Ош мамлекеттик университетинин ЖАРЧЫСЫ

ВЕСТНИК Ошского государственного университета

№1 – 2015

ISSN 1694-7452

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ

ОшМУ жарчысы

ИЛИМИЙ ЖУРНАЛЫ

Журнал жылына 4 жолу чыгарылат

Илимий журнал
Кыргыз мамлекеттик китеп палатасынан
2000-жылдын 28-декабрында каттоодон өткөн

2015-жыл, №1

Башкы редактор,
филол.и.д., профессор *Исаков К.А.*

Башкы редактордун орун басары,
б.и.д., профессор *Жумабаева Т.Т.*

РЕДАКЦИЯЛЫК КОЛЛЕГИЯ:

МЕДИЦИНАЛЫК ИЛИМДЕРИ:

1. Жээнбаев Ж.Ж. – мед.и.д., проф.
2. Жолдубаев Р.Дж. – мед.и.д., проф.
3. Жумабаев А.Р. – мед.и.д., проф.
4. Тайчиев И.Т. – мед.и.д., проф.
5. Осумбеков Б.З. – мед.и.д., проф.
6. Эшиев А.М. – мед.и.д., проф.

БИОЛОГИЯЛЫК ИЛИМДЕР:

1. Каримова Б.К. – б.и.д., проф.
2. Тажибаев А. – б.и.д., проф.

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКАЛЫК ИЛИМДЕРИ:

Физика:

1. Арапов Б.А. - ф.м.-и.д., проф.
2. Саипбекова А.М. - ф.м.-и.д., проф.
3. Ташполотов И.Т. - ф.м.-и.д., проф.

Математика:

1. Алымкулов К.А. - ф.м.-и.д., проф.
2. Каримов С.К. - ф.м.-и.д., проф.
3. Матиева Г.М. - ф.м.-и.д., проф.
4. Сатаров Ж.С. - ф.м.-и.д., проф.

ТЕХНИКАЛЫК ИЛИМДЕРИ:

1. Кенжаев И.Г. – тех.и.д., проф. (теплофизика, теор. механика).
2. Абдуллаева М.Д. – тех.и.д., д., проф.

ОшМУнун редакциялык-басма кеңешинин чечими менен басууга сунушталды

Берилген материалдардын сапаттуулук деңгээлине, илимий мазмунуна, жаңылыгына, автор, сунуштаган кафедра жана рецензиялаган окумуштуу жооптуу

МАЗМУНУ

1.	***Абдираев П.А.*** Показатели заболеваемости костной и мышечной системы (КМС) в г. Ош и ее профилактика …….....	6
2.	***Абдираев П.А.*** Основные качественные показатели центра травматологии и ортопедии (ЦТО) Ошской городской клинической больницы (ОГКБ) и оптимизация работы кластера	10
3.	***Арстанбеков С.Р.*** Анализ больных с новообразованиями слюнных желез	16
4.	***Атаханов К.А., Тайчиев И.Т., Турусбекова А.К., Сатыбалдыев Д.С.*** Влияние антропогенной трансформации окружающей среды на эпидемический процесс зоонозов в Ошской области ……..	19
5.	***Батыров М.А.*** Клинические особенности территориальных и нетерриториальных инфарктов мозжечка ……..	22
6.	***Джапиев У.Х.*** Ятрогенные повреждения внепеченочныхжелчныхпутей: терминология и классификация (обзор литературы) …….....	26
7.	***Джумабеков С.А., Абдираев П.А.*** Основные направления травматологичес–кого ортопедического кластера в г. Ош Кыргызской Республики ……..	34
8.	***Джумабеков С.А., Абдираев П.А.*** Пути оптимизации ортопедо-травматологической помощи населению г. Ош в рамках перспективного плана развития города …….....	39
9.	***Калматов Р.К., Исмаилов И.Дж., Раззаков А.К.*** Локальные клеточно-молекулярные основы иммунопатогенеза бронхиальной астмы …….	43
10.	***Калматов Р.К., Джумаева Л.М., Каримова Н.А.*** Влияние специфического протеина SP-D сурфактантной системы легких в патогенезе заболеваний легких и дыхательных путей	52
11.	***Кангелдиева Н.К., Мирзакулов Д.С., Акынбеков А.А.*** Экспресс-метод определения спермограммы ……	58
12.	***Караева Н.Б.*** Клинические наблюдения и анализ стоматологического статуса учеников с заболеванием щитовидной железы Алайского района Ошской области ……...	63
13.	***Макамбаев Н.Б.*** Ближайшие результаты оперативного лечения привычного вывиха плеча ……..	68
14.	***Мирзакулов Д.С., Эсекеев Б.Б., Мирзокулов Ш.С.*** Развитие мужского бесплодия и изменение мужского гормонального фона в зависимости от загрязненности окружаюшей среды хлорорганическими пестицидами у больных, проживающих в Ошской области Кыргызстана ……	72
15.	***Мирзакулов Д.С., Мирзокулов Ш.С.*** Оценка фертильного состояния молодых мужчин ошской области и города Ош ……	76
16.	***Осумбеков Б.З., Чокотаев М.А., Осумбеков Р.Б.*** Видеолапароскопические технологии в хирургическом лечении эхинококковых кист печени ….....	79
17.	***Ширванский Р.Я.О.*** Организация хирургической помощи населению в системе здравоохранения РК на уровне ПМСП …….....	83
18.	***Ширванский Р.Я.О.*** Особенности развития и совершенствования системы здравоохранения в РК (Литературный обзор) ……..	87
19.	***Шукурбекова Б.К., Ибраимова Г.И.*** Качество здоровья пожилых людей, проживающих в горной местности кыргызстана (результаты проведенного опроса) ……	90
20.	***Аттокурова Г.Н.*** Состояние системы гемостаза у животных при экспериментальном моделировании радионуклидной нагрузки ураном …….....	95
21.	***Аттокурова Г.Н.*** Изменение гемостаза у жителей проживающих в зоне урановых хвостохранилищ ……...	102

22.	***Жумабаева Т.Т., Раззаков А.К.,*** Действия нитросоединений и гипоксии на живые организмы ……..	110
23.	***Исакеев М.К.*** Эпизоотологический мониторинг и диагностика чумы плотоядных в городе Бишкек ……...	116
24.	***Каримова Б.К., Алибаев Ш.И.*** Некоторые вопросы интродукции Ricciocarpus natans L. Corda в условиях Юга Кыргызстана ……..	119
25.	***Момунова Г.А.*** Баткен өрүктөрүнүн сорттору жана алардын өзгөчөлүктөрү	121
26.	***Оторова А.А., Алдаяров Н.С.*** Патоморфологические изменения в рубце при оспе овец ……	126
27.	***Оторова А.А., Нургазиев Р.З.*** Роль антител к вирусу оспы овец при развитии инфекции ……..	132
28.	***Абдыраева Н.Р.*** Применение ГИС в телекоммуникациях	137
29.	***Абжапарова Д.А.*** Исследование формулы связи в местной системе прямоугольных стереографических координат с координатами Гаусса-Крюгера	140
30.	***Абжапарова Д.А.*** Разработка специального варианта проекции Гаусса-Крюгера для инженерных и городских геодезических работ в условиях Кыргызстана	144
31.	***Адиева Г.М.*** ГИС в правоохранительных органах	148
32.	***Акматов Б.Ж.*** Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында суюктуктан жылуулук энергиясын өндүрүүнүн эффективдүүлүгү	152
33.	***Акматов Б.Ж.*** Электрофизикалык иондоштуруунун негизинде суюктуктан жылуулук энергиясын өндүрүүнүн жаңы багыты	157
34.	***Атырова Р.С.*** Оптимизация расчетного коэффициента теплопроводности технической керамики на основе горных пород с применением математико-статистического моделирования	161
35.	***Атырова Р.С.*** Оптимизация прочности базальтовых композиционных плит	167
36.	***Боркоев Б.М.*** Особенности синтеза строительных стекол и стеклокристаллических материалов на основе золы ТЭЦ г. Бишкек ……..	172
37.	***Кочконбаева Б.О.*** Применение ГИС-технологий в области пожарной безопасности	177
38.	***Сопубеков Н.А.*** Определение состава алевролитовых горных пород в процессе плавки	181
39.	***Сопубеков Н.А.*** Определение теплоемкости композиционных материалов	185
40.	***Турдубаева Ж.А.*** Фрактальная размерность композиционной структуры на основе цемента и баритового наполнителя	188
41.	***Искендерова Дж. А., Токторбаев А.М.*** Локальная разрешимость краевой задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов	192
42.	***Кудуев А.Ж.*** Обработка данных лазерных измерений на основе рекуррентных кубических сплайнов	198
43.	***Турсунов Д.А., Эркебаев У.З.*** Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для эллиптического уравнения в кольце	205
44.	***Эркебаев У.З.*** Асимптотика решения задачи Дирихле для кольца с особыми границами ……..	213

УДК: 616.71:31(575.25)

Абдираев П.А.,
Ошская городская клиническая больница, г. Ош

Показатели заболеваемости костной и мышечной системы (КМС) в г. Ош и ее профилактика

Автор макалада сөөк-муун системасынын (СМС) ооруларынын жыштуулугун 2004-2007-жылдардагы динамикасын көрсөтөт. СМС ооруларынын көрсөткүчтөрү жана майыптуулукка тартуусу жогорулаганы белгиленген. Ош шаарынын элинде СМС ооруларынын жайылуусунун илимий анализи өткөрүлгөн жана ал көбөйүү тенденциясына ээ. Бул темп биринчи жолу аныкталган учурлардын эсебинен көбөйүүдө.

Ачкыч сөздөр: *майыптуулук, сөөк-муун системасынын оорулары.*

Автором приводится удельный вес заболеваний КМС за период 2004-2007 года в динамике. Определен высокий рост уровня заболеваемости, инвалидизации КМС. Проведен научный анализ распространения заболеваний КМС среди населения г. Ош и оно имеет тенденцию к росту. Отмечено, что рост темпа идет за счет впервые диагностированных случаев.

Ключевые слова: *инвалидизация, заболеваемость костной и мышечной системы.*

Нужно отметить, что уровень травматизма населения г. Ош за исследуемый период, несмотря на все предпринимаемые и проводимые на разных уровнях профилактические мероприятия, неуклонно растет. Так, практически каждый 11-12-й житель г. Оша подвержен травмам.

Безусловно, представленная динамика объясняет актуальность исследования динамики уровня травматизма и современного состояния травматолого-ортопедической помощи населению. Между тем, как это было подчеркнуто выше, существует ряд факторов риска, который не зависит от усилий медицинских работников. То есть предупреждение травм зависит от комплекса мер на межведомственном уровне.

Установлено, что за период 2004-2007 гг. количество вызовов службы СМП по поводу травм и ранений возросло на 23,5% и составило в общей структуре 15,2%, занимая по своему удельному весу третье место после терапевтических и педиатрических. За указанный период летальность от травм на догоспитальном этапе имела тенденцию к росту с 6,5 в 2004 г. до 11,4% в 2007 г., что характеризует возрастание тяжести травм и ранений [1]. 2004-2007 гг. число пациентов, нуждающихся в госпитализации в травматологические стационары, увеличилось в среднем на 35%. Начиная с 2004 г. количество криминальных травм увеличилось – в 2,2 раза, уличных – в 3,6, транспортных – в 3,8, производственных – в 1,5 раза. Число политравм возросло на 36%, составляя 13,6±1,1 на 100 тыс. населения. Смертность от травм составила 15,4 на 100 тыс. населения г. Оша в 2004 г. В последующие годы смертность имела тенденцию к снижению, составляя в 2005 г. – 14,5, в 2006 г. – 13,5, в 2007 г. – 12,6 на 100 тыс. населения [2].

По срокам временной нетрудоспособности травматизм вышел на третье место после общетерапевтических и кардиологических заболеваний, а в удельном весе стойкой нетрудоспособности – на второе после кардиологических заболеваний. Анализ повторной инвалидности показал рост ее уровня от 15,1 до 16,9 на 100 тыс. населения.

Как видно из табл. 3.7., за исследуемый период (2004-2007 гг.) ожидаемая продолжительность жизни жителей г. Оша составляет 67,8±8,8 лет. В целом, эта прогнозная цифра соответствует республиканскому значению (67,6±6,4 лет). За четырехлетний период (2004-2007 гг.) от травм, отравлений и других внешних причин погибли всего 14873 человека, в том числе, в г. Оше – 746, что составляет 5% от общей смертности от травм и отравлений.

Анализ результатов подсчета количества недожитых человека-лет показал, что по республике оно составляет 1118484,8, а по г. Ошу – 2712219,1. В возрасте 15-44 лет этот показатель составил, соответственно, 25678,1 и 17373,2. Установлено постепенное увеличение количества недожитых человеко-лет вследствие смертности от травм, отравлений и других внешних причин за период с 2004 по 2006 гг., а в 2007 г. имеет место снижение показателя.

Нужно подчеркнуть, что удельный вес потери за счет наиболее трудоспособного возраста в 2004 г. по республике составлял 70,2%, то к 2007 г. снизился до 66%. Потери недожитых человеко-лет происходили в основном за счет мужского населения, превышающие потери среди женского населения в 2,3 раза. Аналогично и по г. Ошу.

За исследуемый период (2004-2007 гг.) в структуре общей летальности в ЦТО (139 больных) 70,5% составили травмы (98 умерших), а 29,5% – другие причины (41 умерших). Итак, из 139 умерших 96 человек погибли от ЧМТ и политравмы, что составляет 69%. От ожогов тяжелой степени погибли 2 больных, что составляет 1,4%.

По причине соматической патологии погиб 41 больной, в том числе 27 – из-за болезней системы кровообращения, 6-дыхания, 8-пищеварения. За исследуемый период в структуре общей больничной летальности доля досуточной летальности осталась на стабильном уровне, составляя 35,2±3,6%.

В период 2004-2007 гг. можно отметить увеличение процент аутопсии погибших от травм и ранений (с 88,3% в 2004 году до 93,2% в 2007 г.). Подавляющее большинство умерших вскрыты в Бюро судмедэкспертизы (94,6%), патологоанатомических вскрытий выполнено 5 умерших, что составляет 5,4%. Количество расхождений клинического и паталогоанатомического диагнозов уменьшилось с 6,6% до 2,1%.

Болезни КМС являются важной медико-социальной проблемой и в г. Оше, так как широко распространены среди населения, являются наиболее частой причиной временной нетрудоспособности и инвалидности, в основном, лиц трудоспособного возраста. О важной роли проблемы болезней КМС свидетельствует то, что ВОЗ определила период 2000-2010 гг. как «десятилетие изучения и предупреждения заболеваний костей и суставов».

С учетом этого, а также в рамках реализации Регламента развития г. Оша (2004-2007 гг.) нами проведен научный анализ распространенности болезней КМС среди населения г. Ош. Тенденции динамики рассчитывались по методу наименьших квадратов за период 2004-2007 гг. Мы исходили из того, что эффективное планирование и оказание специализированной медицинской помощи, в том числе высокотехнологической, пациентам с болезнями КМС невозможно без уточнения эпидемиологических и медико-социальных аспектов.

Анализ показывает, что в 2004 г. число больных с заболеваниями КМС в г. Оше составило 1128 человек, а это равняется 1,9% всех заболеваний, зарегистрированных по г. Ош (n-60225). Как видно из табл.1. в 2005 г. отмечается некоторое увеличение числа больных (n-1163), тогда как в 2006 г. число больных заметно снижается, составляя 1070 больных, что равняется 1,7% всех больных по г. Ош (n-61876). В 2007 г. число больных с заболеваниями КМС достигает исходного уровня (n-1126). Между тем, удельный вес заболеваний КМС по республике составлял в 2004 и 2005 гг., соответственно, 2,9% и 2,8%, а в 2006 и 2007 гг. – 3,2% и 3,3%.

Итак, данные исследования выявили, что заболеваемость болезнями КМС имеет одинаковые тенденции к росту, как в республике, области, так и в г. Оше. В 2004 г. в структуре всей патологии населения КР болезни КМС занимали пятое место и составили 8,5% от общего числа зарегистрированных заболеваний, а по г. Ошу болезни КМС занимали четвертое место, составляя 5,8% среди общей заболеваемости.

Таблица 1.

Динамика заболеваемости КМС у взрослых (>18 лет) в республике (тыс. случаев) и в г. Оше за период 2004-2007 гг.

Регионы	Годы	Всего болезней	в т.ч. заболевания КМС	
			Абс.	%
г. Ош (n,%)	2004	60225	1128	1,9
	2005	65311	1163	1,8
	2006	61876	1070	1,7
	2007	63111	1126	1,8
Кыргызская Республика (тыс. случаев,%)	2004	1512,6	44,2	2,9
	2005	1519,7	43,5	2,8
	2006	1562,9	49,7	3,2
	2007	1583,2	52,2	3,3

В целом, за исследуемый период (2004-2007 гг.) распространенность КМС среди населения г. Оша составила 8,5±1,2 случаев на 1000 жителей в год. Темп роста уровня заболеваемости оказался выше (22,2%), чем в среднем по республике (17,8%). Причем, такая тенденция наблюдается у взрослых (>18 лет), составляя 9,8% в год с темпом роста 28,5%. Наибольший уровень заболеваемости был зарегистрирован в 2007 г. – 14,6 случаев на 1000 населения, а наименьший в 2005 г. (5,2 случаев на 1000 населения) [3].

Таблица 2.

Показатели распространенности болезней КМС и соединительной ткани среди взрослого населения г. Ош за период 2004-2007 гг. (на 100 тыс. взрослого населения)

Показатель	2004	2005	2006	2007
Распространенность	122,5	128,4	113,2	125,6
Темп +/- к 2004 г. (%)	-	+4,8	- 7,6	+2,5

Как видно из табл.2., в 2004 г. в г. Оше были зарегистрированы 122,5 взрослых с заболеваниями КМС (на 100 тыс. населения), а к концу 2007 г. – 125,6 на 100 тыс. населения. В 2005 г. прирост числа больных с заболеваниями КМС составил 4,8%. Если в 2004 г. показатель заболеваемости взрослого населения болезнями по г. Ошу является самым высоким показателем среди субъектов южных областей Кыргызстана, но в то же время – ниже республиканского уровня (131,3%), то в 2007 г. показатель почти сравнялся с республиканским показателем (126,4%), составив 125,6%.

Темп роста уровня распространенности болезней КМС среди взрослого населения г. Оша за указанный период составил 2,5%, тогда как в целом по республике – 4,8%, а по ошской области – 3,1%.

Нужно отметить рост уровня заболеваемости КМС за счет впервые диагностированных случаев. Показатель первичной заболеваемости населения болезнями КМС увеличился с 15,2 в 2004 г. до 21,2 в 2007 г. Причем, по первичной заболеваемости лидирует подростковый (14-17 лет) возраст (16,4‰). Что касается взрослого населения (>18 лет), показатель первичной заболеваемости сохранялся на относительно стабильном уровне с минимальным значением в 2006-2007 гг. (соответственно, 12,2 и 12,7 на 1000 населения).

Нужно заметить, что по республике отмечалась такая же тенденция, однако по Ошской области показатели заболеваемости КМС были разными. В частности, в 2007 г.

этот показатель почти достигал республиканский уровень, но оставался ниже, чем по г. Ошу.

Как известно, среди болезней КМС особое место занимает остеоартрозы, лечение которых в значительной степени связано с развитием высокотехнологичной помощи. В структуре как общей, так и первичной заболеваемости взрослого населения болезнями КМС остеоартрозы занимают первое место. Анализ показывает, что доля этой патологии в структуре общей заболеваемости увеличивается с каждым годом (с 16,8% в 2004 г. до 25,5% в 2007 г.) по республике также отмечается нарастание удельного веса остеартрозов.

В период 2004-2007 гг. отмечен рост заболеваемости остеоартрозом (на 4,2%). Если в 2004 г. в г. Оше имел место относительно низкий показатель по сравнению с ошской областью и республикой (11,2 на 1000 населения) по уровню заболеваемости остеоартрозом среди взрослого населения, то уже в следующем году (2005 г.) показатель возрос до 14,5. Оставаясь на таком же уровне в 2006 г., в 2007 г. вновь отмечается рост уровня заболеваемости остеоартрозом до 15,6 на 1000 населения.

Нужно отметить, что темпы роста уровня заболеваемости взрослого населения в г. Оше остеоартрозом за рассматриваемый период значительно опережали показатели ошской области и республики. Аналогичная ситуация и с заболеваемостью остеопорозом среди взрослого населения республики (табл. 3.10). Тенденция к росту составила 1,1 случаев на 1000 взрослых жителей в год. Уровень общей заболеваемости остеопорозом достиг самого высокого значения в 2006 году (1,2%). Уже в следующем году (2007 г.) уровень соответствовал значению 2004 г. (0,7%).

Таблица 3.

Показатели распространенности остеоартроза среди взрослого населения г. Ош за период 2004-2011 гг. (на 1000 взрослого населения).

Показатель	2004	2005	2006	2007
Остеоартроз				
Распространенность	11,2	14,5	14,5	15,6
Темп роста к 2004 г.	-	22,8	22,8	28,3
Остеопороз				
Распространенность	5,4	6,6	6,7	7,8
Темп роста к 2004 г.	-	8,2	8,5	30,8

Как видно из табл. 3., за период 2004-2007 гг. отмечается рост заболеваемости остеопорозом. Если в 2004 г. уровень заболеваемости составлял 5,4 на 1000 населения, то в 2007 г. – 7,8 на 1000 населения, Таким образом, рост заболеваемости КМС за этот промежуток времени составляет 30,8%, что выше средне республиканских показателей [5].

Таким образом, за рассматриваемый период в г. Ош имеет место устойчивая тенденция роста уровня заболеваемости КМС, в том числе остеоартрозами и остеопорозами.

Литература

1. Абдираев П.А. Методологические аспекты кластеризации травматолого-ортопедической помощи // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии. №12., 2014., – С. 26-28.
2. Маманазаров Дж., Арипжанов М.А., Ахунжанов Р., Абдираев П.А. Организация ликвидации медицинских последствий при массовом травматизме // Медицина Кыргызстана. №4., 2011., – С. 22-23.

3. Абдираев П.А. Отчетные данные за 2009 год по траматолого-ортопедической службе г. Ош. Министерство здравоохранения КР, Статистическое управление., – Ош., 2009., – С. 2.
4. Абдираев П.А. Динамика травматизма и заболеваемости костно-мышечной системы в условиях стандартизации медицинской помощи // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии. №12., 2014., – С. 29-31.
5. Маманазаров Дж., Арипжанов М.А., Ахунжанов Р., Абдираев П.А. Проблемы в медицинском обеспечении ликвидаций последствий чрезвычайных ситуаций // Медицина Кыргызстана. №4., 2011., – С. 20-21.

P.A. Abdiraev, Osh city clinical hospital

The parameters of osteal and muscular systems diseases (OMS) in Osh city and its preventive maintenance

The Author shows the density of OMS diseases during 2004-2007 year in dynamics. There is defined increasing level of morbidity and disability of the OMS diseases. The scientific analysis of morbidity of OMS diseases among the population of Osh is carried out and it has a tendency to growth. It is noticed that the rate of growth is occurring by the first time diagnosed cases.

Key words: *disability, osteal and muscular systems diseases.*

УДК: 617.3:31 (575.25)

Абдираев П.А.,
Ошская городская клиническая больница, г. Ош

Основные качественные показатели центра травматологии и ортопедии (ЦТО) Ошской городской клинической больницы (ОГКБ) и оптимизация работы кластера

Макалада травматология жана ортопедия борборунун (ТОБ) кластеринин негизги сапаттык көрсөткүчтөрүнүн анализи иштелип чыккан. Мында травматологиялык койкалардын жарымынан көбү ТОБда жайгашканы белгиленген. Баардык 3 бөлүмдүн жылдык орто колдонулуусу 10 миң эл үчүн областтык көрсөткүчтөрдөн 2,4 эсе көп, жана койканын айлануусу 23,3 түзөт. Биргелешкен жана политравманын үлүшү дээрлик 2 эсе өскөн жана өлүм боюнча жогорку саалымга ээ. Анализге 3 бөлүмдүн баардык көрсөткүчтөрү кирген.

Ачкыч сөздөр: *кластеризациялоо, оптималдаштыруу, биргелешкен травма, политравма.*

В работе приводится анализ основных качественных показателей кластера ЦТО. В нем отмечено, что более половины травматологических коек расположены в ЦТО. Средняя годовая занятость койки во всех трех отделениях на 10 тысячо населения превышает областных показателей на 2,4 раза, оборот койки 23,3. Выросло доля сочитанных и политравм почти в 2 раза и занимает высокий удельный вес по смертности. Анализу подвергались все качественные показатели трех отделений.

Ключевые слова: *кластеризация, оптимизация, политравма, сочетанная травма.*

К началу 2004 г. в г. Ош функционировали 3271 коек, а это, кстати, 50,6% всех коек по Ошской области. Число коек на 10 тыс. населения в г. Ош составлял 134,7, превышая в 2,4 раза областной (52,2) и в 2,2 – республиканский (55,3) показатель. Нужно отметить, что койки были задействованы достаточно интенсивно (333 дня), тогда как по республике и ошской области этот показатель равнялся 299 дней.

Таблица 1.

Динамика оборота и среднегодовой занятости коек специализированных отделений ЦТО за период 2004-2007 гг.

Годы	Травматологическое		Ортопедическое		Нейрохирургическое	
	Оборот койки	Койко-дни (%)	Оборот койки	Койко-дни (%)	Оборот койки	Койко-дни (%)
2004	18	80,6	20,9	85,4	32,6	99,5
2005	19,8	90	22,8	92	33,9	101,3
2006	22,6	102,6	27,1	100,8	34,2	102,6
2007	23,3	104,4	23	107,4	37,2	98,5
Итого	21,2±3,3	95,5±4,6	24,2±2,2	98,4±6,8	33,9±2,5	98,6±4,2

Как видно из табл. 1. оборот койки в травматологическом отделении составлял 21,2±3,3, а занятость койки – 95,5±4,6%. В то же время, в двух других отделениях эти показатели были значительно выше: в ортопедическом, соответственно, 24,2±2,2 и 98,4±6,8%; в нейрохирургическом, соответственно, 33,9±2,5 и 98,6±4,2% [1].

Нужно отметить, что средний уровень госпитализации в г. Ош в 2004 г. составлял 14,2, тогда как по области и республике, соответственно, 12,7 и 12,2. Число госпитализированных в стационары г. Ош превышали 16100 больных. Как и следовало ожидать, оборот койки составлял 22,8, а койко-дни – 14,6. Помимо оказания экстренной травматолого-ортопедической помощи, ЦТО принимает участие в долечивании больных после выписки из стационара, осуществляет диспансерное наблюдение за больными травматолого-ортопедического профиля.

Таблица 2.

Исходные и завершающие данные по структуре больных стационаров ЦТО (n,%) в рамках реализации Регламента развития г. Ош (2004-2007 гг.)

Состав больных	Пролечено больных		Общая летальность	
	2004	2007	2004	2007
Острая травма	610 (22,1%)	787 (21,9%)	1 (0,04%)	1 (0,03%)
Политравма	44 (1,6%)	82 (2,3%)	8 (0,3%)	5 (0,1%)
Ортопедические	733 (26,6%)	1131 (31,5%)	-	-
ЧМТ	1302 (47,2%)	1502 (41,8%)	31 (1,1%)	33 (0,9%)
Термические травмы	34 (1,2%)	48 (1,3%)	1 (0,04%)	1 (0,03%)
Прочие	32 (1,2%)	41 (1,1%)	-	-
Итого:	2755	3591	41 (1,5%)	40 (1,1%)

Как видно из табл. 2. в структуре госпитализированных в отделениях ЦТО больных во все годы изучения преобладали пострадавшие с ЧМТ. Удельный вес ЧМТ составлял в 2004 г. – 47,2%, а в 2007 г. – 41,8%. Второе место по удельному весу занимают заболевания КМС, составляя в 2004 г. – 26,6%, а в 2007 г. – 31,5%. На третьем месте пострадавшие с острой травмой, удельный вес которых составлял, соответственно, 22,1% и 21,9%.

Нужно отметить, что в 2007 г. почти в 2 раза увеличилась доля сочетанных травм (с 1,6% в 2004 г. до 2,3% в 2007 г.). Разумеется, политравма сопровождалась самой высокой летальностью. В частности, в 2004 г. погибли 8 из 44 пострадавших, что составляет 18,2%, а в 2007 г. – 5 из 82 пострадавших, что составляет 6,1%. Удельный вес

погибших от политравмы среди всех летальных случаев в ЦТО составили 0,3% в 2004 г. и 0,1% – в 2007 г.

Таблица 3.

Динамика основных показателей деятельности травматологического отделения ЦТО за период 2004-2007 гг.

Показатели	2004	2005	2006	2007	Всего
Койки (n)	40	40	40	40	40
Выписано больных (n)	720	792	905	958	3375
Среднегодовая занятость коек	275,6	306,7	349,5	355	321,7
Средняя длительность пребывания (сут.)	15,6	15,4	15,3	14,9	15,3
Умерло (n)	10	7	8	7	32
Общая летальность (%)	1,3	0,8	0,8	0,7	0,9
Прооперировано больных (n)	351	422	475	578	1826
Хирургическая активность (%)	54,2	53,3	52,6	60,1	54,1
Послеоперационные осложнения (n,%)	8 (2,2%)	11 (1,2%)	6 (1,1%)	2 (0,02%)	27 (1,5%)

Как видно из табл. 3. за исследуемый период число пролеченных больных из года в год увеличивалось. При одном и том же количестве развернутых коек, разумеется, увеличивалось и среднегодовая занятость коек. При этом среднее пребывание на койке уменьшалось. Как подчеркивалось выше, оборот коек с каждым годом становился все выше. В целом, за период 2004-2007 гг. в отделении пролечено 3375 больных, среднегодовая занятость коек составлял 321,7, а средняя длительность пребывания больного – 15,3 суток [1].

В целом по отделению умерло 32 больных, что составляет 0,9%. Забегая вперед, хотим отметить, что в целом по г. Ош летальность за период 2004-2007 гг. равнялся 0,6%, тогда как по республике – 0,7% и в ООКБ – 0,8%. Нужно отметить и то, что наибольшая общая летальность была в 2004 г. (1,3%), тогда как в последующие годы летальность снизилась почти вдвое [2].

Таблица 4.

Динамика основных показателей деятельности ортопедического отделения ЦТО за период 2004-2007 гг.

Показатели	2004	2005	2006	2007	Всего
Койки (n)	35	35	35	35	35
Выписано больных (n)	733	799	939	1131	3602
Среднегодовая занятость коек	290	316,9	343,1	350	325,1
Средняя длительность пребывания (сут.)	13,8	13,1	12,6	12,4	13,0
Умерло (n)	-	-	-	-	-
Общая летальность (%)	-	-	-	-	-
Прооперировано больных (n)	156	162	188	272	778
Хирургическая активность (%)	21	20,9	20	24,1	21,6
Послеоперационные осложнения (n,%)	3 (1,9%)	2 (1,2%)	2 (1,2%)	2 (1,2%)	9 (1,15%)

Также нужно отметить, что за исследуемый период число выполненных операций с каждым годом возрастала. Всего прооперированы 1826 больных. Хирургическая активность во все годы превышали 50%, а по итогам всех лет исследования составляла 54,1%. В послеоперационном периоде осложнения наблюдались у 27 (1,5%) больных.

Как видно из табл. 4. темп увеличения числа пролеченных в отделении выше, чем в травматологическом отделении. В 2007 г. число пролеченных больных составил уже 1131 больных. В целом, за все годы исследования пролечены 3602 больных, а среднегодовая занятость коек составила 325,1, что превышает среднереспубликанский показатель (299,4). Средняя длительность пребывания больного на койке с годами уменьшалась и к концу 2007 г. составила 13,0 суток.

За период 2004-2007 гг. летальности в отделении не было, а число послеоперационных осложнений составило всего 9 (1,15%). Количество операций с каждым годом увеличивалось. В целом прооперированы 778 больных, а хирургическая активность составила 21,6%. Как отмечалось выше, в структуре госпитализированных больных доля таких заболеваний, как артрозо-артрит и остеопороз достигает 60-65%. Между тем, основным методом лечения больных этой категории – консервативный.

Таблица 5.

Динамика основных показателей деятельности нейрохирургического отделения ЦТО за период 2004-2007 гг.

Показатели	2004	2005	2006	2007	Всего
Койки (n)	40	40	40	40	40
Выписано больных (n)	1302	1356	1369	1502	5529
Среднегодовая занятость коек	345,9	344,6	349	335	343,6
Средняя длительность пребывания (сут.)	10,5	10,1	10,1	8,9	9,9
Умерло (n)	31	18	25	33	107
Общая летальность (%)	2,3	2,1	1,9	2,19	2,1
Прооперировано больных (n)	405	491	425	423	1744
Хирургическая активность (%)	31	36	25	28,2	31,5
Послеоперационные осложнения (n,%)	5 (1,2%)	10 (2,0%)	8 (1,9%)	2 (0,5%)	25 (1,4%)

Как видно из табл. 5. в нейрохирургическом отделении коечный фонд используется наиболее интенсивно по сравнению с остальными двумя отделениями ЦТО. За период 2004-2007 гг. число пролеченных больных неуклонно увеличивалось, а в 2007 г. перешагнул полуторатысячный рубеж. Всего пролечены 5529 больных, а среднегодовая занятость коек составил 343,6. Об интенсивности работы койки свидетельствует то, что с каждым годом снижалось длительность среднего пребывания больного на койке (с 10,5 в 2004 г. до 8,9-9,9 в 2006-2007 гг. Нужно отметить, что показатели работы койки в году одни из самых лучших по сравнению с другими отделениями ЦТО, а также лучше, чем общереспубликанские.

За все годы анализа общая летальность в отделении оставалась высокой (2,1±0,04%) по сравнению с другими отделениями ЦТО (1,0±0,05%). Однако, показатель летальности соответствовал соответствующему республиканскому уровню (2,0%). Всего умерло 107 больных, что составляет 2,1%. Общее количество прооперированных больных равняется 1744. Хирургическая активность нейрохирургического отделения составила 31,5%. В послеоперационном периоде осложнения возникли у 25 больных, что составляет 1,4% [4].

Таблица 6.

Динамика показателей деятельности ЦТО за период 2004-2007 гг.

Показатели	2004	2005	2006	2007	Итого:
Количество коек	115	115	115	115	115
Поступило	2796	2972	3246	3631	12645
Выписано	2755	2947	3213	3591	12506
Умерло	41	25	33	40	139
Общая летальность (%)	1,5	0,8	1,0	1,1	1,1
Экстренные больные	2374	2564	2780	2725	10443
Плановые больные	422	408	466	488	1784
Оперированы	912	1075	1088	1271	4346
Хирургическая активность (%)	32,6	36,1	33,5	35	34,3
Умерло из числа оперированных	34	18	26	32	110
Послеоперационная летальность (%)	3,7	1,7	2,4	2,5	2,5
Послеоперационные осложнения (%)	1,4	2,1	1,5	0,5	1,3
Среднегодовая занятость койки	303,8	322,7	347,2	346,6	330,1
Средняя длительность пребывания	13,3	12,8	12,6	12,1	12,7
Оборот койки	23,8	25,5	27,9	27,8	26,2
Использование коечного фонда (%)	88,5	94,4	102	103,4	97,1

Как видно из табл. 6. во все годы изучения количество коек оставалось неизменным. Однако, количество госпитализированных и пролеченных больных увеличивалось год от года, оставляя в целом по ЦТО, соответственно, 12645 и 12506 больных. Соотношение экстренных (10443) и плановых (1784) больных по итогам 2004-2007 гг. составляет 5,8:1. Нужно отметить, что с годами число плановых больных увеличивалось.

В целом по ЦТО среднегодовая занятость коек в течение 2004-2007 гг. неуклонно увеличивалось (с 303,8 в 2004 г. до 330,1 – в 2007 г.), а койко-дни, наоборот, неуклонно уменьшались. Соответственно оборот койки постепенно нарастал (с 13,3 в 2004 г. до 12,7 – в 2007 г.). В 2006-2007 гг. использование коечного фонда ЦТО превышал 100%, составляя в среднем 102,5%.

За исследуемые годы число прооперированных больных в целом составило 4346, а суммарная хирургическая активность – 34,3%. Большинство умерших (110 из 139) были из числа прооперированных. В послеоперационном периоде всего погибли 110 больных, а летальность и осложнения составили, соответственно, 2,5% и 1,3%. Если общая летальность в отделениях ЦТО с каждым годом уменьшалось, то послеоперационная летальность оставалась стабильной (2,4±0,02%).

Таблица 7.

Основные показатели оперативной деятельности отделений ЦТО за период 2004-2007 гг.

Отделения	Число				
	Операций (n)	Оперированы (n)	койко-дней до операции (сут.)	Умерших после операции (n,%)	Осложнений после операций (n,%)
Травматологическое	1824	1802	0,2	32 (1,7%)	27 (1,5%)
Ортопедическое	778	762	2,6	-	9 (1,1%)
Нейрохирургическое	1744	1725	1,8	107 (6,2%)	25 (1,4%)
Всего:	4346	4289	1,5±0,3	139 (3,2%)	61 (1,4%)

Как видно из табл.3.21. за период 2004-2007 гг. в отделениях ЦТО выполнено 4346 операций 4289 больным. 57 больных оперированы повторно, а их доля среди всех оперированных составляет 1,3%.

Литература

1. Абдираев П.А. Методологические аспекты кластеризации травматолого-ортопедической помощи //Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии. №12., 2014., – С. 26-28.
2. Джумабеков С.А. Бишкекскому научно-исследовательскому центру травматологии и ортопедии – 5лет // Центрально-Азиатский медицинский журнал. №2., 2009., – С. 5-8.
3. Азизов М.Ж., Семенюта А.Я., Касымова Г.С. Травматизм у населения Узбекистана и меры борьбы с ним// Центрально-Азиатский медицинский журнал №2, 2009. – С. 14-16.
4. Маманазаров Дж., Абдираев П.А, Ахунжанов Р. Объем оказания помощи пострадавшим с открытыми и закрытыми повреждениями конечностей на этапах медицинской эвакуации при экстремальных ситуациях травматологической бригадой постоянной готовности // Медицина Кыргызстана. № 4., 2011., – С. 24-25.

P.A. Abdiraev, Osh city clinical hospital

The basic quality indicators of traumatology and orthopedy center (TOC) of Osh city clinical hospital (OCCH) and optimization of work of the cluster

There is resulted the analysis of the basic quality indicators of cluster TOC. It is noticed, that more than half of traumatologic hospital beds are located in TOC. The annual occupancy of hospital beds in all three departments of the hospital among 10 thousand populations exceeds regional parameters for 2.4 times, a turn of a hospital bed 23.3. The rate of multiple and combined injury has increased 2 times and has high relative density on death rate. All quality indicators of three departments of hospital were observed at the analysis.

Key words: *the clustering, optimizing, multiple injuries, combined injury.*

УДК: 616.316-006

Арстанбеков С.Р., преподователь, ОшГУ

Анализ больных с новообразованиями слюнных желез

Макалада 2005-жылдан 2015-жылга чейинки Кыргыз Республикасынын Ош облустар аралык онкологиясында шилекей бездеринин шишиктери боюнча салыштырмалуу анализдери каралып чыкты, жана операциялардын көлөмү, шилекей бездердин шишиктеринин морфологиялык структурасы, хирургиялык дарылоосу тууралуу маалымат көрсөтүлдү.

Ачкыч сөздөр: *шилекей бездеринин шишиктери, анализ, залалдуу шишик, залалсыз шишик.*

В статье проведен анализ больных с новообразованиями слюнных желез с 2005 по 2015 г. по материалом Ошской межобластной онкологии южного региона Кыргызской Республики, дан сравнительный анализ предположительных диагнозов учреждений общебольничной сети, рассмотрено соотношение объемов операций, представлено морфологическая структура опухолей слюнных желез, сделаны выводы о целесообразности хирургического лечения таких больных в специализированных учреждения онкологического профиля.

Ключевые слова: *новообразования слюнных желез, анализ, злокачественные, доброкачественные.*

За последние годы заболеваемость опухолями слюнных желез в структуре онкологической заболеваемости остается неизменной и составляет 1-5%. В общей структуре заболеваемости по РФ опухоли околоушной слюнной железы встречаются у 0,24% мужчин и у 0,20% женщин [1]. В 25% случаев эти опухоли оказываются заболеваемости в Исландии, Израиле, Канаде, Швеции и на Гавайских островах [2]. В Кыргызской Республики ежегодно регистрируется более 30 новых случаев злокачественных опухолей слюнных желез. Хирургический этап лечения остается основным в комплексе лечебно-диагностических мероприятий в отношении опухоли слюнных желез.

Анализ опухолевой патологии слюнных желез, является актуальным. В настоящее время количество рецидивов после лечения злокачественных опухолей слюнных желез достигает 30-33% . Количество рецидивов после лечения плеоморфных аденом (а их среди доброкачественных опухолей преобладающее большинство) составляют 20-25% , причем 2,3 из них, по данным литературы, перерождается в рак.

На первый план выходят вопросы организационного характера, ввиду бессимптомности течения большинства опухолей слюнных желез. Тем более большинство новообразований оперируется под «маской» различных заболеваний.

Нами проанализировали все случаи злокачественных и доброкачественных опухолей слюнной железы, пролеченных в Ошском областном онкологическом центре (ОМОЦО) с 2005 по 2015гг., из которых 49(52,12%) злокачественного и 45(47,87%) доброкачественного характера.

Выяснилось, что врачами сети в ОМОЦО направлялись в основном как патология мягких тканей околоушной области и не редко как воспалительный процесс. Возраст больных колебался от 24 до 80 года, при этом большинство больных с данной патологией приходилось на трудоспособный возраст от 35 до 65 лет. В таблице 1 представлен анализ направляющих диагнозов учреждений общебольничной сети при опухолевой патологии слюнной железы.

Данная таблица показывает, что только у 27(28,8%) больных подозревалось опухоль слюнной железы. В остальных случаях указывалось конкретная опухоль (киста, атерома, липома, фиброма). У 16(17,0) отмечалось подозрение на опухоль.

Таблица 1.

Соотношение предварительных диагнозов у больных с новообразованиями слюнных желез

Предположительные диагнозы	В абсолютных числах	Процентное соотношение
Подозрение на опухоли слюнных желез	27	28,8%
Подозрение на опухоли околоушной слюнной железы	16	17,0%
Регионарный лимфаденит	15	16,0%
Липома слюнных желез	13	13,9%
Фиброма слюнных желез	9	9,6%
Киста слюнных желез	8	8,5%
Атерома слюнных желез	6	6,2%
Итого	**94**	**100%**

Исходя из архивных данных, на предоперационном этапе УЗИ слюнной железы выполнено 6 (6,4%) больным диагностическая пункция с последующим цитологическим исследованием 12 (12,7%) . Следует отметить, что в полном объеме обследовано только 2,2% больных. Тем самым нарушались принципы комплексного обследования.

К сожалению, в процессе лечения не всегда принимались во внимания факторы, определяющие риск возникновения послеоперационных рецидивов опухолей слюнных желез. Нами выделены следующие факторы:

1) Ошибки в выборе объема операции из-за отсутствия на предоперационном этапе доступных методов исследования, таких как морфологическое подтверждение для определения типа опухоли и данные УЗИ для уточнения топографии опухоли.
2) Ошибки при выборе методики операции вследствие недооценки возможности мультицентричного роста опухоли в железе.

