих группах не было установлено статистически значимых различий.

В то же время у обследованных больных обеих групп до начала лечения имело место снижение антиоксидантных свойств крови, в частности угнетение активности ферментного звена системы АОЗ. Так, активность КТ у всех больных, находившихся под нашим наблюдением, была ниже нормы в среднем в 1,4 раза и составляла в основной группе – $248 \pm 8,5$ МЕ/мгНв; в группе сопоставления – 246 ± 10 МЕ/мгНв. При этом наблюдались разнонаправленные сдвиги со стороны активности КТ: у 5,8% основной группы и 9,8% группы сопоставления концентрация КТ соответствовала границам нормы, у 17,4% основной группы и 21,6% группы сопоставления – была выше нормы, но у подавляющего большинства больных основной группы – 76,8%

и группы сопоставления – 68,6% – была ниже нормы. Активность СОД в основной группе составляла – $18,1 \pm 0,06$ МЕ/мгНб, в группе сопоставления – $16,9 \pm 0,7$ МЕ/мгНб, то есть прослеживалась тенденция к снижению в 1,7 раза, что свидетельствует о сниженной активности системы АОЗ. Интегральный показатель Φ , отражающий соотношение про- и антиоксидантных свойств крови, был снижен в среднем в 6,8 раза (до 440 ± 12 и 433 ± 23 в основной группе и группе сопоставления соответственно; $p < 0,01$), то есть наблюдалось значительное угнетение антиоксидантных свойств крови на фоне повышенной продукции свободных радикалов у больных ИБС в сочетании с СГТ.

Повторное биохимическое исследование больных с сочетанной патологией после окончания основного курса лечения позволило выявить существенное снижение содержания продуктов ПОЛ в сыворотке крови.

Так, у пациентов основной группы, дополнительно получавших мексиприм, отмечалось снижение концентрации продуктов ПОЛ до верхней границы нормы и показателя ПГЭ. В то же время в группе сопоставления снижение этих показателей было менее выражено: МДА был в 1,7 раза, ДК – в 1,8 раза; показатель ПГЭ – в 1,6 раза выше нормы.

После завершения лечения у больных основной группы реализовался антиоксидантный эффект мексиприма, что способствовало позитивной динамике активности ферментного звена системы АОЗ и снижению интенсивности перекисных процессов.

Так, у пациентов основной группы активность КТ достигла верхней границы нормы; у больных группы сопоставления, которая получала только общепринятое лечение, содержание КТ составляло – $351 \pm 7,6$ и 274 ± 9 МЕ/мгНб соответственно; СОД – $27,8 \pm 0,5$ и $20,4 \pm 0,8$ МЕ/мгНб соответственно, то есть сохранялось достоверное снижение активности КТ и СОД, а также интегрального показателя Φ , что свидетельствовало о наличии дисбаланса соотношения между прооксидантными и антиоксидантными свойствами крови.

Таким образом, дополнительное применение мексиприма способствовало снижению интенсивности липоперекисных процессов и повышению активности системы АОЗ, что позволяет считать патогенетически обоснованным его включение в комплекс терапии у больных ИБС в сочетании с СГТ.

В результате исследования установлено, что уровень восстановленного глутатиона, который в организме связан с восстановлением и детоксикацией органических перекисей, у 82,5% обследованных был сниженным и составлял в среднем – $0,84 \pm 0,07$ ммоль/л (при норме $1,0 \pm 0,07$ ммоль/л; $p < 0,01$). В то же время содержание окисленного глутатиона в крови было повышенным в среднем в 2,2 раза по отношению к норме ($p < 0,01$).

Содержание восстановленного глутатиона у пациентов основной группы после завершения лечения с использованием мексиприма повысилось в среднем до $0,87 \pm 0,03$ ммоль/л; $p < 0,01$, а у 38,2% достигло нижней границы нормы. В группе сопоставления также отмечалось повышение уровня восстановленного глутатиона в среднем до $0,65 \pm 0,01$ ммоль/л; $p < 0,01$, что превышало норму. Активность окисленного глутатиона у больных основной группы снизилась в среднем до $0,21 \pm 0,05$ ммоль/л, тогда как в группе сопоставления отмечалась только тенденция к его нормализации – $0,36 \pm 0,04$ ммоль/л; $p < 0,01$.

Выводы.

1. У больных ишемической болезнью сердца в сочетании с субклиническим гипотиреозом определялись нарушения метаболического гомеостаза, проявляющиеся активацией процессов липопероксидации на фоне снижения активности ферментов антиоксидантной защиты, снижением концентрации восстановленного глутатиона с существенным повышением уровня окисленного глутатиона.

2. Использование мексиприма в комплексной терапии больных с сочетанной патологией способствовало восстановлению метаболитов перекисного окисления липидов на фоне повышения активности ферментов антиоксидантной защиты и восстановления системы глутатиона, что подтверждало антиоксидантный эффект предложенного лечения.

Список литературы

1. **Шальнова, С. А.** Ишемическая болезнь сердца у лиц 55 лет и старше. Распространённость и прогноз / С. А. Шальнова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – Т. 13, № 4. – С. 21–28.
2. **Национальное общество профилактической кардиологии.** Российское общество профилактики неинфекционных заболеваний. Кардиоваскулярная профилактика 2017 // Российский кардиологический журнал. – 2018. – Т. 23, № 6. – С. 7–122.
3. **Тарловская, Е. И.** Коморбидность и полиморбидность – современная трактовка и насущные задачи, стоящие перед терапевтическим сообществом / Е. И. Тарловская // Кардиология. – 2018. – Т. 58, № S9. – С. 29–38.
4. **Феськова, А. А.** Значение субклинического гипотиреоза в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы : обзор лит. / А. А. Феськова, Е. С. Добрышева // Молодой ученый. – 2014. – № 17. – С. 207–210.
5. **Будневский, А. В.** Качество жизни и особенности терапии субклинического гипотиреоза у больных ишемической болезнью сердца / А. В. Будневский, М. Ю. Каверзина // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2014. – № 14(1). – С. 52–57.
6. **Persani, L.** Clinical review: central hypothyroidism: pathogenic, diagnostic, and therapeutic challenges / L. Persani // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2012. – № 97. – P. 3068–3078.
7. **Гетман, С. И.** Комплексная терапия ИБС: в фокусе антигипоксанты / С. И. Гетман, В. С. Задонченко, А. А. Ялымов // РМЖ. – 2016. – № 14. – С. 917–922.
8. **Тепяев, Д. В.** Исследование возможности фармакологической коррекции мексидолом вегетативных и иммунных нарушений у лиц с признаками вегетативных изменений / Д. В. Тепяев // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : Приложение 1. – 2006. – С. 86-90.
9. **Соловьева, Э. Ю.** От концепции окислительного стресса к модуляции клеточной сигнализации / Э. Ю. Соловьева, Д.Т. Чипова // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2015. – Т. 115, № 8. – С. 105–111.
10. **Стабильная ишемическая болезнь сердца.** Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, №11. – С. 201–250.

11. **Проект клинических рекомендаций по гипотиреозу** / В. В. Фадеев [и др.] // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2021. – Т. 17, № 1. – С. 4–13.
12. **Андреева, Л. И.** Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева, Л. А. Кожемякин, А. А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.
13. **Гаврилов, В. Б.** Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в крови / В. Б. Гаврилов, М. И. Мишкорудная // Лаб. дело. – 1983. – № 3. – С. 33–36.
14. **Творогова, М. Г.** Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена / М. Г. Творогова // Лабораторная медицина. – 2001. – № 4. – С. 67–74.

Kholina E. A.

Dynamics of indicators of metabolic homeostasis in patients with coronary heart disease in combination with subclinical hypothyroidism

In patients with coronary heart disease in combination with subclinical hypothyroidism, activation of lipid peroxidation processes was revealed. The activity of antioxidant defense enzymes and the level of reduced glutathione decreased, while the level of oxidized glutathione was increased. Appointment mexiprim contributed to the restoration of metabolic homeostasis.

Key words: *ischemic heart disease, subclinical hypothyroidism, lipid peroxidation.*

УДК 616.993-048.53(470.6-ЛНР)

Чурилин Олег Александрович,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
geloach@list.ru

Гаврик Спартак Юрьевич,

канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
sgavrik72@gmail.com

Журавлева Наталья Николаевна,

магистрант кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Деркач Анна Васильевна,

ассистент кафедры лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
anuta.derkach@mail.ru

Мониторинг распространения зооантропонозных инфекций грызунами на территории Луганской Народной Республики

Статья посвящена результатам мониторинга распространения зоонозов грызунами на территории Луганской Народной Республики (ЛНР). Они вызывают заболевания у людей и наносят огромный экономический ущерб сельскому хозяйству. Прогноз по увеличению численности основных носителей инфекций и основных переносчиков усугубляется военным и социально-экономическим положением республики.

Ключевые слова: зоонозные инфекции, грызуны, природные очаги, особоопасные инфекции.

В ходе исторического развития человек постоянно сталкивался с грызунами в процессе хозяйственной деятельности, пытаясь предотвратить, устранить или уменьшить их пагубное воздействие на здоровье и условия жизни. Однако до сих пор грызуны имеют большое медицинское, биологическое и экономическое значение в жизни людей [6].

Организмы животных являются естественной средой обитания, где живут, размножаются и выделяются в окружающую среду возбудители зоонозов – инфекции, общие для животных и человека. За счет эпизоотического процесса существуют возбудители зоонозных заболеваний человека [3].

Эпизоотические процессы являются результатом взаимодействия между популяциями возбудителей и животных, которые проявляются в виде

единичных или множественных инфекционных состояний (манифестных и бессимптомных форм) при определенных природных и социальных условиях, т. е. условиях, созданных человеком. Некоторые паразиты животных находят условия, благоприятные для человека, что может привести к заболеваемости и смертности людей. [1; 4]. Однако организм человека для возбудителей зоонозов является случайным хозяином и за редким исключением – биологическим тупиком. В большинстве случаев заболевание у людей протекает тяжелее, чем у животных (арбовирусные инфекции, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом и др.). Число зоонозных нозоформ, от которых могут пострадать люди, довольно значительно, хотя в современном обществе заболеваемость, за редким исключением (клещевой энцефалит и иксодовый клещевой боррелиоз в некоторых регионах страны), не столь значительна [5]. По этиологии зоонозы разделяют на три группы:

- бактериальные (сальмонеллез, сибирская язва, чума, кампилобактериоз, бруцеллез, туляремия, боррелиозы и др.);
- вирусные (бешенство, геморрагические лихорадки, ящур и др.);
- прионные (болезнь Крейцфельда-Якоба, скрепи и др.).

Э. Н. Шляховым была предложена классификация зоонозов, в основе которой лежит приуроченность возбудителей зоонозных инфекций к определенным группам животных. С этих позиций различают три группы зоонозов:

- зоонозы диких животных;
- зоонозы домашних животных;
- зоонозы синантропных животных [8].

Эпидемии и инвазии грызунов чрезвычайно опасны и могут привести к пандемиям и эпидемиям вирусных, бактериальных и протозойных инфекций. Многочисленные вирусные и бактериальные инфекции передаются грызунами механическим путем при загрязнении пищи, корма, воды и подстилки фекалиями грызунов (слюной, мочой и фекалиями). Трансмиссивные природные заболевания (например, чума, клещевой вирусный энцефалит) также передаются через переносчиков, паразитирующих на грызунах (кровососущие клещи и блохи). В последние годы процесс изменения социально-экономических отношений в городах привел к резкой антропогенной трансформации ландшафта [1; 2].

На территории ЛНР зарегистрированы природные и антропогенные очаги многих зооантропонозных инфекций (лептоспироз, кишечные иерсиниозы, клещевой боррелиоз, Крым-Конго геморрагическая лихорадка, листериоз и др). Практически ежегодно отмечались и отмечаются положительные находки на туляремию и вышеуказанные инфекции [9].

Прогнозы об увеличении численности основных переносчиков инфекционных заболеваний усугубляются военной и социально-экономической ситуацией в ЛНР. Мониторинг активности природных очагов зоонозных заболеваний является эффективным средством прогнозирования и контроля ситуации по инфекционным заболеваниям и эпидемиям, что позволяет сократить затраты персонала на инфекционный контроль. Поэтому он должен проводиться регулярно во всех проблемных зонах [3; 9].

В основу нашей работы положены материалы и наблюдения в течение 2021–2022 гг. (конец весны – начало лета) на территории ЛНР. Для изучения численности грызунов были проведены выезды в различные районы ЛНР. Для обследования были выбраны типичные участки природных комплексов (биотопов) с оптимальными условиями для обитания грызунов и имевшие эпидемиологическое значение – близкое расположение к производственным и жилым строениям.

Для отлова животных использовались ловушки Геро и метод относительного учета мелких грызунов. Результаты отлова зверьков пересчитывались на 100 ловушко/суток (л/с). Собранных животных типизировали по определителю [4; 7].

Лабораторные исследования проводились на базе лаборатории отдела особо опасных инфекций (ООИ) ГС «Луганская республиканская СЭС» МЗ ЛНР.

Численность мелких грызунов в 2022 г. была по разным местам отлова выше показателей 2021 г. Этому способствовали обильные снегопады, которые чередовались с зимними периодами, когда земля промерзала, и весенними (быстрыми) подъемами температуры и дождями. Это оказало негативное влияние на грызунов, поскольку тающий снег и дождевая вода затапливали норы и образовывали притертую ледяную поверхность земли. Однако ранняя теплая весна и большое количество осадков, вероятно, привели к быстрому восстановлению популяции мелких млекопитающих. По Донецко-Кряжному ландшафтному району за 2022 г. в уловах зарегистрировано 7 видов мелких млекопитающих, а за 2021 г. – 9.

По центральной части Донецко-Кряжного ландшафтного района ЛНР количество грызунов за 2022 г. на 100 л/с составило 20,2%, за 2021 г. по всему Донецко-Кряжному ландшафтному району – 8,1% (Рис. 1).

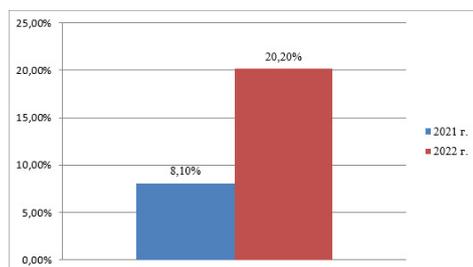


Рис. 1. Количество грызунов за 2021–2022 гг. на 100 л/с

В 2022 г. в уловах доминировали мыши лесные за счет высокой численности практически по всем районам. Субдоминант – мышь желтогорлая – встречалась, в основном, на неудобьях и в лесополосах. Отмечена относительно высокая численность мышей домовых и хомячка серого. Попадались также полевка восточноевропейская и соня лесная.

Согласно полученным данным, за отчетный период у основных видов грызунов в ЛНР участвовало в размножении 62,5% (2021 г. – 66,7%) отловленных самок, среднее количество эмбрионов на 1 беременную самку составило 5,33 (5,25%). Отловлено – 20% самок, 26,25% неполовозрелых зверьков и 53,75% самцов, что свидетельствует о нарастании численности (Рис. 2).

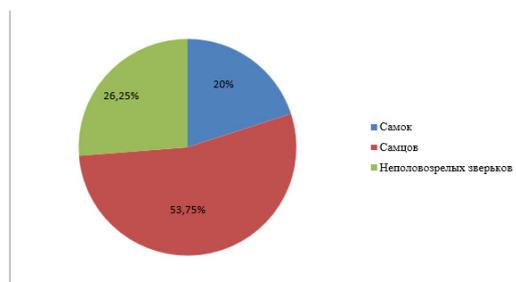


Рис. 2. Количество грызунов, отловленных за 2022 г.

В связи с вышеизложенным можно говорить о том, что численность мелких грызунов по ЛНР в природных районах превысила низкие показатели 2021 г.

В 2022 г. для изучения эпидемической ситуации по природно-очаговым инфекциям были отобраны и лабораторно исследованы 101 грызун, 7 крыс. При бактериологическом исследовании культур возбудителей туляремии и лептоспироза не выделено. Больных с подозрением на туляремию и лептоспироз не выявлено. За отчетный период на территории Республики заболевания людей бешенством, бруцеллёзом, сибирской язвой, псевдотуберкулёзом, Крым-Конго геморрагической лихорадкой, лихорадкой Ку, эрлихиозом, анаплазмозом не регистрировались.

В первом полугодии 2022 г. на псевдотуберкулез и кишечные иерсиниозы обследовано 5 человек (15 анализов); результаты отрицательные; бруцеллёз обследованы 2 человека, результаты отрицательные.

По данным Государственной службы ветеринарной медицины за 2022 г. на территории Республики зарегистрирован 1 случай бешенства животных (в 2021 г. – 4 случая).

На территории Луганской Народной Республики, согласно данным Государственной службы ветеринарной медицины, по состоянию на 01.01.2022 г. расположено 138 стационарно неблагополучных пунктов (СНП) по сибирской язве. С учётом освобождённых территорий, согласно каталогу СНП, всего в Республике – 442 стационарно неблагополучных пункта по сибирской язве.

С целью мониторинга активности СНП лабораторией отдела ООИ ГС «Луганская республиканская СЭС» проводились исследования проб почвы из мест, неблагополучных по сибирской язве. В 2022 г. на сибирскую язву исследовано 75 проб (150 анализов) почвы из мест, неблагополучных по сибирской язве, результаты отрицательные.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Зоонозы – это инфекции, общие для животных и человека. Организмы животных для возбудителей зоонозов являются естественной средой обитания, где возбудители живут, размножаются и выделяются в окружающую среду.

2. Многочисленные вирусные и бактериальные инфекции передаются грызунами механическим путем при загрязнении пищи, корма, воды и подстилки фекалиями грызунов (слюной, мочой и фекалиями).

3. В связи с вышеизложенным, можно говорить о том, что численность мелких грызунов по ЛНР в природных районах превысили низкие показатели 2021 г.

4. На территории Луганской Народной Республики зарегистрированы природные и антропоургические очаги многих зооантропонозных инфекций (лептоспироз, кишечные иерсиниозы, клещевой боррелиоз, Крым-Конго геморрагическая лихорадка, листериоз и др).

Список литературы

1. **Истомин, А. В.** Мелкие млекопитающие в биомониторинге лесных экосистем: комплексный подход / А. В. Истомин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. – 2014. – № 4. – С. 95–113.
2. **Карасева, Е. В.** Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е. В. Карасева, А. В. Телицына, О. А. Жигальский. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
3. **Кучерук, В. В.** Воздействие человека на окружающую среду и природно-очаговые болезни / В. В. Кучерук // Природноочаговые зооантропонозы. – Омск, 1976. – С. 21–24.
4. **Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций : метод. указания.** – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 72 с.
5. **Павлинов, И. Я.** Звери России: справочник-определитель. Ч. 1. Насекомоядные. Рукокрылые. Зайцеобразные. Грызуны. – М. : Т-во научных изданий КМК. – 2019. – С. 1–140.
6. **Тарасов, М. А.** Эколого-эпизоотологический мониторинг в очагах опасных зоонозных инфекционных болезней / М. А. Тарасов. – Саратов : Изд-во СГУ, 2016. – 356 с.
7. **Шефтель, Б. И.** Методы учета численности мелких млекопитающих / Б. И. Шефтель // Russian journal of ecosystemecology. – 2018. – Vol. 3(3). – P. 1–21.
8. **Эпидемиология : учебник : в 2-х т. : Т. 2 / Н. И. Брико [и др.].** – М.: Медицинское информационное агентство, 2013. – 832 с.
9. <https://docviewer.yandex.by/view/1130000043313322/>.

**Churilin O. A.,
Gavrik S. Yu.,
Zhuravleva N. N.,
Derkach A. V.**

Monitoring of the spread of zoonothes by rodents on the territory of the Luhansk People's Republic

The article is devoted to the results of monitoring the spread of zoonoses by rodents on the territory of the Luhansk People's Republic (LNR). They cause diseases in people and cause huge economic damage to agriculture. The forecast for an increase in the number of the main carriers of infections and the main vectors is aggravated by the military and socio-economic situation of the republic.

Key words: zoonotic infections, rodents, natural foci, especially dangerous infections.

ХИМИЯ

УДК: 547.057:544.412.4:544.473-039.63

Барышев Богдан Николаевич,
аспирант кафедры химии и биохимии
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
frg9@rambler.ru

Дяченко Владимир Данилович,
д-р хим. наук, профессор,
заведующий кафедрой химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
dyachvd@mail.ru

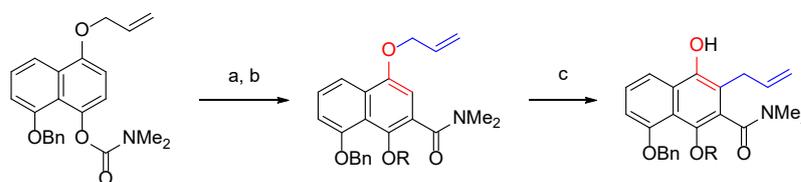
Некоторые примеры современного применения ароматических [3,3]-сигматропных перегруппи- ровок

В статье показаны некоторые актуальные данные о применении классической ароматической перегруппировки Кляйзена в органической химии. Описаны реакционные системы, использованные для проведения экспериментов. В ряде случаев показана применимость реакционных систем для синтеза некоторых труднодоступных соединений.

Ключевые слова: [3,3]-перегруппировка, перегруппировка Кляйзена, перициклические реакции, катализ, природные соединения.

[3,3]-сигматропные перегруппировки давно зарекомендовали себя как гибкий метод синтеза различных соединений. Ранее перегруппировки такого рода успешно применялись для синтеза радуланина А [1], акроникулатинов I, J, K, L, N, O [2], термикальциколанона А [3] и многих других природных веществ. В настоящей статье мы рассмотрим примеры использования классической ароматической перегруппировки Кляйзена в синтетических процедурах различной направленности.

Стратегия получения пиранофтохиноновых соединений на базе тандема перегруппировок Фриса и Кляйзена реализована коллективом авторов работы [4]. Данная процедура предлагает новый путь к аннелированию ароматических колец.



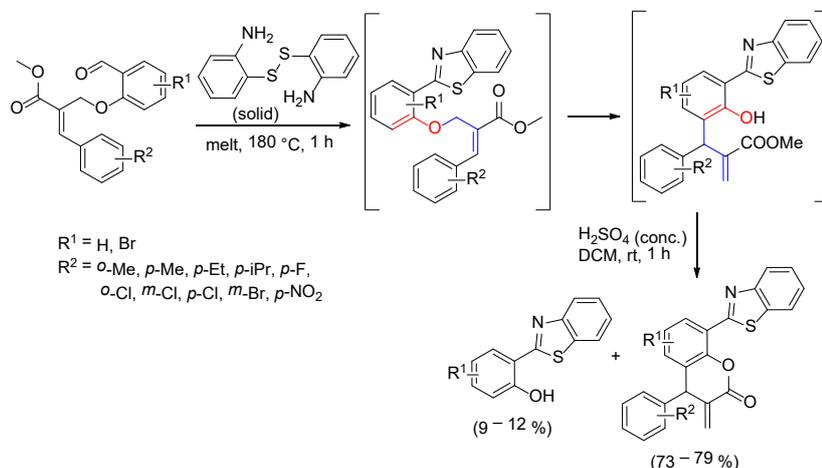
R = H, Me

a) *s*-BuLi, TMEDA, THF, -78 °C;

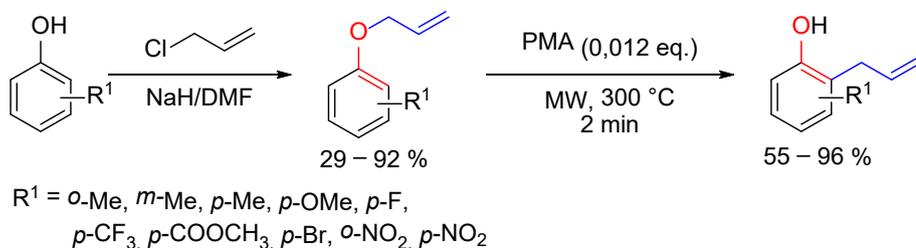
b) NaH, MeI, THF, 20 °C, 4 h;

c) mesitylene, reflux 3 h.