Как следует, при отсутствии должного объема диагностических мероприятий выполнялись нерадикальные и неадекватные по объему операции (таблица 2).

Учитывая онкологические принципы хирургии относительно злокачественных опухолей желез, 13 (13,8%) из 49 операций выполнено не радикально.

Таблица 2.

Объем операций, выполненных по поводу злокачественных опухолей

Тип операции	На абсолютных числах	Процентное соотношение
Энуклеация	9	18,4%
Энуклеация-резекция	13	26,5%
Паротидэктомия	27	55,1%
Итого	**49**	**100%**

Таблица 3

Объем операций, выполненных по поводу доброкачественных опухолей

Тип операций	В абсолютных числах	Процентное соотношение
Энуклеация	23	51,1%
Энуклеация-резекция	13	28,9%
Субтотальная резекция	4	8,9%
Паротидэктомия	5	11,1%
Итого	45	100%

Из таблицы 3 видно, что из 45 соответствующие адекватности операции, такие как субтотальная резекция, составили 4 (8,9%) , в то время как неадекватных операций, выполненных по типу энуклеации и энуклеации-резекции, выполнено 49 (87,5%). К сверхрадикальным операциям, таким как паротидэктомия без сохранения ствола лицевого нерва, при доброкачественном процессе подверглось 3 (5,.4%) пациента.

Что касается послеоперационных осложнений, то наиболее часто встречающиеся осложнения как парез лицевого нерва при операциях на околоушной слюнной железе прослеживалось у 5 (5,3%) пациента.

При плановом гистологическом исследовании послеоперационного материала из 94 случаев соотношение злокачественных и доброкачественных опухолей составило 1:4,7 соответственно. Соотношение типов опухолей приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Морфологическая структура опухолей околоушных слюнных желез

№	Тип опухоли	Абсолютное число	Процентное соотношение
1.	Гемангиома	1	1,0%
2.	Нейрофиброма	1	1,0%
3.	Аденолимфома	2	2,2%
4.	Плоскоклеточный рак	1	1,0%
5.	Аденокистозный рак	1	1,0%
6.	Недиференцированный рак	2	2,2%
7.	Железистый рак	2	2,2%
8.	Фибросаркома	2	2,2%
9.	Липома	4	4,3%
10.	Мукоэпидермоидная опухоль	14	14,9
11.	Аденокарцинома	6	6,4%
12.	Мономорфная аденома	13	13,8%
13.	Плеоморфная аденома	45	47,9%
Всего		**94**	**100%**

На первом месте по частоте встречаемости среди опухолей слюнных желез стоит плеоморфная аденома 45 (47,9%), на втором месте мукоэпидермоидная опухоль 14 (14,3%), на третьем месте мономорфная аденома 13 (13,8%), и липома 4 (4,3%). Проанализировав данное соотношение, видно, что чаще всего встречаются опухоли, обладающие наибольшей склонностью к рецидивированию, которые зачастую протекают под «маской» различных заболеваний слюнных желез. Таким образом, при выборе объема операции, необходимо исходит из полного предварительного обследования.

Литературы

1. Вестник Российского онкологического научного центра имени Н.Н. Блохина РАМН. 2006. Т. 17, №3.
2. Злокачественные новообразования в России (заболеваемость и смертность) /под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М.: ФГУ МНИОИ. П.А. Герцена Росздрава, 2007.

Arstanbekov S.R., teacher, OshSU
s.arstanbekov@mail.ru

Analysis of patients with tumors of the salivary glands

The article analyzes the patients with tumors of the salivary glands from 2005 to 2015 at the material between the Osh Regional Oncology southern region of the Kyrgyz Republic, the comparative analysis of a presumptive diagnosis of a hospital-wide network of institutions, examined the ratio of the volume of operations, presented the morphological structure of salivary gland tumors, conclusions about the advisability surgical treatment of these patients in specialized institutions with cancer.

Key words: *tumors of the salivary glands, analysis, malignant, benign.*

УДК:551.438.5.636.025 (575.2)

Атаханов К.А., Тайчиев И.Т., Турусбекова А.К.,
Сатыбалдыев Д.С., медицинский факультет, ОшГУ

Влияние антропогенной трансформации окружающей среды на эпидемический процесс зоонозов в Ошской области

Бул макалада Ош областында айлана-чөйрөгө антропогендик трансформациялык кийлигишүүлөрдүн жана башка факторлордун 2005-2014 жж. адамдардын жана айбанаттардын сибирь жарасы, куяң, кутурма менен ооруп калуусунун таркалышына кылган таасиринин жыйынтыктары берилген.

Ачкыч сөздөр: *Антропогендик трансформация, айлана-чөйрө, ооруп калуу, сибирь жарасы, куяң, кутурма.*

В сообщении приводятся результаты эпидемиологического анализа заболеваемости людей и животных сибирской язвой, бруцеллезом, бешенством за 2005-2014 гг. в Ошской области в контексте с антропогенной трансформацией окружающей среды и других факторов.

Ключевые слова: *антропогенная трансформация, окружающая среда, заболеваемость, сибирская язва, бруцеллез, бешенство.*

Введение: Антропогенная трансформация окружающей среды оказывает выраженное воздействие на формирование популяционного здоровья населения, особенно в связи с изменением социально-экологических условий. Поэтому проблема неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья с каждым годом приобретает все большую активность. В настоящее время нет оснований отрицать наличие экологически обусловленных заболеваний. По последним только российским статистическим сведениям, общая заболеваемость в экологически неблагополучных регионах в 1,5-5 раз выше, чем относительно мало затронутых хозяйственной деятельностью [1].

В свою очередь окружающая среда в контексте с социально-экологическими факторами оказывает соответствующее влияние на течение эпидемического процесса ряда инфекционных заболеваний. В частности, в последнее десятилетие оползни значительной территории повлекли за собой перенос старых сибиреязвенных очагов почвы на новые участки, формирование частных овцеводческих хозяйств из крупных ферм общественного поголовья, расформирование службы ветеринарного и санитарного надзора, коммунальных ведомств дополнительно привели еще к резкому ослаблению профилактической и противоэпидемической работы в отношении зоонозных инфекций [2].

Анализ многолетней пространственно-временной характеристики природно-очаговых зоонозов – бруцеллёза, сибирской язвы и бешенства, показывает, что эти нозологические формы инфекционных болезней являются довольно широко распространёнными и эндемичными заболеваниями на территории южного региона республики, что связано с наличием благоприятных предпосылок для безпрерывной циркуляции их возбудителей и течения эпизоотического процесса. В частности, это главным образом обусловлено наличием огромного поголовья мелкого рогатого скота и других видов домашних животных, многочисленных почвенных очагов сибирской язвы различной давности, широкой распространённостью и численностью плотоядных животных как на «дикой» природной, так и на санантропной антропургической территории и недостаточностью мер государственного эпидемиологического и особенно эпизотоологического надзора за этими особо опасными заболеваниями [3].

Проблема без преувеличения весьма актуальная, поэтому изучение различных аспектов современной эпидемиологии природно-очаговых зоонозов на юге республики с позиции значимости антропогенной трансформации окружающей среды в современных условиях представляет значительный интерес не только для узковедомственного характера, но и общегосударственного масштаба.

Материалы и методы. Материалом служили литературные источники и отчётные сведения о заболеваемости людей природно-очаговыми зоонозами, карты эпид-обследования и акты расследования очагов зоонозов за 2002-2015 гг. на территории Ошской области. Методика исследования представлена использованием дескриптивного (описательно-оценочного) способа, оперативного и ретроспективного эпидемиологического анализа, общепринятых статистических методов, а также многофакторного кластерного изучения объектов [4].

Если в 70-80-е годы прошлого столетия по Союзу интенсивные показатели заболеваемости людей бруцеллезом и сибирской язвой варьировали от 1,1 до 2,3 и от 0,5 до 2,2 соответственно на 100 тысяч человек, то в годы суверенного существования Кыргызстана отмечен значительный рост этих показателей [5]. В частности, частота заболевания людей бруцеллёзом варьировала от 12,8 до 37,6, а спорадические случаи сибирской язвы среди людей возросли в 1,5-2 раза по сравнению с предыдущими десятилетиями [6-7]. В эти же годы по республике существенно возросла обращаемость укушенных бешеными или подозрительными на бешенство животными людей за антирабической помощью и заболеваемость людей гидрофобией [8].

За анализируемый период в изучаемом регионе отмечена напряженная эпидемиологическая ситуация по природно-очаговым зоонозам. Сравнительно высокая заболеваемость людей бруцеллёзом отмечена в Алайском (26,4) и Чоналайском (244,1) районах при областном показателе 18,4 на 100 тысяч человек, что может быть связано с преимущественным занятием жителей этих районов животноводством и соответственно высоким риском заражения при этом. Обращает на себя внимание весьма высокий удельный вес детей до 14 лет (18%) в общей структуре заболеваемости людей, что чревато опасностью угасания фертильной активности у подрастающего поколения.

Спорадические случаи заболевания людей сибирской язвой официально документированы во всех районах Ошской области за исключением Чоналайского района, где отсутствуют старые почвенные очаги этой инфекции. Подавляющее большинство заболевших людей (более 90%) являются жителями Араванского, Карасуйского, Наукатского и Каракулжинского районов, где за имеющимися сибиреязвенными очагами нет качественного госветнадзора по их санации. Высокий показатель обращаемости укушенных за антирабической помощью отмечен в Араванском, Карасуйском, Наукатском и Узгенском районах, где сравнительно высока плотность населения и активны миграционные процессы, как среди популяции животных, так и людей. Очень

тревожным фактом является превалирование детей до 14 лет как в структуре обращаемости укушенных (34,2%), так и по частоте укусов различными животными (от 21,2 до 154,1 на 100 тысяч человек), что адекватно требует активной организации и адресного проведения санитарно-просветительной работы среди них об опасности контакта и укуса различными животными. За изучаемый период на территории Наукатского и Араванского районов наблюдалось нападение бешеной собаки на 34 и 17 человек, в течение 3 и 5 дней, что свидетельствует об отсутствии осторожности к этой инфекции на местах со стороны местного актива и ветработников.

Интенсивные показатели заболеваемости людей бруцеллезом и сибирской язвой и обращаемости укушенных за антирабической помощью в районах Ошской области (на 100 тыс.человек)

№	Районы	Бруцеллёз	Сибирская язва	Обращаемость
1	Алайский	27,6	0,8	74,3
2	Араванский	8,9	4,1	175,2
3	Карасуйской	10,4	0,9	126,4
4	Каракулжинский	12,3	1,8	72,3
5	Наукатский	12,6	1,2	104,4
6	Узгенский	8,8	0,1	121,2
7	Чоналайский	254,2	-	62,4
	Итого	16,6	1,2	115,1

В Узгенском и Баткенском районах заболели гидрофобией дети 12 и 6 лет соответственно, своевременно обращались в медицинские учреждения по факту укуса, но из-за преступной халатности медицинских работников не получили безусловный курс антирабических прививок, что свидетельствует о запущенности состояния оказания антирабической помощи населению. Полнота и своевременность организации проведения противоэпидемической работы в очагах природноочаговых зоонозов также оставляют желать лучшего.

Выводы. На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы:

- Установлено существенное влияние антропогенной трансформации окружающей среды в контексте с социально-экологическими и природно-хозяйственными изменениями на эпидемический процесс зоонозных инфекций (сибирская язва, бруцеллез, бешенство) на примере Ошской области.
- Работа всех служб и ведомств по профилактике и борьбе с природно-очаговыми зоонозами на региональном, локальном и сельском уровнях нуждается в активизации с установлением действенного госэпиднадзора за ними.
- За последние годы на юге республики отмечено дальнейшее ухудшение эпидемической ситуации по природно-очаговым зоонозам, что является проявлением свободной экологической миграции их возбудителей в результате отсутствия и неудовлетворительной системной противоэпизоотической работы на местах.
- В комплексе профилактической работы акцент следует сделать на социальную мобилизацию населения с использованием телевизионных роликов перед сезонным подъемом заболеваемости (охота, гон хищников, сухая трава и т.д.).

Литература

1. Зуева Л.П., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. – Санк-Петербург , 2010, – С. 650.

2. Черкасский Б.Л. Антропогенная трансформация окружающей среды и эпидемический процесс. – Москва, 1995, – С.294.
3. Тайчиев И.Т. Центрально-Азиатский Медицинский Журнал, 2003, №6. – С.339-341.
4. Мерков А.М. Поляков Л.Е. Санитарная статистика/. – Ленинград, 1974, – С.384.
5. Бургасов П.Н. Состояние и перспективы дальнейшего снижения инфекционной заболеваемости в СССР/. – Москва, Медицина, 1987, – С.111.
6. Алиев Ж.Д. с соавт. Материалы IV съезда эпидемиологов КР/. – Бишкек, 2002, – С. 84-87.
7. Гайбулин Д.Ш. с соавт. Материалы IV съезда эпидемиологов КР/. – Бишкек, 2002, – С.151-153.
8. Тойгонбаева В.С. с соат. Материалы IV съезда эпидемиологов КР/. – Бишкек, 2002, – С. 330-334.

K.A. Atakhanov, I.T. Taichiev, A.K. Turusbekova, D.S. Satybaidyev,
Medical Faculty of OshSU

The impact of anthropogenic transformation of the environment on the epidemic process of zoonoses in the Osh region

This report presents the results of epidemiological analysis of the incidence of human and animal anthrax, brucellosis, rabies for the 2005-2014 years in the Osh region in the context of human transformation of the environment and other factors.

Key words: *Anthropogenic transformation of the environment, disease, anthrax, brucellosis, rabies.*

УДК: 616.831.71-005.8

Батыров М.А., аспирант IV года обучения,
кафедра неврологии и нейрохирургии КРСУ

Клинические особенности территориальных и нетерриториальных инфарктов мозжечка

Макалада каракуш мээнин ишемиялык инсульту менен жабыркаган 36 оорулунун маалыматтары берилген. Территориалдык ишемиялык инсульт 22 жана территоориалдык эмес ишемиялык инсульт 14 бейтапта аныкталып, алардын клиникалык өзгөчөлүктөрү көргөзүлгөн.

Ачкыч сөздөр: *каракуш мээ, ишемиялык инсульт, территориалдык, территориалдык эмес.*

В статье представлены данные 36 пациентов, перенесших ишемический инсульт в мозжечке. Территориальный инфаркт мозжечка выявлено у 22 больных, нетериториальный инфаркт мозжечка в 14 случаях, и были изучены их клинические особенности.

Ключевые слова: *ишемический инсульт, мозжечок, территориальный, нетерриториальный.*

Мозжечковые инфаркты являются относительно редкими формами цереброваскулярной патологии и составляют от 1,5% до 2,3% среди всех острых нарушений мозгового кровообращения [6, 7]. При аутопсиях эти показатели немного выше и варьируют в пределах 1,5 - 4,2% [5]. Смертность при мозжечковых инфарктах составляет свыше 20% [2, 4]. Многообразие клинических проявлений мозжечковых инсультов, нередкое их сходство с некоторыми проявлениями полушарных инсультов,

поражений периферического вестибулярного аппарата, таких как доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение, значительно затрудняют их своевременную диагностику [1, 2, 3]. При обширных инфарктах мозжечка часто выявляется вторично стволовые симптомы, а при небольших инфарктах мозжечка координаторные расстройства могут не выявляться в силу быстрой обратимости симптомов [4]. P. Amarenco и др. (1994) в своих наблюдениях инфаркты мозжечка делят на территориальные, когда очаг инфаркта соответствует определенному бассейну и нетерриториальные, когда размер инфаркта менее 2 см в диаметре и располагается в зонах смежного кровоснабжения, а также выделяет обширные инфаркты, которые соответствуют двум или трем бассейнам кровоснабжения. Соответственно территориальные и нетерриториальные инфаркты мозжечка имеют ряд клинико-неврологических особенностей в остром периоде заболевания.

Цель исследования. Определение клинико-неврологических особенностей территориальных и нетерриториальных инфарктов мозжечка в остром периоде.

Задача:

1. Изучить клинико-неврологическую картину территориальных и нетерриториальных инфарктов мозжечка.
2. Сравнить клинико-неврологические особенности территориальных и нетерриториальных инфарктов мозжечка.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ГКБ №1 г. Бишкек, в отделении ангионеврологии в период с 2008 по 2014. Обследовано 36 пациентов, в остром периоде ишемического инсульта мозжечка, среди них 16 мужчин и 20 женщин, что составило соответственно 44,4% и 55,6%. Возраст больных варьировал от 36 до 80 лет (средний возраст 60,9 лет).

В ходе исследования выделено 2 группы больных: 1) больные с территориальными инфарктами мозжечка – 22 человека (61,1%); 2) больные с нетерриториальными инфарктами мозжечка – 14 человек (38,9%).

Всем больным в течении 10 дней проведены клинико – неврологические, лабораторно-инструментальные обследования, подтверждающие ишемический инсульт мозжечка. Неврологический осмотр проводился по стандартной методике обследования пациентов (Скоромец А.А., 2002). Оценивались уровень сознания, размер зрачков, фотореакция, объем движения глазных яблок, наличие слабости лицевой мускулатуры, нарушение речи, бульбарные расстройства, наличие парезов, чувствительных, координаторных нарушений, патологических знаков, наличие менингиального синдрома. Лабораторно-инструментальные методы включали общий анализ крови, общий анализ мочи, протромбиновый индекс, сахар крови, липидный спектр, ультразвуковую допплерографию брахицефального ствола и магистральных сосудов шеи, электрокардиографическое исследование.

Для подтверждения очаговых изменений мозжечка 27 больным проведено магнитно-резонансно-томографическое (МРТ) исследование на аппарате “HITACHI AIRIS MED” с магнитной мощностью 0.4 Тл, в режимах FLAIR, T1, T2, взвешенных изображений, в сагиттальной, горизонтальной и фронтальной плоскостях, 9 больным проведено компьютерно-томографическое **(**КТ) исследование на спиральном, мультисрезовом аппарате Hitachi Presto, исследование выполнено в орбито-меатальной плоскости, толщиной среза 5.0 мм., в первые трое суток с момента развития инсульта. Обнаруживаемый очаг ишемии варьировал от 2,0 до 98,0 мм3, в среднем составил 29,5 мм3, признаки масс эффекта различной степени выраженности выявлены у 15 (47,8) больных, деформация IV желудочка – у 86 (26,1%). Очаг ишемии в 20 случаях локализовался в правом полушарии, в 13 случаях в левом полушарии, в одном – в обеих гемисферах мозжечка и у двоих пациентов в черве мозжечка.

В исследование не вошли больные с тяжелой сопутствующей соматической патологией, влияющей на функциональную активность центральной нервной системы, больные с наследственными мозжечковыми дегенеративными заболеваниями, опухолевыми заболеваниями задней черепной ямки.

Полученные результаты исследования обрабатывались с помощью пакетов прикладных программ ПК: «SPSS for Windows ver. 9.0» и электронных таблиц Microsoft Excel-2003.

Результаты. Гипертоническая болезнь была подтверждена у 31 больных, гиперлипидемия с высокими показателями липидного спектра, липопротеидов низкой плотности (средние значения = 4,7 ммоль/л), триглицеридов (2.3 ммоль/л.) выявлена у 20 пациентов. Сахарным диабетом II типа страдали 6 больных, мерцательной аритмией – 7, из них тахисистолическая форма отмечалась в 5 и нормосистолическая форма в 2 случаях, курением злоупотребляли 19 пациентов.

У больных с территориальными инфарктами в клинической картине головокружение было одним из ведущих симптомов, которое наблюдалось у 17 (77,3±3%) пациентов. Также больные жаловались на головную боль – 14 (63,6±1,2%) обследованных, тошноту, рвоту – 17 (77,3±2,1%). Нарушение речи выявлено у 7 (31,8±1,9%) пациентов, кратковременная потеря сознания в дебюте заболевания также у 7 (31,8±2%) больных, неловкость в конечностях – у 14 (63,6±1,5%). При исследовании неврологического статуса уровень сознания у пациентов варьировал от ясного до сопора. Так, в ясном сознании находились 5 пациентов, в состоянии оглушения – 15 и в сопоре – 2. Другими неврологическими симптомами были: горизонтальный нистагм у 15 (68,2±2%) пациентов, вертикальный у одного, глазодвигательные нарушения у 4 (18,2±1,8%), бульбарный синдром у 4 (18,2±2%), двигательные расстройства у 5 (22,7±2,2%) больных, синдром Горнера у 3 (13,6±1,2%) обследуемых. Также статико-локомоторная атаксия выявлена у 14 (63,6±2,2%) больных, динамическая атаксия – у 19 (86,4±3,2%). Снижение мышечного тонуса по гемитипу отмечено у 10 (45±3,1%) пациентов, менингиальный синдром у 6 (27,2±2%), острая окклюзионная гидроцефалия у 4(18,2±2%). Признаки вторично стволовых симптомов в виде угнетения сознания в динамике, появление глазодвигательных и пирамидных расстройств, бульбарного синдрома и нарушение функции тазовых органов выявлено у 5 (22,7±2,2%) пациентов. Летальный исход наблюдался в двух случаях.

Больные с нетерриториальными инфарктами мозжечка (n=14) встречались достоверно реже ($p<0,05$), чем больные с территориальными инфарктами (n=22). При этом в клинической картине у них наблюдались: головокружение у 9 (64,3±3%) больных, головная боль у 5 (35,7 ±4%), тошнота и рвота у 8 (57,1±2,2%), нарушение речи у 2 (14,3±3%) пациентов, кратковременная потеря сознания в дебюте заболевания отмечалась у 5 (35,7±4,1%) больных, неловкость в конечностях у 6 (43±3%). Вышеперечисленные симптомы встречались также достоверно реже ($p<0,05$), чем у больных с территориальными инфарктами. При этом большее количество больных находились в ясном сознании 10 (71,4±3,2%) обследованных, в умеренно оглушенном состоянии – 4 (28,6±4,1%). Горизонтальный нистагм отмечался у 4 (28,6±2%) пациентов, при этом глазодвигательные нарушения, синдром Горнера, бульбарный синдром, острая окклюзионная гидроцефалия и менингиальный синдром не наблюдались. Двигательные расстройства отмечены только у одного больного. Статико-локомоторная атаксия у 5 (35,7±5,1%) и динамическая атаксия у 7 (50±3,5%), которые также наблюдались гораздо реже, чем у больных с территориальными инфарктами. Снижение мышечного тонуса по гемитипу у 3 (21,4%) больных. Полностью отсутствовала очаговая неврологическая симптоматика у 6 (42,8%) больных.

Таким образом, клинико-неврологическая симптоматика у больных с нетерриториальными инфарктами развивалась и протекала менее выраженно, чем у больных с территориальными инфарктами. При этом у больных с территориальными инфарктами в дебюте заболевания общемозговая симптоматика выявлена у 20 (90±4,3%), а очаговая неврологическая – у 19 (86,4±3,2%) пациентов, вторично стволовые симптомы выявлены у 5(23±1,2%), острая окклюзионная гидроцефалия у 4 (18±1,1%) больных, в результате чего в двух случаях наблюдался летальный исход. А у больных с нетерриториальными инфарктами общемозговая симптоматика наблюдалась у 9 (64%) пациентов, ведущим симптомом было вращательное головокружение, в более половине случаев не выявлен очаговый неврологический дефицит, у 5 (35,7%) больных наблюдалась кратковременная потеря сознания в дебюте заболевания. Полученные результаты сопоставимы с данными исследования Amarenco P.,1994, где из 36 обследованных больных с нетерриториальным инфарктом мозжечка у 15 (42%) наблюдаемых не выявлен очаговый неврологический дефицит, и соответственно в 6 (17%) случаях наблюдалась кратковременная потеря сознания в дебюте заболевания, при этом признаков вторично стволовой симптоматики, острой окклюзионной гидроцефалии, летального исхода не было, последние в материалах автора составляют одну треть от общего числа всех инфарктов мозжечка.

Выводы:

1. У больных с территориальными инфарктами мозжечка в дебюте заболевания преобладала очаговая неврологическая, а также у части больных (23±1,2%) наблюдались вторично стволовые симптомы и острая окклюзионная гидроцефалия (18±1,1%), при которой преобладали общемозговые симптомы.
2. У больных с нетерриториальными инфарктами мозжечка в клинической картине превалировала общемозговая симптоматика, очаговый неврологический симптом был мало выражен или отсутствовал в 42% случаях.

Литература

1. Абдулина О.В., Парфенов Д.Ф. Вестибулярное головокружение в неотложной неврологии //Клиническая геронтология. N8 – С. 15-19. 2005.
2. Верещагин Н.В. Патология вертебрально-базилярной системы и нарушения мозгового кровообращения. – М., 1980.
3. Дуус Петер. Топический диагноз в неврологии. Анатомия. Физиология. Клиника – М.: "Вазар-Ферро", – С. 400. 1995.
4. Amarenco P., Levy C., Touboul P., Jroullet E., Bousser M.G. Causes and mechanisms of territorial and nonterritorial cerebellar infarcts in 115 consecutive patients. // Stroke. Vol. 25. – P. 105-112. 1994.
5. Amarenco P., Hauw J-J., Henin D. et all. Les infarctus du territoire de lartere cerebelleuse postero-inferieure: etude clinico-pathologique de 28 cas. // Rev. Neurol. (Paris). Vol. 145. – P. 277-286. 1989.
6. Kase C., Norrving B., Levine S. R,, Babikian V., Chodosh E,, Wolf P., Wolch K. Cerebellar infarction: Clinical and anatomical observation in 66 cases. // Stroke.. Vol. 24. – P. 7883. 1993.
7. Tohgi H., Takahachi S., Chiba K. Cerebellar infarction. Clinical and neuroimaging analysis in 293 patients. // Stroke. Vol. 24. – P. 1697-1701.1993.

Batyrov M.A., PhD Candidate IV year,
Department of Neurology and Neurosurgery KRSU
dr.maksat@mail.ru

Clinical features of territorial and nonterritorial infarcts of cerebellum

The article presents the data of 36 patients, who have had an ischemic stroke in the cerebellum. Territorial infarcts found in 22 patients, and nonterritorial cerebellar infarcts in 14 cases, and has been studied their clinical feature.

Key words: *ischemic stroke, cerebellum, territorial, nonterritorial.*

УДК: 616.361-089

Джапиев У.Х.,
Ошская межобластная объединенная клиническая больница, г. Ош

Ятрогенные повреждения внепеченочныхжелчныхпутей: терминология и классификация (обзор литературы)

Макалада мультидисциплинардык көз караштын негизинде боор сыртындагы өт жолдорунун ятрогендик жараланууусунун терминологиясы жана классификациялардын түрлөрү жарык көрдү.

Ачкыч сөздөр: *ятрогения, өт жолдорунун жараланууусу, классификация.*

В статье освещены терминология и различные виды классификаций ятрогенных повреждений внепеченочных желчных путей с точки зрения мультидисциплинарного подхода.

Ключевые слова: *ятрогения, травмы желчных путей, классификация.*

Ятрогенное повреждение внепеченочных желчных путей (ВЖП) – одно из наиболее тяжелых осложнений в билиарной хирургии. Последствия ятрогенного повреждения ВЖП способны нанести катастрофический урон здоровью больного, и только своевременно и грамотно выполненная операция может предотвратить развитие таких грозныхосложнений, как билиарный цирроз, портальная гипертензия, гнойный холангит, печеночная недостаточностьи как следствие высокую летальность [1-3, 7, 11, 18].

По данным исследователей, ятрогенные травмы ВЖП регистрируются у 0,1-3% оперированных больных, которые перенесли операции по поводуЖКБ [2, 7, 15]. Широкое внедрение в конце 80-х годов XX века в клиническую практику лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) способствовало увеличению частоты ятрогенных повреждений ВЖП в 2-10 раз, до уровня 0,3-3% [6, 10, 12-15]. Раниемагистральных желчных путей встречается и при выполнении резекциижелудка, особенно при низко расположенных дуоденальных ипенетрирующих язвах. Частота таких повреждений составляет 0,14 % [3, 5]. У 12-30% больных, оперированных по поводу ятрогенных травмВЖП, в послеоперационном периоде формируютсярубцовые стриктуры ВЖПили наложенных билиодигестивных анастомозов, что сопровождается стойкой утратойздоровья, трудоспособности и обрекает больного на повторные операции [8, 11].

Тактика лечения, выбор метода хирургической коррекции и отдаленный исход в значительной степени зависят от характера и локализации повреждения [2, 5, 10]. Поэтому очевидна настоятельная необходимость знания и учета классификации, позволяющей не только систематизироватьвозможные варианты повреждений, но и отразить лечебные и прогностические аспекты данной проблемы.

В настоящее время существуют многочисленные классификационные схемы ятрогенных повреждений ВЖП, однако ни одна из них не является общепризнанной в связи с наличием тех или иныхнедостатков. Предметом дискуссии является определениесамого термина «повреждение желчного протока». Q. Branum и соавт. (1993) под повреждением ВЖП подразумевают любое нарушение целостности билиарной системы, обнаруженное после выполнения ЛХЭ, при отсутствии других видимых или вероятных причин его возникновения. Авторы выделяют большие повреждения и желчеистечение, большим считают любое повреждение магистральных желчных протоков, желчеистечением – клинически значимые желчныесвищи без признаков большого повреждения [12].

А.В. Скумс, М.Е. Ничитайло и Ю.В. Снопок (2008) под повреждением ВЖП подразумевают травму его стенки во время выполнения операцииразличного генеза без нарушения или с нарушением еецелостности на любом уровне билиарной системы, сопровождающуюся характерными клиническими симптомами и соответствующими последствиями [6]. Авторы все повреждения ВЖП разделяют на «большие» и «малые». К «большим» относят любые повреждения магистральных желчных протоков, к «малым» – повреждение дополнительных желчных протоков в ложе желчного пузыря (Люшка), несостоятельность швов культи пузырного протока. В группебольших повреждений, которые могут сочетаться с повреждением сосудов, выделены частичные (краевое, электроожог, частичное лигирование или клиппирование) и полные циркулярные (пересечение, иссечениесегмента протока, лигирование или клиппирование) повреждения. При характеристике полных повреждений авторы используют классификацию стриктуры желчныхпротоков по H. Bismuth. Авторы считают, что преимуществом разработанной классификации является то, что в ней нашли отражение большинство возможных вариантов повреждений ВЖП безих излишней детализации, это делает ее удобной дляпрактического использования с применением мультидисциплинарного подхода.

B.V. Mac Fadyen и соавт. (1998) дифференцируют повреждения ВЖП от под текания желчи [17]. В группу повреждений включеныотрыв пузырного протока и некроз стенки желчного протока. Желчеистечение определено как образование желчного свища, исходящего изкульти пузырного протока, дополнительногожелчного протока, а также из ложа желчного пузыря.

L. Krahenbuhl и соавт. (2001) выделяют большие ималые повреждения. Большим считают любое повреждение общего желчного (ОЖП) или общего печеночного (ОПП) протока, малым – повреждение пузырногопротока или мелких желчных протоков в ложе желчного пузыря [15]. Скопление желчи, наблюдаемое после операции при отсутствии большого или малого повреждения, определяют как подтекание желчи. Придерживаясь такого же деления повреждений на большие и малые, M.C. Richardson и соавт. (1996) к большим относят повреждение более чем 25% диаметра желчного протока, пересечение ОЖП или ОПП, образование послеоперационнойстриктуры; к малым – повреждение менее чем 25% диаметра желчного протока, а также травму в зоне слиянияпузырного протока с ОПП [20].

A.J. McMahon и соавт. (1995)большим считают повреждение более 25% диаметражелчного протока, пересечение ОПП или ОЖП, образование послеоперационной стриктуры желчного протока; малым – повреждение менее 25% диаметра желчного протока и места соединения пузырного протока сОПП [18].

M.S. Woods и соавт. (1994) различают три вида повреждений: 1) желчеистечение из культи пузырногопротока; 2) желчеистечение из желчного протока и/илиобразование стриктуры; 3) пересечение или иссечениефрагмента протока [25].

D.C. Wherry и соавт. (1996) такжевыделяют три вида повреждений, не включая в схему желче истечение из культи пузырного и добавочныхжелчных протоков:

1) латеральное или частичное повреждение протока; 2) пересечение желчного протока; 3) пересечение и иссечение участка протока [24].

K. Jones-Mohanan, J.C. Gruenberg (1998), классифицируя подобнымобразом повреждения желчных протоков при выполнении ЛХЭ, выделяютчетыре вида: I - неполное пересечение ОЖП или ОПП; II - частичное клиппирование или лигирование ОЖПили ОПП с исходом в свищ или стриктуру; III – полноепересечение (IIIа- без дефекта протока, IIIб- с дефектом протока); IV - те же повреждения с дефектом правого или левого печеночных протоков [14].

В соответствии склассификацией Амстердамского Университетского Медицинского Центра (J.J. Bergman и соавт., 1997), билиарные осложнения при осуществлении ЛХЭ делят на четыре группы: тип А – желчеистечение из пузырного или добавочных печеночных протоков, тип В – желчеистечение из магистрального желчного протока при его краевом ранении,тип С – изолированная стриктура протока, тип D – полное пересечение желчного протока [10].

Мало отличается отпредыдущей классификация A.Csendes и соавт. (2001): тип I – небольшой разрыв ОПП или правого печеночного протока, обусловленный повреждением крючкомили ножницами во время препарирования в зоне треугольника Кало; тип II – повреждение места соединенияпузырного протока с ОПП вследствие чрезмерной тракции, применения катетера Дормиа, пересечения пузырного протока вблизи или непосредственно в месте егослияния с ОПП, электроожога зоны соединения пузырного протока с ОПП; тип III – частичное или полноерассечение ОЖП [13].

Эти классификации в основном базируются на механизме повреждения, но не отражают его уровень. В настоящее время предложен целый ряд классификационных схем. Некоторые из них предусматривают разделение повреждений в зависимости от их проксимальногоуровня.

H. Bismuth (1982) разработана классификация, основанная на определении длины сохраненной проксимальной культи ОЖП или ОПП (табл. 1) [11].

Таблица 1.

Классификация H. Bismuth (1982)

Тип	Критерии
0	На уровне ОЖП
I	Низкая стриктура, длина культи ОПП более 2 см
II	Средняя стриктура, длина культи ОПП менее 2 см
III	Высокая стриктура – культя ОПП отсутствует, бифуркация сохранена
IV	Высокая стриктура – бифуркация разрушена, утрачено сообщение между правым и левым печеночными протоками
V	Повреждение добавочного правого печеночного протока (изолированно или в сочетании с ОПП)

Эта классификация основана на принципах оперативного лечения и хорошо коррелирует с исходом хирургической реконструкции. Чем выше расположеноповреждение или стриктура ВЖП, темсложнее выполнить реконструктивное вмешательство, ачастота рецидивов больше.

Классификация А.А. Шалимова и соавт. (1993) предполагает деление стриктуры на низкую, среднюю и высокую [7]. Низкой авторы считают стриктуру, локализующуюся в супрадуоденальной части ОЖП; средней – стриктуру, расположенную на 0,5-1 см выше края двенадцатиперстной кишки (ДПК), не доходя 0,5 см до слияния долевых печеночных протоков; высокой – все виды поражения, расположенные на расстоянии 0,5 см от развилки долевых печеночных протоков и выше, то есть, спереходом на них.

В России и странах СНГ широко используют классификацию Э. И. Гальперина (2003), также учитывающую уровеньповреждения ВЖП (табл. 2) [2].

Таблица 2.

Классификация Э.И. Гальперина (2004)

Тип	Описание повреждения
+2	Культя ОПП ≥ 2 см
+1	Культя ОПП = 1 см
0	Культя ОПП = 0 см
-1	Культи ОПП нет, сохранен свод конфлюенса печеночных протоков
-2	Конфлюенспеченочных протоков разрушен
-3	Разрушение долевых протоков

S.M. Strasberg и соавт.(1995) дополнили классификацию H. Bismuth, включив в нее различные типы лапароскопического повреждения ВЖП (табл. 3) [23]. Классификация S.M. Strasberg и соавт. болееадаптирована к мультидисциплинарному подходу в лечении повреждений ВЖП и, по-видимому, именно в связи с этим получила широкое распространение.

Таблица 3.

Классификация S. M. Strasberg и соавт. (1995)

Тип	Критерии
A	Желчеистечение из пузырного протока или из мелких протоков в ложе желчного пузыря
B	Окклюзия части билиарной системы
C	Повреждение секторального протока, не связанного с основной билиарной системой
D	Латеральное повреждение внепеченочных желчных протоков
E1	Повреждение ОПП на расстоянии более 2 см от бифуркации
E2	Повреждение ОПП на расстоянии менее 2 см от бифуркации
E3	Повреждение на уровне бифуркации печеночных протоков с ее сохранением
E4	Повреждение бифуркации печеночных протоков с их разобщением
E5	Повреждение правого добавочного протока (одного или в сочетании с ОПП)

Однако приведенные классификации не охватываютвсе возможные виды повреждений ВЖП. Чтобы устранить этот пробел, P. Neuhaus и соавт.(2000) предложили собственную классификацию (табл. 4) [19].

Таблица 4.

Классификация P. Neuhaus и соавт. (2000)

Тип	Критерии
A	Периферическое подтекание желчи (в сообщении с ОЖП) A1 – пузырный проток A2 – подтекание желчи из ложа желчного пузыря
B	Окклюзия ОЖП (соответственно, правого или левого печеночного протока, например, клиппирование, лигирование) B1 – неполная B2 – полная
C	Латеральное повреждение ОЖП

	C1 – малое (менее 5 мм) C2 – большое (более 5 мм)
D	Пересечение ОЖП (или правогопеченочного протока в сообщении с ОЖП) D1 – без стриктуры D2 – со стриктурой
E	Стеноз ОЖП E1 –короткий (менее 5 мм) E2 –длинный (более 5 мм) E3 – стеноз бифуркации E4 – стеноз правого печеночного или сегментарного протока

Ни в одной из приведенных классификаций не отражены возможные сочетанные повреждения ВЖП и сосудов, хотя их частота составляет 19-27%, и они значительно ухудшают прогноз [5, 22]. Для устранения этого недостатка L. Stewart и соавт. (2004) предложили свою классификацию (классификация Stewart-Way) [22]. Класс I включает надсечение или неполное пересечение ОЖП без его дефекта. Класс II – латеральное повреждение ОЖП, что обусловливает образование стриктуры и/или формирование желчного свища. Повреждение, как правило, возникает вследствие клиппирования протока в сочетании сэлектротермическим воздействием. Класс III – повреждение/пересечение ОЖП и иссечение проксимального сегмента протока различнойпротяженности, в том числе зоны пузырно-протокового слияния. В зависимости от проксимального уровня повреждения авторы выделяют подклассы: III a-c наличиемкульти ОПП; III b – бифуркация печеночных протоковсохранена; III c – бифуркация печеночных протоковразрушена; III d – проксимальная граница повреждениявыше зоны деления одного из долевых печеночных протоков. Такие повреждения выявляют наиболее часто – 61% наблюдений. Класс IV (в 10% наблюдений) – повреждение (пересечение или боковое ранение) правого печеночногоили правого сегментарного печеночного протока.

С учетом характера травмы при ЛХЭ J.R. Siewert и соавт. (1994) разработали классификацию повреждений ВЖП, включающую возможные сочетанные повреждения магистральных сосудов (табл. 5) [21].

Таблица 5.

Классификация J.R. Siewert и соавт. (1994)

Тип	Критерии
I	Желчеистечение (из культи пузырного протока и добавочных желчных протоков в ложе желчного пузыря)
II	Поздняя стриктура без видимой интраоперационной травмы протока
III	Тангенциальное повреждение без утраты структуры протока: а – с дополнительным повреждением сосудов б – без дополнительного повреждения сосудов
IV	Дефекты структуры ОПП или ОЖП, а также повреждение конфлюенса: а – с дополнительным повреждением сосудов б – без дополнительного повреждения сосудов

В то же время классификации Stewart-Way и J.R.Siewert не включают повреждения ВЖП науровне или выше бифуркации печеночных протоков, хотя именно локализация повреждения протока, нарядус наличием или отсутствием сочетанной травмы сосуда, определяет объем хирургического вмешательства [6].

Предложенная W.-Y. Law, E.C.H. Lai (2007) классификация, наряду с различными вариантами повреждений ВЖП и указанием их уровня, включает и повреждения сосудов (табл. 6) [16]. Преимуществами классификации авторы считают: во-первых, отражение тяжести повреждения от типа 1до типа 5; во-вторых, различия механизмов повреждения в каждом типе; в-третьих, возможность установления превентивных мер для каждого типа повреждения; в-четвертых, различия объема лечения в зависимостиот типа повреждения.

Таблица 6.

Классификация W. –Y. Law, E.C.H. Lai (2007)

Тип	Критерии
1	Подтекание желчи из культи пузырного протока или небольших протоков в ложе желчного пузыря
2	Частичное повреждение стенки ОЖП/ОПП без утраты ткани (2А) или с ее утратой (2В)
3	Пересечение ОЖП/ОПП без утраты ткани (3А) или с ее утратой (3В)
4	Повреждения правого/левого печеночного протока или секторального протока без утраты ткани (4А) или с ее утратой(4В)
5	Сочетанное повреждение ВЖП и сосудов

Э.И. Гальперин и А.Ю. Чевокин (2010) в статье «Свежие повреждения желчных протоков», опубликованной в журнале «Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова», анализируют значение 7 факторов, которые могут влиять на выбор метода операции: *характер ранения* (пересечение, иссечение, краевое повреждение, термическое, клипирование), *локализация повреждения*(внепеченочное («+1» и «+2»), внутрипеченочное («0» – «-3»)), *наличие хирурга-специалиста с опытомв реконструктивной билиарнойхирургии, состояние пересеченного протока*, *время диагностики повреждения, наличие перитонита в послеоперационномпериоде*, *возможность эндоскопического стентирования* [1].

В комментарии авторы указывают, чтодля выбора метода операции значимы 3 признака: *характер повреждения* (повреждения – П; Injury – I), *локализация повреждения* (локализация – Л; Localisation – L) и *квалификацияхирурга* (хирург-специалист – ХС; Surgeonspecialist – SS). Остальные 4 признака не имели самостоятельного значения. Предлагаемую классификацию можно представить аббревиатурой ПЛХ (ILS). Для запоминания английской аббревиатуры можно использовать фразу «I lookfortheSurgeon» (Я ищу хирурга), которая выражает условие успеха операции. Авторы, акцентируя отличие предложенной классификации, считают, что разработанные ранее классификации неопределяют выбора операции, что значительно снижает их ценность для практического хирурга. Классификация ПЛХ («ILS» «Я ищу хирурга»)(«I lookfortheSurgeon») позволяет восполнить этот пробел.

Существует Ганноверская классификация повреждений (H.Bektas и соавт., 2007) (табл. 7) [9].

Таблица 7.

Ганноверская классификация повреждений (2007)

Тип	Критерии
A	Периферическое желчеистечение (при сохранении магистрального желчеоттока): A1 – желчеистечение из пузырного протока A2 – желчеистечение из ложа желчного пузыря
B	Стеноз магистрального желчного протока без повреждения (например, клипсой): B1 – неполный

	B2 – полный
C	Тангенциальное повреждение ОЖП: C1 – малое точечное (менее 5 мм) C2 – протяженное (более 5 мм) ниже бифуркации C3 – протяженное на уровне бифуркации C4 – протяженное выше бифуркациис повреждением сосудов (например, C1 d) d – правая печеночная артерия s – левая печеночная артерия p – собственная печеночная артерия com – общая печеночная артерия c – пузырная артерия pv – воротная вена
D	Полное пересечение желчного протока: D1 – без дефекта ниже зоны слияния пузырного протока и ОПП D2 – с дефектом ниже зоны слияния пузырного протока и ОПП D3 – на уровне бифуркации протоков (с дефектом или без него) D4 – над уровнем бифуркации протоков (с дефектом или без него) с повреждением сосудов (например, D 1d) d – правая печеночная артерия s – левая печеночная артерия p – собственная печеночная артерия com – общая печеночная артерия c – пузырная артерия pv – воротная вена
E	Поздняя стриктура желчных протоков E1 – короткая стриктура ОЖП (менее 5 мм) E2 – протяженная стриктура ОЖП (более 5 мм) E3 – стриктура ОПП в зоне бифуркации E4 – стриктура правого печеночного или сегментарного протока

Ганноверская классификация предусматривает дифференциацию в общем 21 варианта повреждений желчных протоков, в то время как классификация Neuhaus – 9, Strasberg-Bismuth – 8, Siewert – 6, Stewart-Way – 4 при 8 хирургических вариантах коррекции, тем не менее, она представляется громоздкой и неудобной в практическом применении.

Приведенные классификации свидетельствуют о различных подходах авторов к определению видов и характера повреждений. Отсутствие единой общепринятой классификации затрудняет научный анализ проблемы ятрогенных повреждений ВЖП.

Таким образом, для систематизации повреждений истриктуры желчных протоков, а также выбора адекватной лечебной тактики и последующего научного анализа результатов лечения необходима общепринятая классификация. Следует надеяться на разработку и принятиев ближайшем будущем общепринятой универсальнойклассификационной системы повреждений желчевыводящих путей.

Литература

1. Гальперин Э.И., Чевокин А.Ю. «Свежие» повреждения желчных протоков. Хирургия. 2010. № 10. – С. 4-10.
2. Гальперин Э.И. Что делать хирургу при повреждении желчныхпротоков: 50 лекций по хирургии. Под ред. акад. В.С. Савельева. – М: MediaMedica, 2003. – С. 226-232.

3. Зюбина Е.Н. Ятрогенные травмы и стриктуры желчевыводящихпротоков. Хирург. 2008. № 4. – С. 13-20.
4. Назыров Ф.Г. и др. Операции при повреждениях и стриктурахжелчных протоков. Хирургия. 2006. № 4. – С. 46-51.
5. Олисов О.Д., Кубышкин В.А. Травма желчных протоков и ее последствия. Анналы хирургической гепатологии. 2005. № 10. – С. 113-121.
6. Скумс А.В., Ничитайло М.Е., Снопок Ю.В. Классификация ятрогенных повреждений желчных протоков при холецистэктомии. Клиническая хирургия. 2008. № 8. – С. 25-30.
7. Шалимов А.А., Шалимов С.А., Ничитайло М.Е. Хирургия печени и желчевыводящих путей. – Киев: Здоровья, 1993. – С. 512.
8. Шевченко Б.Ф. Хирургическое лечение рубцовых стриктур внепеченочных желчных протоков. Хирург. 2008. № 5. – С. 15-19.
9. Bektas H., Schrem H., Winny M. et al. Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different clinical classification systems. Br. J. Surg. 2007. Vol. 94. – P. 1119-1127.
10. Bergman J.J., Gouma D.J., Tutgat G.N. et al. Treatment of bile duct lesions after laparoscopic cholecystectomy. Chirurg. 1997. Bd. 68. – S. 395-398.
11. Bismuth H., Majno P.E. Biliary strictures: classification based on the principles of surgical treatment. Ibid. – P. 1241-1244.
12. Branum Q., Schmitt C., Baillie J. et al. Management of major biliary complications after laparoscopic cholecystectomy. Ann. Surg. 1993. Vol. 217. – P. 532- 540.
13. Csendes A., Navarrete C., Burdiles P., Yarmuch J. Treatment of common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: endoscopic and surgical management. World J. Surg. 2001. Vol. 25. – P. 1346-1351.
14. Jones-Monahan K., Gruenberg J.C. Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: a community's experience. Am. Surg. 1998. Vol. 64. – P. 638-642.
15. Krahenbuhl L., Sclabas G., Wente M. N. et al. Incidence, risk factors and prevention of biliary tract injuries during laparoscopic cholecystectomy in Switzerland. World J. Surg. 2001. Vol. 25. – P. 1325-1330.
16. Law W.-Y., Lai E.C.H. Classification of iatrogenic bile duct injury. HepatobiliaryPancreat. Dis. Int. 2007. Vol. 6. – P. 459-463.
17. MacFadyen B.V., Vecchio R., Ricardo A. E. et al. Bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy. The United States experience. Surg. Endosc. 1998. Vol. 12. – P. 315-321.
18. McMahon A.J., Fullarton Q., Baxter F.N., O'Dwyer P.J. Bile duct injury and bile leakage in laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg. 1995. Vol. 82. – P. 307-313.
19. Neuhaus P., Schmidt S.C., Hintze R.E. et al. Classification and treatment of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. Chirurg. 2000. Bd. 71. – S. 166-173.
20. Richardson M.C., Bell G. Incidence and nature of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy: an audit of 5913 cases. Br. J. Surg. 1996. Vol. 83. – P. 1356-1360.
21. Siewert J.R., Ungeheuer A., Feussner H. Gallen weglasion enbeilaparoscopischer Cholecystektomie. Chirurg. 1994. Bd. 65. – S. 749- 757.
22. Stewart L., Robinson T. N., Lee C. M. et al. Right hepatic artery injury associated with laparoscopic bile duct injury: incidence, mechanism, and consequences. J. Gastrointest. Surg. 2004. Vol. 8. – P. 523-531.
23. Strasberg S.M., Hertl M., Soper N.J. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. J Am Coil Surg. 1995. Vol. 180. – P. 101-107.

24. Wherry D.C., Marohn M.R., Malanoski M.P. et al. Anexternal audit of laparoscopic cholecystectomy in the steady state performed in medical treatment facilities of the department of defense. Ann. Surg. 1996. Vol. 224. – P. 145-154.
25. Woods M.S., Traverso L.W., Kozarek R.A. et al. Characteristics of biliary tract complications during laparoscopic cholecystectomy: a multiinstitutional study. Am. J. Surg. 1994. Vol. 167. – P. 27-33.

U.H. Djapiev,
Osh Interregional united clinical hospital
djapiev71@mail.ru

The iatrogenic damage of extrahepaticbile ducts: terminology and classification (review of literature)

The article elucidates the terminology and different types of classifications of iatrogenic in juries of the extrahepaticbile ducts from the point of view of a multidisciplinary approach.
Key words: *iatrogenesis, biliary tractinjuries, classification*

УДК: 617.3:31(575.25)

Джумабеков С.А., Абдираев П.А.,
Ошская городская клиническая больница, г. Ош

Основные направления травматологического ортопедического кластера в г. Ош Кыргызской Республики

Макалада Ош шаардык клиникалык ооруканасынын травматология жана ортопедия борборунун иш-чараларынын негизги багыттары чагылдырылган, негизги функциялардын алдынкы көрсөткүчтөрү белгиленген. Мында Ош шаарынын элине травматологиялык, ортопедиялык жардамды жалпы стандарттоодо пайда болгон синергиялар көрсөтүлгөн. Травматология жана ортопедия кластерин оптималдаштыруунун ресурстары жана оорулуулардын кыймыл жолдомолору белгиленген.
Ачкыч сөздөр: *кластеризациялоо, оптималдаштыруу, стандарттоо, жолдомо берүү.*

В работе излагаются основные направления в деятельности центра травматологии и ортопедии (ЦТО) Ошской городской клинической больницы (ОГКБ), выделены ведущие показатели основных функций. В нем указаны синергии, которые возникают при общей стандартизации травматологической, ортопедической помощи населению г. Ош. Определены ресурсы оптимизации травматологического, ортопедического кластера. Определена маршрутизация травматологических, ортопедических больных.
Ключевые слова: *кластеризация, оптимизация, стандартизация, маршрутизация.*

Особенностью нашего кластера является то, что он не оформляется в качестве единого юридического лица и не является единым хозяйствующим субъектом. Само возникновение и развитие кластера в некоторых случаях осуществляется в соответствии с определенным сценарием, предусмотренным программой модернизации не только городского, но и регионального и республиканского здравоохранения.

Справедливо утверждать, что развитие потенциального кластера требует активного вмешательства органов власти, заинтересованных в повышении эффективности экономики не только г. Ош и Ошской области, но и всего южного региона республики. В

некоторых случаях эффективное развитие кластера требует незначительных усилий, в других – требует реализации масштабных проектов.

Положительным эффектом кластера является эффект синергии, который возникает, например, при общей стандартизации травматолого-ортопедической помощи населению г. Ош. На наш взгляд, кластеры, аналогичные нашим, должны возникать и успешно развиваться во всех крупных региональных центрах, где существуют объективные условия и предпосылки для формирования этого типа объединений отделений травматологического профиля.

По нашему мнению, усиление горизонтальных связей участников позволит более оперативно решать вопросы, находящиеся в плоскости компетенции главного лечебного учреждения г. Ош. Возможность использования кластерного подхода к медицинскому сектору обусловлена рядом факторов, главный из которых то, что такой кластер, как наш является социально ориентированным, так как предоставляет пациентам исчерпывающие возможности для восстановления здоровья.

Таким образом, кластерный подход к системе обеспечения развития здравоохранения может быть использован как модель перехода на новый уровень в предоставлении высокотехнологичной медицинской помощи населению [1].

На рис.1. показаны интеграционные преимущества кластера в развитии многих направлений деятельности травматолого-ортопедической службы г.Ош. Мы насчитали 6 основных направлений деятельности ЦТО. Если ранее специализированные отделения в отдельности, главным образом, несли ответственность за лечебно-диагностическую и реабилитационную деятельность, то кластер (ЦТО) несет ответственность за целый спектр деятельности: научно-методическую, информационно-образовательную, финансово-инвестиционную, производственную и координационную. В этом заключается значимость функциональной, кадровой, личностной синергии.

Рис.1. *Направления деятельности ЦТО в результате синергии*

Как видно из рис.2. задачи кластера (ЦТО) значительно увеличены. Они выходят за рамки оптимизации лечебно-реабилитационного процесса или улучшения сервисных услуг. Можно утверждать, что отделения связанных между собой в соответствующий кластер, проводящих исследования и разработки, позволяют минимизировать или на определённый период совсем устранить такие препятствия при осуществлении инновационной и производственной деятельности, как недостатки ресурсов, низкую

мотивацию, конфликты интересов, плохие способы коммуникации и возможный дефицит доверия пациентов и общества.

Рис.2. *Задачи травматолого-ортопедического кластера ОГК*

Основными субъектами нашего специализированного кластера, создаваемого на основании кластерного соглашения, являются: во-первых, специализированные отделения – отделение острой травмы, отделение ортопедии, отделение нейрохирургии; во-вторых, отделение реанимации и интенсивной терапии; в-третьих, диагностическое отделение; в-четвертых, реабилитационное отделение; в-пятых, круглосуточный травмпункт; в-шестых, частные медицинские организации, участвующие в реализации программы травматолого-ортопедической службы г. Ош. В целом, ЦТО (кластер), который позволит объединить ресурсы указанных выше подразделений и за счет эффекта синергии обеспечит качественно новые возможности для оказания травматолого-ортопедической помощи, будет координировать потоки пациентов, осуществлять взаиморасчеты, освободит врача от несвойственных функций и даст аналитический материал для принятия управленческих решений органом управления здравоохранением [2].

Кроме этого, к функциям ЦТО отнесены: во-первых, контроль сроков исполнения назначенных услуг и организация оптимального маршрута оказания медицинской помощи от диагностики заболевания до реабилитации с возможностью оперативного внесения изменений по желанию пациента; во-вторых, формирование и ведение баз стандартов, пациентов, медицинских услуг и диспансеризации.

В рамках поставленной кластерной стратегии следует определить: во-первых, интеграция усилий органов власти, научных и образовательных медицинских организаций, практического здравоохранения, сосредоточив основное внимание на разработке наиболее востребованных технологий и доведения их до потребителя; во-вторых, создание новых методов диагностики и лечения; в-третьих, формирование новой системы управления инновационной деятельностью и повышение технологического уровня оказания специализированной помощи.

Организация медицинских кластеров с учетом поставленной цели и задач призвана способствовать развитию здравоохранного сектора национальной инновационной системы. Кластерная политика действительно является эффективной для повышения уровня конкурентоспособности отдельных регионов или стран в целом, поэтому

формирование и развитие кластеров в южном регионе Кыргызстана является важным для повышения доступности и качества травматолого-ортопедической помощи.

В настоящее время ОГКБ г. Ош в своей деятельности сталкивается с неблагоприятными последствиями научно-технического прогресса. В частности, высокий травматизм, увеличение миграционного потока, недостаточное финансовое обеспечение и пр. В таких обстоятельствах, в мировой практике для решения проблем, предложены различные варианты. Наиболее эффективным является создание травматологических центров.

Однако создание такого травмцентра требует значительных финансовых средств для укрепления материально-технической базы учреждения (противошоковые операционные, увеличение количества реанимационных коек, современное диагностическое оборудование), обеспечение медицинскими кадрами в соответствии с Порядками и стандартами. Между тем, в настоящее время основная нагрузка по оказанию травматологической помощи ложится на соответствующие отделения ОГКБ г. Ош. К сожалению, штаты этих отделений рассчитаны по количеству коек ЛПУ, а не по количеству обращающихся за медицинской помощью.

К настоящему моменту основная часть медицинских услуг предоставляется населению КР на основе Закона «Об обязательном медицинском страховании в Кыргызской Республике». Соответствующая статья данного Закона определяет круг застрахованных лиц, к которому относятся граждане КР, постоянно или временно проживающие на определенной территории. Под действие Закона не подпадают мигранты, которые имеют статус временно пребывающих и относятся к группе незастрахованных лиц.

Отсутствие в г. Ош круглосуточного травмпункта, несоответствие возможностей ЦГКБ г. Ош потребностям в оказании своевременной специализированной экстренной помощи пациентам травматологического профиля, отсутствие полисов медицинского страхования у мигрантов, а также недостаточность бюджетных средств на оказание экстренной помощи, создают проблему в виде невозможности существующими ресурсами обеспечения в должном объеме своевременной специализированной экстренной медицинской помощи.

Средства, заложенные в бюджете мэрии для оказания экстренной медицинской помощи, не ориентированы на реальное количество обращений. Так, за 2012 год неоплаченными оказались случаи лечения экстренной травмы на сумму 800 тыс. сомов. Наряду с вышеперечисленными обстоятельствами при лечении пациентов с тяжелыми травмами сроки лечения превышают средние и, как следствие, не оплачиваются ФОМС. Поэтому учреждение несет существенные финансовые потери.

Существенным фактором отвлечения сил и средств ОГКБ г. Ош является необходимость обслуживания лиц в состоянии алкогольного опьянения, не нуждающихся в медицинской помощи. Указанная проблема возникла в связи с закрытием медвытрезвителей и возложением на ОГКБ г. Ош обязанности приема таких граждан. По результатам анализа деятельности приемного отделения за 2012 год количество этих лиц составило более 500 человек.

На рис.3 показана схема маршрутизации травматолого-ортопедических больных. В условиях кластеризации перед ЦТО ставится задача по оптимизации работы ОГКБ г. Ош в условиях увеличения потока пациентов с тяжелой сочетанной травмой путем повышения квалификации врачей в области специализированной экстренной медицинской помощи, привлечения дополнительного финансирования и рационального перераспределения внутренних ресурсов и, как следствие, снижение летальности в группе пациентов с травмами и удовлетворенности населения г. Ош своевременной специализированной экстренной медицинской помощью.

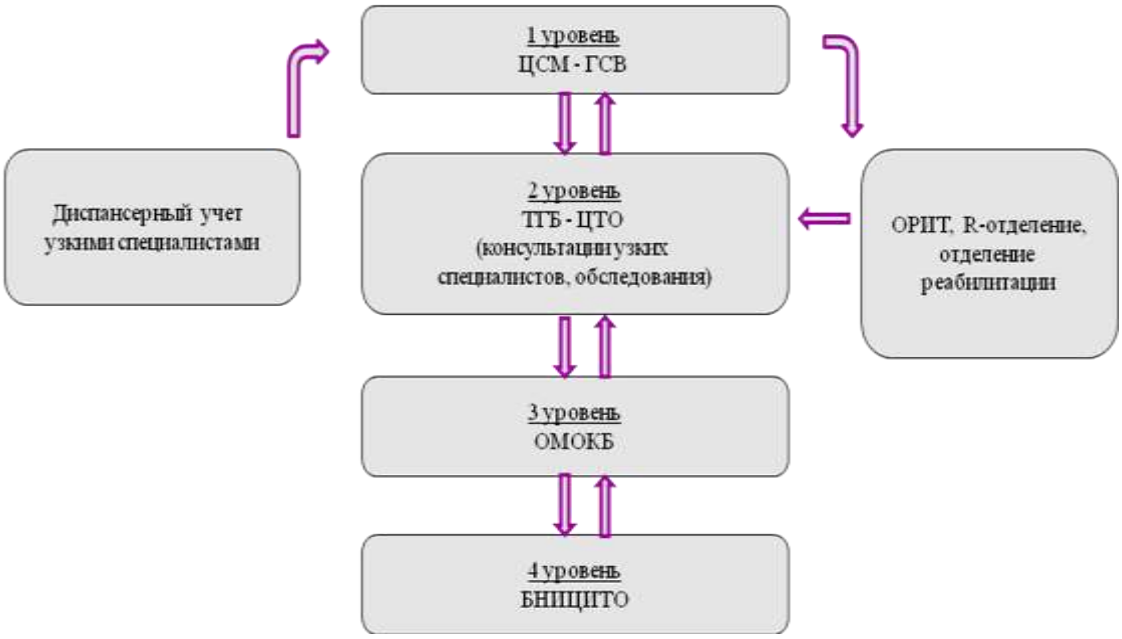


Рис.3. *Маршрутизация травматолого-ортопедических больных*

Для реализации этой задачи необходимо: во-первых, уменьшение неэффективных расходов; во-вторых, привлечение дополнительных финансовых средств; в-третьих, подготовка медицинских работников в области оказания специализированной экстренной медицинской помощи; в-четвертых, снижение летальности в группе пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

Планируемыми результатами по выполнению проекта являются: во-первых, обеспечение своевременной качественной экстренной медицинской помощью всех пациентов с травмами; во-вторых, улучшение профессиональной подготовки медицинских работников по вопросам оказания экстренной помощи; в-третьих, снижение летальности в группе пациентов с тяжелыми травмами; в-четвертых, экономическая стабильность ОГКБ г. Ош.

Ресурсами оптимизации травматолого-ортопедического кластера являются: стандарты оказания медицинской помощи; лицензия на оказание медицинской деятельности; использование возможностей ФОМС, средств добровольного медицинского страхования, средства медицинского страхования иностранных граждан, бюджет городского здравоохранения, спонсорской помощи. Разумеется, в этот перечень входит использование человеческих ресурсов, внедрение алгоритмов оказания экстренной медицинской помощи, коечного фонда, оборудования, технологических ресурсов.

Для достижения планируемых результатов в зависимости от имеющихся ресурсов разработана система взаимосвязанных мероприятий: во-первых, составить смету на необходимые штаты; во-вторых, обратиться к мэрии с письмом и обоснованием состояния ОГКБ г. Ош в связи с увеличением потока больных с травмами, с предложением взять на содержание местного бюджета дополнительные ставки; в-третьих, ввести дополнительные ставки медицинских работников в приемном отделении; в-четвертых, провести дополнительное обучение врачей-специалистов по политравме и сочетанной травме.

Литература

1. Абдираев П.А. Методолгические аспекты кластеризации травматолого-ортопедической помощи // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии. №12, 2014. – С. 26-28.
2. Сагымбаев М.А., Сулайманова М.Р. Актуальные вопросы оказания психологической помощи пациентам с травматическими поражениями, полученными в условиях чрезвычайных ситуаций // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии. №12, 2014. – С. 32-35.

Djumabekov S.A., Abdiraev P.A.,
Osh city clinical hospital

The main directions of the traumatologic orthopedic cluster in Osh city of the Kyrghyz Republic

There is stated the main directions of activity of the Traumatology and Orthopedy centre (TOC) of the Osh city clinical hospital (OCCH), the basic parameters of leading functions are indicated. There are mentioned the synergies, which occur during general standardizing of the traumatologic, orthopedic aid to the population of Osh. The resources of optimizing of traumatologic and orthopedic cluster are defined. There are specified the routing of traumatologic and orthopedic patients.

Key words: *The clustering, optimizing, standardizing, routing.*

УДК: 617.3:31(575.25)

Джумабеков С.А., Абдираев П.А.,
Ошская городская клиническая больница, г. Ош

Пути оптимизации ортопедо-травматологической помощи населению г. Ош в рамках перспективного плана развития города

Макалада элге травматологиялык жана ортопедиялык жардам көрсөтүүнү уюштуруу-методикалык системасы көрсөтүлгөн. Ал бардык тармактарды бир жабык моделге бириктирүү жолу менен жана горизонталдык интеграция негизинде ортопедия жана травматологиялык кластерди түзүү жолу менен оптималдаштырылган. Саламаттыкты сактоо кызматынын өнүктүрүү программаларын аткаруу үчүн өкүмөт тарабынан бөлүнгөн каражатты эффективдүү колдонуу көрсөтүлгөн.

Ачкыч сөздөр: *Кластеризациялоо, уюштуруу, оптималдаштыруу.*

В работе отражены организационные методические системы оказания травматологической ортопедической помощи населению. Она оптимизирована за счет объединения всех звеньев в замкнутую модель и организации ортопедо-травматологического класстера на базе горизонтальной интеграции. Указано на эффективное использование средств, выделенных государством на реализацию программ модернизации здравоохранения.

Ключевые слова: *класстеризация**,** организация, оптимизация.*

Результаты мониторинга основных показателей травматизма и заболеваемости КМС в таком крупном индустриальном центре, как г. Ош, положены в основу создания организационно-методической системы оказания травматолого-ортопедической помощи. Она оптимизирована за счет объединения всех звеньев в замкнутую модель (травмпункт, стационары травматологического профиля ЦГКБ г. Ош), привлечения межведомственных организаций к профилактике травматизма, выявления зон неэффективности квалифицированной травматолого-ортопедической помощи.

Взвесив сильные и слабые стороны каждого из вариантов, а также оценив возможные риски, инициаторы проекта пришли к однозначному выводу, что для достижения целей модернизации здравоохранения организация медицинской помощи на уровне ЦГКБ г. Ош без делегирования полномочий мэрией либо МЗ КР является приемлемым решением. Это позволило в свое время сосредоточить в «одних руках» материально-технические, финансовые и кадровые ресурсы.

Нужно отметить, что основной целью реализации вышеуказанного плана является повышение эффективности работы системы оказания доступной и качественной травматолого-ортопедической помощи населению г. Ош. Предусматривалось два этапа реализации данного плана: 1) Кластеризация травматолого-ортопедической помощи;

2) Стандартизация травматолого-ортопедической помощи.

В соответствие с указанными этапами плана предусматривалось:

во-первых, сформировать травматолого-ортопедический кластер на базе горизонтальной интеграции специализированных отделений травматологического профиля ЦГКБ г. Ош и вертикальной интеграции субъектов организации и реализации травматолого-ортопедической помощи не только в г. Ош, но и в области и южном регионе республики;

во-вторых, существенное укрепление амбулаторно-поликлинической травматолого-ортопедической помощи, позволяющее перевести на этот этап растущую часть случаев стационарного лечения без ущерба для качества услуг;

в-третьих, оптимизация объемов, доступности и качества стационарной травматолого-ортопедической помощи за счет сокращения необоснованных госпитализаций, интенсификации лечебно-диагностического процесса, дифференциации коечного фонда по степени интенсивности оказания стационарной помощи, развития стационарозамещающих технологий;

в-четвертых, повышение доступности качественной специализированной травматолого-ортопедической помощи для населения с использованием ресурсов здравоохранения во всех звеньях системы, использование возникающей экономии средств, для повышения ресурсоемкости каждого случая лечения и качества медицинской помощи.

Как известно, в целях эффективного расходования средств, выделенных государством на реализацию региональных программ модернизации здравоохранения, необходимы изменения в организации системы оказания медицинской помощи. Нашу модель организации травматолого-ортопедической службы можно привнести в практику любого крупного города. В этой связи находим нужным привести подробные научные обоснования преимущества кластерного подхода.

В целом, этапы преобразований можно представить следующим образом: во-первых, стратегический (оптимизация сети ЛПУ под выполнение государственного задания и перевод их на экономический принцип работы); во-вторых, тактический (внедрение порядков оказания медицинской помощи); в-третьих, оперативный (перераспределение полномочий между субъектом здравоохранения и органами местного самоуправления). В нашем случае имело место оперативное преобразование.

Как известно, независимо от выбора модели управления, ответственность за реализацию государственной политики в сфере здравоохранения на территории субъекта в полной мере несут органы государственной власти региона. В этой связи, План оптимизации травматолого-ортопедической помощи согласовывался с мэрией г. Ош, администрацией ОМОКБ, МЗ КР.

На нашем примере, реализация мероприятий плана предусматривал два этапа: I этап – этап кластеризации: 2004-2007 гг.; II этап – этап стандартизации: 2008-2011 гг. Как было изложено выше, сектор здравоохранения г. Ош развивался в рамках

соответствующих Планов действия программы, то есть с 2002 по 2007 гг. в соответствие с Государственной программой комплексного социально-экономического развития г. Ош, а с 2008 по 2012 гг. – в соответствие с Программой развития г. Ош «Южная столица».
К механизмам реализации плана относятся: во-первых, изменение структуры травматолого-ортопедической помощи населению г. Ош путем создания специализированного кластера в виде ЦТО с соответствующим пересмотром не только вида и уровня оказания помощи, но и сферы ответственности между специализированными отделениями травматологического профиля ЦГКБ г. Ош; во-вторых, стандартизации травматолого-ортопедической помощи населению г. Ош путем оптимизации объемов помощи, повышения ее качества и доступности, использования кадровых, личностных, финансовых, образовательных компонентов соответствующей службы г. Ош; в-третьих, научно-инновационное развитие травматолого-ортопедической помощи, в том числе за счет внедрения современных эффективных медицинских технологий [1].

Мы считаем, что эти преобразования были эффективным механизмом решения обозначенной выше проблемы, а именно рациональная организация использования имеющихся ресурсов и эффективное регулирование потоков пациентов путем формирования кластера посредством усиления горизонтального взаимодействия не только медицинских организаций на территории г. Ош, но и специализированных отделений травматологического профиля.

Между тем, что было в реальности: во-первых, неравномерная обеспеченность оборудованием медицинских организаций; во-вторых, неравномерность распределения кадров по медицинским организациям; в-третьих, разрозненная информатизация здравоохранения, замыкающаяся на уровне одной медицинской организации; в-четвертых, загруженность врача функциями, не связанными с непосредственными оказанием медицинской помощи; в-пятых, пациент самостоятельно вынужден разрабатывать маршрут назначенного ему обследования, часто случайно выбирая место получения медицинских услуг

В указанные выше годы (2002-2004 гг.) руководителями ЦГКБ г. Ош, ответственными специалистами соответствующих служб кластерный подход был сформирован вполне осознанно под контролем властных органов. Для этого были соответствующие предпосылки: во-первых, наличие соответствующих инфраструктур; во-вторых, наличие оформленной организационно-коммуникативной структуры, обеспечивающей формирование инновационного сообщества как субъекта ЦГКБ, готовых действовать в партнерстве с местными властями и органами регионального здравоохранения; в-третьих, вписанность кластера в рамки общегородской и региональной политики властей, принимаемые местным инновационным сообществом [2].

Анализ показывает, что главной проблемой тогда было: управления не в полной мере соответствуют современным условиям развития здравоохранения. При формировании кластера главной задачей нашего проектного решения было организация усиления горизонтального взаимодействия участников кластера с формированием единого информационного пространства участников кластера, а также организация взаимодействия участников кластера внутри этого пространства.

Итак, на нашем примере кластер – это группа структурных подразделений соответствующего профиля ТГБ г. Ош, расположенных в одном здании, которые объединяют свои возможности для получения нового качества оказания специализированной травматолого-ортопедической помощи. Преимущества кластерного подхода заключается: во-первых, в высокой степени согласованности и координации всех элементов; во-вторых, в широкой возможности по концентрации ограниченных ресурсов при реализации комплексных целей совершенствования качества и доступности

травматолого-ортопедической помощи; в-третьих, в эффективной реализации программ модернизации не только городского, но и регионального здравоохранения; в-четвертых, в повышении конкурентоспособности участников кластера.

Для ЦГКБ г. Ош заинтересованность в создании кластера обусловлена: во-первых, возможностью оказания специализированной травматолого-ортопедической помощи в соответствии с порядками и стандартами; во-вторых, улучшением индикативных показателей этой службы; в-третьих, стимулированием к внедрению инновационных технологий не только для улучшения качества помощи, но и для уменьшения расходов на оплату услуг. Для частных подразделений заинтересованность в создании кластера обусловлена использованием возможностей кластера для расширения количества потребителей своих услуг и, соответственно, для увеличения доходов.

Наш опыт показывает, что любой кластер проходит через некоторое количество стадий. Они могут не быть одинаковыми для всех кластеров, и темп их развития может меняться. Однако существует внутренняя логика пути, по которому кластеры развиваются, которая делает возможным различить некоторые характерные модели. Даже при том, что точная форма и направление будут зависеть от определенных обстоятельств, кластер проходит через определенные стадии жизненного цикла. Мы пережили следующие стадии:

I стадия – стадия агломерации. В г. Ош травматолого-ортопедическая помощь оказывалась помимо травматологического отделения ЦГКБ г. Ош, травматологическим и ортопедическим отделениями ООКБ. Было создано ошское областное научно-производственное объединение травматологии-ортопедии, первым руководителем которого стал проф. Д.М. Маманазаров. Данная стадия длилась до 2000 г.

II стадия – стадия возникающего кластера. На данном этапе некоторые участники агломерации начинают кооперироваться вокруг основной деятельности и реализовывать общие возможности через свою связь. В период с 2000-2001 гг. проходил процесс размежевания между вышеуказанными ЛПУ. Травматолого-ортопедические отделения соответствующих ЛПУ оказывали помощь посуточно.

III стадия – стадия развивающегося кластера. В связи с возникновением специализированных отделений травматологического профиля, как в ЦГКБ г. Ош (травматологическое, ортопедическое, нейрохирургическое), так и в ОМОКБ (травматологическое, отделение челюстно-лицевой хирургии) с вовлечением их в кластер возникают внутриклинические связи между новыми действующими участниками. Постепенно травматолого-ортопедическая служба города укрепила свои позиции и началось размежевание между ЦГКБ г. Ош и ООКБ. Этот период длился до 2003 г.

IV стадия – стадия зрелого кластера, в рамках которой кластер уже достиг некоторой критической массы действующих лиц. Он также развивал связи за своими пределами, с другими кластерами, направлениями деятельности, регионами. Существует внутренняя динамика создания новых структурных подразделений, в том числе частного характера. Данная стадия длится с 2003 г. по настоящее время. С той поры травматолого-ортопедическая служба г. Ош действует в качестве ЦТО в составе ЦГКБ, а в позже ТГБ г. Ош.

Проведённые многофакторные исследования по распространённости травматизма и системе организации травматологической помощи населению г. Ош послужили основанием для разработки новой концепции повышения качества травматолого-ортопедической помощи, в основу которой было заложено консолидация всех участников процесса организации и реализации помощи: мэрии, администрации ТГБ г. Ош, выполняющего функции департамента здравоохранения г. Ош, станции СМП, городского травпункта, ТУ ФОМС, а также специализированных отделений (травматологии, ортопедии, нейрохирургии).

Литература

1. Абдираев П.А. Методологические аспекты кластеризации травматолого-ортопедической помощи // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии №12, 2014. – С. 26-28.
2. Сагымбаев М.А., Сулайманова М.Р. Актуальные вопросы оказания психологической помощи пациентам с травматическими поражениями, полученными в условиях чрезвычайных ситуаций // Центрально-Азиатский журнал сердечно-сосудистой хирургии №12, 2014. – С. 32-35.

Djumabekov S.A., Abdiraev P.A.,
Osh city clinical hospital

The ways of optimization of the ortopedic and traumatologic aid to population of Osh city within plan of its development

There are reflected organizational methodical systems of providing traumatologic and orthopedic help to the population. It is optimized by uniting of all links intone closed model and the organization of orthopedic and traumatologiccluster. There is indicated an effective use of means, given by the state for realization of programs of modernization of public health services.

Key words: *The clustering, organizing, optimizing.*

УДК: 616.616.2

Калматов Р.К., к.м.н., доцент,
Исмаилов И.Дж., преп., Раззаков А.К., к.фармац.н.,
Факультет последипломного медицинского образования, ОшГУ

Локальные клеточно-молекулярные основы иммунопатогенеза бронхиальной астмы

Бул макалада бронхиалдык астманын локалдык көрүнүштөрүнүн өнүгүүсүндө терапиянын жана диагностиканын эффективдүү ыкмаларын иштеп чыгуу жана өркүндөтүү үчүн кенири мүмкүнчүлүктөрдү (шарттарды) жаратуучу жаны молекулалардын тобунун аткарган кызматы (ролу) каралат .

Ачкыч сөздөр: *бронхиалдык астма, адамдын иммунитети, цитокиндер.*

В данной статье рассматривается роль группы новых молекул, в развитии локальных проявлений бронхиальной астмы, что предоставляет широкие возможности для разработки и совершенствования эффективных способов диагностики и терапии.

Ключевые слова: *бронхиальная астма, иммунитет, цитокины.*

Введение. Бронхиальная астма (БА) представляет собой хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, в основе которого лежит расстройство механизмов иммунного ответа. Для этого заболевания характерны воспалительные, структурные и функциональные изменения, ведущие к развитию гиперреактивности, при этом в большинстве случаев изменения при бронхиальной астме являются обратимыми [2; 4; 5; 10]. Ключевым звеном патогенеза является обратимая обструкция дыхательных путей, обусловленная хроническим воспалением и гиперреактивностью, которые возникают в результате контакта с провоцирующим агентом [11; 18; 22; 34; 40].

В организме больного БА в результате патологического процесса развиваются изменения на клеточном и молекулярном уровне, которые в норме практически

отсутствуют [3; 50]. Такие изменения могут быть оценены с помощью лабораторного исследования биологических образцов: жидкости, получаемой при бронхоальвеолярном лаваже или промывании носа, крови, проб ткани легкого и пр. Для определения диагностических маркеров, специфичных для аллергической БА, необходимо выявить ключевые звенья молекулярных механизмов, которые активируются непосредственно после сенсибилизации организма.

Целью работы – анализ современных представлений о молекулярных основах структурных изменений верхних дыхательных путей при бронхиальной астме.

Бронхиальная астма развивается как следствие взаимодействия различных патологических механизмов между собой, и ее патогенез включает множество факторов [2; 4]. БА является комплексным гетерогенным заболеванием, для которого характерна вариабельность патологических и клинических форм, в зависимости от особенностей течения воспалительного процесса дыхательных путей в каждом отдельном случае [1; 3; 6]. Как известно, в развитии воспаления участвуют различные клетки иммунной системы: Т- и В-лимфоциты, тучные клетки, эозинофилы, базофилы, нейтрофилы и дендритные клетки – вместе со структурными клетками дыхательных путей, как эпителиальными, так и мезенхимальными [4; 24]. Патофизиологические изменения в организме больного БА обусловлены локальной аккумуляцией клеток воспаления, в первую очередь эозинофилов, а также гиперплазией бокаловидных клеток с преобладанием фенотипа, продуцирующего вязкий секрет [2; 4; 38].

Признаки обострения аллергической бронхиальной астмы (эозинофильная инфильтрация, разрастание соединительной ткани, повышенная секреция и нарушение эвакуации слизи), являются неспецифичными и часто встречаются при другой патологии легких, например, при неаллергической астме или хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [48; 49; 54; 55].

Ключевым звеном патологического процесса при бронхиальной астме является хроническое воспаление, которое нередко связано со структурными изменениями в стенке дыхательных путей, которые объединяются термином «ремоделирование» [26; 35]. Многие специалисты сходятся во мнении, что триггером бронхиальной астмы является иммунновоспалительный ответ, опосредованный Т-хелперными лимфоцитами второго типа (Th2). Th2-опосредованная форма бронхиальной астмы является результатом сложных взаимодействий между врожденным и приобретенным компонентами иммунитета [44; 52].

К воздушным аллергенам, вызывающим бронхиальную астму относятся пыльца растений, домашняя пыль, шерсть животных. Они зачастую обладают протеолитическими свойствами, а также содержат в следовых количествах бактериальные компоненты, например, липополисахарид (ЛПС) [39]. Проникнув в эпителий дыхательных путей, воздушные поллютанты могут активировать Toll-подобные рецепторы (Toll-like receptors – TLR), которые участвуют в распознавании антигенов в рамках врожденного иммунитета [20; 47].

Активация TLR индуцирует секрецию ряда цитокинов, например, тимусного стромального лимфопоэтина (tymic stromal lymphopoetin – TSLP), интерлейкин-25 (ИЛ-25) и -33 (ИЛ-33), которые способны вызывать Th2-опосредованный ответ (приобретенный иммунитет). Кроме того, стимуляция TLR влечет за собой секрецию эпителием СС хемокиновых лигандов 2 и 20 (CC chemokine ligand 2 – CCL2 и CC chemokine ligand 20 – CCL20), которые способствуют вовлечению в процесс дендритных клеток и их созреванию [3; 46]. Последние направляют в просвет дыхательных путей свои интраэпителиальные отростки и захватывают ими воздушные поллютанты. Этот процесс стимулируется иммуноглобулином Е (IgE) через высокоаффинные рецепторы (FcεRI), расположенные на поверхности дендритной клетки [33; 40].

Взаимодействие IgE с FcεRI-рецепторами, которые экспрессируются дендритной клеткой, способствует транспорту антигена в цитоплазму [34; 45], где происходит их процессинг под воздействием катепсина S, в результате чего появляются пептидные фрагменты аллергена, которые затем в связи с HLA главного комплекса гистосовместимости II (major histocompatibility complex – MHC class II) экспрессируются на поверхности дендритной клетки, которая мигрирует в Т-зону местных грудных лимфатических узлов, где происходит представление антигена Т-клеткам [23].

Специфическое узнавание антигенных фрагментов рецепторами Т-клеток запускает реакцию сенсибилизации с последующим иммунным ответом. Антиген-опосредованная активация нативных Т-лимфоцитов требует взаимодействия их сингальных молекул (CD28, ICOS, и OX40) с соответствующими молекулами, экспрессируемыми дендритными клетками (CD80/B7.1, CD86/B7.2, ICOS-лиганд и OX40-лиганд) [32].

Хроническое воспаление при БА зачастую ассоциировано с динамическими структурными изменениями, которые затрагивают все слои стенки дыхательных путей и распространяются от крупных проксимальных до более мелких дистальных бронхов. Ремоделирование, наблюдающееся как при атопической, так и при не атопической форме заболевания [53], включает: слущивание эпителия, гиперплазию слизистых желез и бокаловидных клеток, отложение белков внеклеточного матрикса, ведущее к субэпителиальному фиброзу, разрастание сосудов и гипертрофию/гиперплазию гладкомышечных клеток с повышенной способностью к пролиферации, секреции и констрикции [15]. Главным с клинической точки зрения последствием ремоделирования дыхательных путей является утолщение стенок бронхов и бронхиол, что приводит к уменьшению их просвета и снижению проходимости, степень выраженности которых коррелируют с нарушениями дыхательной функции [3; 22].

На сегодняшний день существует представление, что ремоделирование происходит из-за ряда сложных взаимодействий между эпителием бронхов и подлежащим слоем мезенхимы, что обозначают как механизм активации EMTU (developmental epithelial-mesenchymal trophic unit), ответственный за развитие легких во внутриутробном периоде [25]. В рамках EMTU ключевую роль играет TGF-ß [22], фиброгенный фактор роста, уровень которого возрастает в дыхательных путях при БА за счет более активной его секреции клетками воспаления, а также поврежденными клетками эпителия и активированными мезенхимальными клетками.

Другими факторами роста, участвующими в процессе ремоделирования при бронхиальной астме, являютс: эндотелин-1 (ET-1), эпидермальный фактор роста (EGF), тромбоцитарный фактор роста (PDGF) и фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) [17; 33]. В настоящее время установлено, что тип дифференцировки Т-лимфоцитов, опосредованной представлением антигена дифференцировки Т-лимфоцитов, в значительной степени зависит от цитокинового профиля. В частности, ИЛ-12, продуцируемый дендритными клетками, стимулирует созревание Т-клеток в Th1, в то время как ИЛ-4, вероятно секретируемый тучными клетками, базофилами, эозинофилами и Т-клетками, – в Th2 [31]. В то же время, у пациентов, страдающих бронхиальной астмой, TSPL секретируется в значительных количествах клетками бронхиального эпителия и тучными клетками, что приводит к выбросу дендроцитами CCL17 и CCL22, которые стимулируют Th2 связываясь с их CCR4-рецептором [36]. После этого активированные Th2 покидают лимфоузлы и направляются в дыхательные пути, где продолжаются депозиция аллергенов и представление антигена местными дендритными клетками. Вследствие этого Th2 клетка, экспрессирующая CCR4-рецептор, продуцирует большие количества хемокинов, синтез которых запрограммирован в кластере большого

плеча пятой хромосомы (ИЛ-3, ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-9, ИЛ-13) и гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор (ГМ-КСФ) [27].

Вышеперечисленные цитокины и факторы роста стимулируют созревание и включение в патологический процесс других клеток иммунной системы, участвующих в аллергическом каскаде, например, эозинофилов и тучных клеток [37]. В частности, дифференцировка эозинофилов в костном мозге стимулируется ИЛ-5, эффект которого суммируется с хемокинами, активирующими эфозинофилы (например, эотаксин), которые выделяются как клетками воспаления, так и клетками, в норме присутствующими в дыхательных путях [6; 15].

Основными клетками, участвующими в развитии эозинофильной формы воспалительного ответа (эозинофильная астма), являются Th2. Другие подтипы Т-лимфоцитов вызывают нейтрофильное воспаление дыхательных путей, которое, как правило, связано с самыми тяжелыми клиническими формами заболевания. В частности, специфическая линия $CD4^+$ эффекторных Т-лимфоцитов, экспрессирующих ИЛ-17, (Th17) вероятно играет решающую роль в нейтрофильном воспалении дыхательных путей [12; 15]. Это подтверждает тот факт, что в препаратах легочной ткани больных БА наблюдаются признаки чрезмерной экспрессии ИЛ-17А и ИЛ-17F, уровни которых коррелируют с тяжестью течения заболевания, особенно у пациентов с нейтрофильной стероидорезистентной формой [8].