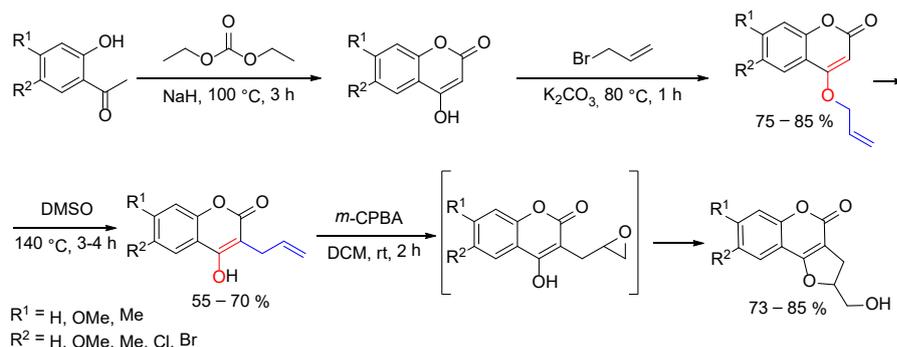
Построение гетероциклических систем, включающих бензотиазоловый и хроманоновый/кумариновый циклы возможно при помощи использования классической перегруппировки Кляйзена. Отличительной чертой данной процедуры является сплавление реагентов между собой, что позволяет избежать использования растворителей или катализаторов, а также обеспечивает разрушение связей S–S и C–O и образование связей C–S, C=N и C–C за одну операцию [5].



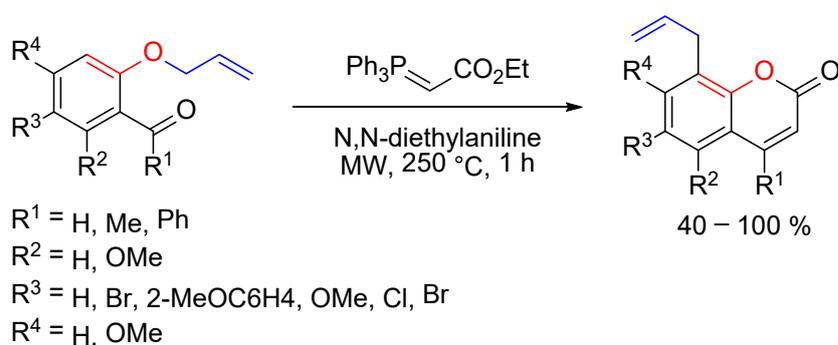
Также, для инициации или ускорения реакций в органической химии может использоваться микроволновое излучение. В работе [6] исследована зависимость скорости протекания реакции ароматической перегруппировки Кляйзена от применяемых катализаторов. Негативным аспектом конкретно этой процедуры является необходимость аккуратного подбора условий реакции для бром- и нитрозамещённых соединений – в противном случае возможно образование сложных смесей продуктов.



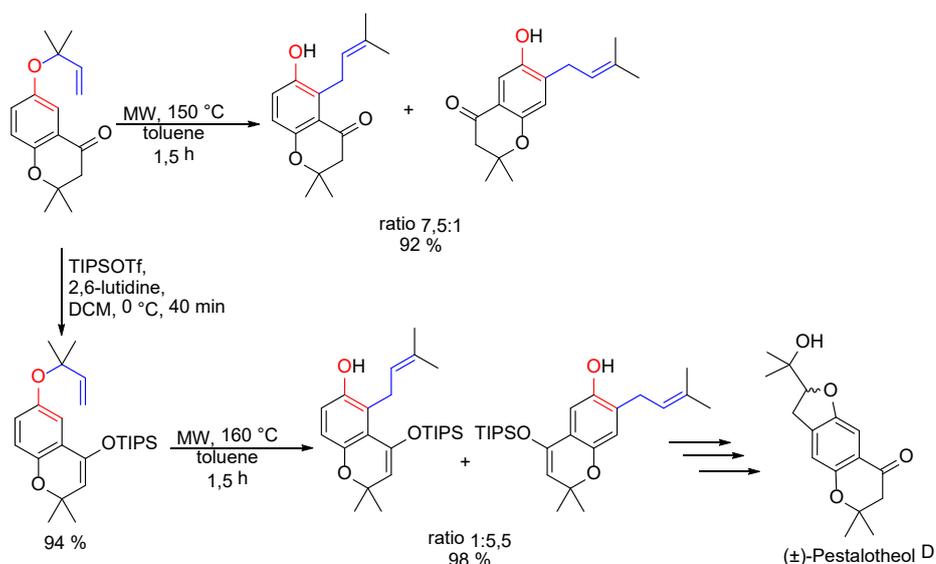
Другим хорошим примером гибкости применения [3,3]-сигматропных перегруппировок является метод, показанный авторами работы [7]. Данная процедура позволяет получать кумарины, аннелированные с дигидрофуранами путём перегруппировки Кляйзена, совмещённой с окислительной циклизацией. В качестве окислителя выступает *мета*-хлорпероксибензойная кислота – дешёвый и доступный реагент.



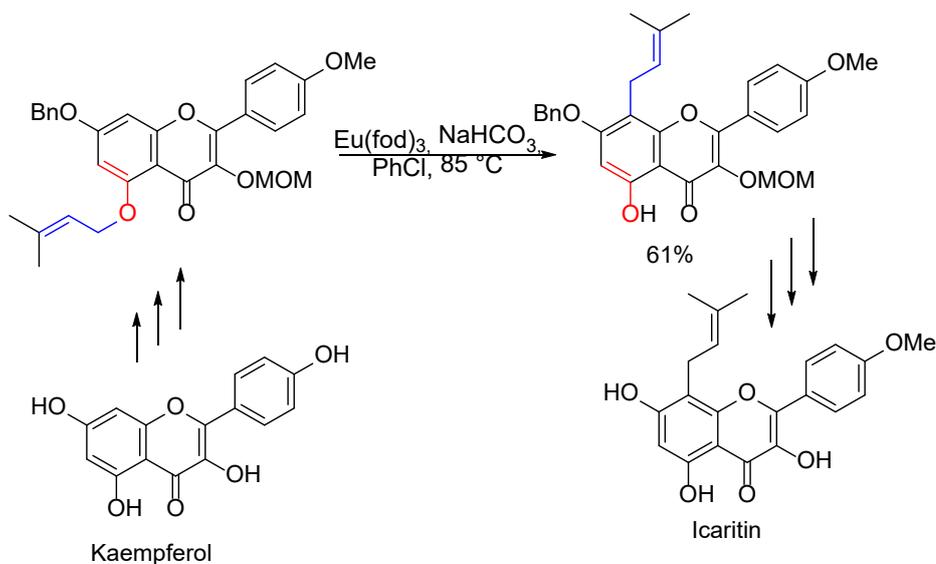
Тандемная последовательность, состоящая из перегруппировки Кляйзена, олефинирования и циклизации под действием микроволнового облучения может быть использована для получения различных полизамещённых кумаринов [8].



На региоселективность перегруппировки Кляйзена *m*-аллилоксиарилловых кетонов значимо влияет наличие электроно-акцепторной группы, как показывает исследование [9]. Присутствие указанной группы в молекуле направляет перегруппировку в более стерически-загруженное *орто*-положение. Однако, если кето-группа является частью циклической системы, является возможным подавить данный эффект трансформацией карбонильной функции в триизопропилсилиленоловый эфир, что меняет селективность реакции на противоположную. Данная информация была использована в синтезе хромена песталотеола D.

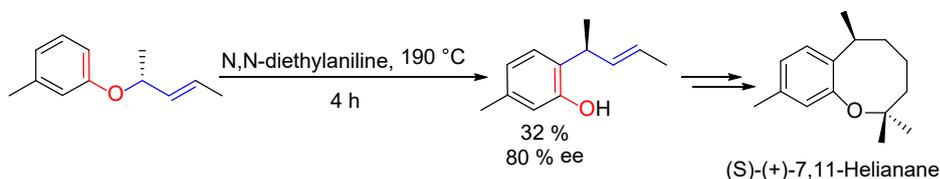


Для синтеза биоактивного флавоноидного гликозида икаритина применима последовательность из 11 стадий, начинающаяся с хромена кемпферола. Одной из ключевых стадий является *para*-перегруппировка Кляйзена-Коупа, катализируемая соединением европия $\text{Eu}(\text{fod})_3$ [10].

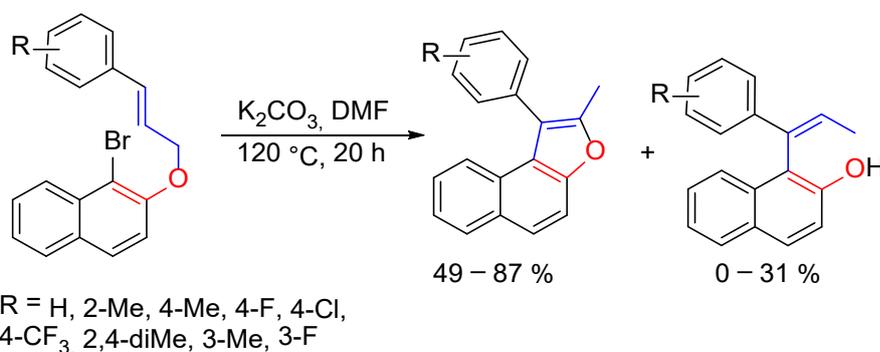


Термическая перегруппировка Кляйзена является ключевым шагом в синтезе бисаболонового сесквитерпена (+)-7,11-хелианана, а также его галогенированного производного (+)-5-хлоро-7,11-хелианана. Последнее интересно своим умеренным цитотоксическим эффектом, что делает его потенциальным кандидатом на роль противоракового препарата. Сочетание

перегруппировки с асимметрическим палладиевым аллилированием позволило достигнуть энантиомерного избытка в 80% для целевого соединения и, как следствие, практически полного переноса стереохимической информации в ходе синтеза [11].



Последовательность из перегруппировки Кляйзена и циклизации была предложена для получения нафтофурановых производных из бромонафтиловых 3-фенилаллиловых эфиров. Значимое влияние на соотношение конечных продуктов (нафтофурана и нафтола) оказывает природа основания. Применение карбоната калия в качестве основания и диметилформамида в качестве растворителя привело к образованию функционализированных нафтофуранов с выходами 49–87% и высокой селективностью [12].



Показанные примеры ещё раз подтверждают высокую синтетическую значимость реакции сигматропной перегруппировки в органическом синтезе. В дальнейшем, нами будут рассмотрены и другие аспекты этого поистине удивительного в своей гибкости метода.

Список литературы

1. **Zhang, W.** One-Pot Synthesis of Metastable 2,5-Dihydrooxepines through Retro-Claisen Rearrangements: Method and Applications / W. Zhang [et al.] // *Chemistry*. – A. European Journal. – 2019. – Т. 25. – № 36. – С. 8643–8648.
2. **Morita, C.** Total Synthesis and in Vitro Anti-Tumor-Promoting Activities of Racemic Acetophenone Monomers from *Acronychia trifoliolata* / C. Morita [et al.] // *Journal of Natural Products*. – 2016. – Т. 79. – № 11. – С. 2890–2897.
3. **Ito, S.** Total Synthesis of Termicalcicolanone A via Organocatalysis and Regioselective Claisen Rearrangement / S. Ito [et al.] // *Organic Letters*. – 2019. – Т. 21. – № 8. – С. 2777–2781.

4. **Duffy, L.** Development of a Dual Fries-Claisen Rearrangement Strategy / L. Duffy [et al.] // *Synlett*. – 2012. – Т. 23. – № 12. – С. 1821–1823.
5. **Bakthadoss, M.** One-Pot Synthesis of Benzothiazole-Tethered Chromanones/Coumarins via Claisen Rearrangement Using the Solid State Melt Reaction / M. Bakthadoss, R. Selvakumar // *The Journal of Organic Chemistry*. – 2016. – Т. 81. – № 8. – С. 3391–3399.
6. **Hui, Z.** Investigating the microwave-accelerated Claisen rearrangement of allyl aryl ethers: Scope of the catalysts, solvents, temperatures, and substrates / Z. Hui, S. Jiang, X. Qi, X.-Y. Ye, T. Xie // *Tetrahedron Letters*. – 2020. – Т. 61. – № 24. – С. 151995.
7. **Jayaprakash, R. Y.** Combined Claisen Rearrangement and Oxidative Cyclization as a Route to Hydroxymethyl Dihydrofuran-Annulated Coumarins / R. Y. Jayaprakash, V. Chakravarthula // *Journal of Heterocyclic Chemistry*. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 1014–1018.
8. **Schmidt, B.** Synthesis of Allyl- and Prenylcoumarins via Microwave-Promoted Tandem Claisen Rearrangement/Wittig Olefination / B. Schmidt, M. Riemer // *Synthesis*. – 2015. – Т. 48. – № 01. – С. 141–149.
9. **Lucas, C. L.** Regioselectivity of the Claisen Rearrangement in meta-Allyloxy Aryl Ketones: An Experimental and Computational Study, and Application in the Synthesis of (R)-(-)-Pestalothol D / C. L. Lucas [et al.] // *Chemistry*. – A. European Journal. – 2011. – Т. 17. – № 6. – С. 1972–1978.
10. **Mei, Q.** Synthesis of icariin from kaempferol through regioselective methylation and para -Claisen–Cope rearrangement / Q. Mei [et al.] // *Beilstein Journal of Organic Chemistry*. – 2015. – Т. 11. – С. 1220–1225.
11. **Quartieri, F.** Total Synthesis of (+)-7,11-Helianane and (+)-5-Chloro-7,11-helianane through Stereoselective Aromatic Claisen Rearrangement / F. Quartieri [et al.] // *European Journal of Organic Chemistry*. – 2011. – Т. 2011. – № 33. – С. 6794–6801.
12. **Wang, W.** A Simple and Efficient Access to Naphtho[b]furans by Claisen Rearrangement/Cyclization of Bromonaphthyl 3-Phenylallyl Ethers / W. Wang [et al.] // *Advanced Synthesis & Catalysis*. – 2015. – Т. 357. – № 11. – С. 2442–2446.