ИЛ-17А и/или ИЛ 17F стимулируют клеточные структурные элементы дыхательных путей (эпителий бронхов и субэпителиальные фибробласты) к секреции мощных хемоаттрактантов для нейтрофилов: ИЛ-8 и GXCL1/GRO-α [8; 19].

Th17 могут участвовать в патогенезе аллергической астмы, отягощая ее течение. Таким образом, есть основания предполагать, что преимущественно Th2-опосредованное эозинофильное воспаление дыхательных путей обусловливает, вероятно, легкое и умеренное течение атопической астмы, в то время как одновременная активация Th2 и Th17 чаще всего ассоциированы с более тяжелым течением заболевания [54].

Другой цитокин, участвующий в патогенезе тяжелых форм нейтрофильной астмы – фактор некроза опухоли-альфа (ФНО-α), который продуцируется $CD4^+$ Т-лимфоцитами, моноцитами и/или макрофагами, а также рядом других клеток, и оказывает плейотропное действие на воспалительные и структурные клетки дыхательных путей [9].

Сочетание эозинофильной и нейтрофильной инфильтрации тканей дыхательных путей может способствовать развитию тяжелых обострений БА, которые характерны для персистирующей формы заболевания. Обострения могут быть спровоцированы контактом с аллергеном и, в особенности, с респираторной вирусной инфекцией, патогенность которой для дыхательных путей обусловлена снижением секреции противовирусных цитокинов, в частности, интерферона-ß (ИФН-*β*) и интерферона-γ (ИФН-γ) [16; 51].

К настоящему времени накоплен большой объем данных о потенциальных биомаркерах БА. К настоящему времени определены 15 биомаркеров, которые включены в «Базу данных биомаркеров аллергии и бронхиальной астмы» (Data base of Allergy and Asthma Biomarkers – DAAB). Исследования показали, что среди биомолекул, гены которых подвергаются значительной индукции при бронхиальной астме, в качестве такого рода факторов обращают на себя внимание и СС-хемокины (CCL8, CCL5, CCL11, CCL24), серпины (B2, B4, A1), карбоксипептидаза A3. Эти группы молекул также рассматриваются как потенциальные биомаркеры бронхиальной астмы. CCL – мощные аттрактанты Th2, в значительной мере отвечающие за миграцию Th2 в воспалительный очаг при атопической бронхиальной астме [41]. Серпины, принадлежащие к группе ингибиторов сериновых протеаз, блокируют катепсин G и химазу тучных клеток, защищают нижние отделы дыхательных путей от повреждения протеолитическими ферментами, следовательно, серпины могут рассматриваться как маркеры приступа

бронхиальной астмы [57; 58].

Кабоксипептидаза А3 – ассоциированная с развитием астмы протеаза, обнаруженная в легочном эпителии, уровень которой повышен у некурящих пациентов с бронхиальной астмой [54]. Белок Retnla (resistin like α), также известный как Fizz (found in inflammatory zone) – продукт эпителия бронхов – считается маркером альтернативной активации макрофагов и Th2-опосредованного воспалительного ответа [47]. У мышей с недостаточностью Rentla развивается гораздо более тяжелая атопия. В то же время, Rentla подавляет обусловленные ИЛ-13 процессы при гиперреактивности дыхательных путей [42].

В качестве других факторов, играющих роль в патогенезе заболевания, и являющимся биомаркерами развития БА, рассматриваются, в частности, кислая хитиназа млекопитающих (Chia, Chi3l3, Chi3l4, Chi3l1 и ChiT1), кальций-связывающий белок (S100A8 и S100A9), аргиназа (Arg1 и Arg2) – вместе с кодирующими их генами требуют дальнейшего исследования [59].

Кислая хитиназа млекопитающих – фермент, присутствующий в организме человека, способный расщеплять хитин и индуцируемый Th2-специфичным каскадом, запускаемым ИЛ-13 в качестве защитного механизма в ответ на контакт эпителия легкого и макрофагов со вдыхаемым аллергеном. Th2-опосредованное воспаление при БА может быть купировано таргетной нейтрализацией этих ферментов [57]. Показано, что с развитием БА тесно связаны и Chi3l3 и Chi3l4 – хитинсвязывающие, но не обладающие хитинолитической активностью белки. Некоторые глюкокортикостероиды и антагонисты лейкотриеновых рецепторов демонстрируют способность подавлять повышенную секрецию этих ферментов в легких [29].

При бронхиальной астме в ткани легкого повышается экспрессия аргиназы через Th2-опосредованный механизм. Эти процессы оказывают влияние на обмен аргинина и участвуют в патогенезе астмы через ингибирование синтеза NO и нарушение роста клеток и структуры коллагена [28].

Белок BPIFA1 (short palate, lung, and nasal epithelial clone-1 – SPLUNC) активно экспрессируется в верхних дыхательных путях и в области носоглотки. Предполагается, что этот белок участвует в воспалительном ответе верхних дыхательных путей [7; 21]. Одна из форм BPIFA1 является посттрансляционной модификацией и преобладает в промывной жидкости из носа у страдающих аллергическим ринитом пациентов [21].

Внешние раздражители, например, контакт с аллергеном, табачный дым, выхлопные газы, а также диета с высоким содержанием фолиевой кислоты, вызывают метилирование и, соответственно, инактивацию генов интерферона-γ (ИФН-γ), FoxP3, ИЛ-2, индуцируемой NO-синтазы и повышают уровень транскрипции генов ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8 и ацилкофермента А (ацил-КоА) за счет гипометилирования, что, в свою очередь, индуцирует Th2-опосредованный ответ [19].

Ключевую роль в инициировании развития бронхиальной астмы играют и сигнальные пути адипоцитов. В их реализации участвуют $ACSL_3$ (КоА-лигаза длинноцепочечных жирных кислот), ИЛ-13, ИЛ-9, ИЛ-4, ИЛ-2, ИЛ-10, ИФН-α1, SOCS-1 (супрессор цитокинового сигналинга-1), PON1 (парооксоназа-1), аполипопротеин-B, SOCS3 (супрессор цитокинового сигналинга-3), SCD (стеароил-КоА десатураза) и NR1D1, которые также ассоциированы с развитием бронхиальной астмы [18; 40].

Адипокины – цитокины, секретируемые жировой тканью. К ним относятся Th2-цитокины и такие хемокины, как, например, MCP1 и RANTES, которые являются сильными аттрактантами для тучных клеток [13]. Результаты ряда клинических исследований позволили предположить, что ожирение является значимым предрасполагающим фактором, вероятно, за счет того, что цитокины жировой ткани опосредованно снижают толерантность к раздражителю [51].

Важный вклад в патогенез бронхиальной астмы вносят также активные формы кислорода. Как известно, свободные радикалы образуются из молекулярного кислорода в вовлеченных в патологический процесс клетках, участвующих в развитии воспаления. Процесс образования свободных радикалов ассоциирован с нарушением функции митохондрий и приводит к повышению реактивности дыхательных путей, повреждению тканей, гиперпродукции вязкого слизистого секрета и ряду других изменений [43; 56]. В настоящее время уровни малонового диальдегида, 8-изопростана, NO, тиобарбитуровой кислоты и ряда других метаболитов, определяемых в слизи и выдыхаемом воздухе, позволяют оценивать тяжесть течения бронхиальной астмы [54].

Заключение. Анализ литературных данных показал, что к настоящему времени обнаружен целый набор новых молекул, играющих роль в развитии локальных проявлений БА. Фундаментальные и клинические исследования выявили ряд факторов, потенциально пригодных в качестве мишеней для таргетной терапии. Эти данные свидетельствуют о значительном потенциале так называемой биологической терапии, направленной, например, против провоспалительных цитокинов, включая применение моноклональных антител и ингибиторов ряда молекул. Безусловно, последние научные достижения в изучении патофизиологии заболевания, в особенности клеточных и молекулярных механизмов, которые лежат в основе патогенеза резистентной формы заболевания, в перспективе могут быть использованы для обоснования новых направлений терапии БА. Таким образом, изучение такого социально значимого заболевания, как БА с точки зрения системной биологии позволяет по-новому взглянуть на патогенез заболевания за счет более детального подхода к анализу каждого компонента в динамике, а также предоставляет широкие возможности для разработки и совершенствования эффективных способов диагностики и терапии.

Литературы

1. Гусев Е.Ю., Черешнев В.А., Юрченко Л.Н. Системное воспаление с позиции теории типового патологического процесса // Цитокины и воспаление. 2007. Т.6, № 4. – С.9-21.
2. Караулов А.В. Клиническая иммунология. – М.: Медицинское информационное агентство, 1999. – С.604.
3. Мамонтова Т.В., Кайдашев Т.В. Новые аспекты апоптоза мононуклеарных клеток в патогенезе атоптотической бронхиальной астмы // Аллергология. - 2005. № 4. – С.15-23.
4. Хаитов Р. М. Клиническая аллергология. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – С. 623.
5. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма: новые перспективы в терапии // Казанский медицинский журнал. 2011. Т.92 (5). – С. 676-684.
6. Alevizos M., Karagkouni A., Vasiadi M. et al. Rupatadine inhibits inflammatory mediator release from human laboratory of allergic diseases 2 cultured mast cells stimulated by platelet-activating factor // Ann. Allergy Asthma Immunol. 2013. Vol.111 (6). – P.542-547.
7. Alexis N.E. Biomarker sampling of the airways in asthma // Curr. Opin. Pulm. Med. 2014. Vol.20 (1). – P.46-52.
8. Al-Ramli W., Prrefontaine D., Chouiali F. et al. TH17-associated cytokines (IL-17A and IL-17F) in severe asthma // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2009. Vol. 123 (5). – P.1185–1187.
9. Amrani Y., Panettieri R., Frossard N., Bronner C. Activation of the TNFα-p55 receptor induces myocyte proliferation and modulates agonist-evoked calcium

transients in cultured human tracheal smooth muscle cells // American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology. 1996. Vol. 15. – P. 55-63.
10. Anderson G.P. Endotyping asthma: new insights into key pathogenic mechanisms in a complex, heterogeneous disease // The Lancet. 2008. Vol. 372 (9643). – P.1107–1119.
11. Aoki H., Mogi C., Hisada T. et al. Proton-sensing ovarian cancer G protein-coupled receptor 1 on dendritic cells is required for airway responses in a murine asthma model // PLoS One. 2013. Vol.8 (11). – P.79985.
12. Aujla S.J., Alcorn J.A. TH17 cells in asthma and inflammation // Biochimica et Biophysica Acta. 2011. Vol. 1810 (11). – P.1066-1079.
13. Bannelykke K., Sleiman P., Nielsen K. et al. A genome-wide association study identifies CDHR3 as a susceptibility locus for early childhood asthma with severe exacerbations // Nat. Genet. 2014. Vol.46 (1). – P.51-55.
14. Bergeron C., Al-Ramli W., Hamid Q. Remodeling in asthma // Proceedings of the American Thoracic Society. 2009. Vol. 6 (3). – P.301-305.
15. Busse W.W., Katial R., Gossage D. et al. Safety profile, pharmacokinetics, and biologic activity of MEDI-563, an anti-IL-5 receptor antibody, in a phase I study of subjects with mild asthma // J. Allergy Clin. Immunol. 2010.Vol. 125. – P.1237-1244.
16. Contoli M., Message S., Laza-Stanca V. et al. Role of deficient type III interferon-γ production in asthma exacerbations // Nature Medicine. 2006. Vol. 12 (9). – P.1023-1026.
17. D'Agostino B., Advenier C., Falciani M. et al. Endothelin- 1 increases cholinergic nerve-mediated contraction of human bronchi via tachykinin synthesis induction // British Journal of Pharmacology. 2001. Vol. 134 (7). – P.1447-1454.
18. Diego D., Goto S., Fahy J.V. et al. Network analysis identifies aputative role for the PPA Randtype1 interferon pathways in glucocorticoid actions in asthmatics // BMC Med.Genomics. 2012. Vol. 5. – P.27.
19. Durrant D.M., Metzger D.W. Emerging roles of T helper subsets in the pathogenesis of asthma // Immunological Investigations. 2010. Vol. 39 (4-5). – P.526-549.
20. Gascon M., Sunyer J., Martinez D. et al. Persistent organic pollutants and children's respiratory health: The role of cytokines and inflammatory biomarkers // Environ. Int. 2014. Vol.69 . – P.133-140.
21. Ghafouri B., Cristina I., John L. et al. Comparative proteomics of nasal fluid in seasonal allergic rhinitis // J. Proteome Res. 2006. Vol. 5. – P. 330-338.
22. Hackett T.L., Warner S.M., Stefanowicz D. et al. Induction of epithelial-mesenchymal transition in primary airway epithelial cells from patients with asthma by transforming growth factor-β1 // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2009. Vol. 180 (2). – P.122-133.
23. Hawkshaw C., Scott J.A., Chow C.W., Fish E.N. LAPCs contribute to the pathogenesis of allergen-induced allergic airway inflammation in mice // Allergy. 2014. May 17. [Epub ahead of print]
24. He X., Wu W., Lu Y. et al. Effect of interleukin-33 on Th1/Th2 cytokine ratio in peripheral lymphocytes in asthmatic mice // Chin. Med. J. (Engl). 2014. Vol.127 (8). – P.1517-1522.
25. Holgate S.T., Holloway J., Wilson S. et al. Epithelial-mesenchymal communication in the pathogenesis of chronic asthma // Proc. Am. Thorac. Soc. 2004. Vol. 1 (2). – P.93-98.

26. Holt P.G., Sly D. Interaction between adaptive and innate immune pathways in the pathogenesis of atopic asthma: operation of a lung/bonemarrow axis // Chest. 2011. Vol. 139 (5). – P.1165-1171.
27. Huang F.Y., Wang C.C., Huang Y.H. et al. Ag43/Fc3 chimeric protein expressed by a novel bacterial surface expression system as an effective asthma vaccine // Immunology. 2014. Apr 21. [Epub ahead of print]
28. Huiling L., Romieu I., Sienra-Monge J. et al.Genetic polymorphisms in Arginase I and II and childhood asthma and atopy // J. Allergy Clin. Immunol. 2006. Vol.117. – P.119-126.
29. Jalali S., Boskabady M.H., Haeri Rohani A., Eidi A. The effect of carvacrol on serum cytokines and endothelin levels of ovalbumin sensitized Guinea-pigs // Iran. J. Basic. Med. Sci. 2013. Vol.16 (4). – P.615-619.
30. Ji N.F., Xie Y.C., Zhang M.S. et al. Ligustrazine corrects Th1/Th2 and Treg/Th17 imbalance in a mouse asthma model // Int. Immunopharmacol. 2014. Vol.21 (1). – P.76-81.
31. Kaiko G.E., Horvat J.C., and Beagley K.W., Hansbro P.M. Immunological decision-making: how does the immune system decide to mount a helper T-cell response? // Immunology. 2008. Vol. 123. – P. 326-338.
32. Kallinich T., Beler K., Wahn U. et al. T-cell co-stimulatory molecules: their role in allergic immune reactions // European Respiratory Journal. 2007. Vol. 29 (6). – P.1246-1255.
33. Khandaker G.M., Zammit S., Lewis G., Jones P.B. A population-based study of atopic disorders and inflammatory markers in childhood before psychotic experiences in adolescence // Schizophr. Res. 2014. Vol.152 (1). – P.139-145.
34. Kitamura K., Takeda K., Koya T. et al. Critical role of the Fc receptor γ-chain on APCs in the development of allergeninduced airway hyperresponsiveness and inflammation // Journal of Immunology. 2007. Vol. 178. – P.480-488.
35. Klingbeil E.C., Hew K.M., Nygaard U.C., Nadeau K.C. Polycyclic aromatic hydrocarbons, tobacco smoke, and epigenetic remodeling in asthma // Immunol. Res. 2014. Vol.58 (2-3). – P.369-373.
36. Lajoie S., Lewkowich I., Herman N.S. et al. IL-21 Receptor Signaling Partially Mediates Th2-Mediated Allergic Airway Responses // Clin. Exp. Allergy. 2014. May 8. [Epub ahead of print]
37. Larchre M., Robinson D., Kay A. The role of T lymphocytes in the pathogenesis of asthma // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2003. Vol. 111 (3). – P. 450-463.
38. Li S., Aliyeva M., Daphtary N. et al. Antigen-induced mast cell expansion and bronchoconstriction in a mouse model of asthma // Am. J. Physiol. Lung Cell Mol. Physiol. 2014. Vol.306 (2). – P.196-206.
39. Lloyd C.M. Dust mites' dirty dealings in the lung // Nature Medicine. 2009. Vol.15 (4). – P.366-367.
40. Magrone T., Simone M., Altamura M., Munno I. Characterization of the Immune Inflammatory Profile in Obese Asthmatic Children // Endocr. Metab. Immune Disord. Drug. Targets. 2014. May 25. [Epub ahead of print]
41. Mahmutovic-Persson I., Akbarshahi H., Bartlett N. et al. Innhaled dsRNA and rhinovirus evoke neutrophilic exacerbation and lung expression of thymic stromal lymphopoietin in allergic mice with established experimental asthma // Allergy. 2014. Vol.69 (3). – P.348-358.

42. Martinez-Nunez R.T., Louafi F., Sanchez-Elsner T. The interleukin 13 (IL-13) pathway in human macrophages is modulated by microRNA-155 via direct targeting of interleukin 13 receptor α1 (IL13Rα1) // J. Biol.Chem. 2011. Vol. 3. – P. 1786–1794.
43. Mathias L.J., Khong S.M., Spyroglou L. et al. Alveolar macrophages are critical for the inhibition of allergic asthma by mesenchymal stromal cells // J. Immunol. 2013. Vol.191 (12). – P.5914-5924.
44. Murdoch J.R., Lloyd C.M. Chronic inflammation and asthma // Mutation Research. 2010. Vol. 690 (1-2). – P.24-39.
45. Murugan A., Prys-Picard C., Calhoun W.J. Biomarkers in asthma // Curr. Opin. Pulm. Med. 2009. Vol.1. – P. 12-18.
46. Pelaia G., Cuda G., Vatrella A. et al. Mitogen-activated protein kinases and asthma // Journal of Cellular Physiology. 2005. Vol. 202 (3). – P.642-653.
47. Sagar S., Morgan M.E., Chen S. et al. Bifidobacterium breve and Lactobacillus rhamnosus treatment is as effective as budesonide at reducing inflammation in a murine model for chronic asthma // Respir. Res. 2014. Apr 16;15(1):46. [Epub ahead of print]
48. Sanchez-Vidaurre S., Cruz M.J., Gomez-Ollis S. et al. Sputum inflammatory profile before and after specific inhalation challenge in individuals with suspected occupational asthma // PLoS One. 2013. Vol.8 (11). – P.78-304.
49. Sanchez-Zauco N., Del Rio-Navarro B., Gallardo-Casas C. et al. High expression of Toll-like receptors 2 and 9 and Th1/Th2 cytokines profile in obese asthmatic children // Allergy Asthma Proc. 2014. Vol.35 (3). – P.34-41.
50. Semic-Jusufagic A., Belgrave D., Pickles A. et al. Assessing the association of early life antibiotic prescription with asthma exacerbations, impaired antiviral immunity, and genetic variants in 17q21: a population-based birth cohort study // Lancet Respir. Med. 2014. May 14. Epub ahead of print.
51. Theoharides T.C., Makris M., Kalogeromitros D. Allergic inflammation and adipocytokines // Int. J. Immunopathol. Pharmacol. 2008. Vol.1. – P. 1-4.
52. Turato G., Barbato A., Baraldo S. et al. Nonatopic children with multitrigger wheezing have airway pathology comparable to atopic asthma // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2008. Vol. 178 (5). – P.476-482.
53. Woodruff P.G., Boushey H.A., Dolganov G.M. et al. Genome-wide profil in g identifies epithelial cell genes associated with asthma and with treatment response to corticosteroids // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2007. Vol.40. – P.15858-5863.
54. Zhao Y., Yang J., Gao Y., Guo W. Th17 immunity in patients with allergic asthma // International Archives of Allergy and Immunology. 2010. Vol. 151 (4). – P. 297–307.
55. Zhao Y., Huang Y., He J. et al. Rosiglitazone, a peroxisome proliferator-activated receptor agonist, attenuates airway inflammation by inhibiting the proliferation of effector T cells in a murine model of neutrophilic asthma // Immunol. Lett. 2014. Vol.157 (1-2). – P.9-15.
56. Zhou Y., Dong Q., Louahed J. et al. Characterization of a calcium-activated chloride channel as a shared target of Th2 cytokine pathways and its potential involvement in asthma // Am. J. Respir. Cell Mol. Biol. 2002. Vol.25. – P.486-491.
57. Zhu J., Paul W.E. Heterogeneity and plasticity of T helper cells // Cell Res. 2010. – Vol.20. P. 4-12.
58. Zoratti E., Havstad S., Wegienka G. et al. Differentiating asthma phenotypes in young adults through polyclonal cytokine profiles // Ann Allergy Asthma Immunol. 2014. May 3. [Epub ahead of print]

Kalmatov R.K., Ismailov I. Dzh., Faculty of postgraduate medical education, Osh SU
roman_kalmatov@mail.ru,
imetkulismailov@gmail.com

The local cell-molecular bases of immunopathogenesis of bronchial asthma Osh

In this article the role of the group of new molecules in the development of local manifestations of asthma have been examined, which provides opportunities for the development and improvement of effective methods of diagnosis and therapy.

Key words: *bronchial asthma, immunity, cytokines.*

УДК: 616-091.8: 616-092.4/.9: 616.21

Калматов Р.К., к.м.н. доцент,
Джумаева Л.М., ст. преподаватель, Каримова Н.А., преподаватель, ОшГУ

Влияние специфического протеина SP-D сурфактантной системы легких в патогенезе заболеваний легких и дыхательных путей

Өпкө жана дем алуу жолдорунун ооруларынын иммуннопатогенезинде SP-D сурфактант белогунун ролу жөнүндөгү адабияттык маалыматтарды анализдөө жүргүзүлдү. Протеиндин иммундук модулдук таасиринин механизмдери баяндалды, SP-D макрофагдарды программалоочу фактор катары каралуусу көрсөтүлдү, анын мультифункционалдык түзүлүшү макрофагдардын фенотибин контролдоочу биваленттик фактор катары боло алуусуна жана иммундук жооптун сезгенүүгө чейинки жана сезгенүүгө каршы багыттарда активдешүү мүмкүнчүлүгүн камсыздоо менен иммундук жооптун эки жактуулугун аныктоого мүмкүнчүлүк бере алат.

Ачкыч сөздөр*: сурфактант, SP-D протеини, өпкө, исиркек (альвеола) макрофагдары, иммуннопатогенез.*

Выполнен анализ литературных данных о роли сурфактантного белка SP-D в иммунопатогенезе заболеваний легких и дыхательных путей. Описаны механизмы иммуномодулирующего действия протеина, указано, что SP-D рассматривают в качестве фактора программирования макрофагов, его мультифункциональная структура позволяет выступать в качестве бивалентного фактора контроля фенотипа макрофагов и определять двойственность иммунного ответа, обеспечивая возможность активации иммунного ответа провоспалительной или противовоспалительной направленности.

Ключевые слова: *сурфактант, протеин SP-D, легкие, альвеолярные макрофаги, иммунопатогенез.*

Введение. Легочный сурфактант (ЛС) представляет собой липопротеидный комплекс, покрывающий поверхность альвеолярного эпителия, располагающийся на границе раздела фаз «воздух-гликокаликс» [1, 7]. Теоретически существование поверхностно-активного вещества (ПАВ) в легких предсказал von Neergaard K. в 1929 году, который изучал биомеханику легких, заполненных воздухом или физраствором. Реально обнаружил ПАВ в легком, позднее названное сурфактантом легких, в 1955 году американский ученый Pattle, показав, что пузырьки пены из легких обладают большой стабильностью и включают в свой состав фосфолипиды. Клиническая значимость сурфактанта впервые показана Avery и Mead в 1959 году, установившими, что причиной пневмопатий и болезни гиалиновых мембран у недоношенных детей (в современной научной литературе обозначаемых как респираторный дистресс-синдром новорожденного) является дефицит ПАВ в легких [3].

В настоящее время известно, что ЛС синтезируется альвеолоцитами второго типа, хранится в ламеллярных тельцах, секретируется в альвеолярное пространство. Важнейшим свойством сурфактанта является его способность снижать поверхностной натяжение на границе «воздух-вода», что значительно снижает усилие мышц грудной клетки при осуществлении вдоха [7]. В последние десятилетия выяснены и изучены новые свойства ЛС, в частности, описаны барьерные свойства, а также описано его участие в реализации свойств локального иммунитета [7, 8]. В составе бронхоальвеолярного смыва можно обнаружить белки, пассивно проникающие из плазмы крови, главным образом альбумины, активно переносимые через эндотелий глобулины и иммуноглобулины. Но главными являются четыре специфических вида белка, синтезируемые альвеолоцитами и в других органах не выявляемые – сурфактантные протеины (SP). Два из них гидрофобные (SP-B и SP-C) и два гидрофильные (SP-A и SP-D). Дефицит и/или качественные изменения ЛС установлены при целом ряде заболеваний и патологических состояний: пневмонии, РДС новорожденных, бронхиальной астме, остром респираторном дистресс-синдроме, кистофиброзе поджелудочной железы, ССД, идиопатическом фиброзирующем альвеолите, ателектазах, ХОБЛ, туберкулезе, саркоидозе и других заболеваниях [4, 5, 10, 26].

Важнейшая роль в развитии иммунного ответа при заболеваниях легких с воспалительным компонентом принадлежит альвеолярным макрофагам (АМ), при этом в качестве ключевого регулятора функций АМ выступает сурфактантный белок D (SP-D), изменения уровней которого выявлены или интенсивно изучаются при всех вышеперечисленных патологиях.

Цель работы – анализ литературных данных о роли сурфактантного белка SP-D в иммунопатогенезе заболеваний легких и дыхательных путей.

SP-D представляет собой многомерные Ca2+-связывающие лектины, вырабатывающиеся альвеолоцитами II типа и нецилиарными клетками бронхиол легких – клетками Клара [18, 29]. Высокое содержание глицина (22%), гидроксипролина и гидроксилизина в аминокислотном составе SP-D указывает на то, что белок имеет коллагеноподобную структуру, и SP-D, наряду с SP-A, конглютинами, бычьим коллектином-43 и маннозосвязывающим лектином принадлежит семейству коллектинов, являясь членом С-типа семейства лектинов. Основная функция легочных коллектинов заключается в модулировании защитных функций и воспаления [16, 21].

Мономер белка SP-D имеет молекулярную массу 43 кДа, состоит из 375 аминокислот, включает 4 домена: NH_2-хвостовой домен, коллагеноподобный домен, домен «шейки» и С-концевой лектиновый домен «головки», распознающий COOH-группы углеводов и лектин С-типа [6]. Охарактеризован предполагаемый рецептор для SP-D - GP-340 [20].

SP-D существует в различных олигомерных состояниях: в форме мономера, тримера, додекамера или мультимера [4, 5]. Такая мультифункциональная структура SP-D способствует реализации целого ряда функций, в первую очередь обеспечивает возможность активации иммунного ответа, как провоспалительной, так и противовоспалительной направленности [9]. Такая двойственность эффектов обусловлена тем, что олигомерные формы SP-D альтернативно воздействуют на функциональную АМ, поскольку мультимеры и додекамеры SP-D взаимодействуют с одним типом рецепторов на поверхности клеток, обеспечивая противовоспалительную направленность иммунного ответа, в то время как S-нитрозилированные тримеры и мономеры, взаимодействуя с другими рецепторами, активируют провоспалительный путь [5, 8].

Показано, что отсутствие гена SP-D у мышей приводит к выраженному воспалению в легких наряду с усилением восприимчивости экспериментальных животных

к инфекциям [19]. В легких мышей, лишенных гена SP-D, наблюдалась выраженная инфильтрация макрофагов, нейтрофилов и лимфоцитов в перибронхиальных и периваскулярных областях [17].

Полагают, что иммуномодулирующее действие SP-D реализуется путем ингибирования пролиферации Т-лимфоцитов и продукции интерлейкина (ИЛ)-2, а также за счет способности белка ингибировать связывание специфических IgE и блокировать аллерген-индуцированный выброс гистамина из базофилов [24].

Кроме того, SP-D вовлечен в легочной гомеостаз. In vitro было продемонстрировано, что белок взаимодействует с фосфо- и гликолипидами клеток [25]. В отсутствие микробных лигандов SP-D связывается непосредственно с альвеолярными макрофагами, являясь, таким образом, посредником генерации кислородных радикалов, а также действует как мощный стимулятор хемотаксиса для фагоцитов [4, 14].

Усиление клеточной инфильтрации тканей легких сопровождается увеличением размеров макрофагов, что в свою очередь связывают с усилением оксидантного стресса в легких. Это предположение было подтверждено тем, что в АМ, выделенных у мышей с генотипом SP-D (-/-), интенсивность процессов свободнорадикального окисления была в 10 раз выше, чем в нормальных макрофагах, о чем свидетельствовало возрастание концентрации перекиси водорода. Установлено, что SP-D проявляет антиоксидантные свойства, способствуя снижению образования свободных радикалов [30].

В экспериментах при моделировании воспаления в легких мышей, лишенных гена SP-D, было выявлено возрастание экспрессии индуцибельной NO-синтазы (*i*NOS) и продукции NO. Показано, что ингибирование *i*NOS у SP-D (-/-) мышей сопровождалось уменьшением выраженности воспаления и увеличением количества клеток в бронхо-альвеолярном лаваже [11]. В свою очередь, NO может контролировать эффекты SP-D [12].

Таким образом, результаты экспериментов, полученные на SP-D (-/-) мышах, свидетельствовали о том, что патогенетическими факторами ХОБЛ, опосредующими влияние снижения уровня SP-D, являются усиление оксидативного стресса, а также процессы апоптоза и некроза в легких [13, 15].

На уровне макрофага формируется механизм положительной обратной связи, который при необходимости обеспечивает быстрый адекватный ответ клеток, запускающий механизмы врожденного иммунитета, способствующие элиминации и уничтожению патогена. В то же время при нарушениях системы регуляции может провоцироваться чрезмерная активность процессов воспаления, что будет проявляться клинически обострениями заболевания [4].

SP-D рассматривают в качестве фактора программирования макрофагов. Под влиянием тримеров, а также мономеров этого белка макрофаги приобретают преимущественно провоспалительный М1 фенотип, что характеризуется усилением продукции оксида азота (NO) и провоспалительных цитокинов. В то же время действие мультимеров SP-D способствует формированию антивоспалительного фенотипа – М2, который характеризуется подавлением продукции NO и снижением выработки провоспалительных цитокинов [2].

В целом мультифункциональная структура белка позволяет SP-D выступать в качестве бивалентного фактора контроля фенотипа макрофагов и определять двойственность иммунного ответа, обеспечивая возможность активации иммунного ответа провоспалительной или противовоспалительной направленности.

В настоящее время описаны изменения уровня SP-D при различных заболеваниях легких, полученные данные позволяют исследователям утверждать, что белок может быть использован не только как маркер поражения легочной ткани, но и в качестве

вещества, оказывающего влияние на ключевые звенья патогенеза воспалительной реакции [4, 22].

В последние годы активно изучаются молекулярные механизмы воспаления в легких с целью разработки методов лечения ряда заболеваний, что особенно актуально в связи с увеличением заболеваемости бронхиальной астмой, хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), саркоидозом, инфекционными заболеваниями органов дыхательных путей [28].

Показано, что пациенты с ХОБЛ АМ по сравнению со здоровыми людьми имеют выраженный М1 фенотип, что обусловливает направленность иммунного ответа по Th1-пути.

Полагают, что снижение содержания SP-D при заболеваниях легких может быть связано с тем, что АМ могут поглощать и разрушать SP-D [27] и/или с тем, что из-за повреждения легочного эпителия и нарушения проницаемости капилляров, характерного для процесса воспаления, SP-D попадает в системный кровоток, что подтверждается увеличением уровня белка в сыворотке. В свою очередь, уменьшение концентрации SP-D в легких при ХОБЛ приводит к повышенной восприимчивости органа к инфекциям, а последующая колонизация микроорганизмами увеличивает риск обострений ХОБЛ и прогрессирование заболевания [3, 23].

Заключение. В настоящее время актуальной задачей остается определение маркеров воспаления и повреждения легких и дыхательных путей, учитывая роль воспаления в патогенезе заболеваний легких и возрастание заболеваемости болезнями системы дыхания. К настоящему времени показано, что разные олигомерные формы SP-D альтернативно влияют на активность и функции альвеолярных макрофагов, что связано со способностью мультимеров и додекамеров этого белка к взаимодействию с разными типами рецепторов на поверхности АМ.

Анализ роли SP-D в регуляции функций макрофагов свидетельствует о том, что белок представляет собой уникальный фактор альтернативного репрограммирования клеток, способный программировать макрофаги и на М1, и на М2 фенотип, вследствие чего SP-D рассматривают в качестве бивалентного регулятора воспаления в легких и дыхательных путях.

Полученные к настоящему времени данные о структуре сурфактантного белка D и особенностях его взаимодействия альвеолярными макрофагами при различных заболеваниях легких свидетельствуют о том, что белок может быть использован не только как маркер повреждения легких, но и как агент воздействия на патогенетические звенья воспалительной реакции, что раскрывает новые возможности для решения фундаментальных проблем клинической медицины. Особенности продукции белка, его роль и функции подлежат дальнейшему изучению. Результаты такого рода исследований, безусловно, откроют новые перспективы для поиска патогенетически обоснованных направлений диагностики и лечения заболеваний легких и верхних дыхательных путей.

Литература

1. Белов Г.В., Арбузов А.А., Бримкулов Н.Н. Оценка состояния сурфактантной системы легких // – Бишкек, 2005. – С. 104.
2. Вассерман Е.Н., Лямина С.В., Шимшелашвили Ш.Л. и др. SP-D контролирует баланс Th1 и Th2 цитокинов и обладает признаками эндогенного фактора репрограммирования макрофагов // Фундаментальные исследования. 2010. №6. С. 28-36.
3. Вауэр Р. Сурфактант в неонатологии. Профилактика и лечение респираторного дистресс-синдрома новорожденных: пер. с нем. – М.: Мед. лит., 2011. – С.96.

4. Лямина С.В., Круглов С.В., Веденикин Т.Ю., Малышев И.Ю. Новая стратегия управления иммунным ответом при заболеваниях легких – роль сурфактантного белка D как бивалентного фактора репрограммирования макрофагов// Фундаментальные исследования. 2011. № 1. – С. 90-98.
5. Лямина С.В. Новая стратегия управления иммунным ответом при заболеваниях легких // Терапевт. 2011. №2. – С. 47-48.
6. Малышев И.Ю., Лямина С.В., Шимшелашвили Ш.Л., Вассерман Е.Н. Функциональные ответы альвеолярных макрофагов, сурфактантный белок D и заболевания легких // Пульмонология. 2011. №3. – С. 101-107.
7. Розенберг О.А. Легочный сурфактант и его применение при заболеваниях легких // Общая реаниматология. 2007. Т.3. № 1. – С. 66-77.
8. Филоненко Т.Г. Роль сурфактант-ассоциированного белка SP-A в системе местной защиты легких // Патология. 2012. № 3. – С. 117.
9. Хамидуллина Л.И., Данилко К.В., Файзуллина Р.М., Викторова Т.В. Полиморфизм генов белков сурфактанта B и D как фактор предрасположенности к развитию дыхательных нарушений у новорожденных // Педиатрия. 2010. Т. 89. № 1. – С. 51-55.
10. Цветкова О.А., Веселовская М.В. Полиморфные варианты гена сурфактантного белка С у больных хронической обструктивной болезнью легких// Терапевтический архив. 2007. № 9. – С. 65-69.
11. Atochina E.N., Beers M.F., Hawgood S. et al. Surfactant protein-D, a mediator of innate lung immunity, alters the products of nitric oxide metabolism // Am. J. Respir. Cell Mol. Biol. 2004. Vol. 30. – P. 271-279.
12. Atochina-Vasserman E.N., Kadire H., Tomer Y. et al. Selective inhibition of iNOS activity *in vivo* reverses inflammatory abnormalities in SP-D deficient mice // Journal of Immunology. 2007. Vol. 179 (12). – P. 8090-8097.
13. Barrow A.D., Palarasah Y., Bugatti M. et al. OSCAR Is a Receptor for Surfactant Protein D That Activates TNF-α Release from Human CCR2+ Inflammatory Monocytes // J Immunol. 2015. Vol. 194 (7). – P. 3317-3326.
14. Cai G.Z., Griffin G., Senior R. et al. Recombinant SP-D carbohydrate recognition domain is a chemoattractant for human neutrophils // Am. J. Physiol. 1999. Vol. 276. – P. 131.
15. Cheng G., Ueda T., Numao T. et al. Increased levels of surfactant protein A and D in bronchoalveolar lavage fluids in patients with bronchial asthma // Eur Respir J. 2000. Vol. 16. – P. 831-835.
16. Crouch E.C. Structure, biologic properties and expression of surfactant protein D// Biochim. Biophys. Acta. 1998. Vol. 1408. – P. 278-289.
17. Dodagatta-Marri E., Qaseem A.S., Karbani N. et al. Purification of surfactant protein D (SP-D) from pooled amniotic fluid and bronchoalveolar lavage // Methods Mol Biol. 2014. Vol. 1100. – P. 273-290.
18. Emmanouil P., Loukides S., Kostikas K. et al. Sputum and BAL Clara cell secretory protein and surfactant protein D levels in asthma // Allergy. 2015. Mar 2. [Epub ahead of print].
19. Hillaire M.L., van Eijk M., Vogelzang-van Trierum S.E. et al. Assessment of the antiviral properties of recombinant surfactant protein D against influenza B virus in vitro // Virus Res. 2015. Vol. 195. – P. 43-46.
20. Holmskov U., Lawson P., Teisner B. et al. Isolation and characterization of a new member of the scavenger receptor superfamily, glycoprotein-340 (gp-340), as a lung surfactant protein-D binding molecule // J. Biol. Chem. 1997. Vol. 272. – P. 13743.

21. Kati C., Alacam H., Duran L. et al. The effectiveness of the serum surfactant protein D (Sp-D) level to indicate lung injury in pulmonary embolism // Clin. Lab. 2014. Vol. 60(9). – P. 1457-1364.
22. LeVine A.M., Whitsett J.A., Gwozdz J.A. et al. Distinct effects of surfactant protein A or D deficiency during bacterial infection on the lung // J. Immunol. 2000. Vol. 165. – P. 3934-3940.
23. Lock-Johansson S., Vestbo J., Sorensen G.L. Surfactant protein D, Club cell protein 16, Pulmonary and activation-regulated chemokine, C-reactive protein, and Fibrinogen biomarker variation in chronic obstructive lung disease // Respir. Res. 2014. Vol. 15(1). – P. 147.
24. Madan T., Kishore U., Shah A. et al. Lung surfactant proteins A and D can inhibit specific IgE binding to the allergens of Aspergillus fumigatus and block allergen-induced histamine release from human basophils // Clin. Exp. Immunol.1997. Vol. 110. – P. 241.
25. Ogasawara Y., McCormack F., Mason R., Voelker D. Chimeras of surfactant proteins A and D identify the carbohydrate recognition domains as essential for phospholipid interaction // J. Biol. Chem.1994. Vol. 269. – P. 29785.
26. Sato S., Hanibuchi M., Fukuya A. et al. Idiopathic pleuroparenchymal fibroelastosis is characterized by an elevated serum level of surfactant protein-D, but Not Krebs von den Lungen-6 // Lung. 2014. Vol. 192 (5). – P. 711-717.
27. Sin D.D., Pahlavan P.S., Man P.S. Surfactant Protein D: A Lung Specific Biomarker in COPD: Potential Biological Roles of SP-D in COPD // Ther. Adv. Resp. Dis. 2008. Vol. 2 (2). – P. 65-74.
28. Xu J., Singhera G.K., Dorscheid D.R. Expression of surfactant protein D in airways of asthmatics and interleukin-13 modulation of surfactant protein D in human models of airway epithelium // Respir. Res. 2015. Vol. 16 (1). – P. 26.
29. Yao H.Y., Wang W., Zhang P.H. et al. Determination and clinical significance of serum surfactant proteins A and D in children with bronchiolitis // Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi. 2013. Vol. 15 (11). – P. 987-989.
30. Yoshida M., Korfhagen Th.R., Whitsett J.A. Surfactant Protein D Regulates NF- B and Matrix Metalloproteinase Production in Alveolar Macrophages via Oxidant-Sensitive Pathways // The Journal of Immunology. 2001. Vol. 166. – P. 7514-7519.

Kalmatov R.K., Dzhumaeva L.M.,
Karimova N.A., OShSU

Influence of specific proteins SP-D of pulmonary surfactant system in pathogenesis of the disease the lungs and airways

It was performed the analysis of published data on the role of surfactant protein SP-D in the immunopathogenesis of pulmonary diseases and respiratory tract. It considered the immunomodulation mechanisms of this protein and indicated that SP-D is considered as a factor in the programming of macrophages, multifunctional structure allows it to act as a dual-control factor to determine the phenotype of macrophages and the duality of the immune response, enabling the activation of pro-inflammatory immune response or inflammatory focus.

Key words: *surfactant, protein SP-D, lungs, alveolar macrophages, immunopathogenesis.*

УДК:616.64/69.612.616

Кангелдиева Н.К., Мирзакулов Д.С., к.м.н., врач-лаборант,
Акынбеков А.А., врач уролог,
Ошский областной центр «Медико-социальной помощи семье»

Экспресс-метод определения спермограммы

Авторлордун көп жылдык иш тажрыйбасы эркектердин тукумсуздугу боюнча ар түрдүү патологиялар менен кайрылган бейтаптардын уруктук суюктугун изилдөөдө сперматозоиддердин санын экспресс эсептөө жолун сунуштоого түртку берди.

Ачкыч сөздөр: *экспресс эсептөө, эркектердин тукумсуздугу, калибровкалуу график, кичинекей айлана, эсептөө камерасы, уруктук суюктугу.*

Многолетний опыт работы авторов навел на мысль составить некий удобный шаблон для экспресс – подсчета количеств сперматозоидов в семенной жидкости с различными патологиями в ней у пациентов, обратившихся по поводу мужского бесплодия.

Ключевые слова*: экспресс – подсчет, мужское бесплодие, калибровочный график, маленький круг, счетная камера, сперма.*

Актуальность. Известно, что не менее чем в 50% случаев бесплодия в браке выявляется снижение репродуктивной функции мужчин. А это значит, что обследование мужчины должно проводиться в каждом случае бесплодного брака, причем в самом начале диагностики бесплодия, тем более, что обследование мужчины позволяет, просто и быстро выяснить возможные причины бесплодия [1, 2].

Актуальность разработки эффективных методов диагностики причин бесплодия обусловлена сложной демографической ситуацией в стране и большим количеством бесплодных браков (15-20% супружеских пар), причем у половины подобных пар бесплодие связано с сугубо «мужскими» факторами. В то же время обращаемость этих пациентов в лабораторно-диагностические пункты с каждым годом увеличивается [3]. А спермограмма является важнейшим методом оценки функционального состояния половых желез и фертильности мужчины.

Репродуктивная система как никакая другая система организма выполняет ключевую роль не только в осуществлении важной биологической задачи – осуществление генетической непрерывности поколений, но в и обеспечении здоровья поколений. Законодательная защита отцовства и репродуктивного здоровья является задачей государственной важности, и без решения специфических мужских проблем общество не в состоянии преодолеть ни один из глобальных вызовов современности. В современной концепции экономического развития нашей страны в целом и в медицине, в частности, необходимо целевое выделение средств на решение данной проблемы, и, к тому же, необходим прозрачный контроль эффективности их использования в данном направлении развития лабораторно-диагностической помощи мужскому населению [4].

Целью исследования являлось экстренное определение количественных и качественных показателей эякулята без использования реактивов, а также предложение к использованию экспресс-метода для определения спермограммы практикующим лаборантам с применением калибровочного графика.

Материалы и методы исследования. В течение 10 лет в Ошском областном центре «Медико-социальной помощи семье» обследовано около 20000 пациентов с различными патологиями семенной жидкости по предложенной нами методике и параллельно по традиционной методике. За последних 3 года было проведено 2900 анализов.

Экспресс-методика определения спермограммы заключается в параллельном подсчете количества сперматозоидов в 1 мл эякулята с традиционным методом по счетной камере по формуле [5, 6]:

C=(N/n)×коэф.развед. ×250мм³×1000см³= млн./мл.

И подсчет количества сперматозоидов далее в маленьком круге (МК) – одна третья часть поля зрения объектива (для этого берется 1 аликвота – 10 мклэякулята из того же образца на предметное стекло и накрывается покровным стеклом 22×22). После этого результат подсчета ставится в калибровочный график (рис. 1) .

Примечание. При подсчете количества сперматозоидов в МК интенсивно двигающихся сперматозоидов нужно подсчитать до 5-7 сек. (это средняя скорость покидания МК неинтенсивно и интенсивно двигающихся сперматозоидов).

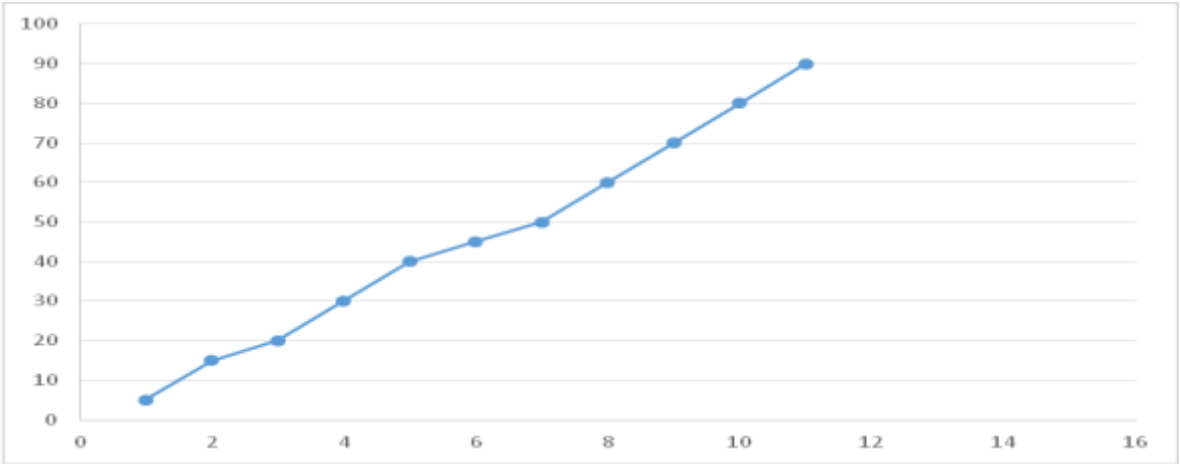


Рис. 1. *Калибровочный график*

Таблица 1

Соответствие количества сперматозоидов в МК и в 1 мл семенной жидкости

Кол-во сперматозоидов в МК	Кол-во сперматозоидов в 1 мл семенной жидкости, млн./мл
1	5
2	15
3	20
4	30
5	40
6	45
7	50
8	60
9	70
¼	2,500000
1/6	1,500000
1/8	0,800000

В результате многократного сопоставления при визуальном подсчете количества сперматозоидов в МК (таблица 1) с количеством в камере Горяева нами предложен постоянный калибровочный график для определения количеств сперматозоидов. Виды полей зрения под микроскопом (МК-маленький круг).

При определении концентрации сперматозоидов у 30 мужчин (концентрация сперматозоидов которых ниже 10млн./мл.) с традиционным методом в счетной камере по формуле и одновременно из одного же образца с разведением и без разведения у 21 мужчины результаты концентрации дали разницу от 1 – 7 млн. Это обусловлено патологической вязкостью без определенного срока разжижения. При определении концентрации таких патологических анализов более достоверные данные дает предлагаемый нами «калибровочный график». Погрешность колеблется от1 до 5млн., начиная от концентрации 40 млн. и выше. В таблице 2 показана погрешность в результатах анализов без разведения эякулята, с разведением эякулята и по нашему графику.

Таблица 2

Данные погрешности без разведения эякулята, с разведением эякулята и по «калибровочному графику»

№	Без разведения конц.эякулята (в млн.)	С разведением конц. эякулята (в млн.)	Погреш-ность	По графику (млн.)	Погреш-ность
1	0,25	2	±0,875	0,8	±0,5
2	0,25	0,35	±0,05	0,8	±0,5
3	0,5	3	±0,125	1	±0,5
4	0,3	0,35	±0,025	1	±0,5
5	0,4	0,5	±0,05	1,5	±0,1
6	0,45	0,4	±0,025	1,5	±0,1
7	10	15	±2,5	2	±0,5
8	1	6	±2,5	2	±0,5
9	0,5	6,5	±3	2,5	±0,5
10	0,5	7,5	±3,5	2,5	±0,5
11	2	2,5	±0,25	2,5	±0,2
12	3	9	±3	4	±0,5
13	3	10	±3,5	5	±1
14	1	7	±3	2,5	±0,5
15	2	8	±3	3	±0,2
16	4	7,5	±1,75	3	±0,5
17	3	8	±2,5	3,5	±0,5
18	6,5	8	±0,75	4	±0,5
19	5,5	10	±2,25	5	±0,2
20	0,45	0,85	±0,2	1	±0,2
21	0,05	0,025	±0,0125	0,05	±0,1

Результаты и их обсуждения.

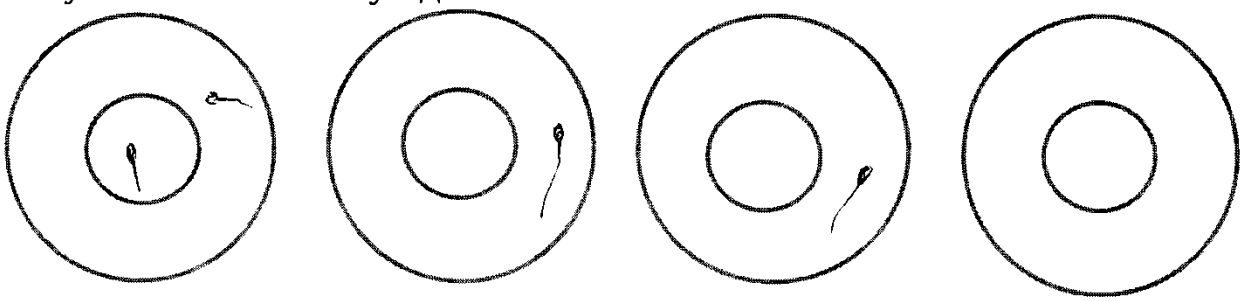


Рис.2.МК ¼ по формуле с разведением 1/19

C=(10/20)×20×250×1000=2 500 000 млн./мл.

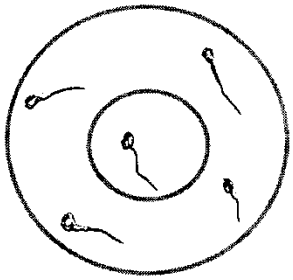
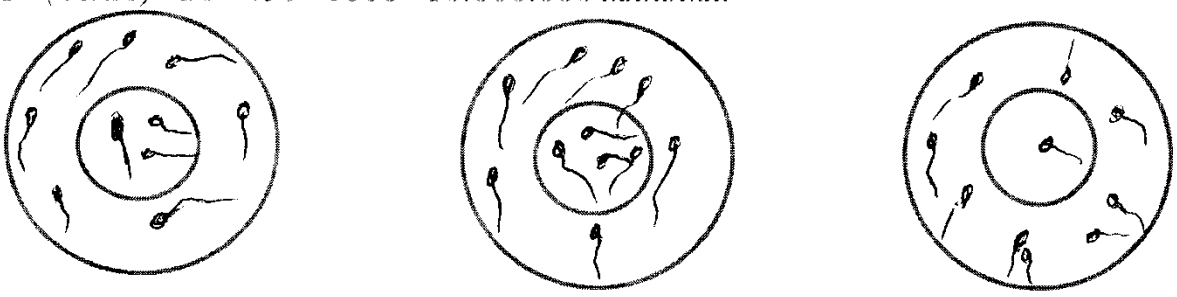


Рис.3.С разведением1/19 N=40шт

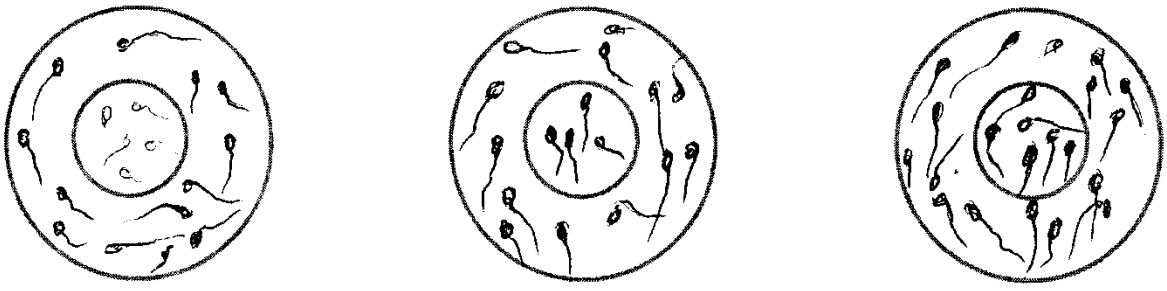
C=(40/20)×20×250×1000=10.000.000 млн./мл.



а **б** **с**

Рис.4. МК а-3, б-4, с-2. Сред. Величина=3. N=82.

C=(82/20)×20×250×1000=20 000 000 млн./мл.



а **б** **с**

Рис.5. МК а-5, б-4, с-2. Сред. Величина=5.

C=(160/20)×20×250×1000=40 000 000 млн./мл.

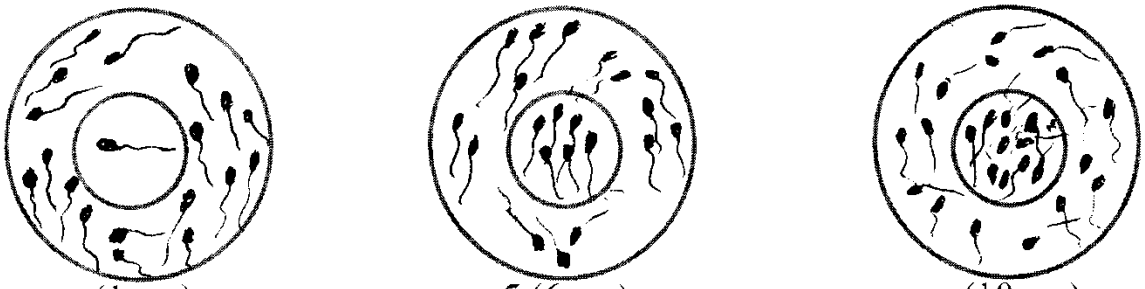
Необходимые расчеты рассчитаны по формуле:

C=(N/n)×коэф.развед. ×250мм³×1000см³=млн./мл.

C – количество сперматозоидов в 1 мл.

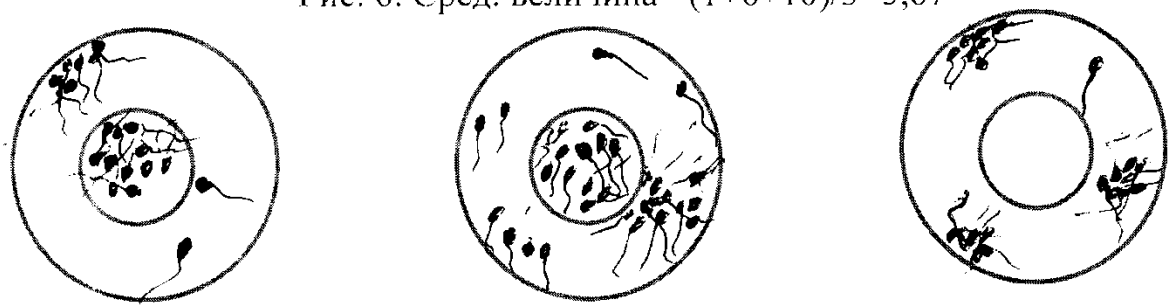
N - количество подсчитанных сперматозоидов по счетной камере.

n - количество подсчитанных квадратов с размером 1/250 мм² глубиной 0,1 мм.

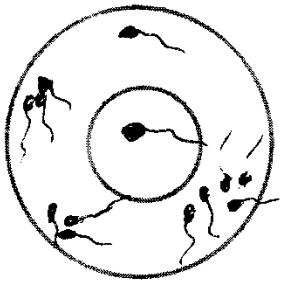


а (1 шт) **б** (6 шт) **с** (10 шт)

Рис. 6. Сред. величина =(1+6+10)/3=5,67



а (11 шт) **б** (11 шт) **с** (0 шт)



д (1 шт)

Ср=(11+11+0)/4=5≤6

Ср.МК=5≤6

в 1 мл. 40≤45млн.

Рис. 7.

В данном случае мы видим патологический анализ с высокой агглютинацией, и в таком эякуляте разбавление и зарядка счетной камеры часто дает разные показатели. В подобных случаях предлагаемый метод оправдывает себя при первичном диагнозе.

Выводы. Существует достаточно много методов определения спермограмм, но предлагаемый нами метод удобен практикующему лаборанту, не требует долгого времени и реактивов, предотвращает профессиональные неудобства, возникающие в рутинном обследовании. Данный метод имеет право на существование, как и другие методики. Он имеет преимущество при анализе эякулята с низкой концентрацией сперматозоидов и высокой вязкостью, а также при обследовании патологическогоэякулята с высокой агглютинацией.

Литературы

1. Особенности диагностики и лечения азооспермии при бесплодии у мужчин / Михайличенко В.В., Новиков А.И., Фесенко В.Н. и др. // Андрология и генитальная хирургия. 2010. № 4. – С. 32-35.
2. Мирзакулов Д.С. Влияния хлорорганических соединений на фертильную функцию мужчин, проживающих в Ошской области. Автореф. …канд.мед.наук. – Бишкек, 2014. – С. 5.
3. Мирзакулов Д.С. Роль токсических эффектов хлорорганических соединений на репродуктивную систему мужчин в Ошской области. Центрально азиатский медицинский журнал, 2010.16 (3): – С. 150-151.
4. Усупбаев А.Ч. Концептуальное развитие урологической и андрологической службы в Кыргызской Республике. – Б.: 2011. – С. 40.
5. Молнар Е. «Общая сперматология». ГАН. Венгрия. Акад. наук Будапешт 1954. – С. 60-65.
6. Курило Л.Ф. Руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека. Медико-генетический научный центр РАМН. ЗАО Издательство: «Капитал Принт». 2010. – С. 10-21.

N.K. Kangeldieva, D.S .Mirzakulov, Akynbekov A.A.,
The regional centerof "Medical and social assistance to the family"
dilshod_mds@mail.ru

Expresscounting ofdeterminingstructure of the sperm

Years of experience of the authors helped create a convenient template for Express - counting the number of sperm in the semen with various pathologies of patients with the male infertility.

Key words: *express – counting; male infertility; calibration graph; small circle; counting chamber; sperm.*

УДК: 591.444.616.31. (575.2)

Караева Н.Б., врач-стоматолог, клиника «Элим», г. Ош

Клинические наблюдения и анализ стоматологического статуса учеников с заболеванием щитовидной железы Алайского района Ошской области

Бул жумушта биринчи жолу калкан безинин сезгенүүсүнүн оорулары менен стоматологиялык индекстин түз байланышы бар экендиги көрсөтүлгөн.

Ачкыч сөздөр: *калкан бези, стоматологиялык индекс, кариестик жабыркоо, мүлк оорулары.*

В работе впервые показано, что существует прямая зависимость между заболеваниями щитовидной железы и стоматологическими индексами.

Ключевые слова: *щитовидная железа, стоматологические индексы, кариозное поражения, заболевания пародонта.*

Рост патологии щитовидной железы за последние годы приобрел расширенную географическую распространенность, что невозможно объяснить только повышенным интересом к изучению заболеваний щитовидной железы, а так же совершенствование способов их диагностики. Разработка современных терапевтических и хирургических способов лечения данной патологии слабо улучшает проблему [4,7].

Согласно данным ВОЗ 1,75 млрд человек (30% населении мира) имеют риск развития йод дефицитных заболевании, в том числе более 500 млн людей проживают в регионах с тяжелым дефицитом йода и высокой распространенностью эндемического зоба [8,1]. Так на примере г. Ош, Ошской области, с 2013 болезни щитовидной железы связанные с йодной недостаточностью составило 155463, из них подростки 12935, а дети 34181 до 14 лет [2].

Данные литературы свидетельствуют о частом соотношении гингивита, пародонтита и кариозных поражении, а так же изменении костной ткани при нарушении функции щитовидной железы [2, 3, 5]. Однако проведенные исследования, как правило, только констатируют факты сочетания заболеваний полости рта и щитовидной железы, не предпринимая попыток систематизированного изучения стоматологических индексов щитовидной железы.

Цель исследования. Изучить взаимосвязь гипотериоза и гипертериоза с изменениями стоматологических индексов.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 100 учеников от 3 до 16 лет село Уч-Тобо, Алайского района Ошской области. Для обследования полости рта были отобраны 91 учеников с патологией щитовидной железы (состояние гипотериоза и гипертериоза). Диагноз был установлен врачом эндокринологом в соответствии с данными клинических, лабораторных и инструментальных методов обследовании. Далее пациенты были разделены согласно возрасту по ВОЗ: 2я группа от 3 до 6 лет, 3я группа от 7 до 11 лет, 4я группа от 12 до 16 лет.

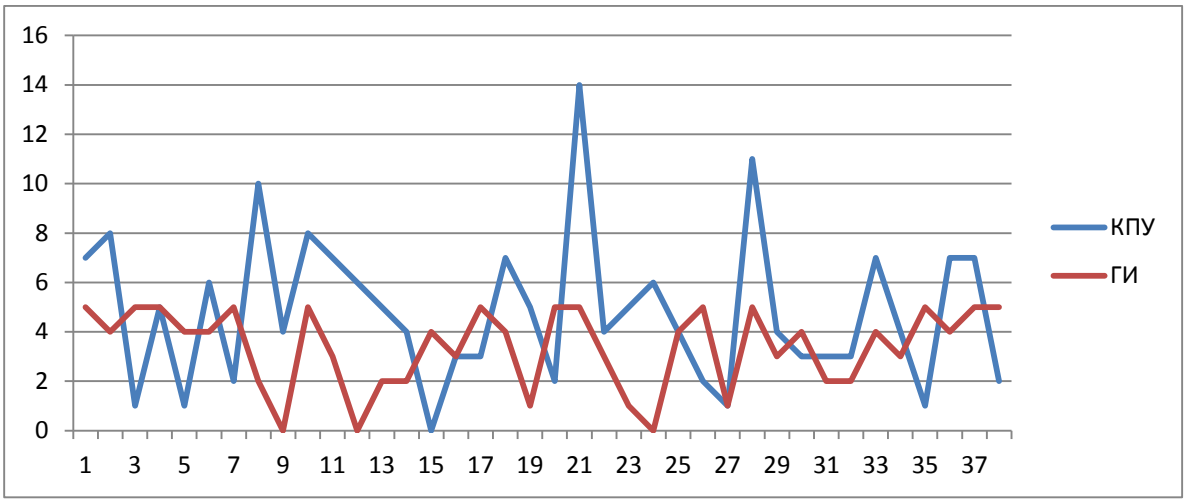
Стоматологическое исследования заключалась в клиническом осмотре полости рта с расчетом индексов отражающих ее состояния. Определены следующие индексы: гигиенический индекс по Фёдорова Володкина (ГИ), индекс интенсивности кариеса (КПУ), индекс нуждаемости в лечении заболеваний пародонта (CPITN), индекс оценки тканей пародонта (PMA), аномалии прикуса.

Результаты и обсуждения.

Таблица 1.

Средние показатели стоматологических индексов 4й возрастной группы (12-16 лет) по ВОЗ

Кол-во учеников		КПУ	ГИ	CPITN	PMA	Аномал. Прикуса	PT	P
38	M=EVP/n	4,78	3,34	1,86	60,5%	17	1,2	0,52

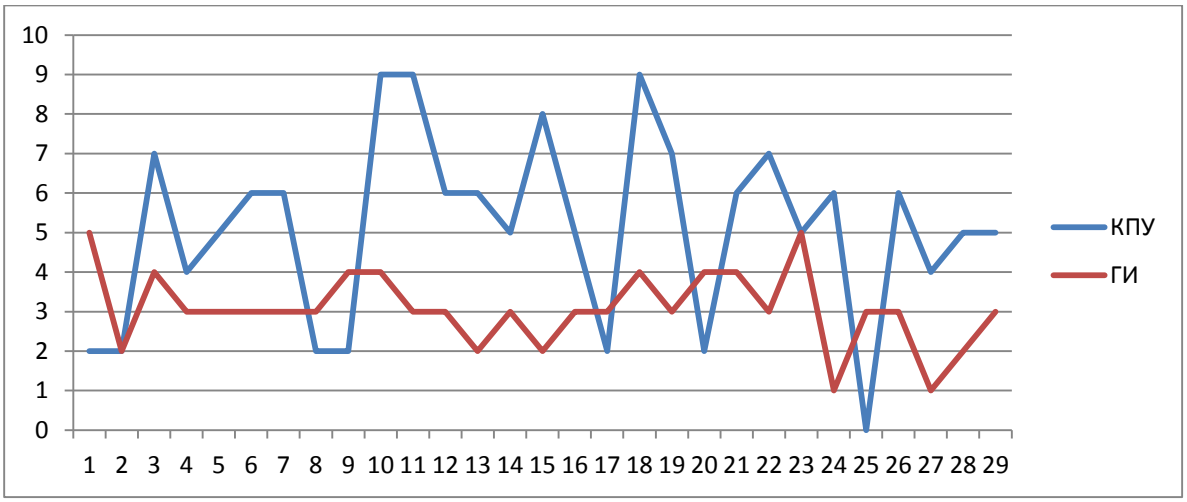


n (1-37) =ученики

Рис. 1. *График интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта 4й возрастной группы по ВОЗ*

Как видно из таблицы 1 и рис. 1, у 4й группы (12-16 лет) среднестатистический КПУ=4,78 что является высоким уровнем интенсивности кариеса по ВОЗ (4,5-6,5), ГИ = 3,34 плохой уровень гигиенического индекса по Федорова Володкина (2,6-3,4). А так же CPITN=1,82 то есть требуется профессиональная гигиена полости рта и обучение ИГПР. PMA=60,5% что показывает более выраженный патологический процесс и распространенность заболеваний пародонт.

Следуя состояния гигиены полости рта ухудшается, увеличивается и десневой индекс PMA CPITN говорящий о воспалительном процессе. При патологии щитовидной железы изменяется функции слюнных желез – слюна становится более вязкой, вследствие этого нарушается самоочищения ротовой полости и соответственно индексы гигиены увеличивается. Это доказывает взаимосвязь между наличием заболевания и увеличением количество зубных отложений.



n (1-29) = ученики

Рис. 2. *График интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта 3й возрастной группы по ВОЗ*

Таблица 2.
Средние показатели стоматологических индексов 3й возрастной группы (7-11 лет) по ВОЗ

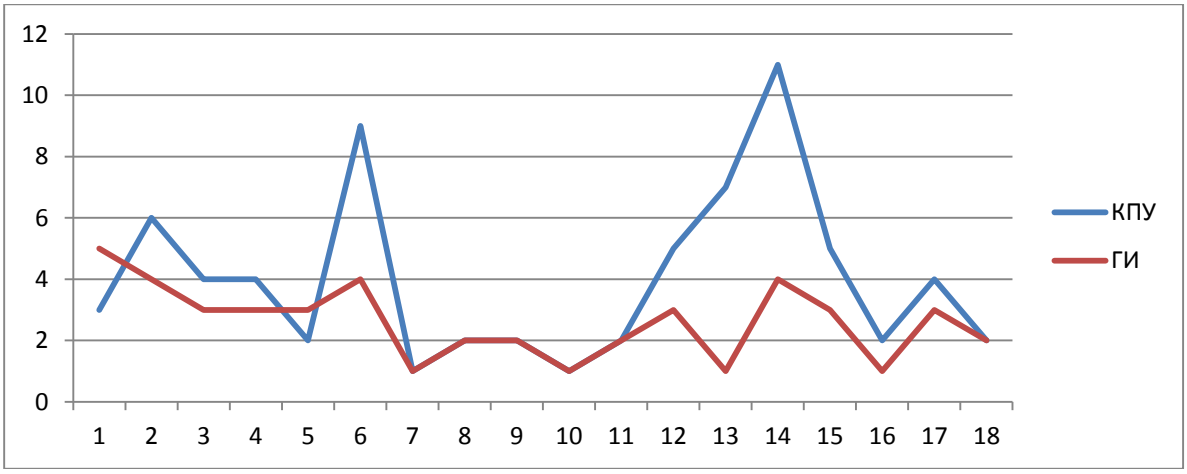
Кол-во учеников		КПУ	ГИ	CPITN	PMA	Аномал. Прикуса	PT	P
29	M=EVP/n	4,5	3,1	1,4	51,7%	12	1,9	0,93

Из таблицы 2 и рис. 2, у 3й группы (7-11 лет) видно средний статистический индекс КПУ=4,5 высокий уровень интенсивности кариеса по ВОЗ (4,5 -6,5), ГИ=3,1 плохой уровень гигиены полости рта по индексу Федорова Володкина (2,5- 3,4). CPITN=1, 4, что является причиной обучения индивидуальной гигиены полости рта и контроль за состоянием. PMA=51, 7% более выраженный патологический процесс и распространенность заболеваний пародонта.

Наличие воспалительных и воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта является одним из основных показателей интенсивности гипертериоза. В двух группах присутствует гингивит легкой, средней и тяжелой формы.

Таблица 3.
Средние показатели стоматологических индексов 2й возрастной группы (3-6 лет) по ВОЗ

Кол-во учеников		КПУ	ГИ	CPITN	PMA	Аномал. Прикуса	PT	P
18	M=EVP/n	3,5	2,5	0	0%	0	0,61	0,33



n (1-18)= ученики

Рис. 3. *График интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта 2й возрастной группы по ВОЗ*

Из таблицы 3 и рис. 3 ,у 2й группы (3-6 лет) средний статистический индекс КПУ= 3,5, показывает средний уровень интенсивности кариеса по ВОЗ, а ГИ=2,5 неудовлетворительный уровень гигиенического индекса по Фёдорова Володкина.

Таким образом сравнительная оценка этих трех групп по ВОЗ из таблицы 4 и рис. 4, показывает, что КПУ и ГИ индексы возрастают по возрасту.

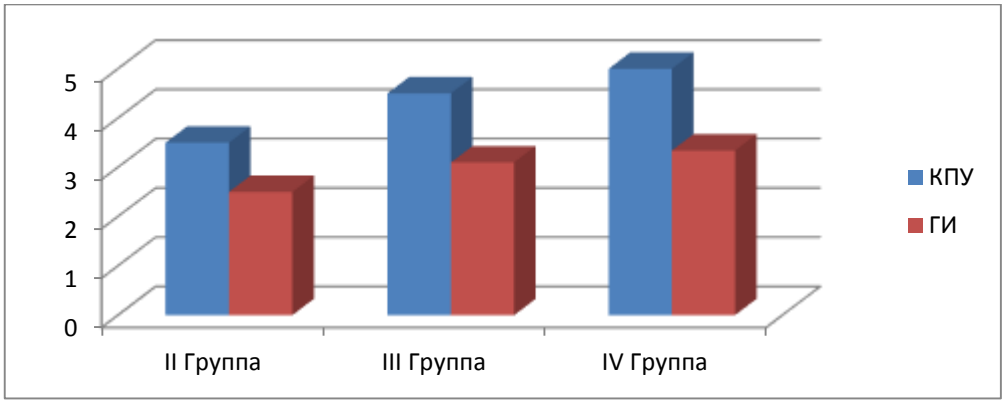


Рис. 4. *Сравнительная диаграмма интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта 3х возрастных групп по ВОЗ*

Индекс КПУ позволяет выявить число пораженных кариесом зубов. Кариозные изменения твердых тканей зубов (первичные или ранее леченные) встречались у 100% обследуемых. Часто встречаются локализация кариозных полостей в пришеечной области – 5 класс по Блеку. Процент поражение пришеечного кариеса при гипертиреозе увеличивается. При снижении содержания кальция в зубе в составе кристаллов гидроксиапатите и ихпоследующей деструкции (особенно в пришеечной области, где эмаль наиболее тонкая) быстрее происходит развитие кариеса. Специфическая клиника кариеса проявляется его пришеечной локализацией на фронтальных зубах, меловые пятно начального кариеса быстро трансформируются в последующие стадии, что приводит к разрушению зубов. Отмечен механизм, объясняющий острое течение кариеса при гипертиреозах. При гипертиреозах отмечается деминерализация зубов. Проведенные нами обследования показали, что у пациентов с гипертиреозом выявлена аномалия прикуса, которая встречалась у 29 учеников.

Результаты исследования позволяют считать, что между приведенными заболеваниями щитовидной железы и стоматологическими индексами существует прямая зависимость. Это подтверждается данными индексов PMA, CPITN, КПУ, ГИ, а также корреляция данных. Согласно данным достоверно происходит увеличения частоты кариозных поражений зубов по наличию гингивита, пародонтита и степени его тяжести можно судить о наличии заболеваний щитовидной железы и интенсивности их течения. Выявлена зависимость при подсчете индекса гигиены между количеством и скоростью образования зубного налета: скорость образования увеличивается по мере прогрессировании гипертиреоза с возрастом.

Таким образом, повышения содержания тиреодных гормонов приводит к увеличению, как костной резорбции, так и снижению костеобразования за счет деминерализации. Результаты проведённой исследовательской работы дают новые ответы на понимании механизмов развития патологии ротовой полости при заболеваниях щитовидной железы.

Литературы

1. Особенности пародонтального статуса пациентов с потерей минеральной плотности костной ткани периферического скелета/ С.Д. Арутюнов, А.Л. Верткин, Н.В. Плескановская, А.В. Наумов// Стоматология. 2008. №2. – С.61.

2. Банченко Г.В. Сочетанные заболевания слизистой оболочки полости рта и внутренних органов. – М.: Медицина, 1979. – С.192.
3. Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., Мельниченко Г.А. Современное представление о действии тиреодных гормонов и тиреотропного гормона на костную ткань //Проблема эндокринологии. 2006. №2, Т.52. – С. №48.
4. Болезни органов эндокринной системы: [руководство для врачей]/ под ред. И.И. Дедова. – М.: Медицина, 2000. – С. 564.
5. Вербовая М.В. Состояние костной ткани, показатели ее метаболизма и кальции-фосфорного обмена у больных с заболеваниями щитовидной железы: автореф. Дис. … канд. Мед. Наук. – М., 2005. – С. 20.
6. Павлова Т.В. Влияние экологических факторов Белгородской области на патологию щитовидной железы // Экология: образование, наука и промышленность: Междунар. Науч-метод. Конф. Белгород, 23-25 янв. 2002: сб. докл.: в 4 ч. /БелгТАМС; редкол.: В.В. Тарасов, А.М. Гридчин и др. – Белгород, 2002. ч.4 – С. 85-92.
7. Tunbridge W.M., Evered D.C., Hall R. et al. // Clin. Endocrinol. (Oxf.). 1977. Vol.7. – P. 481-493
8. Wiersinga W.M. Subclinical hypothyroidism. Privalence and clinical relevance // New J Med. 1995. №46. – P. 197-204.

Karaeva N.B., Doctor-dentist, clinic «Elim», Osh
nazdan10@gmail.com

Clinical observation and analysis of the status of students with dental disease thyroid glandfrom Alai region, Osh area

In the work for the first time shows that there is a direct correlation between thyroid disease and oral health indices.

***Key words**. The thyroid gland, dental indexes, caries destruction, periodontal disease.*

УДК: 616-100:611.737.21

Макамбаев Н.Б., Ошская межобластная объединенная клиническая больница, ОшГУ

Ближайшие результаты оперативного лечения привычного вывиха плеча

Бул макалада авторлор тарабынан сунушталган ийиндин өнөкөт чыгуусун оперативдик дарылоонун жыйынтыктары берилген.

***Ачкыч сөздөр:** ийиндин өнөкөт чыгуусу, ийиндин өнөкөт чыгуусун хирургиялык жол менен дарылоо.*

В работе приводятся результаты оперативного лечения привычного вывиха плеча, предложенные группой авторов. Результат оценивается положительно.

***Ключевые слова:** вывихы плеча, оперативное лечение вывихов плеча*

Привычный вывих плеча является одним из самых частых негативных последствий травматического вывиха. Частота его, по данным различных авторов, колеблется в диапазоне от 16,3% до 60% в зависимости от тяжести повреждения сумочно-связочного и костного аппарата [1-6].

Патогенетическим способом лечения привычного вывиха плеча является оперативный метод, направленный на воссоздание поврежденных структур сустава и устранение мышечного дисбаланса. В настоящее время известно свыше 350 способов

оперативного лечения. В клинической практике широко применяются 15-20 способов, остальные имеют лишь исторический интерес. Выбор способа хирургического пособия должен соответствовать патогенезу привычного вывиха плеча, с учетом направления и степени выраженности нестабильности сустава.

Причиной нестабильного сустава становится повреждение и истончение капсулярно-связочного аппарата, разрыв суставной губы (лимбуса) впадины лопатки, импрессионный вдавленный перелом головки либо края суставной впадины, дегенеративно-дистрофические изменения, мышечный дисбаланс. Указанные патогенетические моменты, комбинируясь между собой, создают новые качественные изменения в суставе.

Обилие способов хирургического лечения потребовало их распределения по группам. В работе использована классификация Краснова А.Ф. и Ахмедзянова Р.Б. (1982), согласно которой оперативные вмешательства подразделяются на:

- капсуле плечевого сустава;
- создание связок, фиксирующих головку плеча;
- мышечная пластика;
- артрориз и другие операции на костях;
- комбинированные операции [5].

Диагностические методы изучения механизма развития привычного вывиха плеча.

В настоящее время для уточнения механизма развития привычного вывиха головки плеча используется ряд исследований, которые необходимо учитывать при операции по поводу привычного вывиха плеча.

1. Капсулография плечевого сустава.
2. МРТ плечевого сустава.
3. Лазерная тепловая капсулография.
4. Рентгенография сустава.
5. УЗИ плечевого сустава.

Метод транспозиции сухожилия длинной головки двуглавой мышцы в хирургическом лечении привычного вывиха плеча предложен группой авторов под руководством Академика НАН Кыргызской Республики, доктора медицинских наук, профессора Джумабекова С.А., руководителем центра травматологии и ортопедии Ошской городской больницы, доктором медицинских наук, членом-корреспондентом ИА КР Маманазаровым Дж., кандидатом медицинских наук Арипжановым М.А. и соискателем отделения травматологии и ортопедии Ошской межобластной объединенной клинической больницы Макамбаевым Н.Б.

В настоящее время известно более 350 способов оперативного лечения привычного вывиха плеча [5, 6].

Патогенетически обусловленным методом лечения являются оперативные методы лечения привычного вывиха плеча.

Смысл операции заключается в мобилизации сухожильной части длинной головки двуглавой мышцы плеча и фиксации его на вновь образованном ложе головки плечевой кости и укреплении его надкостницей с тремя узловыми лавсановыми швами, отличающейся от предложенного метода Краснова А.Ф. Его метод заключается в том, что передним разрезом обнажают зону межбугорковой борозды. Выделяют и берут на держалку сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. Изнутри подсекают часть большого бугорка и кнаружи в виде створки. Под ней формируют вертикальный, с овальными концами желобок, в который переносят сухожилие длинной головки. Костную створку укладывают на место и фиксируют трансоссальными швами. После операции накладывают гипсовую повязку на 4 недели.

В отличие от предложенного метода оперативного лечения привычного вывиха плеча на вновь образованном костном желобе на головке плечевой кости, куда снаружи транспозируется сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, вновь образованное ложе сухожилие закрывается надкостницей, накладывается три узловых швов. А старое место, где ранее находилось сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, сшивается узловыми швами.

Редкое наложение шва предотвращает развитие спаечных процессов.

Метод более простой в выполнении и достаточно эффективен.

Из числа 22 (Табл.1.) оперированных больных было в возрасте до 20 лет – 4; до 30 лет – 13; 31 – 40 лет – 1; 41-50 лет – 1; старше 60 лет – 3. По локализации правой руки – 15 больных, левой – 7. Мужчин было – 18, женщин – 4.

Таблица № 1.

Возрастная характеристика оперированных больных с привычным вывихом плеча ОМОКБ

Метод операции	**Возраст**							
	До 20 лет	**21-30**	**31-40**	**41-50**	**51-60**	**Старше 60 лет**	**абс. число**	**%**
По Джумабекову С.А., Макамбаеву Н.Б.	4	13	1	1		3	22	100
Правая	3	8	1	1		2	15	68,18
Левая	1	5				1	7	31,8
Мужчина	4	12	1			2	19	86,36
Женщина		1		1		1	3	13,6
%	18,8	59,9	4,5	4,5		13,63		

Из числа 22 (Табл. 2.) больных по последствиям травматического вывиха плеча причиной разрыва капсулы было в 7 случаях. Растяжение капсулы – в 15 случаях.

Таблица № 2.

Распределение больных по их причине развития привычного вывиха плеча

По этиологии привычного вывиха плеча	**До 20**	**21-30**	**31-40**	**41-50**	**51-60**	**Старше 60 лет**	**абс. число**	**%**
Последствие травматического вывиха плеча	4	13	1	1		3	22	100

Исходы оперативного лечения привычного вывиха плеча представлены в таблице № 3.

Таблица №3.
Исходы оперативного лечения привычного вывиха плеча по методике Джумабекова С.А. и Макамбаева Н.Б.

Заживления раны					Осложнения	
Первичное		Расхождения краев раны	Серома Гематома	Нагноение раны	Количество	
абс. число	%				абс. число	%
21	95,5	1	_	_	1	4,5

Вывод. Результаты оперативного лечения больных с привычным вывихом плеча указывают на положительный эффект от предложенной операции.

Литература

1. Ахмедзянов Р.Б. «Классификация операций по поводу привычного вывиха плеча». Сборник научных трудов Куйбышевского медицинского института, 1973., Т. 84. – С. 92-94.
2. Ахмедзянов Р.Б., Повелихин А.К., Мешков В.А. «Сухожильно-мышечная пластика при вывихах плеча. Сухожильно-мышечная пластика в травматологии». Сборник научных трудов. – Куйбышев, 1983. – С. 50-69.
3. Гюльназарова С.В. «Дополнение к операции Андреева при привычном вывихе плеча». Вестник хирургии им. Грекова, 1979. – С. 88-89.
4. Ефимов И.С., Бухтияров А.В., «Аллопластика при лечении привычного вывиха плеча». Тезисы к I-научно-практической конференции травматологов-ортопедов Таджикской ССР, 1983. – С. 100-102.
5. Краснов А.Ф., Ахмедзянов Р.Б. «Вывихи плеча» – Москва, 1982. – С. 160.
6. Батпенов Н.Д., Рахимов С.К., Супугалиев Г. «К вопросу тактики лечения нестабильности плечевого сустава». «Травматология и ортопедия», 2003. №2. – С. 63-64.

N.B. Makambaev, Osh city clinical hospital, OshSU

The proximate results of operative treatment of the habitual dislocation of the shoulder

In work results of operative treatment of a habitual dislocation of the shoulder, offered by group of authors are made. The result estimates as positive.

Key words: *dislocations a shoulder, operative treatment of dislocations of a shoulde.*

УДК: 616.697-07-085(575.22):632.95

Мирзакулов Д.С[1]., к.м.н., врач уролог-андролог,
Эсекеев Б.Б[2]., к.м.н., Мирзокулов Ш.С[3]., соискатель ИМП ЮО НАН КР,
Ошский областной центр «Медико-социальной помощи семье»[1],
Ошская межобластная объединенная клиническая больница, г. Ош[2], Институт медицинских проблем Южного отделения Национальной академии наук КР[3]

Развитие мужского бесплодия и изменение мужского гормонального фона в зависимости от загрязненности окружаюшей среды хлорорганическими пестицидами у больных, проживающих в Ошской области Кыргызстана

Макалада хлорорганик заттардын эркектердин тукумсуздугуна жана эркектердин эндокриндик гормондорун деңгелин азайтууга тийген таасири жөнүндөгү жыйынтыктар берилди. Эркектердин тукумсуздугу менен кайрылган 61 киши негизги группаны, 51 киши контролдук группаны түзөт. Хлорорганик заттардын ичинен ГХЦГ жана анын изомерлери ДДД, ДДЕ, ДДТ, алдрин, дилдрин текшерилди. Хлорорганик заттар менен эркектердин тукумсуздугу ортосундагы тыгыз байланыш, жана улуу заттардын эркектердин эндокриндик бездерине болгон терс таасири далилденди. Хлорорганик заттар эркектердин уруктук суйуктугунан 75,4%, контролдук группада 4,3% табылды.

Ачкыч сөздөр: *эркектер тукумсуздугу, эркектер гормондору, уруктук суйуктугу, хлорорганик заттар, экологиянын бузулушу.*

В статье приведены результаты изучения влияния загрязнения окружающей среды хлорорганическими пестицидами (ХОП) на развитие мужского бесплодия и изменение гормонального статуса бесплодных мужчин. Обследован 61 пациент с мужским бесплодием (основная группа) и 51 (контрольная). Изучено содержание в семенной жидкости хлорорганических пестицидов: ГХЦГ-изомеров, ДДТ, ДДЕ, ДДД, алдрина и дилдрина. Доказана взаимосвязь между содержанием ХОП в окружающей среде и частотой развития мужского бесплодия, выявлено их токсическое воздействие на эндокринные железы мужского организма. Хлорорганические пестициды из спермы у больных мужским бесплодием выявлены в 75,4% случаев против 4,3% в контроле.

Ключевые слова: *мужское бесплодие, мужские гормоны, сперма, хлорорганические пестициды, загрязнение.*

Актуальность. В течение всей жизни человек подвергается влиянию внешней среды, которая в свою очередь является фактором риска развития в организме неблагоприятных функциональных и морфологических изменений. В последние десятилетия антропогенные загрязнения возрастают в геометрической прогрессии, и с каждым годом тенденция к росту будет только усиливаться, если не предпринять определенные меры по устранению или уменьшению их воздействия [1, 2].