**Baryshev B. N.,
Dyachenko V. D.**

The usage of kinase inhibitors in threatening oncologic diseases

The article presents some current data on the application of the classical Claisen aromatic rearrangement in organic chemistry. The reaction systems used for the experiments are described. For some cases, the applicability of reaction systems for the synthesis of some structurally complex compounds has been shown.

Key words: [3,3]-rearrangement, Claisen rearrangement, pericyclic reactions, catalysis, natural compounds.

Нестеренко Юлия Юрьевна,
аспирант кафедры химии и биохимии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
nesyulia@gmail.com

Дяченко Владимир Данилович,
д-р хим. наук, профессор,
заведующий кафедрой химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
dyachvd@mail.ru

Применение ацетоацетанилидов в синтезе шестичленных *N*-,*O*-содержащих гетероциклов (обзор)

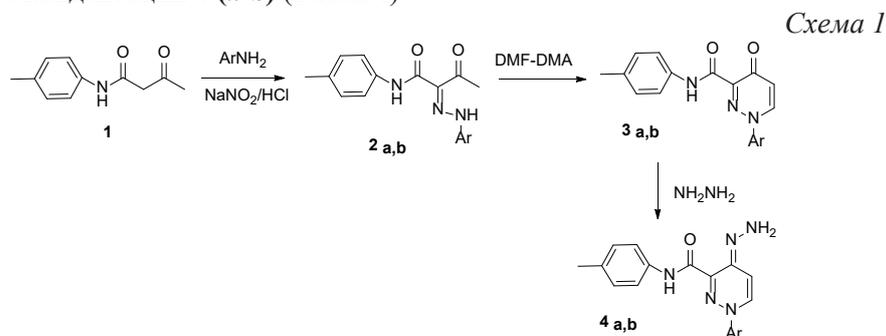
В обзоре проведен анализ и систематизация литературных данных по синтезу шестичленных *N*-,*O*-содержащих гетероциклов на основе ацетоацетанилидов.

Ключевые слова: ацетоацетанилиды, циклизация, малонитрил, пиридин, пиримидин, пиазин, пиридазин, пиран.

Гетероциклы являются одними из важнейших органических соединений, имеющими широкое применение в качестве соединений, важных с точки зрения медицины. Производные оксоанилида можно использовать для синтеза различных гетероциклических соединений.

Реакция 3-оксо-*N*-толилбутирамида **1** с диазотированными ароматическими аминами в этаноле с участием ацетата натрия при 0–5°C дает арилгидразоны **2 (a-b)** [1]. Арилгидразоны **2 (a-b)** обрабатывали *N,N*-диметилформамиддиметилацеталем (ДМФ-ДМА) в ксилоле с обратным холодильником с получением производных пиридазинона **3 (a-b)**.

Соединения **3 (a-b)** обрабатывали гидразингидратом с получением продукта конденсации **4 (a-b)** (Схема 1).



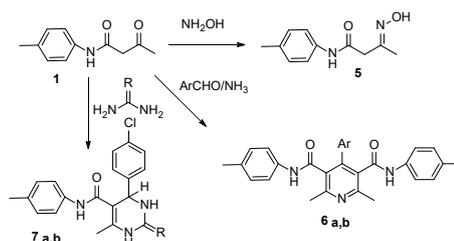
Продукт	Радикал
2a, 3a, 4 a	$\text{Ar} = \text{C}_6\text{H}_5$
2b, 3b, 4 b	$\text{Ar} = 4\text{-ClC}_6\text{H}_4$

Реакция β -оксоанилида **1** с гидрохлоридом гидроксиламина в водном этаноле в присутствии ацетата натрия дает 3-гидроксиимино-*N*-толилбутирамид **5**.

Взаимодействие анилида **1** с ароматическими альдегидами в присутствии аммиака приводит к образованию 2,6-диметил-1,4-дигидро-3,5-бис[(толилкарбамоил)-4-(4-замещенного) пиридина **6 (a,b)**] [2]. При взаимодействии соединения **1** со смесью ароматических альдегидов и мочевины, или тиомочевины, образуются тетрагидропиримидины **7 (a,b)** [3] (Схема 2).

Соединение **1** взаимодействует с малонитрилом в этанольном пиперидине с получением пиридинового производного **8**. Точно так же соединение **1** подвергали взаимодействию с цианоацетамидом в тех же экспериментальных условиях с получением 4-метил-2-оксо-6-*p*-толиламино-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрила **9** (Схема 3).

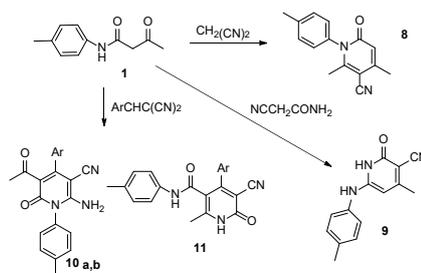
Схема 2



Продукт	Радикал
6a	Ar = C ₆ H ₄ Cl- <i>p</i>
6b	Ar = C ₆ H ₄ CH ₃ - <i>p</i>
7a	R = O
7b	R = S

Реакция соединения **1** с арилиденмалонитрилом зависит от строения заместителя. Таким образом, реакции **1** с бензилиденмалонитрилом или нафтилиденмалонитрилом дали соединения **10 (a,b)** [3], а с *p*-анизидинмалонитрилом образовали производное **11** [4] (Схема 3).

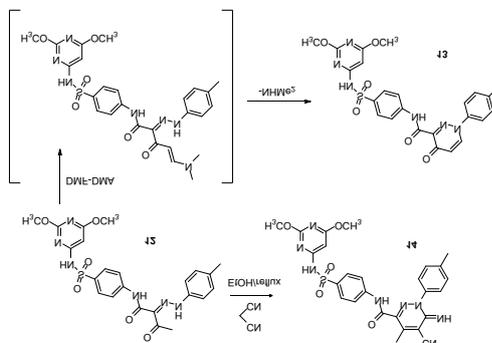
Схема 3



Продукт	Радикал
10a	Ar = C ₆ H ₅
10b	Ar = 4-BuC ₁₀ H ₁₃
11	Ar = 4-MeOC ₆ H ₄

При реакции бутанамида **12** с ДМФА-ДМА в кипящем сухом диоксане было получено производное пиридазина **13**. Предполагается, что этот процесс идет по пути, при котором происходит внутримолекулярное замыкание цикла и отщепление диметиламина с образованием соединения **13**. Замещенный ацетоацетанилид **12** легко реагирует с малонитрилом в кипящем этанольном растворе пиперидина с образованием производного пиридазина **14** [5] (Схема 4).

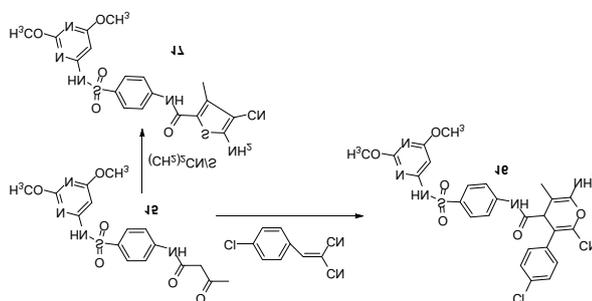
Схема 4



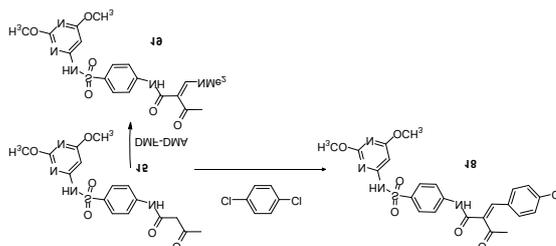
Реакция соединения **15** п-хлорбензилиденмалонитрилом в кипящем этаноле в присутствии пиперидина приводит к получению соединения **16** [6].

Обработка соединения **15** элементарной серой и малонитрилом в кипящем этаноле в присутствии каталитического количества триэтиламина давала продукт 5-амино-*N*-(4-[(2,6-диметоксипириимидин-2-иламино)-сульфонил]фенил)-4-циано-3-метилтиофен-2-карбоксамид **17**. Это согласуется со структурой, которая образуется в результате применения синтеза Гевальда к алкилгетероциклическим карбонитрилам с получением производного тиофена **17** [7] (Схема 5).

Схема 5

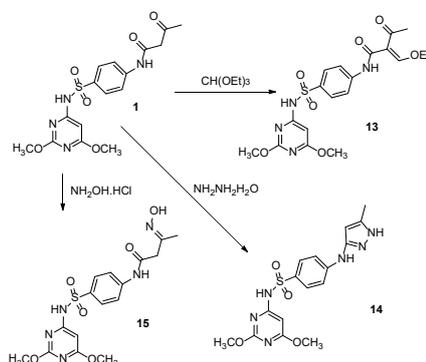


Реакция соединения **15** с п-хлорбензальдегидом в кипящем этаноле, содержащем каталитическое количество пиперидина, давала соответствующий 2-ацетил-*N*-{4-[(2,6-диметоксипириимидин-2-иламино)-сульфонил]-фенил}-3-(4-хлорфенил)акриламид **18**. Соединение **15** конденсировали с *N,N*-диметилформамиддиметилацеталем (ДМФ-ДМА) в сухом кипящем диоксане с обратным холодильником с получением продукта **19** [8] (Схема 6).



Конденсация анилида **15** с триэтилортоформиатом в кипящем уксусном ангидриде дает оксиметиленовое производное **20**. Реакция производного ацетоацетанилида **15** по отношению к гидрату гидразина и гидрохлориду гидроксилана. Ацетоацетанилид **15** взаимодействовал с гидратом гидразина с образованием продукта **21** [9]. Производное ацетоацетанилида **15** реагирует с гидрохлоридом гидроксилана в кипящем растворе этанола, ацетата натрия, с образованием производного ацилосима **22** [10] (Схема 7).

Схема 7



Ацетоацетанилиды пригодны для синтеза замещенных пиридинов, пиримидинов, пиазинов, пиридазинов и пиранов в качестве исходных реагентов.

Список литературы

1. **El-Taweel, F.** New and Facile Synthesis of Substituted Pyrrole, Pyridine, Pyrazolo[4,3-b]Pyridine, Pyrano[3,2-c]Quinoline, Naphthopyran, Naphthodipyran and Coumarin Derivatives / F. El-Taweel, A. Elagamey // International Journal of Organic Chemistry. – 2013. – Vol. 3, № 1. – P. 58–70.
2. **Abdel-Rady, A. S.** Reactivity of β -Enaminoester of Benzo[*f*] Chromene: One Pot Synthesis of Isolated Heterocycle-Fused Derivatives of Benzo[*f*]Chromene / A. S. Abdel-Rady, I. H. El-Azab // European Journal of Chemistry. – 2012. – Vol. 3, № 1. – P. 81–86.
3. **El-Taweel, M. A.** Novel and Facile Synthesis of Thiophene, 2H-pyran-2-one, Benzimidazo[1,2-a]pyridine and Pyridine Derivatives / M. A. El-Taweel // Phosphorus, Sulfur and Silicon. – 2011. – Vol. 179, № 1. – P. 1276–1277.
4. **Monier, M.** Reactivity and stereoselectivity of oxazolopyridines with a ring-junction nitrogen atom / M. Monier [et al.] // Journal of Heterocyclic Chemistry. – 2019. – Vol. 56, № 12. – P. 3172–3196.