Репродуктивная система мужчины отличается особой чувствительностью к влиянию неблагоприятных факторов любого происхождения, в связи с чем, показатели, характеризующие репродуктивное здоровье, могут быть использованы в качестве оценки состояния окружающей среды [3, 4, 5].

Ученые установили, что у каждого пятого мужчины с неясными причинами снижения потенции, уменьшения продукции спермы, ухудшения морфологии и подвижности сперматозоидов, повреждение гематогенеза является результатом воздействия неблагоприятных природных и производственных факторов [6, 7, 8, 9, 10].

Интерес к поиску взаимосвязи между хлорорганическими соединениями и мужским бесплодием вызван тем, что практически все антропогенные загрязнители дают гонадо- и эмбриотоксический эффект, связанный с наличием у них гормоноподобных свойств, которые получили название "гормоноподобные ксенобиотики" (ГПК), или

"гормоны внешней среды". Гормоноподобная активность ГПК, за исключением синтетических аналогов половых гормонов, значительно ниже активности эндогенных половых стероидов, однако, действуя длительно или совместно с другими ГПК, они способны вызвать нарушения эндокринной функции организма [17, 18].

Имеются исследования о том, что пестициды вызывают повышение в мужском организме уровня женских гормонов, что соответственно снижает количество спермы [11, 14, 15, 16].

В последние годы эта проблема в условиях юга Кыргызстана обострена отсутствием контроля использования удобрений и ядохимикатов. Хозяйства выращивают необходимые им культуры для себя и для реализации на рынке без учета загрязнения почвы различными химикатами [12,13].

Материалы и методы исследования. С целью изучения отрицательных воздействий загрязнения окружающей среды различными ядохимикатами, в том числе хлорорганическими пестицидами, на мужское бесплодие (МБ) были обследованы: 61 пациент (основная группа) с идеопатической формой МБ, обратившийся для обследования в Ошский областной центр «Медико-социальной помощи семье», причем при подборе основной группы были исключены другие причины МБ (заболевания, передающиеся половым путем, крипторхизм, хронические орхоэпидидимиты, простатиты, варикоцеле, иммунологическое бесплодие) и 51 здоровый мужчина, имеющий 1 и более детей (контрольная группа). Были взяты анализы крови, мочи, спермы, мазки на tr, gn, сок простаты на мазок и на бактериальный посев с определением чувствительности к антибиотикам, спермограмма, проведено ультразвуковое исследование мочеполовой системы и других органов. Для определения содержания в сперме хлорорганических пестицидов (ГХЦГα, ГХЦГγ, ГХЦГ$_{\beta}$, ДДТ, ДДЭ, ДДД, алдрина и дилдрина) брали пробы объемом более 5 мл. Определение проводилось методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Цвет-164» в соответствии с методикой, изложенной в рекомендациях «Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и во внешней среде» (М.: Колос, 1977), дополненных инструкциями №1112-73 («Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде». – М., 1992).

Кроме того, определен гормональный статус тех же больных (тестостерон, пролактин, фоликуло-стимулируюший гормон (ФСГ), лютенизируюший гормон (ЛГ)).

Результаты исследования и их обсуждение. Из спермы 61 больного мужским бесплодием ХОП выявлены у 47, что составило 77,05%, у 2 из которых обнаружены следы. У 15 (24,25%) ХОП не выявлены.

Всего ХОП выявлены в 74 пробах, из них следы – в 11 случаях. По 1 виду ХОП выявлено у 22 больных – 47,8%, по 2 вида – у 23 больных (47,8%), по 3 вида ХОП – у 2 больных (4,3%).

Самый высокий процент выявления ГХЦГα был у 34 больных, или 72,3% от числа выявленных, из них следы – у 2. У остальных 32 больных ГХЦГα выявлен в концентрациях от 0,0003 до 0,014 мг/л. ГХЦГγ обнаружен в 6 случаях, что составило 13% из числа выявленных; концентрация колебалась от 0,0003 до 0,0054 мг/л. ДДТ выявлен у 6 (13%), концентрация составляла от 0,0019 до 0,053 мг/л. ДДЭ выявлен у 27 больных, или 58,7%, причем следы из них были у 9. У 19, подлежащих подсчету, концентрация составила 0,0012 до 0,073 мг/л.

В контроле у здоровых мужчин из 51 обследованного ХОП выявлены у 2, что составило 3,92%. Концентрация ГХЦГ и ДДЭ была в пределах 0,0001 и 0,0004 мг/л.

Если посмотреть со стороны выявленной патоспермии, то картина выглядела следующим образом (рис.1): из 61 больного с положительным результатом на наличие ХОП у 32 мужчин констатирована астенозооспермия (52,5%), у 5 (8,2%) –

олигоастенозооспермия, у 1 (1,6 %) – олигонекроспермия, у 16 (23,1%) – аспермия, у 5 (8,2%) – некроспермия и у 2 (3,2%) – астенотератозооспермия.

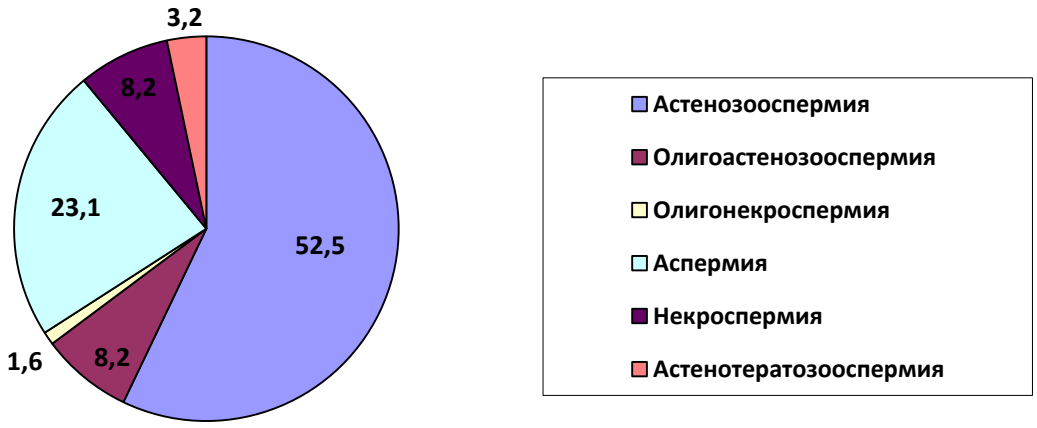


Рис.1. *Показатели спермограммы в разрезе патоспермии*

Таблица 1.

Гормональный профиль больных МБ

Показатели	**Пациенты с (-) результатами ХОП (контроль), Нмоль/л**	**Пациенты с (+) результатами ХОП (n=91), Нмоль/л**
Тестостерон	24,61±3,79	9,17±1,1
ЛГ	6,28±0,67	7,5±0,8
ФСГ	7,26±0,87	13,8±2,08
Пролактин	382,2±48,7	424,1±29,9

Полученные результаты гормонального профиля больных показывают, что уровень ЛГ не имеет существенных отличий в обеих группах, что свидетельствует о сохранении продукции андрогенов и гипофизарной функции вне зависимости от изучаемых факторов.

Изучение содержания ФСГ в крови показало, что уровень этого гормона был достоверно выше в основной группе (13,8 Нмоль/л) по сравнению с контрольной (7,26 Нмоль/л). $P<0,01$. Результаты показывают, что уровень ФСГ зависит от степени воздействия ХОП, возможно поражая и функции клеток Сертоли, хотя вероятнее всего меняется качественный состав, то есть морфология самих сперматозоидов, особенно хвостика. При этом повышенные концентрации ФСГ коррелировались с различными формами патоспермии (олигозоо- и азооспермии), достоверно и с большой частотой выявляемых именно у мужчин основной группы.

В целом, выполненные исследования позволили впервые получить истинную картину о репродуктивной дисфункции у мужского населения, проживающего в зоне с повышенной загрязненностью ХОП в условиях Ошской области.

Выводы. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что пестициды и их метаболиты, поступая в организм с пищевыми продуктами, питьевой водой, воздухом и постепенно накапливаясь в малых дозах в паренхиматозных органах и жировых тканях, способствуют развитию патологических процессов в репродуктивной системе организма человека. В частности, яички являются органами-мишенями для пестицидов; последние находясь в яичке, нарушают, замедляют, останавливают

сперматогенез с последующим возникновением блокады обменных процессов и нарушением эндокринной регуляций организма, что, видимо, является одной из причин МБ. Об этом свидетельствует рост числа заболевших мужским бесплодием среди населения, загрязнение окружающей среды, в том числе продуктов питания пестицидами и их метаболитами, а также наличие пестицидов в биологических жидкостях у больных мужским бесплодием. Все это доказывает наличие определенной роли пестицидов и их метаболитов в возникновении и частоте распространения МБ, особенно в земледельческих регионах с интенсивным применением в сельском хозяйстве различных ядохимикатов.

Распространенность мужского бесплодия диктует необходимость разработки широкомасштабных природоохранных мер, а также мер по защите людей от повреждающих факторов внешней среды. При этом следует учитывать, что многие из этих факторов по отдельности оказывают повреждающее влияние на сперматогенез лишь при достаточно высокой интенсивности воздействия, однако в сочетании и при длительной экспозиции могут вызвать выраженное нарушение мужской репродуктивной системы.

Литературы

1. Мирзакулов Д.С. Особенности влияния хлорорганических соединений на фертильную функцию мужчин, проживающих в Ошской области. Автореферат дис. канд. мед.наук. – Бишкек, 2014 г.
2. Агаджанян Н.А. // Экология человека. 1994. №1. – С. 94-105.
3. Матвеева Н.А. Медико-экологическое картирование Нижнего Новгорода: здоровье населения и природная среда. – Н. Новгород, 1998.
4. Потемина Т.Е., Рыжаков Д.И., Кузнецова С.В. Влияние факторов внешней среды крупных промышленных городов на развитие мужского бесплодия // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2007. №3. – С. 26-28.
5. Тер-Ованесов Г.В. Проблемы репродуктивного здоровья мужчин: Практ.руководство. – М.. 2004.
6. Шепельская Н.Р., Бурый В.С., Повякель Л.И. // Гигиена и санитария. 1996. №2. – С.81-82.
7. Галимов Ш.Н. Государственная политика в области охраны мужского здоровья: что сделано и что предстоит сделать. Тезисы докл. 6-я международная медицинская выставка «Мужское здоровье и долголетие», – М., 2008. – С. 32.
8. Демченко В.Г. Структурные основы и реляция компенсаторно-приспособительных реакций. Сборник научных трудов. – Омск, 1986. – С.67-71.
9. Кулаков В.И., Овсянникова Т.В. // Акуш. игин. 997. №3. – С. 5-8.
10. Пшеничникова Т.Я. Бесплодие в браке. – М., 1991.
11. Попова Г.В., Шамрова Л.Д. Накопление пестицидов в воспроизводительной системе рыб и их гонадотоксическое действие. В кн.: Экспериментальная водная технология. Рига, 1987;12: – С.191-201.
12. Тойчуев Р.М. Институт медицинских проблем. Бишкек: «Илим», 2004. – С. 80.
13. Тойчуев Р.М. Загрязнение овощей и бахчевых культур пестицидами в условиях юга Кыргызстана. КазНУ им. Аль-Фараби: «Вестник», 2014. – С. 119.
14. Шандала М.Г., Звиняцковский Я.И. Окружающая среда и здоровье. – Киев, 1988; 89.
15. Ellis D.V., Pattisina L.A. Viderspreadneogastropodimposexia biological indicator of global TBT contamination. Mar Pollut Bull 1990; 21: – P. 248-255.
16. Katzenellenbogen J.A. The structural pervasiveness of estrogenic activity. Environ Health Persp. 1995; 103: Suppl. 7: – P. 99-101.

17. Lindstrom G., Hooper K., Petreas M. et al. Workshop on perinatal exposure to dioxin-like compounds. Environ Health Persp 1995; 103: Suppl 2: – P. 135-142.
18. Toppari J., Larsen J.C., Christiansen P. et al. Male reproductive health and environmental xenoestrogens. Environ Health Persp., 1996; 104: Supp.l: – P. 741-803.

Mirzakulov D.S., MirzokulovSh.S., Esekeev B.B.,
The regional center of "Medical and social assistance to the family"
Institute of Medical Problems, Osh Interregional united clinical hospital,
South Branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh,
dilshod_mds@mail.ru

Development of male infertility and Changes of man's hormonal levels in patients depending on environment pollution organochlorine pesticides in the Osh region Of Kyrgyzstan

The article describes the results ofstudies of the effects of environmental contamination by organochlorine pesticides (OCPs) on the development ofmale infertilityand changes inhormonal statusof infertile men. The studies included61 patientswith male infertility (study group) and 51(control group). The contentin theseminal fluidof organochlorine pesticides: HCHisomers, DDT, DDE, DDD, aldrinanddieldrin. Provedthe relationshipbetween the content ofOCPsin the environmentand theincidence ofmale infertility, revealedtheirtoxic effects on theendocrine glandsof the male body.Organochlorine pesticidesfrom the spermin patients withmale infertilityfoundin75.4% versus 4.3%in the control group.

***Key words**: male infertility, male hormones, sperm, organochlorine pesticides, contamination.*

УДК 616.69-008.6

МирзакуловД.С.,к.м.н., врач уролог-андролог,
Мирзокулов Ш.С., соискатель ИМП ЮО НАН КР
Ошский областной центр «Медико-социальной помощи семье»
Институт медицинских проблем Южного отделения
Национальной академии наук КР

Оценка фертильного состояния молодых мужчин ошской области и города Ош

Макалада Кыргызреспубликасынын Ош облусунун жана шаарынын соматикалык жактан дени сак жаш эркектеринин репродуктивдик ден соолугун баалонун жыйынтыктары сунушталган. Физикалдык жана негиздик көрсөткүчтөргө таянып, текшерилгендердин тен жарымында репродуктивдик оорулар жана аномалиялар аныкталды. Бул чөйрөгө кирбеген эркектердин арасында олигоспермия жана патозооспермия көрүнүштөрүндө фертильдиктин төмөндөөсү белгиленди.

***Ачкыч сөздөр**: эркектик ден соолук, репродуктивдик органдардын патологиясы, фертильдиктин көрсөткүчтөрү.*

В статье представлены результаты оценки репродуктивного здоровья молодых соматически здоровых мужчин Ошской области и города Ош Кыргызской Республики. На основании физикального осмотра и основных показателей мужской фертильности более чем у половины обследованных выявлены репродуктивные заболевания или аномалии органов репродуктивной сферы. Среди мужчин, не имеющих отклонений в данной сфере, отмечено снижение фертильности в виде олигоспермии и патозооспермии.

***Ключевые слова:** мужское здоровье, патологии органов репродуктивной системы, показатели фертильности.*

Актуальность. В последние десятилетия в индустриально развитых странах, в том числе и в России, отмечается резкое снижение фертильности и сексуальной активности у мужчин молодого и среднего возраста [1, 2]. Так, в соответствии с резолюцией Российского научного конгресса «Мужское здоровье» [8], снижение сексуальной активности регистрируется более чем у одной трети соматически здоровых мужчин молодого и среднего возраста [3, 7]. Результаты исследования причининфертильностисреди обратившихся семейных пар с бесплодием свидетельствуют о том, что на долю «мужского фактора» приходится около половины случаев [4, 5]. Данные о распространенности заболевания в разных странах свидетельствуют о нарастании и омоложении поражаемого контингента, в основном, фертильного возраста. Отечественные и зарубежные авторы указывают на широкий диапазон – от 8% до 35% мужчин именно в возрасте 20-45 лет [6]. Особую тревогу вызывают данные о прогрессирующей тенденции к ухудшению репродуктивного здоровья детей и подростков [10]. Заболеваемость мужским бесплодием за последние 7 лет в Кыргызстане выросла и имеет тенденцию к дальнейшему прогрессивному росту, что соответственно приводит к семейным конфликтам, разводам, глубоко психо-эмоциональным расстройствам, причиняет серьезные страдания на уровне психики и способствует ухудшению социальных показателей, сказываясь на генофонде нации и демографических показателях республики в целом [9]. Причиной сложившейся ситуации, очевидно, является комплекс негативных факторов окружающей среды, влияющих на население, проживающее в постиндустриальном обществе, в числе которых можно отметить рост числа стрессогенных социальных факторов, резкое ухудшение экологической обстановки, увеличение количества аномалий развития, неадекватное применение лекарственных средств, алкоголизация населения, табакокурение, наркомания и ряд других факторов. Учитывая, что в ближайшем будущем эколого-социальный прессинг будет только нарастать, сложившаяся ситуация специалистами признается критической, ее значимость побуждает к проведению комплексных исследований репродуктивного потенциала мужского населения.

Целью настоящей работы явилось проведение сравнительной оценки репродуктивного здоровья молодых мужчин, постоянно проживающих в Ошской области и г. Ош.

Методы исследования. Исследование проведено в апреле – мае 2014 г. в Ошском областном центре «Медико-социальной помощи семье». Репрезентативная выборка состояла из 100 соматически здоровых молодых мужчин в возрасте 18-30 лет (средний возраст – 21,4 года) при их информированном согласии на участие в проводимом исследовании. В группе были представлены мужчины из регионов Ошской области (70 мужчин) и мужчины, постоянно проживающие в г. Ош (17 мужчин).

Были изучены основные показатели мужской фертильности: объем эякулята, концентрация сперматозоидов в эякуляте, доля подвижных и морфологически аномальных сперматозоидов. Также были проведены физикальный осмотр и анкетирование, включающее вопросы, касающиеся разных аспектов здоровья испытуемых.

Сбор и анализ эякулята производился в соответствии с рекомендациями ВОЗ (8). Исследование качества спермы включало в себя измерение ее объема и pH, определение концентрации сперматозоидов (млн./мл), доли подвижных сперматозоидов (в %) категорий А и В (согласно классификации ВОЗ). pH эякулята определяли с помощью pH метра HANNA Instruments. Для определения концентрации сперматозоидов эякулят окрашивали раствором трипанового синего (5% $NaHCO_3$; 0,35% формальдегида; 0,025% трипанового синего) и подсчитывали количество сперматозоидов с использованием светового микроскопа при увеличении х 400. Долю подвижных сперматозоидов категории

А (с прогрессивным движением вперед со скоростью > 25 мкм/сек) и категории В (с прогрессивным движением вперед со скоростью 2-25 мкм/сек) определяли с использованием микроскопа в трехкратной повторности.

Результаты и обсуждение. В результате физикального исследования выявлено, что из 100 соматически здоровых молодых мужчин у 55 человек (55%) установлены различные патологии и аномалии органов репродуктивной системы, соответственно не было заболеваний у 45 человек (45%). При этом показано, что число отклонений у мужчин из Ошской области и г. Ош статистически не значимо. Так, среди обследованных мужчин из региона и города патологии обнаружены у 56% и 44% соответственно.

В частности, из 100 обследованных у 35 человек (35%) обнаружен хронический простатит, у 20 (20%) – варикоцеле разной степени выраженности, у 6 (6%) – гипоплазия яичек. Также по одному случаю выявлены: киста яичка, гипогонадизм, крипторхизм, фимоз, эпидидимит, баланопостит, психогенная эректильная дисфункция.

При анализе спермограмм установлено, что низкие объемы эякулята (менее 1,5 мл) имеет 21 обследованный мужчина (21%), олигоспермия (менее 15 млн./мл сперматозоидов) обнаружена у 15 (15%), общая подвижность сперматозоидов (при норме более 32%) снижена у 44 (44%). При этом снижение показателей спермограммы обнаружено и у мужчин, не имеющих заболеваний и аномалий репродуктивной сферы. В частности, снижение объема эякулята и концентрации сперматозоидов установлено соответственно у 22% мужчин из Ошской области и у 15% обследованных – из г. Ош; астенозооспермия – почти у половины (50%) практически здоровых молодых людей.

Сравнительный анализ спермограмм молодых людей из Ошской области и г. Ош показал низкие объемы эякулята соответственно у 16% и 18%, олигоспермия выявлена у 15% и 12%, астенозооспермия – у 48% и 46% обследованных.

Выводы. Таким образом, результаты исследования соматически здоровых молодых мужчин, проживающих в Ошской области и г. Ош, выявили высокую частоту патологий органов репродуктивной системы: различного рода заболевания и аномалии были выявлены более чем у половины обследованных. Анализ спермограмм показал существенное снижение репродуктивного потенциала среди мужчин, не имеющих отклонений в указанной сфере: низкие объемы эякулята и олигоспермию. При этом почти у половины обследованных (среди которых и мужчины, имеющие нормоспермию) выявлено существенное снижение качества спермы, в частности – олигозооспермия, характеризующаяся наличием таких выраженных нарушений, как полностью неподвижные сперматозоиды. По результатам данного исследования существенных различий в показателях мужской фертильности у сельских и городских жителей выявлено не было. Несомненно, помимо выявленных проблем существует также масса нерешенных вопросов выявления причин мужского бесплодия. Необходимо продолжать кардинальные, базовые исследования, направленные на изучение роли токсического влияния различных химических соединений на репродуктивную сферу мужчин. Полученные результаты соответствуют ситуации в республике в целом и требуют принятия комплексной программы для решения проблем сохранения мужского репродуктивного потенциала современного общества.

Литература

1. Агарков С.Т. Новые аспекты концепции сексуальной дезадаптации супружеской пары // Мужское здоровье и долголетие. – М., 2004. – С. 10-12.
2. Билич Г.Д. Мужчина в 21-м веке // Мужское здоровье и долголетие. – М., 2008. – С. 23-25.

3. Боголюбов С.В., Рубин П.М. Эректильная дисфункция у лиц молодого возраста // Мужское здоровье и долголетие. – М., 2008. – С. 25-26.
4. Кулаков В.И. Бесплодный брак: рук. для врачей. – М., 2005. – С. 616.
5. Кулаков В.И., Леонова Б.В., Кузьмичева Л.Н. Лечение женского и мужского бесплодия. Вспомогательные репродуктивные технологии: рук.для врачей. – М., 2005. – С. 592.
6. Мирзакулов Д.С. Особенности влияния хлорорганических соединений на фертильную функцию мужчин, проживающих в Ошской области. Автореферат дис. канд. мед.наук. – Бишкек, 2014.
7. Осадчук Л.В., Клещев М.А., Гуторова Н.В., Еркович А.А. и др. Исследование мужской фертильности и гормонального статуса у населения европейского и азиатского севера Российской федерации // Научные труды III съезда физиологов СНГ. – Ялта (Украина), 2011. – С. 182.
8. Руководство ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята человека и взаимодействия сперматозоидов с цервикальной слизью. – М., 2001. – С.143.
9. Усупбаев А.Ч. Концептуальное развитие урологической и андрологической службы в Кыргызской Республике. – Б.: 2011. – С. 40.
10. Ушанова В.М., Газаматов А.В., Розаев Д.В. Детская и подростковая андрологическая служба – залог репродуктивного здоровья мужчин // Мужское здоровье и долголетие. – М., 2004. – С. 117 –118.

D.S. Mirzakulov, MD, urologist, andrologist, MirzokulovSh.S.,
of South Ossetia applicant UTI National Academy of Sciences
The regional center of "Medical and social assistance to the family"
Institute of Medical Problems, South Branch of the National Academy of Sciences of the
dilshod_mds@mail.ru

Evaluation of reproductive health of young men living in Osh region and Osh city of Kyrgyz Republic

The article presents the results of the evaluation of reproductive health of somatically healthy young men living in Osh region and Osh city of Kyrgyz Republic. The diseases and anomalies of the reproductive organs were revealed in more than 50 % of examined men on the base of physical examination, and main indices of male fertility. Additionally the decrease of fertility in the form of oligospermia and pathozoospermia is noted in men without anomalies in this sphere.

Key words: *male health, pathologies of the reproductive organs, indices of fertility.*

УДК: 616.36-002.951.21

Осумбеков Б.З., Чокотаев М.А., Осумбеков Р.Б.,
Ошская межобластная объединенная клиническая больница, г. Ош

Видеолапароскопические технологии в хирургическом лечении эхинококковых кист печени

Бул илимий макалада видеолапароскопиялык технологияларды боордогу эхинококтук киста – сары суу же ириң толуп калталанган шишиги бар 36 оорулууларды дарылоода колдонулган клиникалык тажрыйба баяндалат. Авторлор бул ооруну дарылоодо видеолапароскопиялык технологиялар абдан эффективдүү экендиги далилденди деп эсептейт.

Ачкыч сөздөр: *видеолапароскопия, боордогу эхинококтук киста (сары суу же ириң толуп калталанган шишик), дарылоо.*

В работе представлен клинический опыт применения видеолапароскопической технологии в хирургическом лечении эхинококковых кист печени у 36 больного. Авторы считают, что видеолапароскопические технологии в хирургическом лечении эхинококкоза печени демонстрируют высокую эффективность и перспективность лечения, сокращают послеоперационные осложнения и сроки выздоровления, улучшают качество жизни.

Ключевые слова: *видеолапароскопия, эхинококковая киста печени, лечение*

Актуальность работы. Эхинококкоз печени – тяжелое паразитарное заболевание, которое, несмотря на определенные успехи в диагностике и лечении, по-прежнему представляет серьезную социальную, медицинскую и экономическую проблемы [1, 4]. Во многих странах мира, особенно в эндемичных районах, к числу которых относится и Кыргызская Республика, заболеваемость эхинококкозом не только не снижается, но и неуклонно растет [2, 5, 6]. Среди всех паразитарных заболеваний эхинококковые кисты печени (ЭКП) занимает лидирующую позицию по количеству осложненных форм и, несмотря на доброкачественный характер, требует оперативного вмешательства, являясь одной из основных проблем хирургической гепатологии [3, 6].

Послеоперационные осложнения у больных с ЭКП отмечают в 5-31,7% наблюдений, среди которых наиболее часто выявляют желчеистечение и нагноение остаточной полости [2, 5]. Летальность при хирургическом лечении больных с ЭКП даже в клиниках, располагающих значительным опытом, остается высокой и достигает 3,1-8,6% [3, 6]. Поэтому разработка малотравматичных, щадящих способов лечения больных с ЭКП является чрезвычайно актуальным направлением хирургической гепатологии.Одним из развивающихся направлений в области малоинвазивной хирургии, являются лапараскопические операции на печени, в том числе при паразитарных и непаразитарных заболеваниях печени [1, 6, 7].

Лапароскопическая хирургия в лечении ЭКП начала развиваться относительно недавно. Интерес к применению лапароскопической техники при ЭКП вызван тем, что традиционные вмешательства сопровождаются тяжелой операционной травмой и длительной реабилитацией пациентов [2, 4, 7]. В странах ближнего и дальнего зарубежья уровень эндовидеохирургии сравнительно высок и, соответственно, клинический опыт применения лапароскопических технологий в лечении ЭКП больший. Данное направление более актуально для Кыргызской Республики, которая считается эндемичным регионом для эхинококкоза, а в хирургическом лечении не применяются эндовидеохирургические технологии и в основном выполняются традиционные лапаротомные методы лечения.

Цель работы: клиническая оценка эффективности видеолапароскопических технологий в хирургическом лечении эхинококковых кист печени.

Материал и методы. С 2010 по 2014 года в отделении хирургии №2 Ошской межобластной объединенной клинической больницы видеолапарокопическая эхинококкэктомия из печени произведено 36 больному. Возраст больных колебался от 18 до 63 лет, но в основном встречался в возрасте 20-40 лет (16 больных). Мужчин было 14, женщин – 22.

С помощью УЗИ определяли точную сегментарную локализацию, количество, размеры и содержимое эхинококковых кист, и наличие сопутствующих хирургических заболеваний.

В наших наблюдениях размеры эхинококковых кист колебались от 42мм до 86мм, в 29 случаях от 42 до 72 мм. Только в 3-х случаях размеры превышали 80мм. В 8 случаях эхинококковые кисты располагались в левой доле печени (2-3 сегменты), в 9 случаях в проекции 4 сегмента, в 17 случаях в 5 сегменте и в 2 случаях в проекции 6 сегмента правой доли печени. В 24 случаях эхинококковые кисты были однокамерные, без

нагноения, в остальных случаях с эхопризнаками нагноения. Необходимо отметить, что в 6-х случаях у больных с эхинококковыми кистами печени при УЗИ выявлена желчекаменная болезнь.

Видеолапароскопическая эхинококкэктомия из печени проводилась под общим обезболиванием с применением релаксантов в положении больного на спине. Лапароскопическая эхинококкэктомия включает: создание CO^2-пневмоперитонеума; введение оптики и инструментов; ревизия органов брюшной полости; эхинококкэктомия; контрольная ревизия и санация брюшной полости. Эхинококковая киста визуально пунктирована толстой иглой и электроотсосом эвакуировано содержимое кисты, после чего по этой же игле в полость кисты вводили 30% раствор NaCl, в количестве 2/3 удаленной жидкости с экспозицией 5-6 минут. В последующем, введенную жидкость также эвакуировали, затем L-образным электродом вскрывали фиброзную капсулу, хитиновую оболочку помещали в контейнер и удаляли через 10мм разрез. После удаления хитиновой оболочки полость кисты 3-х кратно обрабатывали 96° этиловым спиртом. Тщательная ревизия полости кисты, дополнительно полость обрабатывали аргонным кооагулятором. Производили частичную перицистэктомию. Во всех случаях остаточную полость абдоминизировали, в 17 случаях в полость подводили прядь сальника и фиксировали к фиброзной капсуле клипсами. В полость подводили дренажную трубку. У 6 больных с наличием ЖКБ одновременно производили лапароскопическую холецистэктомию с последующей лапароскопической эхинококкэктомией. Этим больным дополнительно в подпеченочное пространство также подводили дренажную трубку.

Результаты и обсуждение. Во время оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде во всех случаях осложнений не было, в 5-х случаях при наличии в полости дочерних кист производили удаление последних отдельными контейнерами. Длительность операции колебалась от 30 минут до 90 минут, в среднем длился около 48,5 минут. У 5 больных с эхинококковыми кистами печени и наличием желчекаменной болезни продолжительность операции составила от 60 минут до 90 минут. В 12 случаях производили частичную перицистэктомию, фиброзную капсулу также удаляли через 10мм троакар. В 2-х случаях из-за интрапаренхиматозного расположения кист после соответствующей обработки остаточная полость тампонирована прядью сальника на ножке, и фиксирована к фиброзной капсуле 2 клипсами. Во всех случаях в полость подводили силиконовую дренажную трубку. Послеоперационный период у всех больных протекал гладко, они вставали через 4-6 часов после экстубации. У 1 больной на 2 сутки после операции по дренажной трубке начал выделятся желчь в количестве 60-80 мл. Больной в тот же день сделано контрольное УЗИ, где свободной жидкости в подпеченочной области и брюшной полости не выявлено, дренажная трубка находится в остаточной полости. В последующем в динамике у больной отмечался уменьшение желчевыделения из остаточной полости, на 6 сутки выписана домой с дренажной трубкой, и дренажная трубка удалена до 12 сутки после операции (после полного прекращения отделяемого из остаточной полости). У остальных больных особого отделяемого по дренажным трубкам не было и они удалялись на 3-4 сутки после операции. Средняя длительность пребывания больных в стационаре составила 6,2 к/дня. Всем больным после выписки из стационара для профилактики рецидива назначали противорецидивное лечение: альбендазол или зентел в дозе 10мг/кг веса больного в течении 28 дней.

Отдаленный результат изучен у 9 больных, сроки обследования от 3 месяцев до 4-х лет. Клинико-инструментальных данных за рецидив заболевания и наличие гнойных осложнений со стороны остаточной полости не обнаружено. У 3 больных при УЗИ обнаружены остаточные полости гомогенным содержимым размерами до 26 мм, а у остальных отмечена полная ликвидация кисты.

Вывод. Таким образом, при наличии соответствующей лапароскопической установки и подготовленных высококвалифицированных специалистов, при правильном выборе показаний, лапароскопическая эхинококкэктомия приводит к уменьшению осложнений, значительному сокращению сроков лечения. Наши исследования показывают, что видеолапароскопические технологии в хирургическом лечении эхинококкоза печени демонстрируют высокую эффективность и перспективность лечения, сокращают послеоперационные осложнения и сроки выздоровления, улучшают качество жизни.

Литература

1. Алиханов Р.Б., Емельянов С.И., Хамидов М.А. Лапароскопическая эхинококкэктомия: анализ ближайших и отдаленных результатов/Анналы хирургической гепатологии. 2007; 12; 4: 7-10.
2. Ким В.Л. Малоинвазивная хирургия в лечении эхинококкоза печени/Анналы хирургической гепатологии. 2005; 2 (10): стр. 114.
3. Мамараджабов С.Э. Миниинвазивные вмешательства в хирургии эхинококкоза печени/Анналы хирургической гепатологии. 2005; 2 (10): – С. 118.
4. Ордабеков С.О., Ордабеков Е.С. Малоинвазивные методы эхинококкэктомии: за и против./Анналы хирургической гепатологии. 2005; 2 (10): – С. 125.
5. Осумбеков Б.З. Стратегия малоинвазивной видеоконтрольной хирургии полостных и внеполостных гнойно-очаговых образований: Автореф. дис. док-ра мед. наук: – Бишкек, 2010; – С.49.
6. Dervenis C., Delis S., Avgerinos C. Changing concepts in the management of liver hydatid disease / J. Gastrointest. Surg. 2005; 9; 6: 869-877.
7. Yagci G., Ustunsoz B., Kaymakcioglu N. et al. Results of surgical, laparoscopic and percutaneous treatment for hydatid disease of the liver: 10 years experience with 355 patients / World. J. Surg. 2005; 29; 12: 1670-1679.

Osumbekov B.Z., Chokotaev M. A., Osumbekov R.B.,
Osh Interregional united clinical hospital, Osh
chokotaev.murat@mail.ru

Videolaparoscopic technologies in the surgical treatment hydatid cysts of liver

The article presents clinical experience of videolaparoscopic technologies in the surgical treatment of hepatic hydrated cysts in 36 patients. The authors believe that videolaparoscopic technologies in surgical treatment of hydrated cysts of the liver demonstrate high efficiency and perspectives of treatment. The method reduces postoperative complications and recovery time, improves quality of life.

Key words: *videolaparoscopy, hepatic hydatid cyst, treatment.*

УДК: [364.692+614](100)(035.3)

Ширванский Р.Я.О.,
Казахстанско-Российский медицинский университет, Республика Казахстан

Организация хирургической помощи населению в системе здравоохранения РК на уровне ПМСП

Казак Республикасында саламаттыкты сактоонун белгилүү бир өнүгүү этабында, калкты үзгүлтүксүз хирургиялык жактан тейлөөнү уюштуруу үчүн темир жол станцияларында жол боюндагы жана темир жол түйүндөрүндөгү хирургиялык койкаларды кошуу ишке ашырылган. Бирок базар экономикасынын өрчүшүнө ылайык тиричилик деңгээлиндеги хирургиялык койкалардын кымбатташы, ооруканалардын материалдык базасынын начардыгы, калктын талабынын төмөндүгү бул этаптарда хирургиялык жардамдын эффективдүүлүгүнүн төмөндүгү хирургиялык кызмат көрсөтүүнүн ресурстарынын туура эмес (нерациональные) бөлүштүрүлүшүнө алып келген.

Ачкыч сөздөр: *КР саламаттыкты сактоосу, темир жол ооруканалары,койкалык фонд, хирургиялык жардам.*

Показано, что на определенном этапе развития здравоохранения РК, для приближения неотложной хирургической помощи населению были развернуты хирургические койки на базе линейных и узловых железнодорожных больниц. С развитием рыночных отношений дорогостоящих хирургических коек на первичном уровне, при слабой материальной базе больниц и низкой востребованности населения, привело к нерациональному распределению ресурсов хирургической службы и низкой эффективности хирургической помощи на данном уровне.

Ключевые слова: *здравоохранение РК, железнодорожные больницы, коечный фонд, хирургическая помощь.*

Система здравоохранения Республики Казахстан переживает сложнейший этап переходного состояния Прошедшие годы независимого развития страны отразились на системе здравоохранения самым прямым образом, сложилась социальная политика государства, в том числе и по охране здоровья, принято множество нормативных и регулирующих деятельность системы документов, вносится ряд инноваций и начата подготовка и переподготовка кадров новой формации [1].

На сегодняшний день существует несколько объективных причин и условий, затрудняющих обеспечение населения доступной и качественной медицинской помощью: удаленность, труднодоступность районов проживания сельского населения; отсутствие специалистов в медицинских учреждениях; нежелание (особенно пожилых людей) обращаться за медицинской помощью в соседние территориальные образования и др. Модель организации медицинской помощи в сельской местности в отдаленных районах, обеспечивающая в свое время требуемую доступность и установленное качество лечения, сегодня практически не срабатывает в силу ряда объективных причин [2].

Цель. Анализ тенденций, происходящих процессов в системе здравоохранения, складывающейся ситуации в законодательной и нормативной базе и перспективы развития отрасли на примере железнодорожных больниц РК.

Материал и методы исследования. Изучение структуры и работы хирургических отделений проводилось на базе 17 железнодорожных больниц, преобразованных в 1999 году в открытые акционерные общества – «Медицинская служба транспорта», «Центральная дорожная больница» и «Учебно-клинический центр». Больницы расположены в областных центрах Республики и городах Алматы, Астана, преимущественно на территории железнодорожных станций, в местах дислокации предприятий железнодорожного транспорта и компактного проживания

железнодорожников. Территория обслуживания охватывала помимо железнодорожных узлов линию всей железной дороги с расположенными на ней малыми населенными пунктами - малыми станциями, разъездами, околотками.

Состав населения, проживающего в зоне обслуживания базовых лечебно-профилактических учреждений составлял: работающее население – 142540; неработающее население – 186 416, в том числе дети – 61 973. Всего: 328 956

В структуре населения 43,3% составили лица трудоспособного возраста, 56,7% – неработающее население, в том числе 33,2% – дети.

Собственные результаты и их обсуждение. До 1996 года хирургическая помощь населению оказывалась сетью линейных, узловых, отделенческих и дорожных больниц общим количеством объектов 62 (44 линейных и узловых больниц, 15 отделенческих и 3 дорожных больниц). В этот период прослеживается тенденция постепенного расширения коечного фонда хирургических стационаров, наряду с увеличением коечной мощности и расширением специализации хирургических коек наиболее крупных отделенческих и дорожных больниц открываются хирургические койки в ЛПУ сельского звена – линейных и узловых больницах. Данная тенденция была обусловлена необходимостью максимального приближения хирургической помощи к населению малых населенных пунктов железной дороги.

В общем, в количестве хирургических коек отмечался рост хирургических коек ЛПУ низшего звена – линейных и узловых больниц – 8,2% в 1986 году, 8,6% в 1989 году, 12,5% в 1992 году, 15,4% в 1996 году. Доля хирургических коек отделенческих больниц оставалась на стабильном уровне: 64,2% в 1986 году, 66,4% в 1989 году, 65,1% в 1992 году и 63,4% в 1996 году. Соответственно доля хирургических коек дорожных больниц – 27,5% -1986 год, 24,9-1989год, 22,4% - 1992 год, 21,1% -1996 год.

В то же время анализ медико-статистических показателей работы хирургических коек линейного и узлового звена показал недостаточную их эффективность. Так, несмотря на неуклонный рост их количества, занятость койки оставалась достаточно низкой: 1986 год - 176 дней, 1989 год - 185 дней, 1992 год - 208 дней, 1996 год - 194 дня, т.е. коэффициент использования коечного фонда хирургических отделений не превышал 60-62%.

Изначально хирургические койки, развернутые на базе линейных и узловых больниц, были ориентированы на оказание неотложной хирургической помощи при острых хирургических заболеваниях, травмах и несчастных случаях на производстве работникам предприятий железнодорожного транспорта, дислоцированных на линии железной дороги - дистанций путевого хозяйства, энергоснабжения, сигнализации и связи. Но, при этом следует отметить, что при планировании коечного фонда линейных и узловых больниц приоритетной задачей было приближение хирургической помощи - численность обслуживаемого населения, хирургическая заболеваемость, наличие в зоне обслуживания линейных и узловых железнодорожных больниц хирургических стационаров территориального здравоохранения и др. Так, при наличии контингента обслуживаемого населения линейной больницы в среднем 1800- 2500 человек, количество развернутых коек составляло 10-15 коек, что превышало среднюю обеспеченность хирургическими койками сельского населения в 8-9 раз.

Эффективность работы хирургических коек линейного и узлового звена можно рассмотреть на примере типичной линейной больницы станции Уш-Тобе в период с 1993 по 1995 годы (табл. 1):

Таблица 1.

Показатели работы хирургического отделения линейной больницы ст.Уш-Тобе:

Показатель	1992	1993	1994
Количество коек	10	10	10
Количество штатных единиц	12,5	12,75	13,0
Поступило больных	141	158	149
Выписано больных	138	154	147
Переведено в другие ЛПУ (отделенческие и дорожные больницы)	15 (10,6%)	19 (12%)	19(12,7%)
Проведено койко-дней	2001	2215	2045
Средняя длительность лечения	14,5	14,3	13,9
Оборот койки	13,8	15,4	14,7
% выполнения плана койко-дней	58,8	65,1	60,1
Работа койки (дней в году)	200,1	221,5	204,5
Количество операций на 1 врача	18	26,8	21,6
Хирургическая активность в %	32,6	43,5	36,7
Летальность	0,5	0,7	0,7

Как видно из таблицы работу хирургических коек линейной больницы характеризует низкая загруженность, низкий оборот койки, большая доля больных, переведенных для дальнейшего лечения на следующие этапы хирургической помощи, низкая хирургическая активность и нагрузка на хирурга.

При анализе объема хирургической помощи выявлено следующее:

- 56,5 - 67,4% больных получали консервативное лечение;
- 85,6 - 92,1% оперативных вмешательств составили операции по поводу гнойно-воспалительных заболеваний, травм и доброкачественных опухолей мягких тканей (что по существу является объемом амбулаторной хирургической помощи);
- 10 - 13% больных (больные, нуждавшиеся специализированной хирургической помощи) были переведены на следующий этап хирургической помощи. Т.е. хирургическая помощь на линейном уровне ограничивалась неотложной помощью - первичная диагностика, остановка кровотечения, противошоковая терапия, иммобилизация и подготовка к транспортировке.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика процентного соотношения различных видов оперативных вмешательств в линейных и узловых больницах

Виды оперативных вмешательств	Линейные больницы	Узловые больницы
Операции на органах брюшной и грудной полости	2,5%	14,5%
Операции на наружных грыжах живота	3,4%	10,4%
Операции на мочеполовых органах	0,9%	5,2%
Операции на сосудах	0,2%	1,3%

Операции при доброкачественных опухолях мягких тканей	18,7%	15,7%
Первичная хирургическая обработка ран	29,8%	19,8%
Операции по поводу нагноительных заболеваний мягких тканей	4,2%	30,0%
Прочие операции	4,3%	3,1%
ВСЕГО:	**100%**	**100%**

В таблице 2 приведены данные среднего соотношения различных видов хирургических вмешательств в линейных и узловых больницах, сложившиеся за период с 1986 по 1996 год. Из таблицы видно, что, несмотря на расширение объема хирургических вмешательств в узловых больницах по сравнению с линейными, в целом спектр вмешательств от 93,2 до 69,2%, выполняемых на линейном и узловом уровне, составляют операции объема «малой» (амбулаторной) хирургии.

На низкие показатели работы хирургических коек данного уровня оказали влияние не только уровень материально-технического и кадрового обеспечения, но и недостаточная востребованность населения в этих койках.

Таким образом, развертывание хирургических коек на уровне линейного и узлового звена ведомственного здравоохранения было по нашему мнению нецелесообразно с экономической точки зрения, хотя это позволило частично решить проблему приближения хирургической помощи к населению. Содержание дорогостоящих хирургических коек на первичном уровне, при слабой материальной базе больниц и низкой востребованности населения, привело к нерациональному распределению ресурсов хирургической службы и низкой эффективности хирургической помощи на данном уровне. С рыночной точки зрения такой подход к планированию хирургической помощи, безусловно, не приемлем.

Литература

1. Аканов А.А. Организация здравоохранения Казахстана [Текст] / А.А. Аканов, К.К. Куракбаев, А.Н. Чен и др. – Астана-Алматы, 2006. – С. 229.
2. Джайнакбаев Н.Т. Формирование и организация службы медицины катастроф [Текст] / Н.Т. Джайнакбаев, Т.С. Нурмагамбетов, Р.К. Казбагаров. – Алматы, 2012. – С. 249.

Shirvanskiy R.Y., Kazakh-Russian medical university,
Almaty city, the Republic of Kazakhstan

Organization of surgical care to the population in the public health system in the Republic of Kazakhstan

It is shown, that at a certain stage of development of public health surgical beds have been deployed on the basis of lineal and nodal railway hospitals, to make closer emergency surgical care to the population. The development of market relations, expensive surgical beds at the primary level, weak material base of hospitals and low demand of the population made surgical services misallocated and surgical care became low effective at this level.

Key words: *the public health in the the Republic of Kazakhstan, railway hospitals, number of beds, surgical care.*

УДК: [364.692+614](100)(035.3)

Ширванский Р.Я.О.
Казахстанско-Российский медицинский университет, г. Алматы,
Республика Казахстан

Особенности развития и совершенствования системы здравоохранения в РК (Литературный обзор)

Казак Республикасында калкты стационардык жана поликлиникалык тейлөөнүн кайра түзүлүшүн (реструктуризация) оң жана терс жактары көрсөтүлдү. Жалпысынан калкка медициналык жардам көрсөтүүнү жакшыртуу социалдык жана поликлиникалык тейлөөнүн ортосундагы тиешелүү акыл мерчеминдеги тең салмактуулуктуу сактоого негизделген жаңы технологияларды практикага кийирүү, далилдүү медицинанын негизиндеги даарылоо иштерин жүргүзүү.

Ачкыч сөздөр: *КР саламаттыкты сактоо системасы, медициналык жардамдын сапаты, стационардык жана поликлиникалык кызматтын кайра түзүлүшү.*

Показаны отрицательные и положительные стороны реструктуризации стационарной и поликлинической помощи населению РК. В целом улучшение медицинской помощи может быть обеспечено путем внедрения в практику новых технологий, протоколов лечения на основе доказательной медицины, на основе разумного сохранения баланса между социальной и поликлинической службой.

Ключевые слова: *система здравоохранения РК, качество медицинской помощи, реструктуризация стационарной и поликлинической службы.*

Основным достижением здравоохранения Республики Казахстан последних лет в вопросах совершенствования финансирования медицинской помощи следует признать переход от сметно-затратных форм к финансированию по конечному результату за пролеченных больных [1]. Однако недостаточны объемы финансирования медицинской помощи, как в системе медицинского страхования, так и в системе государственных закупок медицинских услуг в соответствие с фактическими затратами ЛПУ по их оказанию. Около 80% финансовых ресурсов здравоохранения расходовалось на покрытие содержания стационаров, что мешало развитию амбулаторно-поликлинического звена здравоохранения, эффективных, малозатратных форм организации медицинской помощи. Не случайно в докладе миссии Всемирного Банка №15353-KZ еще в 15.07.96 г. среди рекомендаций по рационализации механизмов распределения ресурсов в здравоохранении названо: «Расширение возможностей для диагностики и лечения заболеваний на уровне амбулаторных учреждений и поликлиник, увеличение доли ресурсов, выделяемых на финансирование этих учреждений». Однако, на наш взгляд, на нынешнем этапе реформ в здравоохранении, когда остается недостаточной материально-техническая база и оснащенность медицинским оборудованием, кадрами учреждений первичного звена медико-санитарной помощи, резкое перераспределение ресурсов в амбулаторно-поликлинический сектор в ущерб финансирования стационаров, может не дать ожидаемого эффекта улучшения качества медицинской помощи при наименьших затратах [1].

Об этом свидетельствуют ранее полученные результаты принятой к реализации в Республике Программы реструктуризации первичной медико-санитарной помощи. В соответствии с Программой, путем прямого перераспределения кадровых, материальных и финансовых ресурсов из поликлинического сектора была создана сеть семейных врачебных амбулаторий (СВА). При этом, вновь созданные СВА получили статус самостоятельных фондодержателей и хозяйствующих субъектов, но не получили достаточной материально-технической базы и адекватного объема подушевого

финансирования, необходимых для полноценного их функционирования и коренного улучшения первичной медицинской помощи [2]. Оптимизация сети поликлиник, проведенная на фоне расширения количества семейных врачебных амбулаторий, привела, к снижению качества и доступности амбулаторно-поликлинической помощи. Население продолжало обращаться в оставшиеся после оптимизации поликлинические учреждения, но уже через дополнительного посредника – семейные врачебные амбулатории, которые реальные услуги населению оказывать не имеют возможности, а выполняли на том этапе по сути роль «диспетчера». Поэтому во многих регионах Республики модель реформирования ПМСП через создание сети СВА не прижилась.

В частности, на наш взгляд, тенденция расширения хирургической помощи, оказываемой в амбулаторно-поликлинических условиях, и постепенное сокращение стационарных коек, становится неизбежной и оправданной в условиях рынка. Невостребованные стационарные койки с развитием амбулаторной хирургической помощи будут естественным путем оптимизированы.

Вместе с тем, в условиях нашей республики, с низкой плотностью проживания населения на огромных территориях, недостаточно развитой транспортно-коммуникационной сферой и пока еще не равномерным социально-бытовым уровнем жизни населения, особенно в сельских регионах, востребованность в круглосуточных стационарных хирургических койках, остается достаточно высокой.

В РК в основу концепции реформирования и стратегии развития, оптимизации СП населению положен принцип повышения ее экономической эффективности, внедрения передовых технологий, интенсификации использования КФ и деятельности БО. Одним из элементов экономического стимулирования деятельности больниц послужило внедрение системы оплаты стационарных услуг с учетом средних затрат за пролеченный случай по принципу КЗГ. В указанных направлениях в РК выполнены многочисленные исследования, посвященные научной разработке различных аспектов больничной службы, предусматривающих переход на более прогрессивную систему с новыми экономическими стимулами и рыночными механизмами, обеспечивающими управленческой и финансовой самостоятельностью и автономией.

Результатами ряда исследований наряду с положительными моментами установлены и негативные последствия процессов реструктуризации стационарной службы в Казахстане. Так, по данным К.К.Куракбаева [3], СП населению республики характеризовалась устойчивой тенденцией к уменьшению: число больных, пролеченных в стационарных условиях (из расчета на 100 жителей), сократилось с 23,1 в 1991 г. до 17,1 в 1995 г., а в 2011 г. – до 15,6. В целом, количество больных, поступивших в стационары, снизилось по сравнению с 1995 г. на 25,2%, а с 1991г. – на 46%. Для оказания МП привлекались медикаменты и денежные средства пациентов. Разделение стационарной и поликлинической службы без создания рай-, горздравов обострило в ряде районов взаимоотношения между руководителями служб, ухудшило преемственность.

Рядом авторов [4, 5, 6] подчеркнуты роль и место городских и областных ЛПО в разработке и внедрении организационных и инновационных технологий, оказаний высококвалифицированной специализированной МП населению региона. На современном этапе развития здравоохранения роль и крупных многопрофильных больниц, развернутых в больших (областных, республиканских центрах, крупных промышленных городах) системах расселения, несомненно, будет возрастать. Этому процессу будет способствовать наличие в них современной медицинской аппаратуры и оборудования, высококвалифицированного медицинского персонала, владеющего новейшими методами диагностики, лечения и реабилитации больных.

Повышению эффективности и качества МП будет также способствовать нарастающее внедрение стандартов (протоколов) диагностики и лечения пациентов как в

амбулаторно-поликлиническом звене, так и на уровне стационаров. В целом, улучшение качества медицинских услуг будет обеспечено через внедрение в практику новых технологий и протоколов лечения, основанных на доказательной медицине.

Таким образом, аналитический обзор литературных источников, посвященных проблемам реформирования СЗ и совершенствованию структурных ее преобразований, свидетельствует об актуальности исследований в этой области, связанной с отсутствием научных работ, посвященных изучению и разработке стандартов перечня структурно-функциональных подразделений для ЛПО, развернутых в административном центре области, а также математическому моделированию различных вариантов организационных форм АПП.

Литературы

1. Искаков Б.А. Современный подход к оплате больничной помощи в системе обязательного медицинского страхования [Текст] / Б.А. Искаков, Т.Т. Иманбаев, Ю.В. Пьянов. – Алматы, 1998.
2. Первичная медико-санитарная помощь [Текст] // Справочные данные. – Алматы, 1998.
3. Куракбаев К.К. Пути совершенствования ПМСП на основе подушевных нормативов // Проблемы санитарной медицины и управления здравоохранением. – Алматы, 2002. №23. – С. 26-28.
4. Абилдаев Т.Ш. Совершенствование системы территориально-отраслевого планирования здравоохранения на региональном уровне [Текст] / Т.Ш. Абилдаев: матер. 2-й Респ. Науч.-практ. конф. «Опыт, проблемы и перспективы реформирования системы здравоохранения в Республике Казахстан». – Алматы, 2002. – С. 107-110.
5. Ахметов Б.А. Роль областной больницы в оказании лечебно-профилактической помощи сельскому населению [Текст] / Б.А. Ахметов, М.Б. Шалаев // Здравоохранение Казахстана, 1992. №4. – С. 5-6.
6. Байгенжин А.К. Республиканская клиническая больница – опыт становления и перспективы развития [Текст] / А. К. Бейгенжин, Т.И. Аманов, Н.М. Калиев: Матер. 2-ой Респ.науч.-практ. конф. «Опыт, проблемы и перспективы реформирования системы здравоохранения в Республике Казахстан». – Алматы, 2002. – С. 124-128.

Shirvanskiy R.Y., Kazakh-Russian medical university,
Almaty city, the Republic of Kazakhstan

Features of development and improvement of the public health system in the Republic of Kazakhstan (Literature review)

The negative and positive aspects of the restructuring of inpatient and outpatient care to the population of Kazakhstan are shown here. Generally, the improvement of Medical Assistance may be provided by the introduction of new technology, treatment protocols based on evidence-based medicine, on the basis of a reasonable balance between social and outpatient service.

Key words: *the public health system in the Republic of Kazakhstan, quality of medical care, restructuring of inpatient and outpatient services.*

УДК: 616.24:616.155 (575,2) (04)

Шукурбекова Б.К., Ибраимова Г.И.
Институт горной физиологии НАН Кыргызской Республики, Бишкек

Качество здоровья пожилых людей, проживающих в горной местности Кыргызстана (результаты проведенного опроса)

Бул макалада Нарын облусунун тоолуу райондорунун айыл аймактарында жашаган, улгайган адамдардын ден-соолугунун сапатынын деңгээли көрсөтүлгөн. Улгайган адамдардын жашоосунун жана ден-соолугунун сапатына таасирин тийгизген факторлор белгиленди.

Ачкыч сөздөр: *коомдун ден-соолугунун сапаты, өзүнүн ден-соолугуна баа берүү*

В статье дана оценка качества здоровья пожилых людей, проживающих в сельской местности высокогорных районов Нарынской области. Выявлены факторы, влияющие на здоровье и качество жизни пожилых людей.

Ключевые слова: *Качество общественного здоровья, самооценка здоровья.*

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) определяет активную старость как «процесс оптимизации возможностей в плане здоровья, повышения качества жизни по мере старения». Установка ВОЗ такова: для того, чтобы люди в пожилом возрасте оставались самостоятельными и вносили продуктивный вклад в жизнь своих семей и общин, они должны обладать достаточно хорошим здоровьем [1, 2].

Понятие «качество жизни» включает в себя взаимосвязь социально-экономических факторов (низкие доходы населения, неудовлетворительное медицинское обслуживание и пр.) и состояния здоровья человека [3, 4]. Это комплекс физических, эмоциональных, психических, интеллектуальных и общекультурных факторов, определяющих способность человека к функционированию в обществе, а также его удовлетворенность жизнью.

В Стратегии устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 гг. здоровье рассматривается как важнейший критерий развития общества и оценки эффективности проводимых реформ. В данном документе декларируется, что основные усилия государства должны быть направлены на решение вопросов общественного здравоохранения и на разработку комплекса мер, направленных на решение вопросов укрепления здоровья. При этом настоятельной необходимостью является дальнейшее изменение отношения населения к своему здоровью и повышение качества услуг здравоохранения.

Целью настоящей работы явилось выявление факторов, негативно влияющих на состояние здоровья и на качество жизни пожилых людей, проживающих в горных условиях Нарынской области.

Материал и методы исследования. Для оценки качества здоровья пожилых людей в 2013 году проведен социологический опрос в 3-х сельских территориях Нарынского района одноименной области: Эмгекчил (h 2410 м над ур.м.) с общей численностью 2930 человек, Орто-Нура (h 2150 м) – 1542 человек и Дёбёлю (h 2180 м) – 1254 человек. Всего опрошено 120 человек, из них 56 мужчин и 64 женщин возраста от 55 до 80 лет. В общей выборочной совокупности 59 женщин (92,2%), и 53 мужчин (94,6%) проживают в полной семье (супруг, дети, внуки), 5 женщин (1 – с супругом, 3- только с внуками и 1 – одиноко) и 3-е мужчин (с супругой) – в неполной семье.

Привлеченные к опросу пожилые люди обладают различным уровнем образования: полное среднее образование имеют 25 женщин и 20 мужчин (39,1% и 35,7% соответственно), неоконченное среднее – 17 женщин и 7 мужчин (26,6% и 12,5%), среднее специальное – 13 женщин и 14 мужчин (20,3% и 25%), высшее – 9 женщин и 12 мужчин (14,1% и 21,4%) и неоконченное высшее – 3 мужчин (5,4%).

Обработка полученных данных по социологическому опросу была произведена с использованием программного продукта SPSS.

Результаты исследований. Анализ самооценки здоровья у пожилых людей на селе показал следующие результаты: 32,1% мужчин и 18,8% женщин оценивают свое здоровье как «для моего возраста хорошее» и как «скорее хорошее» отмечают 10,7% мужчин и 12,5% женщин (табл. 1). Большинство респондентов (42,9% мужчин и 35,9% женщин) считают состояние своего здоровья удовлетворительным. Удельный вес респондентов, оценивающих здоровье как «скорее плохое» составляет у мужчин 14,3%, у женщин 28,1% и как «плохое» отметили только женщины (4,7%). В совокупности, на оценки «плохое» и «скорее плохое» здоровье у сельских женщин приходится 32,8% ответивших.

Таблица 1.

Распределение ответов на вопрос «Как Вы оцениваете свое здоровье?» (в %)

Варианты ответов	Женщины		Мужчины	
	n	%	n	%
Для моего возраста хорошее	12	18,8	18	32,1
Скорее хорошее	8	12,5	6	10,7
Удовлетворительное	23	35,9	24	42,9
Скорее плохое	18	28,1	8	14,3
Плохое	3	4,7	-	-

На вопрос «Какие причины больше всего влияют на здоровье?» респонденты на первое место из перечня причин поставили нервные перегрузки (табл. 2). Второй значимой причиной для 23,8% женщин и 23,2% мужчин является «недоступность медицинской помощи». А такие факторы как «не хватает любви и уважения со стороны близких людей» и «одиночество» получили несущественную оценку, причем на причину «одиночество» указали только женщины (4,8%).

Таблица 2.

Распределение ответов на вопрос «Как Вы считаете, какие причины больше всего влияют на здоровье?» (в % от числа опрошенных)

Варианты ответов	Женщины		Мужчины	
	n = 64		n = 56	
	Да	Нет	Да	Нет
Нервные перегрузки	57,1	42,9	39,3	60,7
Недоступность медицинской помощи	23,8	76,2	23,2	76,8
Не хватает любви и уважения со стороны близких людей	3,2	96,8	1,8	98,2
Одиночество	4,8	95,2	0	100

Следовательно, можно сделать вывод о том, что сельское население находится в стрессовом состоянии, в состоянии высокой тревоги. Такой отражает нестабильность их жизни и чувство незащищенности у населения. Этот вывод в некоторой степени подтверждают данные о благосостоянии пожилого населения, полученные из результатов опроса.

Субъективные оценки населения своего материального положения выявили 4 группы населения с различным уровнем жизни (табл. 3). Значительная часть опрошенных – 67,9% мужчин и 46,9% женщин – оценивают свое материальное положение, как «денег хватает и на еду, и на одежду». «Денег хватает на еду, но не на одежду и коммунальные

услуги» отметили 42,2% женщин и 23,2% мужчин. Удельный вес респондентов, оценивающих свое материальное положение, как «я могу позволить все» среди мужчин составляет 5,4% и женщин – 3,1%. Доля людей (3,6% мужчин и 7,8% женщин), которым «денег едва хватает от пенсии до пенсии», они существуют на грани выживания.

Таблица. 3.

Распределение ответов на вопрос «Как Вы оцениваете в настоящее время свое материальное положение?» (в %)

Варианты ответов	Женщины		Мужчины	
	n	%	n	%
Я могу позволить все	2	3,1	3	5,4
Денег едва хватает от пенсии до пенсии	5	7,8	2	3,6
Денег хватает на еду, но не на одежду и ком. услуги	27	42,2	13	23,2
Денег хватает и на еду, и на одежду	30	46,9	38	67,9

Для самооценки здоровья в анкету был включен следующий контрольный вопрос: «Удовлетворены ли Вы своим самочувствием в настоящее время?». Результаты опроса показали, что удовлетворены своим самочувствием 77,8% женщин и 87,5% мужчин, не удовлетворены – 14,3% и 10,7% соответственно. Остальные респонденты (7,9% женщин и 1,8% мужчин) затруднились ответить на этот вопрос.

Анализ анкетного опроса показал, что все респонденты без исключения на вопрос «Имеются ли у Вас какие-либо заболевания, существенно ограничивающие Вашу жизнедеятельность и трудоспособность?» ответили утвердительно.

Ранжирование заболеваемости по ответам респондентов на вопрос «Какие хронические заболевания Вы имеете?» следующее: доминируют (1-е место) сердечнососудистые заболевания (мужчины – 49,9%, женщины – 64,1%), 2-е место занимают заболевания костно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата (мужчины – 57,1%, женщины – 70,3%), 3-е – заболевания органов пищеварения (мужчины – 25%, женщины – 32,8%), 4-е – заболевания почек (мужчины – 18%, женщины – 12,5%), 5-е место – заболевания органов дыхания (мужчины – 12,5%, женщины – 3,2%), 6-е – заболевания мочеполовой системы (мужчины – 10,7%, женщины – 7,8%), 7-е – заболевания эндокринной системы (женщины – 11,1%). В целом, подтверждающие ответы о наличии хронических заболеваний преобладают у женщин. Следует отметить, что данный вопрос являлся многоальтернативным и полуоткрытым. Некоторые респонденты (15,6% женщин), выбирая вариант ответа «Другое», указали на болезни глаз, но квалифицировать их многие не могли, так как к окулисту мало кто обращался. Так же следует отметить, что никто из респондентов не обозначил проблему с зубопротезированием и стоматологическими заболеваниями, так как эта проблема касается практически каждого пожилого человека.

Услуги, оказываемые в медицинских учреждениях, недоступны по цене для 73% опрошенных женщин и 78,6% мужчин (табл. 4). Для большинства пожилых людей (87,3% женщин и 92,9% мужчин) недоступными являются лекарства из-за дороговизны. Отдаленное расположение медучреждений, равнодушное отношение медперсонала к пожилым людям является менее значимым препятствием для получения услуг. Среди респондентов 57,1% женщин и 48,2% мужчин не считают, что «профессиональный уровень медработников желает лучшего». По причине недоступности медицинской помощи из-за коррупции ответы на «да» и «нет» распределились поровну как у женщин, так и у мужчин.

Таблица 4.

Распределение ответов на вопрос «Укажите причины недоступности медицинской помощи?» (в %)

Варианты ответов	Женщины		Мужчины	
	n = 64		n = 56	
	Да	Нет	Да	Нет
Услуги медицинских работников стоят дорого	73	27	78,6	21,4
Медучреждение далеко расположено	41,3	58,7	37,5	62,5
Профессиональный уровень медработников желает лучшего	42,9	57,1	51,8	48,2
Лекарства стоят дорого	87,3	12,7	92,9	7,1
Неудобный график работы медработников	1,6	98,4	7,1	92,9
Равнодушное отношение медперсонала к пожилым людям	38,1	61,9	32,1	67,9
Коррупция медработников	49,2	50,8	50	50

Одним из главных факторов, влияющих на качество здоровья, является питание (табл. 5). Опрос показал, что 57,1% женщин и 71,4% мужчин оценивают свое питание как хорошее, 42,9% женщин и 28,6% мужчин – как среднее. На плохое питание никто из респондентов не указал.

Таблица 5.

Распределение ответов на вопрос «Как Вы оцениваете свое питание в целом?» (в %)

Варианты ответов	Женщины		Мужчины	
	n	%	n	%
Хорошее (ежедневно употребляю мясо, молочные продукты, овощи, фрукты)	36	57,1	40	71,4
Среднее (изредка употребляю мясо, молочные продукты, овощи, фрукты)	27	42,9	16	28,6
Плохое (почти не ем мясо, овощи, фрукты)	-	-	-	-

Семья для пожилых людей остается самым надежным прибежищем. На вопросы «Кто Вам оказывает помощь: материальную, моральную и во время болезни?» получены ответы, свидетельствующие о том, что основную материальную помощь пожилым людям (женщины – 82,5%, мужчины – 85,6%) оказывают дети и родственники (табл. 6). Полученные ответы согласуются со справочными данными семейного положения респондентов, большинство которых (92,2% женщин и 94,6% мужчин) проживают в полной семье. Другой интересной особенностью является то, что моральную помощь пожилые люди больше получают от соседей и друзей, чем от детей и родственников. Из этой же табл. 6 видно, что удельный вес детей и родственников, оказывающих пожилым людям «помощь во время болезни» также существенно преобладает. При опросе выявлено, что 20,6% женщин и 21,4% мужчин в состоянии обеспечить и организовать себе помощь самостоятельно, т.е. эти оценки говорят о достаточно высокой физической крепости пожилых людей. На оказание помощи со стороны социальной службы указала только одна женщина. В общей выборочной совокупности из 64 женщин, только одна проживает одиноко.

Таблица 6.

Распределение ответов на вопрос «Кто Вам оказывает помощь: материальную, моральную и во время болезни?» (в %)

Варианты ответов	Материальная помощь		Моральная помощь		Помощь во время болезни	
	n	%	n	%	n	%
Женщины						
Дети и родственники	52	82,5	22	34,9	42	66,7
Соседи и друзья	8	12,7	36	57,1	7	11,1
Могу обеспечить помощь себе сам	4	4,5	5	7,9	13	20,6
Социальная служба	-	-	-	-	1	1,6
Мужчины						
Дети и родственники	48	85,6	21	37,5	37	66,1
Соседи и друзья	4	7,2	33	58,9	7	12,5
Могу обеспечить помощь себе сам	4	7,2	1	1,8	12	21,4
Социальная служба	-	-	1	1,8	-	-

Опрос на селе выявил еще одну особенность современной нестабильности жизни. На вопрос «Вы хотели бы прожить как можно дольше? 85,7% женщин и 91,1% ответили утвердительно, пять женщин и один мужчина – «нет» и затруднились ответить 8 человек (4 женщины и 4 мужчины). Ответы сельских жителей, пожелавших прожить как можно дольше, свидетельствуют об удовлетворенности качеством жизни в целом населения, обеспеченного необходимым надежным минимумом.

Таким образом, анализ субъективных оценок качества жизни пожилых людей в целом показал, что более половины населения положительно оценивают свое материальное положение и питание. Эти оценки говорят о непритязательности и неизбалованности пожилых жителей, привыкших к лишениям и тяготам жизни на селе. Притом, что материальная жизнь некоторой части людей ограничена до уровня выживания, они довольствуются тем, что имеют. Здоровье пожилых людей по результатам опроса наиболее подвержено влиянию негативных факторов, связанных как с нервными перегрузками, так и недостаточностью средств на медицинскую помощь и на приобретение лекарств, несмотря на некоторое проявление улучшения материального положения. Проблемы здоровья пожилого населения являются комплексными, многофакторными и требуют всестороннего подхода к их решению.

Определенно можно сказать, что каждый из факторов играет существенную негативную роль в возникновении заболеваний, снижении рождаемости и росте смертности населения Кыргызстана, но, на наш взгляд, фактор высокогорья как непосредственно, так и опосредованно оказывает сильное влияние на качество жизни населения, которое носит характер долговременного эффекта.

Литература

1. Всемирная Организация Здравоохранения, Исполнительный комитет, EB 115/29 2004, 115 сессия, пункт 4.15.
2. The European health report 2009: health and health systems. http://www.euro.who.int
3. Прохоров Б.Б., Горшкова И.В., Тарасова Е.В. Условия жизни населения и общественное здоровье //Проблемы прогнозирования. 2003. № 5. – С.111-123.

4. Прохоров Б.Б., Горшкова И.В., Шмаков Д.И., Тарасов Е.В. Общественное здоровье и экономика (Отв. ред. Б.Б.Прохоров), – М.: МАКС Пресс. 2007. – С. 292.

Shukurbekova B.K., Ibraimova G.I.,
Institute of mountains physiology NAS KR

The quality health of older people living in mountainous areas of Kyrgyzstan (the results of survey)

The article assesses the quality health of older people living in the countryside highlands of Naryn oblast. The factors affecting the health and quality life of older people.

Key words: *quality of public health, self-reported health.*

УДК: 616.151.5

Аттокурова Г.Н., старший преподаватель, ОшГУ

Состояние системы гемостаза у животных при экспериментальном моделировании радионуклидной нагрузки ураном

Изилдөөнүн жыйынтыгында Каджисай шаарчасындагы жаныбарларда тромбоциттердин төмөндөөсү жана кан тамырлардын ички чел кабыгынын жабыркоосу, компенсатордук реакция катары тромбоциттердин адгезия жана агрегация процесси көтөрүлдү, ал эми радионуклидтерди бергенде гипокоагуляция абалына алып келди.

Ачкыч сөздөр: *радионуклидтик таасир, уран калдыктары көмүлгөн жер, тромбоциттер, каолин-кефалин убактысы, фибрин, тромбин, фиброген.*

Установлено, что у животных пгт. Каджисай повышены процессы адгезии и агрегации тромбоцитов, т.е. появляется компенсаторная реакция на тромбоцитопению и повреждение эндотелия кровеносных сосудов, а введение радионуклидов приводит к состоянию гипокоагуляции.

Ключевые слова: *радионуклидная нагрузка, урановые хвостохранилища, тромбоциты, каолин-кефалиновое время, фибрин, тромбин, фибриноген.*

При действии разных повреждающих факторов на живые организмы наиболее остро реагирует кроветворная система, участвующая в поддержании гомеостаза в течение всей жизни особи. Актуальность исследования биологических последствий действия повреждающих факторов на компоненты крови обусловлена необходимостью изучения возможности их использования, как для оценки степени воздействия, так и для прогнозирования отдаленных последствий обитания организма в экологически неблагоприятных условиях и соответствующей корреляции [1, 2, 3, 4].

Научные исследования влияния высоких доз радиации на животных в горах Кыргызстана проводились академиком Данияровым С.Б. и его учениками (1970-1990) гг. Эти исследования представляют несомненный интерес, учитывая довольно большой контингент, проживающих в аналогичных районах, причем не только в Кыргызстане, но и по всему миру. Однако, С.Б. Данияровым изучалось действие высоких доз ионизирующего излучения, а не радионуклидов, другими авторами, вопросы не связанные с системой гемостаза, хотя известно, что нарушение свертываемости крови у человека и животных является наиболее частым проявлением при ионизирующем облучении.

Цель исследования. Изучить состояние системы гемостаза у животных при экспериментальном моделировании радионуклидной нагрузки ураном.

Материал и методы исследования. Эксперименты на 35 кроликах-самцах породы «шиншилла», средней массой 2,5 - 3,0 кг. Десять животных составили опытную группу,

разводимых в хозяйствах пгт. Каджисай, десять животных получали корм содержащий радионуклиды урана и 15 животных составили контрольную группу.

Опытные животные в течение месяца получали радионуклиды урана из корма, в который была добавлена вода из урановой провинции, содержащая радионуклиды. Контрольная группа получала аналогичный корм с водой свободной от радионуклидов. Вода, содержащая радионуклиды урана смешивалась с концентрированным кормом в следующих пропорциях: 1 неделя – в пределах ПДК (из расчета 1,0 мг соли на 1 кг живой массы); 2 неделя – 2,0 мг соли; 3 неделя – 4,0 мг; 4 неделя – 8 мг. Концентрированный корм с солью урана задавался опытным животным 2 раза в сутки (утром и вечером). В остальное время дня кроликам скармливали люцерновое сено и др. зеленый корм. Экспозиционная доза гамма-излучения соли урана составляла – 120 мкР/час, а концентрированного корма 20-40 мкР/час. В конце каждой недели взвешивали животных и определяли их клиническое состояние.

Работа с животными проводилась в соответствии с положениями IV Европейской Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (ETS 123, 1986).

Полученный фактический материал подвергли компьютерной обработке с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel с расчетом критерия Стьюдента.

Собственные результаты и их обсуждение. Нами были проведены модельные эксперименты на кроликах, где были изучены показатели костного мозга у животных, получающих заведомо известное количество радионуклидов урана.

После введения радионуклидов регистрировалось заметное уменьшение количества тромбоцитов. Их число колебалось от 250-310x10^9/л и составило в среднем 283,6±3,29, что ниже по сравнению с животными г. Бишкек почти в 2 раза (рис. 1).

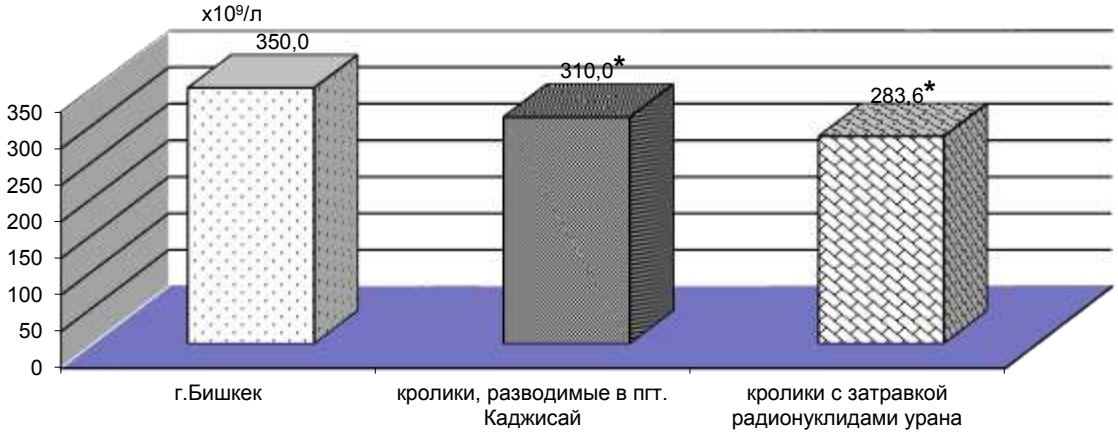


Рис. 1. *Изменение количества тромбоцитов у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

Для того чтобы ответить на вопрос о роли радионуклидов урана в синтезе тромбоцитов проведено исследование костного мозга выявило следующее. При введении радионуклидов урана у кроликов в первые семь дней не наблюдалось статистически достоверных изменений со стороны мелокариоцитов, мегакариоцитов, показателя митоза (P>0,05).

На 21-й день произошло снижение уровня мелокариоцитов на 23,2%, мегакариоцитов – на 26,7%, показатель митоза уменьшился на 14,3% (P<0,05).

К концу эксперимента уровень мелокариоцитов увеличился по сравнению с предыдущей группой, но был меньше, чем в контрольной группе на 14,3% (P<0,05), аналогичные изменения произошли и с мегакариоцитами – они уменьшились на 18,4%, показатель митоза – на 9,7%.

Несмотря на введение радионуклидов урана, первоначальное снижение тромбоцитарного ростка постепенно было компенсировано, однако изучаемые показатели не достигли контрольных величин.

Таким образом, можно ответить утвердительно, что уменьшение числа тромбоцитов обусловлено недостаточным их образованием в костном мозге, под влиянием радионуклидов урана. Кроветворная ткань наиболее чувствительна к радиации, и особенно бластные клетки костного мозга. В данном случае радионуклиды оказывают двоякое действие – как источник ионизирующего излучения и как токсические элементы, способные откладываться в костном мозге.

Под влиянием радионуклидов происходит торможение созревания клеток мозга по мере их дифференцировки в зрелые клетки. Поэтому развивающаяся под влиянием радиации аплазия костного мозга является следствием угнетения митотической активности кроветворной ткани и гибели малодифференцированных костномозговых клеток.

При исследовании адгезивной способности у животных, находящихся в г. Бишкек, выявлено 24,0% кровяных пластинок.

У животных, которые находились в пгт. Каджисай, адгезия кровяных пластинок при исследовании проявлялась увеличением на 130%, при введении радионуклидов урана - снижением – на 32,3% (рис. 2).

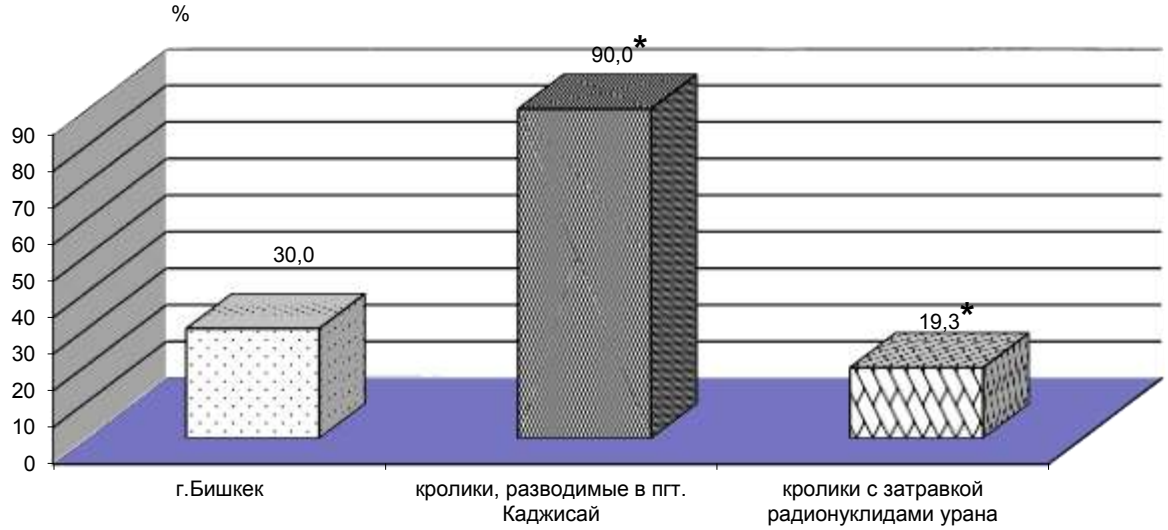


Рис. 2. *Изменение адгезивной способности у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

При исследовании агрегационной способности кровяных пластинок в системе гемостаза у животных в г. Бишкек показатель составил 20,0%, а у животных, разводимых в пгт. Каджисай наблюдалось резкое его увеличение и составило 133,2%, тогда как при затравке радионуклидами динамика показателя – снижается (рис. 3).

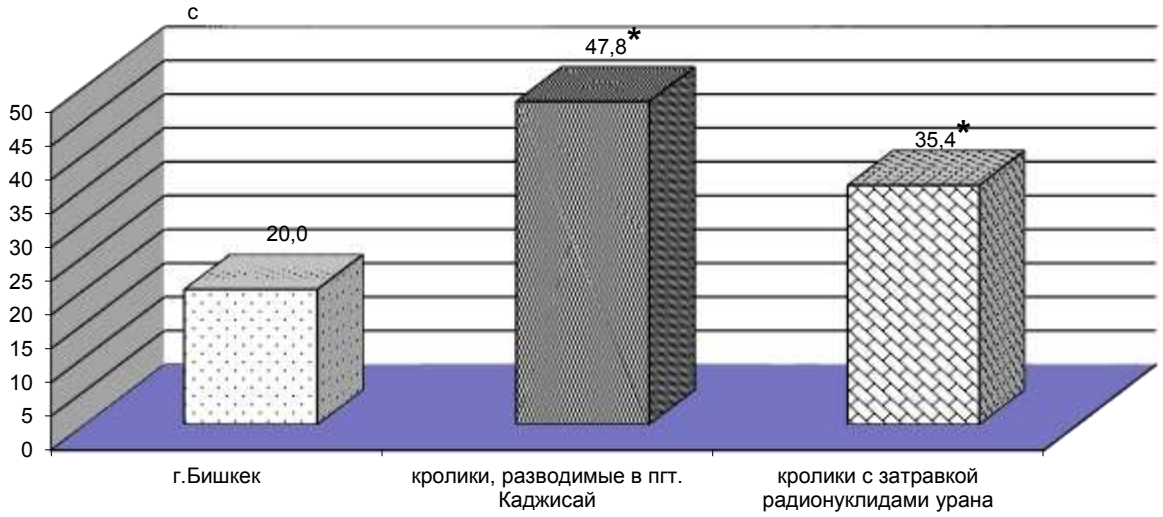


Рис. 3. *Изменение агрегационной способности у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

По биохимическим показателям коагулограммы у животных, находящихся в пгт. Каджисай регистрировался гиперкоагуляционный сдвиг, в то же время при затравке животных радионуклидами – явления гипокоагуляции. В контрольной группе (пгт. Каджисай) отмечалось увеличение коалиновго времени на 201,0% в сравнении с животными г. Бишкек (рис. 4).

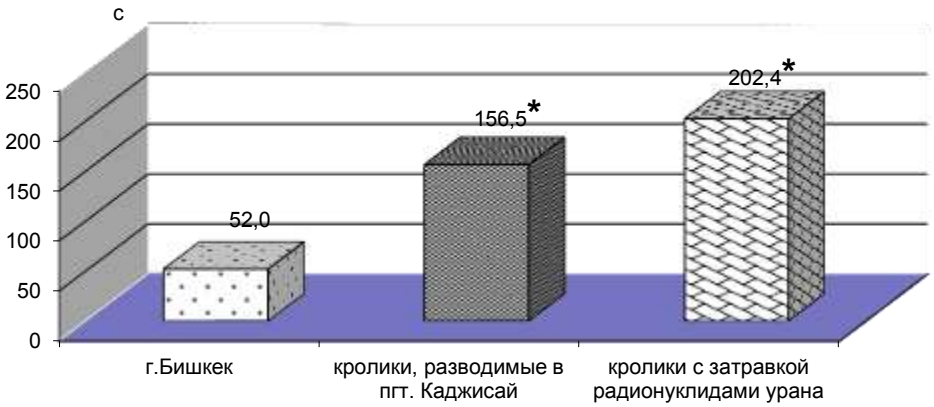


Рис. 4. *Изменение каолинового времени у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

При исследовании каолин-кефалинового времени плазмы у животных находящихся в г. Бишкек показатель был равен 48,0±2,0. Животные, находящиеся в пгт Каджисай этот показатель характеризовался значительным увеличением – на 150,0%, что подтверждает гипокоагуляционную направленность, еще более, этот показатель возрос у животных при введении им радионуклидов урана (рис. 5).

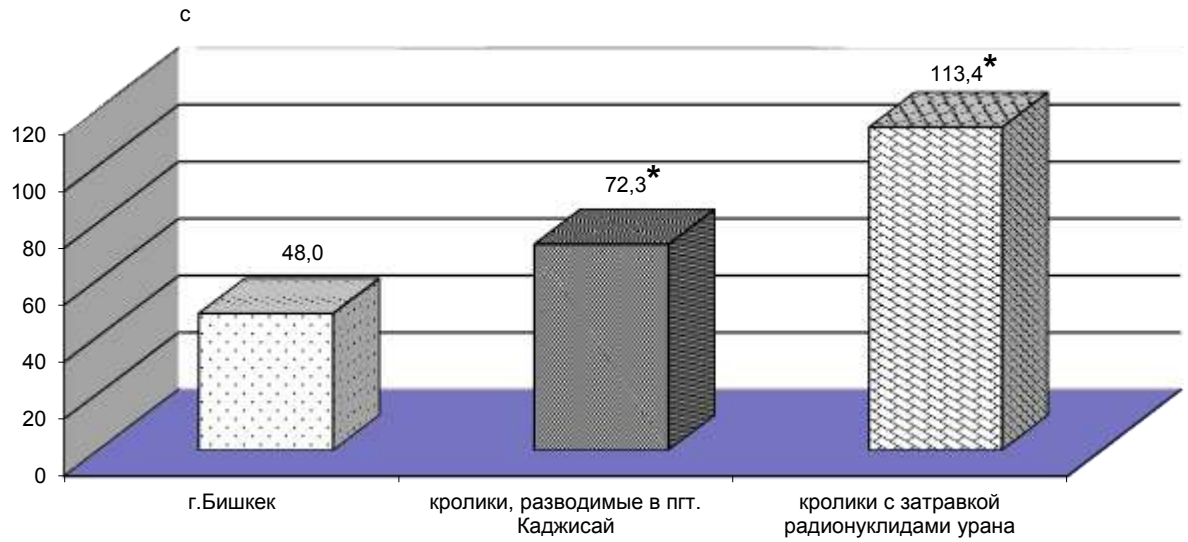


Рис. 5. *Изменение каолин-кефалинового времени у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

При определении толерантности плазмы к гепарину у животных г. Бишкек этот показатель составил 10,0±0,9 мин. У животных пгт Каджисай наблюдалось укорочение этого показателя и составило 20,3±1,0, что на 103,0% меньше, тогда как введение животным радионуклидов урана увеличило этот показатель на 178,0% (рис. 6).