5. **Altaweel, S. A. E. A.** 3-Oxobutanamides in Heterocyclic Synthesis: Synthesis, Antimicrobial and Antioxidant Activity of Pyridine, Thiophene, Diazepine and Thiazole Derivatives / S. A. E. A. Altaweel [et al.] // American Journal of Heterocyclic Chemistry. – 2021. – Vol. 7, № 2. – P. 26–32.
6. **Mahmoud, F. F.** β -Oxoanilides in heterocyclic synthesis: Synthesis of Some New Pyrimidine containing Sulphonamido moiety Derivatives / F. F. Mahmoud // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. – 2012. – Vol. 4, № 8. – P. 4087–4096.
7. **Kitamura, S.** Sulfur (VI) Fluoride Exchange (SuFEx)-Enabled High-Throughput Medicinal Chemistry / S. Kitamura [et al.] // Journal of the American Chemical Society. – 2020. – Vol. 142, № 25. – P. 10899–10904.
8. **Movahed, F. S.** Phosphorus-Based Organocatalysis for the Dehydrative Cyclization of *N*-(2-Hydroxyethyl)amides into 2-Oxazolines / F. S. Movahed [et al.] // The Journal of Organic Chemistry. – 2022. – Vol. 87. – P. 243–257.
9. **El-Adasy, A. M.** Synthesis, characterization, antioxidant and quantum chemical calculations of some new thiophene, diazepine and pyrimidine derivatives containing sulfamoyl moiety / A. M. El-Adasy // International Journal of Chemical Studies. – 2017. – Vol. 5, № 3. – P. 872–886.
10. **Hussein, A. M.** 3-Oxobutanamides in Heterocyclic Synthesis: Synthesis, Reactions and Biological Evaluation of Novel Thiophene, Pyridine, Pyrimidine, 1,2,4-Triazine Derivatives / A. M. Hussein [et al.] // Elixir Org. Chem. – 2017. – Vol. 106. – P. 46634–46643.

**Nesterenko Yu. Yu.,
Dyachenko V. D.**

Application of acetoacetanilide in the synthesis of six-membered *N*-,*O*-containing heterocycles (review)

The review analyzes and systematizes the literature data on the synthesis of six-membered N-,O-containing heterocycles based on acetoacetanilide. Key words: application of anilides, synthesis of heterocycles, anilide, cyclization.

Key words: *acetoacetanilide, cyclization, malononitrile, pyridine, pyrimidine, pyrazine, pyridazine, pyrane.*

Перепечай Анастасия Алексеевна,
 ассистент кафедры химии и биохимии
 ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
chem.post@yandex.com

Дяченко Владимир Данилович,
 д-р хим. наук, профессор,
 заведующий кафедрой химии и
 биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
dyachvd@mail.ru

1,6-Нафтиридинсодержащие ингибиторы ферментов (обзор)

Рассмотрены ингибиторы ферментов, содержащие 1,6-нафтиридиновый фрагмент. Описана роль данных соединений в лечении опасных заболеваний.

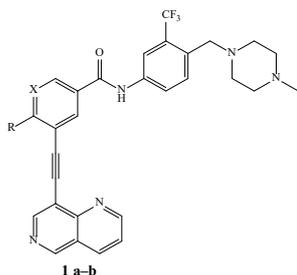
Ключевые слова: 1,6-нафтиридин, фермент, ингибитор.

Ферменты и ферментативные реакции являются важнейшими звеньями процесса нормального функционирования организма, поэтому современные исследователи в регуляции их активности видят ключ к терапии многих опасных заболеваний. Анализ литературных данных показал, что среди соединений-регуляторов ферментативной активности немало 1,6-нафтиридинсодержащих структур.

Ген RET кодирует рецепторную тирозинкиназу, играющую важную роль в развитии почек и энтеральной нервной системы в эмбриогенезе, а также регулируемую ключевые аспекты клеточной пролиферации.

В норме связывание с рецептором киназы лигандов семейства глиальных нейротрофических факторов вызывает фосфорилирование остатков тирозина, приводящее к активации сигнала для пролиферации клеток. Мутация в гене RET обуславливает активацию рецептора в отсутствие связывания с лигандом. При этом образуются так называемые «слитые» протеинкиназы RET, обладающие онкогенными свойствами. К последствиям таких мутаций можно отнести рак щитовидной железы и рак легких.

1,6-Нафтиридины **1 a–b** – активные ингибиторы RET-киназы. Кроме того, эти соединения способны подавлять и мутантные киназы, обладающие большей устойчивостью к ингибированию, появление которых обуславливает рецидивы заболевания [1].



1 a: X=C, R=Me; **1 b:** X=N, R=H

Рис. 1. 1,6-Нафтиридины – ингибиторы RET-киназы

Кислородные радикалы, образующиеся в результате нормального клеточного метаболизма, могут приводить к окислительному повреждению ДНК, а именно – образованию окисленных пуриновых нуклеозидтрифосфатов, обладающих мутагенным эффектом.

Фермент МТН1, относящийся к суперсемейству NUDIX-гидролаз (от англ. **N**ucleoside **D**iphosphates **L**inked to **X** – нуклеозиддифосфотазы, связанные с X (любым фрагментом), представляет собой пирофосфотазу, способную избирательно распознавать окисленные формы нуклеотидов, преобразуя 8-оксо-дГТФ и 2-ОН-дАТФ в 8-оксо-дГМФ и 2-ОН-дАМФ соответственно.

Ингибирование МТН1 в раковых клетках способно увеличить число окисленных оснований в ДНК, следствием чего становятся трансверсии, которые могут приводить к гибели клеток.

В качестве соединения, способного подавлять работу МТН1 в клетках линии U-2 OS (эпителиальные клетки остеосаркомы костей человека) исследовался тетрагидронафтиридин **2**. Эффективность ингибирования даже в нано- и субнаномолярных концентрациях, однако, не вызвало желаемого антипролиферативного действия. Это привело к выводу, что для гибели раковых клеток недостаточно подавления только лишь данного фермента. Вместе с тем, ожидается, что проведение дальнейших исследований и испытаний позволит в дальнейшем использовать ингибиторы МТН1 в комплексной противораковой терапии [2].

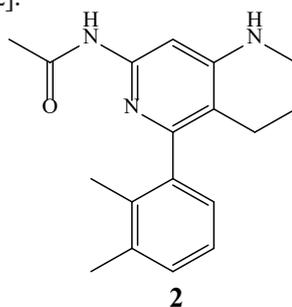


Рис. 2. 1,6-Нафтиридин – ингибитор МТН1

Мышечная дистрофия Дюшенна (МДД) представляет собой дегенеративное заболевание скелетных мышц, возникающее в результате делеций экзонов, инсерций, точечных мутаций, дупликаций, ошибок сплайсинга или небольших делеций в гене дистрофина. Данное заболевание приводит к прогрессирующей потере мышечной функции, а именно – потере способности передвигаться, дыхательной недостаточности и кардиомиопатии, что снижает продолжительность жизни до 30 лет.

Лекарства от МДД не существует, хотя лечение, включая использование кортикостероидов, сердечно-сосудистых препаратов, препаратов от остеопороза, вентиляцию легких и физиотерапию, замедляет прогрессирование заболевания, увеличивая продолжительность жизни и улучшая ее качество.

Множественная генная терапия направлена на прямое воздействие на дистрофин. Некоторые исследования связывают противовоспалительную гемо-

поэтическую простагландин-D-синтазу (H-PGDS), указывая на то, что она индуцируется в некротизированных мышечных волокнах у больных пациентов.

Разработка ингибиторов H-PGDS на основе хинолинов и исследование их фармакокинетических параметров показало, что введение их в высоких концентрациях вызывает токсичное действие на ЦНС. Дальнейшая оптимизация структуры ингибитора привела к открытию 1,6-нафтиридина **3**, обладающего хорошей селективностью и минимальным воздействием на ЦНС у крыс и собак.

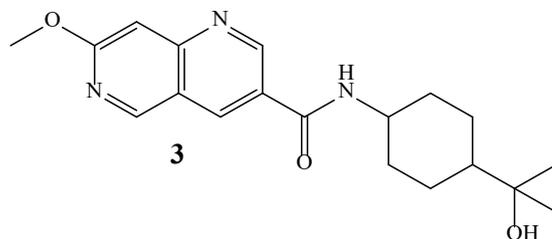


Рис. 3. 1,6-Нафтиридин – ингибитор H-PGDS

В опухолевых клетках с дефицитом метилтиоаденозинфосфорилазы (МТАР) пониженный уровень S-аденозилметионина (SAM) в контексте повышенного уровня метилтиоаденозина (МТА) приводит к ингибированию протеинаргининметилтрансферазы-5 (PRMT5) и снижению роста опухоли.

Олигомерный фермент метионин-S-аденозилтрансферазы-2А (МАТ2А) предотвращает синтез SAM из метионина и поэтому привлекает все большее внимание в качестве потенциального химиотерапевтического агента при раке, характеризующемся потерей МТАР [4].

Так, например, ингибирование каталитической субъединицы МАТ2А является частью терапии колоректального рака. Фенилэтинилзамещенный 1,6-нафтиридин **4** подавляет пролиферацию рака толстой кишки посредством эпигенетических механизмов, включающих изменение метилирования гистоновых белков [5].

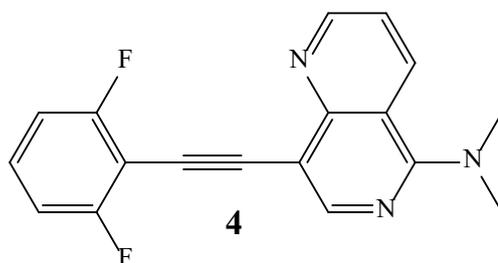


Рис. 4. 1,6-Нафтиридин – ингибитор МАТ2А

Топоизомеразы – ферменты, способные контролировать уровень суперспирализации нуклеиновых кислот. В зависимости от механизма действия различают два основных типа топоферментов. Присутствующая в бактериях топоизомераза II, или ДНК-гираза, – единственный известный фермент, способный создавать отрицательные суперспирали, используя энергию гидролиза АТФ. Она меняет плотность суперспиралей нуклеи-

новых кислот и тем самым регулирует экспрессию бактериальных генов. Топоизомераза IV ответственна за декатенацию (расщепление) взаимосвязанных хромосом [6].

Топоферменты II и IV являются мишенью для проведения антибактериальной терапии, однако быстро растущая бактериальная резистентность требует поиска новых препаратов, которые будут эффективны в отношении возбудителей с высокой устойчивостью. Новые ингибиторы бактериальных топоизомераз обоих типов (NBТИ) способны преодолеть данную проблему.

На основе виртуального скрининга был идентифицирован новый класс NBТИ-аналогов пиперазина, содержащих 1,6-нафтиридиновый фрагмент **5**, обладающих высокой ферментативной активностью в отношении ДНК-гиразы и топоизомеразы IV *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* [7].

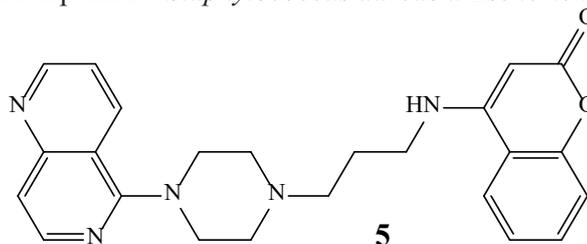


Рис. 5. 1,6-Нафтиридины – ингибиторы бактериальных топоизомераз II и IV

Из вышеизложенного следует, что соединения на основе 1,6-нафтиридинов обладают ингибирующими свойствами в отношении различных классов ферментов, в том числе – и бактериальных. Это позволяет говорить о перспективе разработки на основе данных соединений лекарственных препаратов, применяющихся для лечения рака щитовидной железы, рака легких, колоректального рака, мышечной дистрофии Дюшшена, а также заболеваний, вызванных бактериями *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*.

Список литературы

1. **Wang, M.** Identification of Nicotinamide Aminonaphthyridine Compounds as Potent RET Kinase Inhibitors and Antitumor Activities Against RET Rearranged Lung Adenocarcinoma / M. Wang, N. Naganna, H. Sintima // *Bioorganic Chemistry*. – 2019. – № 90. – P. 103052.
2. **Farand, J.** Discovery of Potent and Selective MTH1 Inhibitors for Oncology: Enabling Rapid Target (In)Validation / J. Farand [et al.] // *ACS Medicinal Chemistry Letters*. – 2020. – № 11(3). – P. 358–364.
3. **Cadilla, R.** The exploration of aza-quinolines as hematopoietic prostaglandin D synthase (H-PGDS) inhibitors with low brain exposure / R. Cadilla [et al.] // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. – 2020. – № 28(23). – P. 115791.
4. **Atkinson, S.** A Patent Review of MAT2A Inhibitors (2018–2021) / S. Atkinson, L. Evans, J. Scott // *Expert Opinion on Therapeutic Patents*. – 2022. – № 32(10). – P. 1043–1053.
5. **Sviripa, V.** Phenylethynyl-Substituted Heterocycles Inhibit Cyclin D1 and Induce the Expression of Cyclin-dependent Kinase Inhibitor p21Wif1/Cip1

- in Colorectal Cancer Cells / V. Sviripa [et al.] // MedChemComm. – 2018. – № 9(1). – P. 87–99.
6. **Sutormin, D.** Single-Nucleotide-Resolution Mapping of DNA Gyrase Cleavage Sites Across the Escherichia coli Genome / D. Sutormin [et al.] // Nucleic Acids Research. – 2019. – № 47(3). – P. 1373–1388.
7. **Magaro, G.** Virtual Screening Approach and Investigation of Structure–Activity Relationships To Discover Novel Bacterial Topoisomerase Inhibitors Targeting Gram-Positive and Gram-Negative Pathogens / G. Magaro [et al.] // Journal of Medicinal Chemistry. – 2019. – № 62(16). – P. 7445–7472.

**Perepechay A. A.,
Dyachenko V. D.**

1,6-Naphthyridine-Containing Enzyme Inhibitors (Review)

1,6-Naphthyridine containing enzyme inhibitors are considered. The role of these compounds in the treatment of dangerous diseases is described.

Key words: *1,6-naphthyridine, enzyme, inhibitor.*

УДК 547.576 + 547.814.1

Рубежная Дарья Вадимовна,
ассистент кафедры химии
ФГБОУ «ЛГАУ им. К. Е. Ворошилова»
dasha.rubezhnaya.99@mail.ru

Дяченко Владимир Данилович,
д-р хим. наук, профессор,
заведующий кафедрой химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
dyachvd@mail.ru

Синтез производных кумарина (обзор)

Проанализированы литературные данные по реакциям конденсации салицилала с СН-кислотами, приводящими к образованию производных кумарина.

***Ключевые слова:** производные кумарина, конденсация, СН-кислоты, кумарин.*

Кумарины (производные 2Н-1-бензопиран-2-она) представляют собой гетероциклические соединения, встречающиеся в природе во многих растениях и обладающие различными фармакологическими свойствами, такими как антикоагулянтные, антиоксидантные, антибактериальные, противогрибковые, противовоспалительные, против болезни Альцгеймера, противомаларийные, противосудорожные, противовирусные, гипотензивные, противотуберкулезные и противоопухолевые.

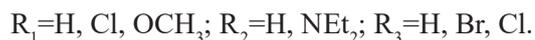
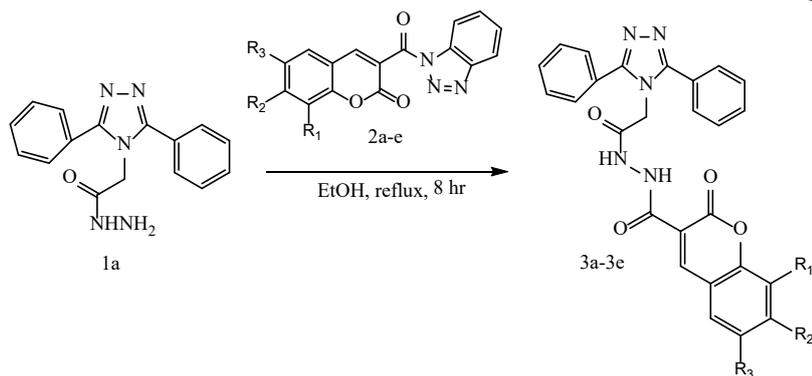
В дополнение к этому, кумарины обычно используются в качестве лекарственных средств при лечении различных заболеваний. Аценокумарол, бродифакум, дифенакум, фенпрокумон, скополетин и варфарин используются в качестве антикоагулянтных препаратов, армилляризин и новобиоцин в качестве антибиотических препаратов, аураптен в качестве химиопрепарата; карбохромен в качестве препарата для сердечно-сосудистой системы; химекромон в качестве спазмолитического средства и метоксален (ксантотоксин) в качестве препарата для лечения псориаза, экземы, витилиго и некоторых кожных лимфом. Они являются примерами лекарств, содержащих кумариновое кольцо [1].

В данной работе систематизированы конденсации, приводящие к формированию кумаринового цикла и его конденсированных функционализированных производных.

Недавно сообщалось о некоторых производных кумарина как о мощных ингибиторах α -глюкозидазы. Гетероциклические соединения, несущие как 1,2,4-триазол, так и кумариновые группы, проявляют ингибирующую активность α -глюкозидазы.

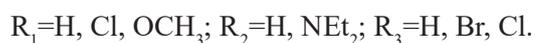
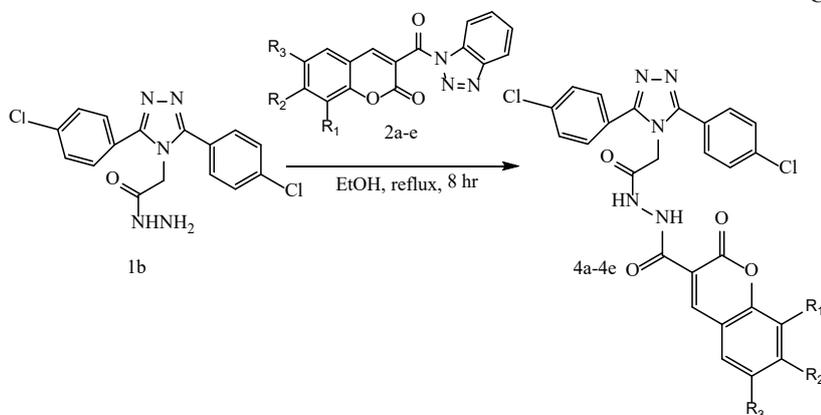
Синтезированные 1,2,4-триазолоновые гибридные молекулы на основе кумарина исследованы в качестве ингибиторов α -глюкозидазы для создания новых противодиабетических средств.

Схема 1



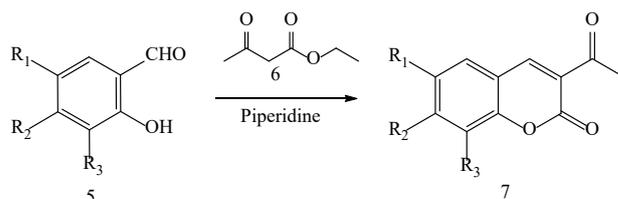
Обработка соединений **1a,b** соответствующими соединениями **2a-e** приводит к синтезу целевых гибридных молекул кумарина и триазола (**3a-e** и **4a-e**) (Схема 1 и Схема 2).

Схема 2



Спектральные исследования целевых соединений проводились в соответствии с предложенными структурами молекул-мишеней [2].

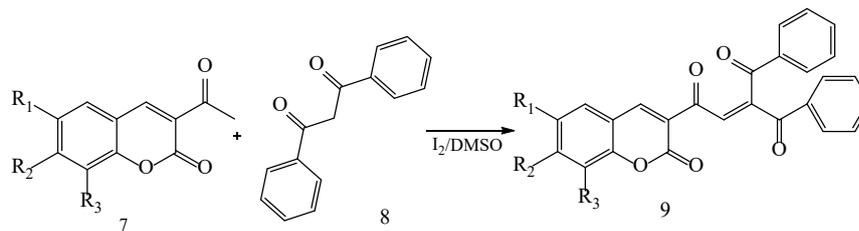
Схема 3



Различные замещенные 3-ацетилкумарины **7** были легко синтезированы из этилацетоацетата **6** и различных салициловых альдегидов **5** с помощью тандемного процесса конденсации/циклизации Кневенагеля [3] (Схема 3).

3-Ацетилкумарины **7** реагируют с 1,3-дифенилпропан-1,3-дионом **8** в ДМСО в среде I_2/CuO с образованием 1,4-эндионов **9** [4] (Схема 4).

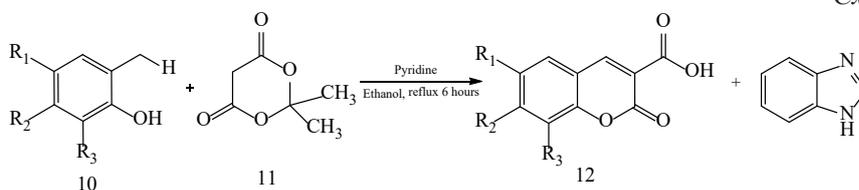
Схема 4



$R_1=H, CH_3, Cl; R_2=H, NEt_2; R_3=H, OCH_3, NEt_2$.

Производное кумарин-3-карбоновой кислоты (**12**) было получено в результате реакции соответствующих салициловых альдегидов **10** и 2,2-диметил-1,3-диоксан-4,6-диола **11** в этаноле, содержащем каталитическое количество пиридина [5] (Схема 5).

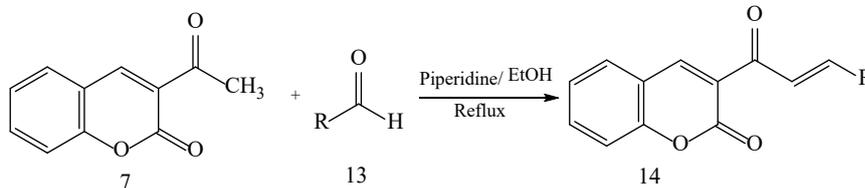
Схема 5



$R_1=H, Cl, Br; R_2=H; R_3=H$.

Конденсацией Клайзена–Шмидта между 3-ацетилкумарином **7** с пиразольным альдегидом **13** получено производное халкона **14** в виде желтых кристаллов [6] (Схема 6).

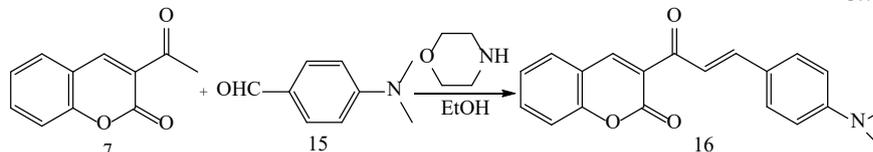
Схема 6



$R = H, OH, COCH_3$.

В результате реакции 3-ацетилкумарина **7** с 4-диметиламинобензальдегидом **15** и морфолином в этаноле образуется 3-((E)-3-(4-(диметиламинофенил)акрилоил)-2Н-хромен-2-он **16**. Его структура была охарактеризована с использованием 1H -ЯМР, ^{13}C -ЯМР спектроскопией [7] (Схема 7).

Схема 7



Синтезированы два набора гибридов кумарина и халкона: один, метоксизамещенный (1-4), а другой – гидроксизамещенный (5-8). Эффективная и универсальная реакция Кнёвенагеля, включающая обработку коммерчески доступного салицилового альдегида **5** и соответствующего метоксилированного этилбензоилацетата **17** пиперидином в кипящем этаноле с обратным холодильником в течение 2–6 ч позволила получить желаемые метокси-3-бензоилкумарины **18** с выходом 85-97% (Схема 8).

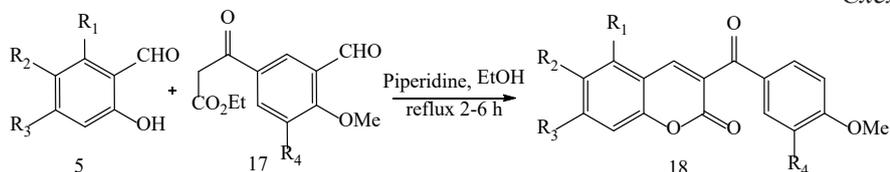


Схема 8



Гидроксизамещенные кумарины **19** были получены гидролизом соответствующих метоксипроизводных **18** с выходом 75-94% с использованием трибромид бора (BBr₃) в качестве снимающего защиту реагента в дихлорметане при 80°C [8] (Схема 9).

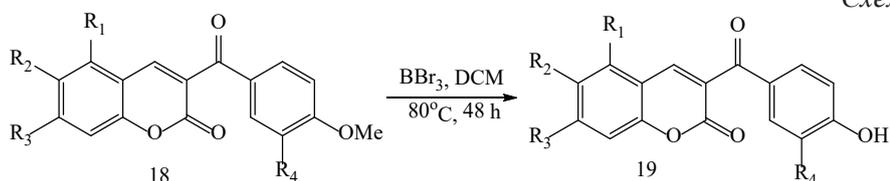


Схема 9



Функционально замещенные кумарины легко образуются при взаимодействии производных салицилового альдегида с метиленактивными СН-кислотами – малонитрилом, ацетонитрилами, малоновой кислотой и её диэтиловым эфиром.

Список литературы

1. **Mnasri, A.** Synthesis of New 2-Amino-6-(4-hydroxy-2-oxo-chromen-3-yl)-4-aryl Nicotine Nitrile in Eco-Friendly Media and their Antimicrobials and DPPH Radical Scavenging Activities / A. Mnasri [et al.] // Asian J. Chem. – 2019. – Vol. 31, № 7. – P. 1609–1616.
2. **Mentese, E.** Synthesis and kinetics studies of *N'*-(2-(3,5-disubstituted-4*H*-1,2,4-triazol-4-yl)acetyl)-6,7,8-substituted-2-oxo-2*H*-chromen-3-carbohydrazide derivatives as potent antidiabetic agents / E. Mentese, N. Baltas, O. Bekircan // Arch. Pharm. – 2019. – № 12. – P. 2331–2337.
3. **Govindaiah, P.** Design, synthesis, biological and in silico evaluation of coumarin-hydrazone derivatives as tubulin targeted antiproliferative agents / P. Govindaiah [et al.] // J. Chem. Res. – 2019. – Vol. 91, № 16 – P. 1031–1042.
4. **Wang, W.** Synthesis and Characterisation of Novel 3-(4-Benzoyl-5-Phenylfuran-2-yl) Coumarins / W. Wang [et al.] // J. Chem. Res. – 2018. – Vol. 42, № 10. – P. 508–511.

5. **Yilmaz, F.** Synthesis and characterisation of some coumarin-1,2,4-triazol-3-thioether hybrid molecules / F. Yilmaz, E. Menteşe // J. Chem. Res. – 2017. – Vol. 41, № 1. – P. 4–6.
6. **Ramadan, S. K.** Synthesis, density functional theory, and cytotoxic activity of some heterocyclic systems derived from 3-(3-(1,3-diphenyl-1*H*-pyrazol-4-yl)acryloyl)-2*H*-chromen-2-one / S. K. Ramadan, S. A. Rizk // J. Iran. Chem. Soc. – 2021. – Vol. 53, №19. – P. 187–201.
7. **Lei, Jin.** A highly specific and sensitive turn-on fluorescence probe for hypochlorite detection and its bioimaging applications / Jin Lei [et al.] // RSC Adv. – 2019. – Vol. 53, № 9. – P. 15926–15932.
8. **Vazquez-Rodriguez, S.** Adenosine Receptor Ligands: Coumarin–Chalcone Hybrids as Modulating Agents on the Activity of hARs / S. Vazquez-Rodriguez [et al.] // Molecules. – 2020. – Vol. 25, № 18. – P. 4306–4320.

**Rubezhnaya D. V.,
Dyachenko V. D.**

Coumarin Derivative Reactions (Review)

Literature data on the condensation reactions of salicylal with CH-acids leading to the formation of coumarin derivatives are analyzed.

Key words: *condensation, malononitrile, CH-acids, coumarin.*

Тихий Александр Александрович,
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
ea0000ffff@mail.ru

Техтелев Юрий Владимирович,
зав. лабораторией кафедры физики и методики
преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
tehtelev@gmail.com

Сольватохромизм замещенных алицикло[с]аннелированных пиридонов

Исследованы спектры оптического поглощения растворов 2-бензил-3-оксо-1-фенил-2,3,5,6,7,8-гексагидроизохинолин-4-карбонитрила и 3-оксо-2-(пиридин-2-ил)-1-фенил-2,3,5,6,7,8-гексагидроизохинолин-4-карбонитрила в диметилформамиде и ацетоне.

Рассмотрено влияние растворителя на спектры оптического поглощения указанных соединений и выдвинуты предположения об отнесении наблюдаемых полос поглощения к внутримолекулярным электронным переходам.

Ключевые слова: *сольватохромизм, оптическое поглощение, π -сопряжение, электронные переходы, алицикло[с]аннелированные пиридоны.*

Интерес к изучению замещенных алицикло[с]аннелированных пиридонов обусловлен тем, что они входят в структуру различных алкалоидов и используются в качестве полупродуктов для их синтеза. Вещества, содержащие в своей структуре этот фрагмент, могут использоваться в качестве оптических материалов для пленок Лангмюра–Блоджетта, хромофоров, прекурсоров агентов ЦНС, фунгицидов, антагонистов калиевых рецепторов, ингибиторов ферментов, а также проявляют целый ряд биологических активностей [1].

Исследования влияния растворителей на спектры оптического поглощения органических веществ позволяют более строго установить происхождение полос поглощения, что необходимо как для синтеза соединений с заданными оптическими свойствами, так и для аналитических приложений.

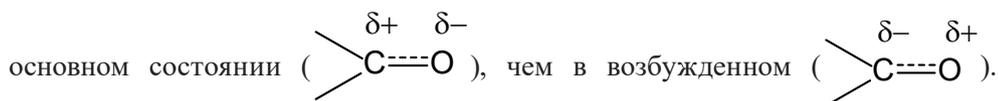
Влияние растворителя на спектры оптического поглощения органических соединений обусловлено взаимодействием дипольного момента молекулы растворённого вещества с дипольными моментами молекул растворителя. Поскольку полярность молекулы обычно меняется при электронном переходе, положение и интенсивность максимумов поглощения могут смещаться при изменении полярности растворителя. Полярные растворители стабилизируют полярные группы за счет диполь-дипольного взаимодействия или водородных связей [2].

Так с увеличением полярности растворителя переходы $\pi \rightarrow \pi^*$ К-полос полярных соединений (например, как насыщенных так и α, β -ненасыщенных карбонильных соединений) смещаются в сторону более длинных волн, а интенсивность соответствующих полос поглощения, как правило, возрастает. Возбужденное состояние при этом переходе более полярно, чем основное состояние, поэтому диполь-дипольное взаимодействие с неполярным растворителем снижает энергию возбужденного состояния сильнее, чем основного состояния. Например, при переходе от гексана к этанолу наблюдается bathochromный сдвиг на 10–20 нм.

В то же время изменение полярности растворителя не оказывает заметного влияния на переходы $\pi \rightarrow \pi^*$ алкенов, диенов и полиенов из-за неполярной природы двойных связей углеводородов.

Положение и интенсивность В-полос ароматических соединений также не меняются при изменении полярности растворителя, за исключением случаев гетероароматических соединений, которые демонстрируют заметный гиперхромный сдвиг при увеличении полярности растворителя.

Переходы $n \rightarrow \pi^*$ с увеличением полярности растворителя обычно смещаются в сторону более коротких длин волн (больших энергий). Например, ацетон имеет максимум поглощения в гексане при 279 нм, тогда как в воде – 264,5 нм. Это объясняется тем, что карбонильная группа более полярна в

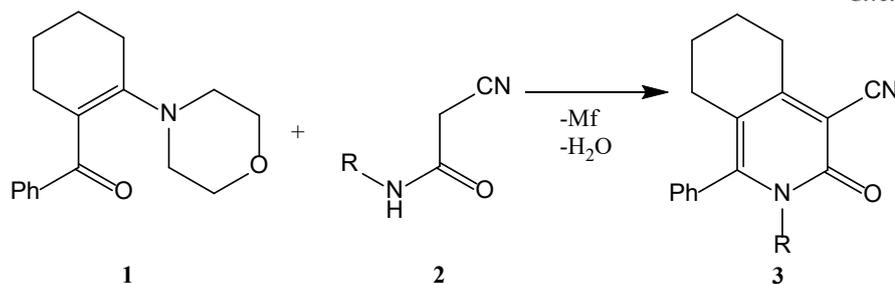


Таким образом, диполь-дипольное взаимодействие или водородная связь с полярным растворителем снижает энергию основного состояния больше, чем энергию возбужденного состояния. Это приводит к гипсохромному сдвигу с увеличением полярности растворителя, как для несопряженных, так и для сопряженных карбонильных соединений.

Полярность растворителя влияет и на переходы $n \rightarrow \sigma^*$. При этом особенно сильно проявляется влияние растворителей, способных образовывать водородную связь. Спирты и амины образуют водородные связи с протонными растворителями. В таких ассоциациях участвуют несвязывающие электроны гетероатома. Участие несвязывающих электронов в водородных связях снижает энергию n-орбитали, и, таким образом, для возбуждения этих электронов требуется большая энергия, что приводит к гипсохромному сдвигу с увеличением полярности. Таким образом, что увеличение полярности растворителя обычно сдвигает переходы $n \rightarrow \pi^*$ и $n \rightarrow \sigma^*$ в коротковолновую область, а переходы $\pi \rightarrow \pi^*$ полярных соединений – длинноволновую.

Исследуемые вещества ранее синтезированы авторами [1] реакцией нуклеофильного винильного замещения (SN_{Vin}). В качестве исходных реагентов были взяты различные енаминокетоны 1 и СН-кислоты 2. Реакции протекали в мягких условиях (Схема 1).

Схема 1



3: R=PhCH₂ (**a**); R=пиридин-2-ил (**b**)

В настоящей работе представлены результаты исследования спектров оптического поглощения ϵ растворов указанных продуктов в различных растворителях. В качестве растворителей использованы диметилформамид (ДМФА) и ацетон. Концентрация растворов составляла порядка 10^{-4} М. Измерения проводились в интервале длин волн λ от 270 до 1100 нм на спектрофотометре Shimadzu UV-2450. Полосы поглощения исследованных соединений обнаружены в диапазоне 300–450 нм, и представлены на Рис. 1.

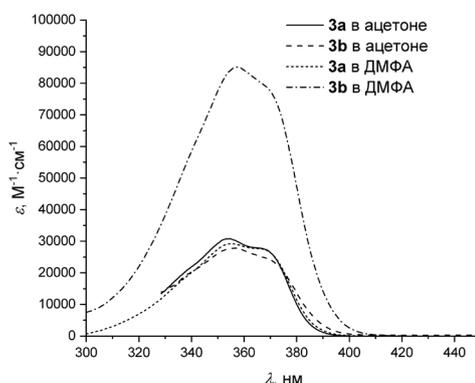


Рис. 1. Спектры оптического поглощения исследованных соединений в различных растворителях

Как видно из Рис. 1, исследуемые соединения имеют схожие спектры поглощения с максимумами при 355 и 372 нм. Изменение полярности растворителя не приводит к изменению положения максимумов поглощения, однако для соединения **3b** наблюдается рост поглощения при переходе от менее полярного растворителя (аcetона) к более полярному (ДМФА).

Поскольку в молекулах исследованных соединений присутствуют полярные карбонильная и цианогруппа, можно ожидать сильного сольватохромного эффекта, который, однако, не наблюдается. Следовательно, источником наблюдаемых полос могут быть бензоидные полосы ароматических циклов, при этом в одном из ароматических циклов соединения **3b** содержится гетероатом, наличием которого может быть обусловлен рост интенсивности его поглощения при увеличении полярности растворителя.

Полярность растворителя не оказывает заметного влияния на спектр оптического поглощения соединения **3a** в исследованном диапазоне длин волн. Поглощение соединения **3b** возрастает с ростом полярности растворителя, однако общий вид спектра остаётся неизменным. На основании этого наблюдаемые полосы поглощения можно отнести к В-полосам ароматических циклов.

Список литературы

1. Дяченко, И. В. Производные алицикло[с]аннелированного пиридина. Методы синтеза и химические свойства / И. В. Дяченко, В. Д. Дяченко // Журн. орг. хим. – 2017. – Т. 53, вып. 12. – С. 1735–1754.
2. Yadav, L. D. S. Organic Spectroscopy / L. D. S. Yadav // Kluwer Academic Publishers. – 2005. – 324 p.

Tikhii A. A.,
Tehteleev Yu. V.

Solvatochromism of substituted alicyclo[c]annelated pyridines

The optical absorption spectra of solutions of 2-benzyl-3-oxo-1-phenyl-2,3,5,6,7,8-hexahydroisoquinoline-4-carbonitrile and 3-oxo-1-phenyl-2-(pyridin-2-yl)-2,3,5,6,7,8-hexahydroisoquinoline-4-carbonitrile in dimethylformamide and acetone have been studied. The effect of the solvent on the optical absorption spectra of these compounds is considered, and assumptions are put forward on attributing the observed absorption bands to intramolecular electronic transitions.

Key words: solvatochromism, optical absorption, π -conjugation, electronic transitions, alicyclo[c]annelated pyridones.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Барышев Богдан Николаевич, аспирант кафедры химии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Бикашева Карина Александровна, магистрант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Битюков Сергей Леонидович, доцент кафедры общей и факультетской хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России, кандидат медицинских наук

Бодовская Анастасия Анатольевна, магистрант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Бойченко Павел Константинович, заведующий кафедрой лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», доктор медицинских наук, профессор

Волгина Наталья Васильевна, заведующий кафедрой биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Воронов Михаил Владимирович, декан факультета естественных наук, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат медицинских наук, доцент

Гаврик Спартак Юрьевич, главный врач Государственной службы «Луганская городская санитарно-эпидемиологическая станция» Министерства здравоохранения Луганской Народной Республики, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат медицинских наук, доцент

Деркач Анна Васильевна, ассистент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Дяченко Владимир Данилович, заведующий кафедрой химии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», доктор химических наук, профессор

Журавлева Наталья Николаевна, магистрант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Кизищенко Сергей Викторович, аспирант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Коваль Евгений Сергеевич, ассистент кафедры биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Королецкая Лариса Викторовна, доцент кафедры биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат педагогических наук

Косов Виталий Анатольевич, старший преподаватель кафедры кормления и разведения животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет им. К. Е. Ворошилова»

Криничная Наталия Викторовна, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат биологических наук, доцент

Линник Василий Семёнович, заведующий кафедрой кормления и разведения животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет им. К. Е. Ворошилова», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Лузин Владислав Игоревич, заведующий кафедрой анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Нестеренко Юлия Юрьевна, аспирант кафедры химии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Перепечай Анастасия Алексеевна, ассистент кафедры химии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Петренко Сергей Витальевич, доцент кафедры биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат биологических наук, доцент

Рубежная Дарья Вадимовна, ассистент кафедры химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет им. К. Е. Ворошилова»

Савенок Марина Анатольевна, ассистент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Садовая Алина Юрьевна, ассистент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Сылка Виктория Николаевна, магистрант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Техтелев Юрий Владимирович, заведующий лабораторией кафедры физики и методики преподавания физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет»

Тихий Александр Александрович, доцент кафедры химии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат физико-математических наук

Холина Елена Анатольевна, доцент кафедры пропедевтики внутренней медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России, кандидат медицинских наук

Чурилин Олег Александрович, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат медицинских наук, доцент

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Сборник научных трудов «Вестник Луганского государственного педагогического университета» (Свидетельство № ПИ 000196 от 22 июня 2021 г.) основан в 2015 г.

Учредитель и издатель сборника – ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Научный сборник является периодическим печатным научным рецензируемым изданием, имеющим сериальную структуру. На страницах сборника публикуются научные работы, освещающие актуальные проблемы отраслей знания и относящиеся к отдельным группам научных специальностей. С 2016 г. издаются серии: «Педагогические науки. Образование», «Физическое воспитание и спорт», «Филологические науки. Медиакommunikации», «Биология. Медицина. Химия», «Гуманитарные науки. Технические науки».

Редакция сборника публикует научные работы, отвечающие правилам оформления статей и других авторских материалов, принятых в издании.

Авторские рукописи, подаваемые для публикации в выпусках серий, должны соответствовать их научному направлению и отличаться высокой степенью научной новизны.

Материалы могут подаваться на русском языке. Допускается публикация на английском языке. В таком случае авторы должны предоставлять развернутую русскоязычную аннотацию (до 2 тыс. знаков). Статьи публикуются на языке оригинала.

Публикация научных материалов осуществляется при условии предоставления авторами следующих документов:

1. Авторская заявка/согласие на публикацию авторских материалов.
2. Текст научной статьи (научного обзора, научного сообщения, открытой научной рецензии, публикация по материалам научных событий, информация об отечественных и зарубежных научных школах, персоналиях), соответствующий тематике серии сборника.
3. Рецензия на статью, подготовленную аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук, подписанная научным руководителем или заведующим кафедрой, на которой выполняется диссертационное исследование. Рецензия должна объективно оценивать научную статью и содержать всесторонний анализ ее научных достоинств и недостатков.

Заявка и научная статья или другие авторские материалы направляются в редакцию серии в электронном виде. Электронный вариант статьи представляется вложением в электронное письмо. Авторская заявка с подписью автора(-ов), рецензия на статью подаются в отсканированном виде. Названия предоставляемых файлов должны соответствовать фамилии автора(-ов) и названию документов.

Рукописи статей проходят процедуру макетирования. Все элементы статьи должны быть доступны для технического редактирования и отвечать техническими требованиями, принятым в издании.

Материал для опубликования предоставляется в текстовом редакторе Microsoft Word и сохраняется в текстовом формате, полностью совместимом с Word 97-2003. Рукопись должна иметь ограниченный объем 7–12 страниц машинописного текста (0,3–0,5 авторского листа; 12–20 тыс. печатных знаков с пробелами) включая аннотацию, иллюстративный и графический материал, список литературы.

Формат страницы А4; книжная ориентация; поля: левое 3 см, верхнее 2 см, правое 1,5 см, нижнее 2 см; гарнитура Times New Roman; цвет текста – черный; размер шрифта 14 кегль; интервал 1,5; выравнивание по ширине текста. Абзац выделяется красной строкой, отступ 1,25. Текст печатается без переносов, соблюдается постановка знаков дефиса (-) и тире (–), а также типографских кавычек (« »), в случае использования двойных кавычек внешними являются кавычки (« ») «елочки», внутренними – („“) «лапки».

Выравнивание отступа с помощью табуляции и пропусков не допускается. Уплотнение интервалов, набор заголовка в режиме Caps Lock, использование макросов и стиливых оформлений Microsoft Word запрещено.

В тексте статьи ссылки нумеруются в квадратных скобках, где первый номер указывает на источник в списке литературы, последующие – на страницы источника или другие источники, в таком случае номера источников отбиваются знаком (;). Например, [3, с. 65]; [4; 7; 9]; [2, т. 3, с. 41–44]; [1, с. 65; 3, с. 341–351]. Размещение в тексте прямых цитат без сносок не допускается. Сноски вниз страницы не выносятся.

При написании фамилий и инициалов используется следующее правило: инициалы печатаются через точку с пробелом, инициалы от фамилии отбиваются неразрывным пробелом (Ctrl + Shift + «пробел»). Например, М. А. Крутовой. Согласно стилю оформления научной публикации предпочтительнее сначала указывать инициалы ученого, а затем его фамилию.

В качестве иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Они должны быть размещены в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте должна иметься ссылка на конкретный рисунок, например, (Рис. 2). Каждый рисунок следует создавать в отдельном файле, а затем вставлять в статью с помощью функции «вставка» с обтеканием текстом. Не допускается выход рисунков за границы текста на поля. Все рисунки должны обеспечивать простое масштабирование с сохранением взаимного расположения всех элементов и внутренних надписей. Не допускается составление рисунка из разрозненных элементов. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области.

Схемы выполняются с использованием штриховой заливки или в оттенках серого цвета; все элементы схемы (текстовые блоки, стрелки, линии) должны быть сгруппированы. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. Электронную версию рисунков следует сохранять в форматах jpg, tif.

Каждую таблицу необходимо снабжать порядковым номером и заголовком. Таблицы следует предоставлять в текстовом редакторе Microsoft Word, располагать в тексте статьи в соответствии с логикой изложения.

В тексте статьи необходимо давать ссылку на конкретную таблицу, например, (Табл. 2). Все графы в таблицах должны быть озаглавлены. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. В таблицах допускается использование меньшего кегля, но не менее 10.

Текст научной статьи должен иметь следующую структуру:

1. Индекс УДК (универсальной десятичной классификации публикуемых материалов) выставляется без абзаца.

2. Фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, звание, должность автора(-ов), название учебного заведения или научной организации, в которой выполняется диссертационное исследование, электронный адрес автора(-ов).

3. Заголовок статьи. Заголовок должен быть информативным и содержать только общепринятые сокращения; набираться строчными буквами жирным шрифтом, без разбиения слов переносами, с выравниванием по центру строки, без абзацного отступа, без точки в конце.

4. Аннотация. Описывает цели и задачи проводимого исследования, а также возможности его практического применения. Аннотация на русском языке помещается в начале статьи, на английском – в конце. Аннотация должна быть написана от третьего лица и содержать фамилию и инициалы автора(-ов), заголовок статьи, ее краткую характеристику. Рекомендуемый объем аннотации 3–4 предложения; 40–60 слов; 500 знаков. Англоязычная аннотация должна выполняться на профессиональном английском языке.

5. Ключевые слова (5–7 слов / словосочетаний, определяющих предметную область научной статьи) на русском языке (располагаются после аннотации на русском языке) и английском (размещаются после аннотации на английском языке). В перечне ключевых слов должны быть представлены общенаучные или профильные термины, упорядоченные от наиболее общих к более конкретным.

6. Вводная часть статьи, постановка проблемы, цель статьи, представление новизны излагаемых в статье материалов.

7. Данные о методике проводимого исследования.

8. Экспериментальная часть, анализ, обобщение, описание и объяснение полученных данных. По объему – занимает центральное место в статье.

9. Выводы и рекомендации, перспективы развития поставленной проблемы.

10. Список литературы, представленный в алфавитном порядке в виде нумерованного списка. В статье рекомендуется использовать не более 10 литературных источников. Заголовок «Список литературы» набирается строчными буквами, с выравниванием по центру строки, без абзацного отступа, без точки в конце и ниже с выравниванием по ширине приводится приставительный нумерованный список литературы. Фамилии и инициалы авторов набираются полужирным шрифтом, библиографическое описание источника обычным.

Каждый новый структурный элемент статьи не нужно нумеровать, выделять, называть. Изложение материала статьи должно быть последовательным, логически завершенным, с четкими формулировками, исключающими двойное толкование или неправильное понимание информации. Оформление текста должно соответствовать литературным нормам, быть лаконичным, тщательно выверенным.

К публикации принимаются научные статьи, выполненные в строгом соответствии с техническими требованиями к оформлению статей и других авторских материалов. Текстовые принципы построения научной статьи могут варьироваться в зависимости от тематики и особенностей проводимого исследования. Материалы, не отвечающие основным предъявляемым требованиям, к рассмотрению не принимаются. Рукописи статей, сопроводительные документы как опубликованных, так и отклоненных авторских материалов авторам не возвращаются.

Авторы научных статей несут всю полноту ответственности за достоверность сведений, авторскую принадлежность представленного материала, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники, приведенные инициальные сокращения.

Редакционная коллегия оставляет за собой право отбора присланных материалов, их рецензирования и редактирования без изменения научного содержания авторского варианта. Принятые к публикации научные статьи включаются в очередной номер журнала в порядке поступления.

Редакция не принимает к публикации статьи, опубликованные ранее в других изданиях. Публикация статьи в сборнике не исключает ее последующего переиздания, однако, в таком случае необходимо приводить ссылку на «Вестник Луганского государственного педагогического университета» как на первоисточник.

После выхода в свет печатной версии научного сборника, его полнотекстовые электронные копии размещаются в базе данных Научной библиотеки, а также на официальном сайте Луганского государственного педагогического университета в формате pdf. Электронные материалы могут копироваться по электронным сетям и распечатываться авторами для индивидуального пользования с указанием выходных данных сборника.

Согласие автора на публикацию статьи, данное в заявке, рассматривается и принимается редакцией сборника как его согласие на размещение предоставленных авторских материалов в свободном электронном доступе.

В заявке авторы должны подать следующую информацию:

1	Полное название статьи	
	<i>Заполняется каждым автором</i>	
	ФИО (полностью)	
2	Учёная степень, звание	
3	Название организации (вуз, кафедра, лаборатория, отдел), которую представляет автор (в именительном падеже), должность	
4	Страна, город	
5	Контактный номер телефона	
6	Почтовый адрес, индекс	
7	Адрес электронной почты	
8	Авторское согласие на печать и размещение рукописи в электронных базах свободного доступа	Подпись автора

***Редакция Вестника
Луганского государственного
педагогического университета***

Научное издание

Коллектив авторов

ВЕСТНИК

ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 4

Биология. Медицина. Химия

Сборник научных трудов

Главный редактор – **В. Д. Дяченко**

Редактор серии – **М. В. Воронов**

Выпускающий редактор – **Г. Г. Калинина**

Корректор – **О. И. Письменская**

Компьютерная верстка – **Т. А. Ковалева**

Подписано в печать 30.05.2023. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Печать ризографическая. Формат 70×100 1/16. Усл. печ. л. 7,8.
Тираж 20 экз. Заказ № 64.

Издатель

ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

«Книга»

ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 291011. Тел. : +7 857-2-58-03-20
e-mail: knitaizd@mail.ru