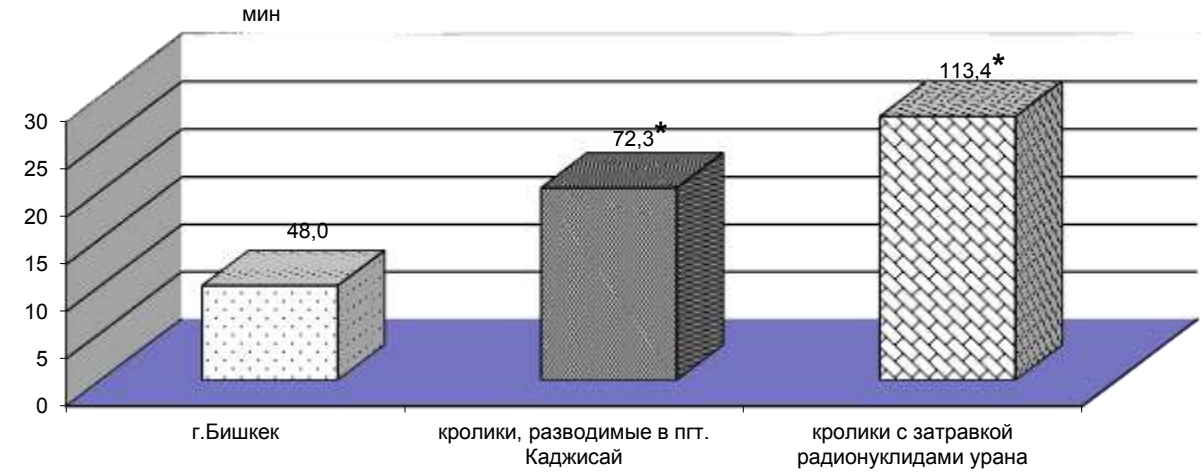
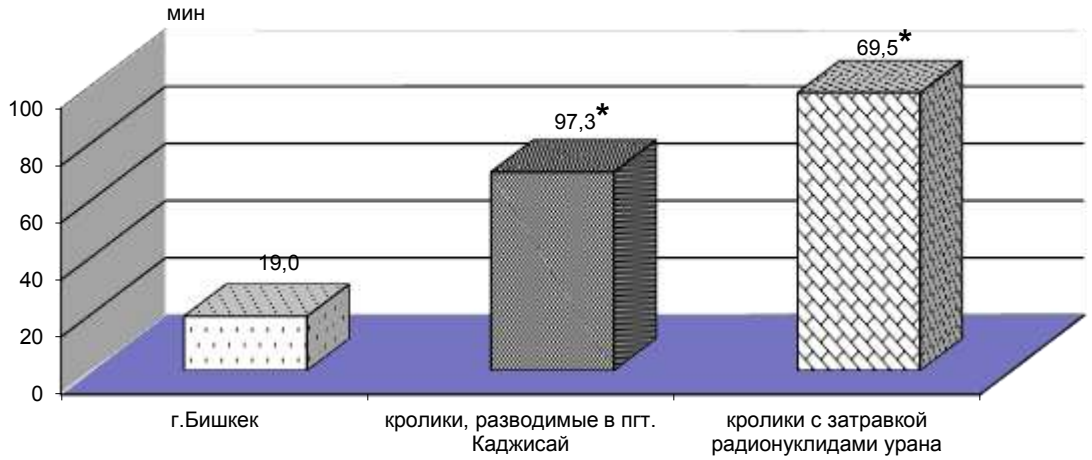


Рис. 6. Изменение толерантности плазмы у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана

*Примечание: * - P<0,05 достоверно п о отношению к контрольной группе.*

Со стороны протромбинового времени у животных пгт Каджисай наблюдалось его увеличение на 266,0% в сравнении с животными г. Бишкек, а при введении радионуклидов на 412,1%, что свидетельствует о выраженной гипокоагуляции (рис. 7) .

Рис. 7. Изменение протромбинового времени



у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана
*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

Средний показатель тромбинового время животных, находившихся в г. Бишкек был равен 32,0±0,6 сек, тогда как у животных, находившихся в пгт Каджисай этот показатель характеризовался незначительным укорочением и составил 31,2±2,4 сек., при введении радионуклидов урана тромбиновое время возросло до 40,2±0,9 сек (рис. 8).

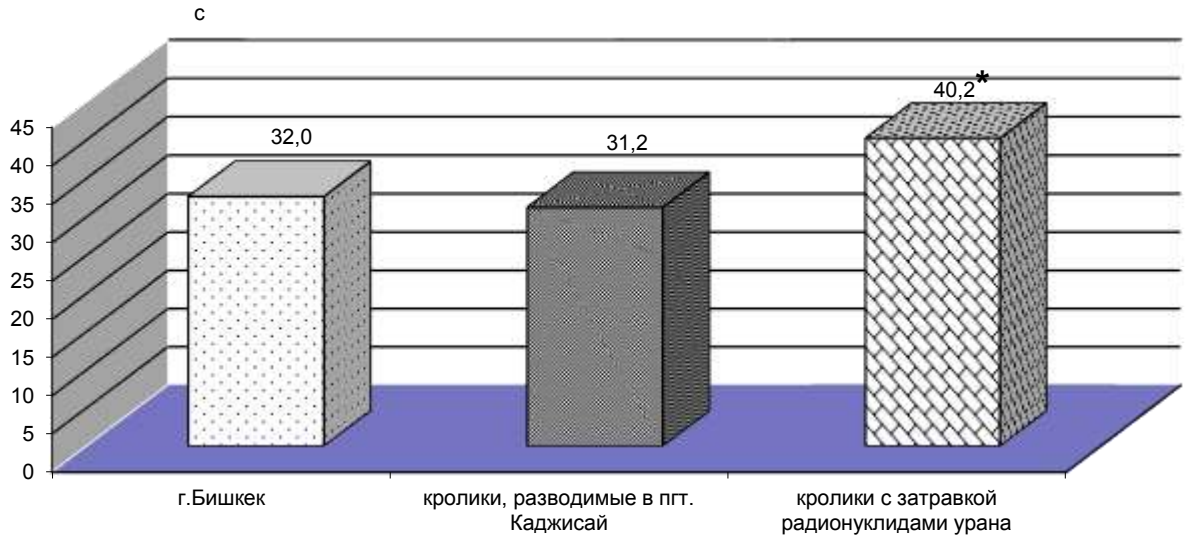


Рис. 8. *Изменение тромбинового времени у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*
*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

При исследовании концентрации фибриногена в крови животных г. Бишкек этот показатель был равен 4,4±0,2, а у животных пгт Каджисай он был снижен на 26,0%, при

введении радионуклидов урана – на 71,5% (рис. 9).

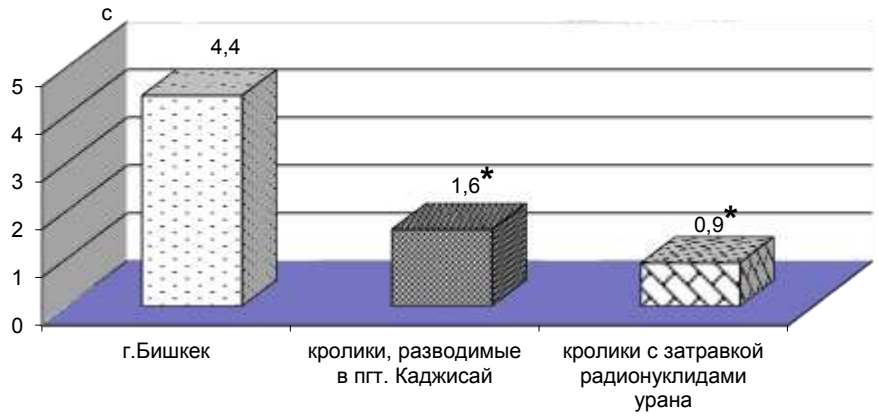


Рис. 9. Изменение содержания фибриногена у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

Общая коагуляционная способность крови у животных г. Бишкек была равна: на 6 мин – 10,8±0,4, на 8 мин – 9,2±0,2, на 10 мин – 7,0±0,2. У животных пгт. Каджисай регистрировалось сокращение образования фибринового сгустка на фоне резкого снижения концентрации плазмы: на 6 мин – 41,0%, на 8 мин – на 49,0%, на 10 мин. – на 74,2%, при введении радионуклидов урана время образования фибринового сгустка увеличивалось на 6 мин – на 64,8%, на 8 мин – 69,5% и на 10 мин – на 101,4% (рис. 10).

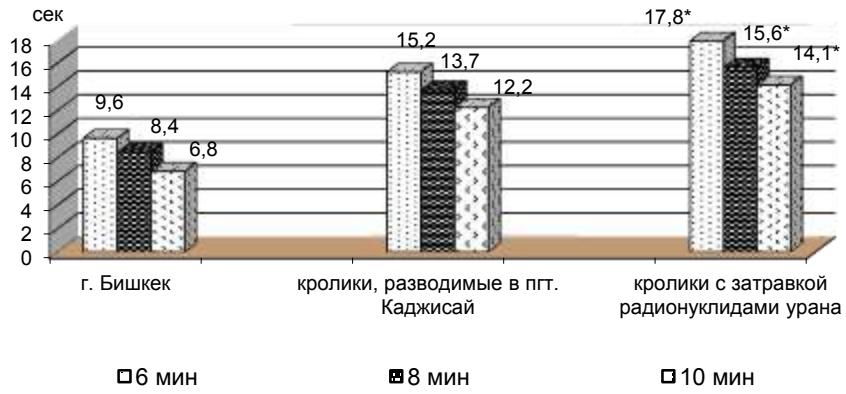


Рис. 11. *Изменение АКТ у животных пгт. Каджисай и у животных при введении радионуклидов урана*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

При исследовании времени рекальцификации плазмы у животных находящихся в г. Бишкек этот показатель составил 87,0±1,7, а у животных, которые находились в пгт. Каджисай – 136,5±4,2 и характеризовалось замедлением процесса рекальцификации плазмы, при введении радионуклидов – 162,3±1,2.

Наряду с повышением адгезивного процесса тромбоцитов отмечается и повышение их агрегации. Тромбоциты обладают способностью приклеиваться друг к

другу и формировать агрегат, который в дальнейшем может стать источником образования тромбоцитарного тромба.

В данном случае кофактором АДФ агрегации тромбоцитов становится фибриноген. При введении радионуклидов уровень фибриногена в плазме крови уменьшается с 4,0±0,2 г/л в контрольной группе до 1,6±0,3 г/л (P<0,05) у животных с радионуклидной нагрузкой. Несмотря на сниженный уровень фибриногена этого количества достаточно для процесса формирования агреганта из тромбоцитов.

Таким образом, установлено, что у животных пгт. Каджисай повышены процессы адгезии и агрегации тромбоцитов, т.е. появляется компенсаторная реакция на тромбоцитопению и повреждение эндотелия кровеносных сосудов, а введение радионуклидов приводит к состоянию гипокоагуляции.

Литература

1. Шиффман Ф.Д. Патофизиология крови [Текст] /Пер. с англ. – М. СПб.: «Издательство БИНОМ» - «Невский диалект», 2000. – С. 448.
2. Летаген С. Гемостаз и геморрагические заболевания [Текст] / С. Летаген /Пер. с англ. – М.: Аир-Арт, 2004. – С.82.
3. Шишкина Л.Н. Новые подхода к оценке биологических последствий воздействия радиации в малых дозах [Текст] / Л.Н. Шишкина, Е.В. Кушнирева, М.А. Смотряева // Радиационная биология. Радиоэкология, 2004. т. 44. № 3. – С. 289-295.
4. Mammen E.F. Мониторинг терапии пероральными антикоагулянтами [Текст] / E.F. Mammen // Лаборатория. 1997. № 7. – С.10-12.

Attokurova G.N. senior Lecturer,
Medical Faculty of Osh SU, Osh

The hemostatic system in Animals
In experimental modeling of radionuclide LOAD Uranus

The author cites the proportion of MMR diseases in the period 2004-2007 in the dynamics. Detected high growth levels of morbidity, disability CCM. An analysis of the spread of disease researcher MMR in the population of Osh, and it tends to grow. It is noted that the rate of growth is due to the newly diagnosed.

Key words: *disability, the incidence of skeletal and muscular system.*

УДК: 616.151.5

Аттокурова Г.Н., старший преподаватель,
медицинский факультет, ОшГУ

Изменение гемостаза у жителей проживающих в зоне урановых хвостохранилищ

Изилдөөнүн жыйынтыгында Каджисай шаарчасынын тургундары жана уран чыгарган ишкананын шахтерлорунун гемостаз системасында өзгөрүү байкалды. Бул тромбоциттердин бөлүнүп чыгуусунун төмөндөөсү менен байкалып, көбүрөөк уран чыгарган ишканада иштеген шахтерлордо аныкталды.

Ачкыч сөздөр: *тромбоциттер, каолин-кефалин убактысы, фибрин, тромбин, фибриноген, уран чыгаруучу ишканада иштеген шахтерлор, Каджисай шаарчасынын жашоочулары, радионуклидтер.*

Проведенные наблюдения за жителями пгт. Каджисай и бывшими шахтерами уранового производства выявило, что со стороны гемостаза имеет место нарушения свертывания крови. Это проявляется уменьшением синтеза тромбоцитов в костном мозге, более выраженно - у бывших шахтеров.

Ключевые слова: *тромбоциты, каолин-кефалиновое время, фибрин, тромбин, фибриноген**,** бывшие шахтеры уранового производства, жителеи пгт Каджисай, радионуклиды*

Проблемы радиобиологии в мире, и в частности для Кыргызской Республики актуальны ввиду наличия на ее территории ряда урановых горно-обогатительных предприятий и обширных радиоактивных хвостохранилищ, оставшихся после длительной разработки в 50-60 годах прошлого века [1, 2, 3].

В результате эксплуатации урановых шахт радионуклиды урана частично попадали в окружающую среду, вследствие чего становилось возможным воздействие его излучения на человека. Радиоактивные элементы через пищевую цепочку: вода → растения → животные могут попадать в организм человека и, постепенно накапливаясь, оказывать в течении длительного времени отрицательное воздействие на его здоровье. В частности, ранее проведенные исследования [2] показали возможность накопления урана в воде и почве, растениях, в организмах животных на территории пгт. Минкуш, пгт. Майлу-Суу и пгт. Каджисай.

Эти исследования представляют несомненный интерес, учитывая довольно большой контингент, проживающих в аналогичных районах, причем не только в Кыргызстане, но и по всему миру.

Представляет интерес изучения влияния радионуклидов на систему гемостаза у человека и животных, обитающих на горных территориях, загрязненных радионуклидами. Известно, что не только при повреждении сосудов возникают кровотечения, в ликвидации которой участвует система гемостаза, но и в организме здоровых людей, животных кровеносные сосуды испытывают физиологическую травматизацию и разрывы при движении, растяжениях, компрессиях в тканях, а также при резком подъеме артериального давления, что диктует целенаправленную диагностику и соответствующее лечение [4].

Новизна исследования состояла в том, что впервые планировалось изучить радиационные эффекты со стороны гемостаза, обусловленные поступлением радионуклидов в организм человека, проживающих в среднегорной местности.

Цель. Изучить этиопатогенетические особенности системы гемостаза у жителей и бывших шахтеров уранового производства, проживающих в зоне зоне уранового хвостохранилища.

Материал и методы исследования. Исследования выполнены согласно современным требованиям, проведено исследование системы гемостаза у 35 жителя пгт Каджисай, в том числе у 18 шахтеров, где добывалась урановая руда, и у 25 пациентов г. Бишкек [5]. Средний возраст пациентов составил 56,8 лет.

При исследовании системы гемостаза – сосудисто-тромбоцитарного гемостаза у обследованных лиц и животных использовались следующие методы исследования: подсчет количества тромбоцитов, адгезия кровяных пластинок, агрегация тромбоцитов. Состояние коагуляционного гемостаза у обследованных животных изучали по показателям: времени рекальцификации плазмы, коалиновому времени, аутокоагуляционному тесту, протромбиновому времени, тромбиновому времени, толерантности плазмы к гепарину, содержанию фибриногена.

Полученный фактический материал подвергли компьютерной обработке с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel с расчетом критерия Стьюдента.

Собственные результаты и их обсуждение. Установлено, что количество тромбоцитов у жителей пгт Каджисай, расположенного на высоте 1660 м над ур. моря, было меньше на 19,1% в сравнении с контрольной группой, еще меньше число пластинок (на 41,7%) выявлено в крови у бывших шахтеров (рис.1).

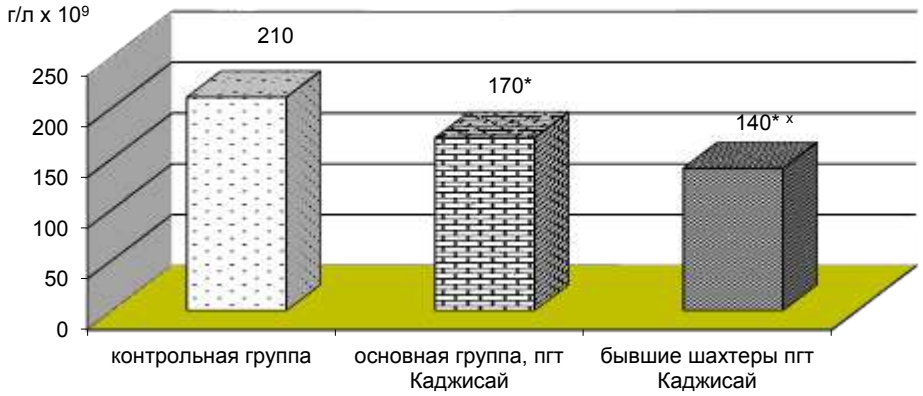


Рис. 1. *Изменение количества тромбоцитов у жителей пгт. Каджисай, проживающих вблизи уранового хвостохранилища и бывших шахтеров уранового производства*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*
^{x} - P<0,05 достоверно в сравнении с группой жителей пгт. Каджисай.

Происходило увеличение процесса агрегации тромбоцитов у бывших шахтеров - на 40% (рис. 2).

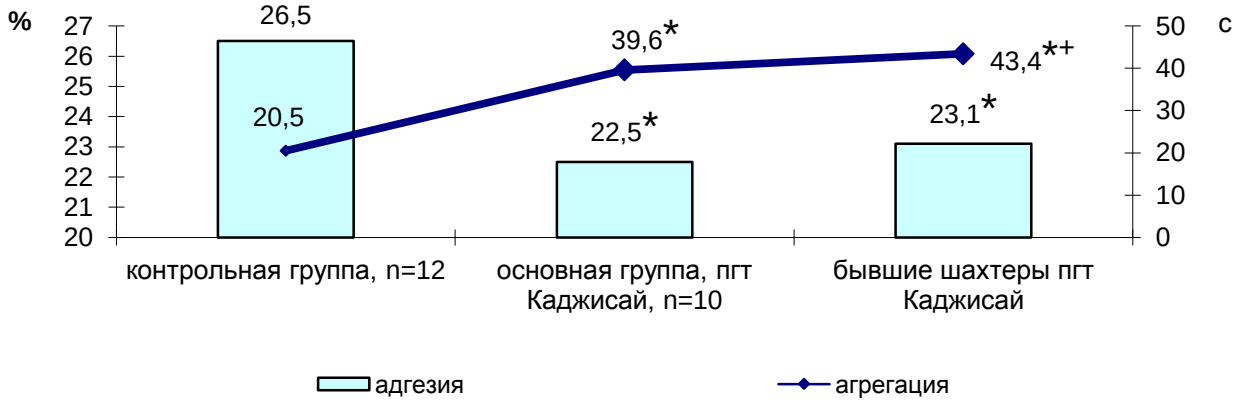


Рис. 2. *Изменение адгезии и агрегации у жителей пгт Каджисай, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*
^{x} - P<0,05 достоверно в сравнении с группой жителей пгт. Каджисай.

В подтверждении происходящих процессов свертывания крови, в частности участия тромбоцитов, нами определено каолиновое время. Это вещество способно активировать контактную фазу свертывания крови, путем высвобождения из кровяных пластинок фактора 3, т.е. фосфолипидного фактора, который может ускорять активацию факторов XI, IX, VIII, X (рис. 3).

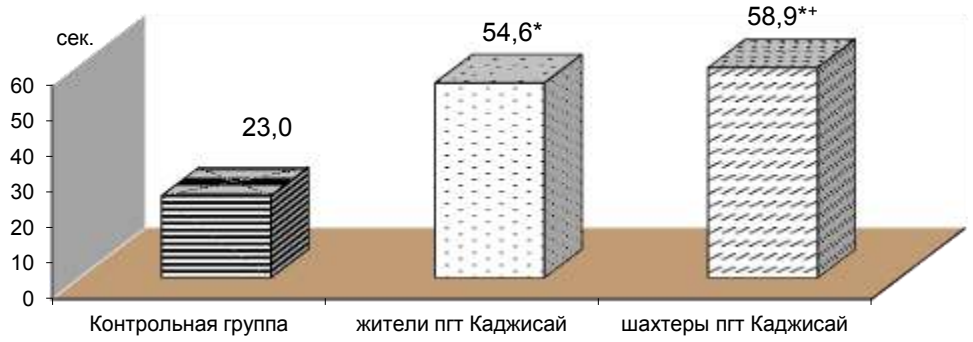


Рис. 3. *Изменение каолинового времени у жителей и бывших шахтеров уранового производства, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*
^{x} - P<0,05 достоверно в сравнении с группой жителей пгт. Каджисай.

В наших исследованиях отмечено увеличение продолжительности каолинового времени на 137,4% у жителей пгт Каджисай и на 156,1% – у бывших шахтеров пгт Каджисай (P<0,05).

Увеличение показателей в этих группах свидетельствует об уменьшении участия фактора 3 в процессе свертывания крови, а также плазменных факторов, задействованных в эндогенном механизме синтеза протромбиназы, т.е. факторов XII, XI, IX,VIII.

Для того, чтобы убедиться в достоверности предыдущего показателя, в частности участия фосфолипидной активации свертывания крови и еще раз оценить роль каолиновой, контактной активации гемостаза в обеих группах, где наблюдался процесс нарушения свертываемости крови, мы дополнительно использовали кефалин-каолиновый тест, который является высокостандартизированной пробой, чувствительной именно к недостатку плазменных факторов свертывания крови, когда уже более точно можно судить о нехватке определенных факторов, в частности XII, XI, IX, VIII факторов (рис. 4).

Рис. 4. *Изменение каолин-кефалинового времени у жителей и бывших шахтеров, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*
^{x} - P<0,05 достоверно в сравнении с группой жителей пгт. Каджисай.

В целях проверки состояния и роли факторов VII, XIII было проведено определение времени рекальцификации цитратной плазмы. Так как при добавлении раствора кальция ($CaCl_2$) время рекальцификации составляло в среднем 75 – 150 сек, тогда

как при недостатке указанных факторов время рекальцификации достоверно удлиняется (рис. 5).

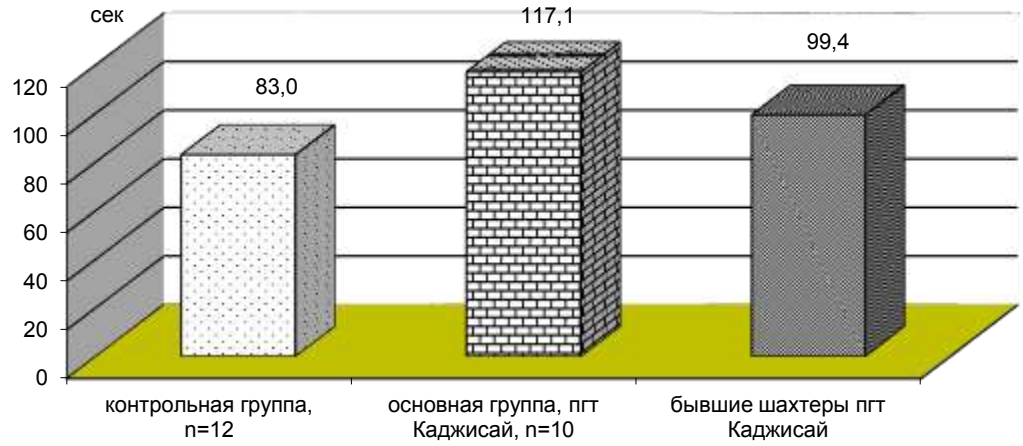


Рис. 5. *Изменение показателя времени рекальцификации плазмы у жителей, проживающих в зоне уранового хвостохранилища*

В нашем случае повышение этого показателя указывает на дефицит указанных факторов в плазме крови. У бывших шахтеров происходило уменьшение времени рекальцификации, которое укорачивалось на 15,1% по сравнению с обычными жителями пгт Каджисай (рис. 6).

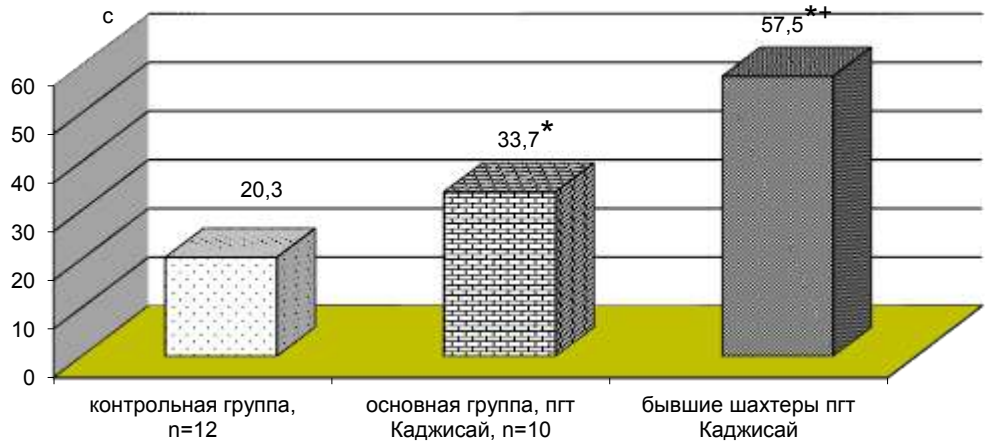


Рис. 6. *Изменение протромбинового времени у жителей, проживающих в зоне уранового хвостохранилища*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*
^{x} - P<0,05 достоверно в сравнении с группой жителей пгт. Каджисай.

Было установлено удлинение протромбинового времени у жителей, проживающих в зоне урановых хвостохранилища на 66,6% и, особенно у шахтеров – на 183,7% в сравнении с контрольной группой (P<0,05).

Это свидетельствует о недостатке в плазме крови некоторых факторов свертывания крови, в частности VII, X, V или II. Известно, что биосинтез протромбина зависит от состояния работы печени и, в частности, наличия витамина К.

На основании определения протромбинового времени в сыворотке крови можно было судить о тромбиновой активности (рис. 7).

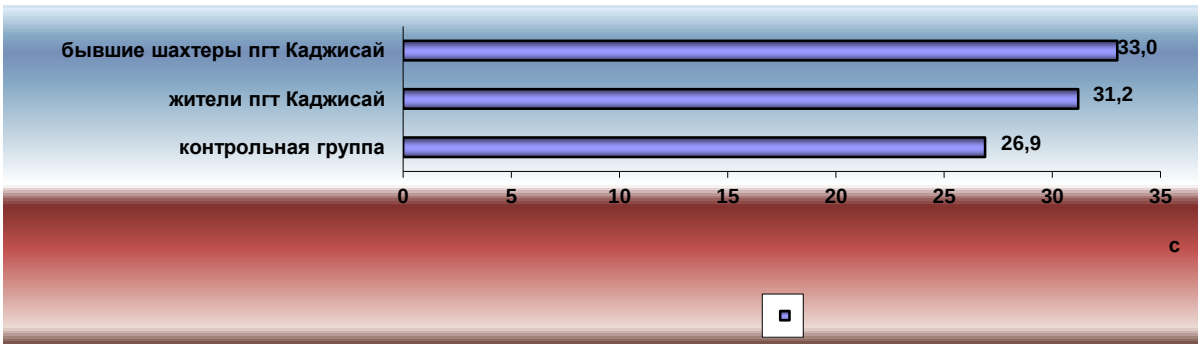


Рис. 7. *Показатель тромбинового времени у жителей пгт Каджисай и бывших шахтеров уранового производства, проживающих вблизи уранового хвостохранилища*

Поэтому закономерно в данном случае произошло удлинение тромбинового времени – на 55,0% в основной группе, что связано с действием антитромбина III и VI . Для того, чтобы судить об общей коагуляционной активности крови был проведен тест толерантности плазмы к гепарину (рис.8), который представлял для нас интерес с двух позиций. Во-первых, гепарин синтезируется в организме человека, а во-вторых, его способность оказывать антикоагуляционные и антиагрегационные действия. В частности, он способен усиливать ингибирующие действия кофактора гепарина – антитромбина III на уже активируемыми факторами свертывания крови – IXa, Xa, XIa, XIIa.

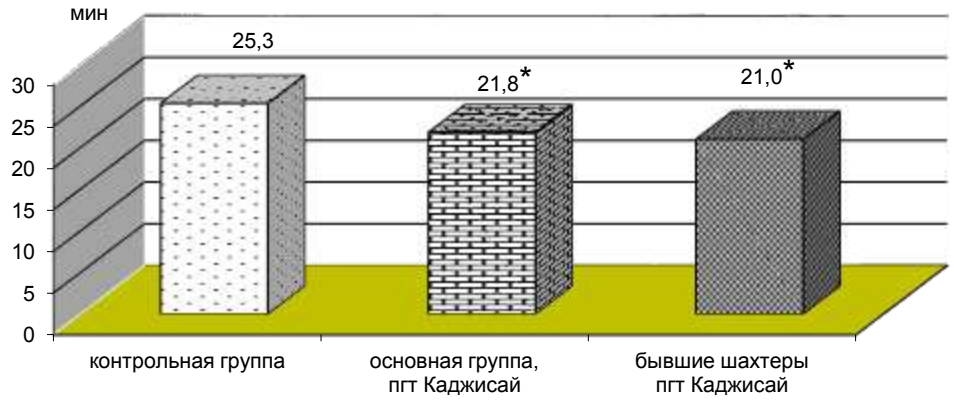


Рис. 8. *Показатели толерантности плазмы к гепарину у жителей, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ*

*Примечание: *-P<0,05 достоверно в сравнении с контрольной группой.*

На фоне гиперкоагуляционных изменений свертываемости крови наблюдалось уменьшение показателя толерантности плазмы к гепарину, что указывало на дефицит плазменных факторов.

Действительно в наших наблюдениях не отмечается повышения толерантности плазмы к гепарину в результате развития гипокоагуляционных изменений в системе гемостаза, в частности в результате изменения (увеличения) содержания антитромбина в крови.

Известно, что тромбиновое время также может удлиняться при гипофибринонемии или в какой-то степени при наличии в плазме парапротеинов. В результате наши наблюдения показали уменьшение концентрации уровня фибриногена на 105% в сравнении с контрольной группой (рис. 9).

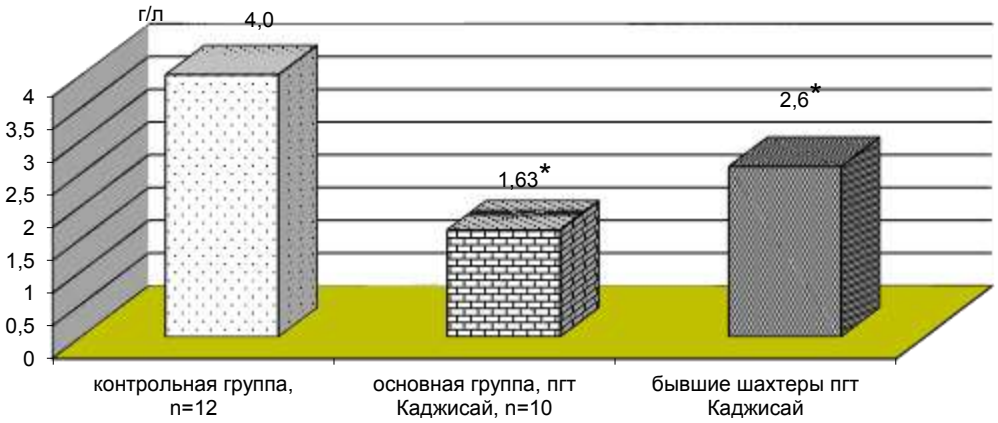


Рис. 9. *Содержание фибриногена в крови у жителей пгт Каджисай, проживающих вблизи уранового хвостохранилища*

*Примечание: * - P<0, 05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

Состояние процесса гемостаза отображается тромбиновым временем, т.к. тромбин представляет собой узкоспецифичную протеиназу. Он гидролизует пептидные, амидные и эфирные связи, образуемые основными аминокислотами, преимущественно аргинином в своем основном субстрате – фибриногене.

Таким образом, у жителей урановой провинции пгт. Каджисай наблюдается относительная тромбоцитопения с нарушением основных звеньев свертывающейся системы крови, связанная с образованием тромбина и фибриногена.

В качестве дополнительного метода исследования свертывания крови был проведен аутокоагуляционный тест, без использования тромбопластина, тромбина и др. (рис. 10).

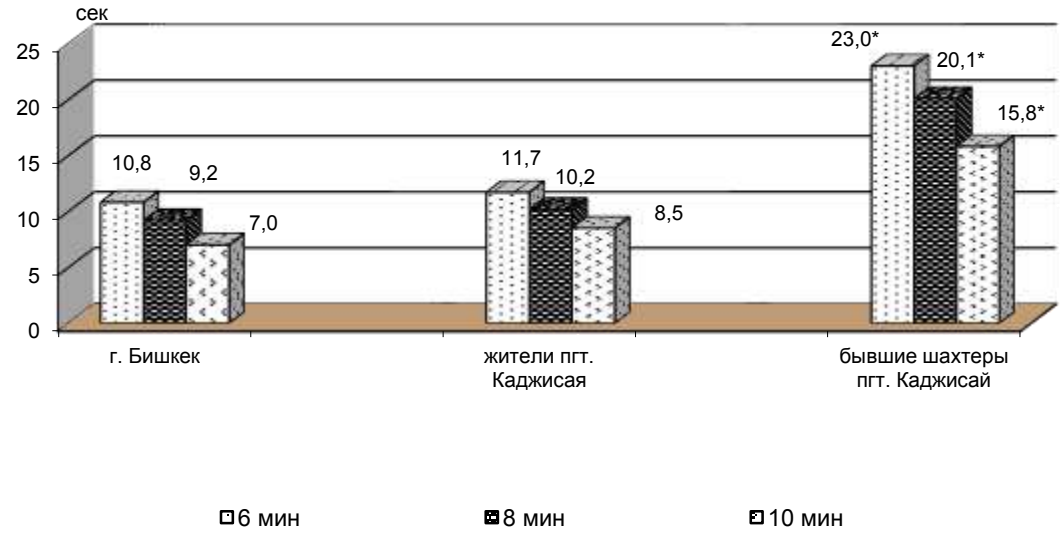


Рис. 10. *Изменение АКТ у жителей и бывших шахтеров уранового производства, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ*

*Примечание: * - P<0,05 достоверно по отношению к контрольной группе.*

Во всех трех исследуемых группах АКТест имеет обычную динамику подъема и последующего снижения. Однако у жителей урановых провинций и особенно у бывших

шахтеров урановых провинций подъем кривой на 10 мин выше, чем в контрольной группе, а последующее снижение не достигает контрольных величин.

Проведя наблюдения за жителями пгт. Каджисай и бывшими шахтерами уранового производства выявлено, что со стороны гемостаза имеет место нарушения свертывания крови. Это проявляется уменьшением синтеза тромбоцитов в костном мозге, более выраженные – у бывших шахтеров. В нашем исследовании мы видим нарушение системы гемостаза, связанного не с протромбином и тромбином, фибриногеном и т.д.

Недостаточность тромбоцитов запускает целый каскад реакций, которые в итоге проявляются удлинением процесса свертывания крови.

Таким образом, проблема изучения влияния ионизирующего излучения на живой организм имеет большое научно-практическое значение, как для населения Земли, так, в частности, и для Кыргызстана.

Литература

1. Акоев И.Г. Отдаленные последствия облучения в системе крови [Текст] / И.Г. Акоев //Медицинская радиология. 1968. Т. 13. №1. – С.21-27.
2. Быковченко Ю.Г. Техногенное загрязнение ураном биосферы Кыргызстана [Текст] / Ю.Г. Быковченко, Э.И. Быкова, Т. Белеков, А.И Кадырова, А.Т. Жунушов, Р.Р.Тухватши, С. Юшида. – Бишкек, 2005. – С.169.
3. Буланова К.Я. Системный подход в радиобиологических исследованиях [Текст] / К.Я. Буланова, Л.М. Лобанок //Радиационная биология. Радиоэкология. 2004. №1. – С. 5-14.
4. Баркаган З.С. Современные аспекты патогенеза и терапии острого ДВС-синдрома [Текст] / З.С. Баркаган, А.П. Момот, Л.П. Цывкина. // Сибирский консилиум. 2004. №6 (35). – С. 35-39.
5. Кост Е.А. Справочник по лабораторным методам исследования [Текст] / Е.А. Кост. – М., 1975. – С. 57.

Attokurova G.N., senior Lecturer,
Medical Faculty of Osh SU, Osh

Changes in hemostasis in residents living near uranium tailings

The observations of the residents of the village Kadzhisai and former miners of uranium production revealed that the part of hemostasis occurs coagulation disorders. This is manifested in a decrease in the synthesis of platelet bone marrow, more pronounced - from former miners.

Key words: *platelets, kaolin-kefalinovoe time, fibrin, thrombin, fibrinogen, former miners of uranium production, residentы of village Kadzhisai, radionuclides.*

УДК: 577.3

Жумабаева Т.Т., д.б.н., профессор,
Раззаков А.К., к.фармац.н., ОшГУ

Действия нитросоединений и гипоксии на живые организмы

Аталган темада адабий булактарды анализдөөнүн натыйжасында гипоксияга көнүгүү (адаптацияланууу) антигипертензивдүү таасир берери, ошондой эле мындай жагымдуу шарттарды пайда кылуу менен жүрөктүн ишемиялык ооруларынын пайда болушун, кан тамырлардын атеросклероздук жана диабетикалык бузулууларын токтотору аныкталып, ал учурлар NOнун жетишсиздиги менен (дефицити) байланышкандыгы далилденген.

Ачкыч сөздөр: *гипоксия, азоттук кошулмалар, азот кычкылы, гемоглобин, вазодилятатор.*

В результате анализа исследований литературных данных по данной теме показано, что адаптация к гипоксии не только оказывает антигипертензивное действие, но и ограничивает факторы риска ишемической болезни сердца, тормозит развитие атеросклеротических и диабетических сосудистых нарушений, то есть оказывает благоприятное действие при таких патологических состояниях, для которых хорошо доказана роль дефицита NO.

Ключевые слова: *гипоксия, нитросоединения, оксид азота, гемоглобин, вазодилататор.*

Физиологически комфортными районами для проживания человека, традиционно принято считать умеренные широты с относительно стабильными климатогеографическими вариациями. Всякое отклонение от таких условий принято считать в той или иной мере экстремальным. К таким районам можно отнести и высокогорные регионы Кыргызстана, для которых характерны своеобразные микро- и макроэлементарный состав воды и почвы, климатические условия, продолжительность светового дня, циклональный режим, более напряженные гелио-геомагнитные связи, экологические и технические реалии (Асеева С.И., Беличева Л.М., Гакова Е.И., 1989; Мешков Н.А., Нелеев Е.Г., Вальцева Е.А., 1999; Шаназаров А.С., 1999; Алимходжаев Ф.Х., Бахадыров Ф.Н., Шевердин В.А., 2002; Алимарданова М.А., 2011).

Влияние всех этих факторов как в комплексе, так и по отдельности, безусловно, небезразлично для реализации физиологических процессов, в том числе и в эндокринной системе (Ткачев А.В., 1989; Cittadini A., Ehrnborg C., Longobardi S., 1999).

Для населения Кыргызской Республики реально вырисовываются две основные проблемы:

Влияние экстремальных условий обитания:

Гипоксия и вызванные ею метаболические нарушения являются ведущими патогенетическими факторами всех тяжелых осложнений при экстремальных состояниях самого различного генеза (М.М. Миррахимов 1974,1978., А.А. Айдаралиев 1978,1988., А.А. Алдашев 1984., Ф.З. Меерсон 1984., Ж.А. Чотоев 1985., В.М. Яковлев 1994, 2003., Р.Р. Тухватшин., 1995., А.С. Шаназаров 1999, В.П. Реутов 2000, 2010).

Влияние антропогенных факторов. Известно, что люди постоянно сталкиваются с повышенным поступлением **нитросоединений** из пищи за счет использования нитратов при выращивании растений (удобрения, пестициды, гербициды, инсектициды); многие лекарственные препараты (нитросоединения, противоопухолевые препараты), в то же время нитросоединения часто используют как сенсибилизаторы при лучевой терапии опухолей; консерванты (нитрит натрия); таким образом, существует важная проблема влияния NO из экзогенных источников на метаболизм тканей животных.

Известно, что оксид азота может появляться в организме человека и животных не только в результате собственного биосинтеза, но и из экзогенных источников в

результате, например, биотрансформации различных нитросоединений, нитритов и нитратов, которые попадают в организм с овощами и фруктами, с пищей и питьевой водой или как лекарственные препараты. Но если изучению механизмов действия синтезируемого в организме оксида азота уделяется огромное внимание, и молекулярные механизмы действия его достаточно хорошо изучены, то о действии экзогенного NO известно очень немного. В основном имеются лишь данные об окислении гемоглобина нитритами и нитратами и об образовании NO из нитритных ионов и ряда нитросоединений (Ажипа Я.И. 1983, Ванин А.Ф. 1998., Пулатова М.К., Куроптева З.В. 1989., Nitrate Contamination exposure, Consequence, and Control NATO Asi Series G: Ecological Sciences. 1991. V.30. Germany. Ed. By I.Bogardi, R.D.Kuzelka. @ Springer – Verlag Berlin Heidelberg.)

Образование оксида азота в организме и роль оксида азота в биохимических процессах, при гипоксии и окислительном стрессе.

До 80-х годов прошлого века оксид азота (NO) представал перед исследователями как высокотоксичная, агрессивная молекула. Долгое время она сохраняла этот статус и была в основном в центре внимания экологов, которые обнаружили ее в выхлопных газах автомобилей, табачном дыму и т.д. Было показано его канцерогенное действие, разрушающее влияние на озоновый слой. В конце 20-го века эта маленькая молекула, синтезируемая самым большим ферментом, предстала перед исследователями совсем в другом виде – как одна из наиболее важных в организме.

Оксид азота оказался поистине вездесущей молекулой, с очень широким спектром биологического действия [1-18].

Более ста лет тому назад Нобель изобрел нитроглицерин – активный химический компонент динамита. Со времени этого изобретения прошло несколько десятков лет, и только в конце 70-х годов ученый Фарид Мурад установил молекулярный механизм действия нитроглицерина. Оказалось, что нитроглицерин и органические нитраты сами по себе не активны, а вызывают расширение коронарных артерий благодаря тому, что в ходе их превращений образуется оксид азота. Более того, оказалось, что NO оказывает расслабляющее действие на мышечный слой сосудистой стенки путем стимуляции образования цГМФ, точно также как это делает загадочный фактор расслабления из эндотелия. И наконец, в 1987 году была доказана идентичность фактора расслабления из эндотелия и оксида азота [14]. Возможно, ЭФР представляет собой нитрозосоединение, активным вазодилятирующим компонентом, которого выступает NO. Когда нейромедиатор ацетилхолин и другие вазодилятаторы связываются с клетками эндотелия сосудов, в этих клетках повышается активность NO синтазы и увеличивается содержание NO. Молекула NO мигрирует в прилежащие мышечные клетки, активирует синтез цГМФ и вызывает их расслабление. Эндогенный NO в настоящее время рассматривается как эндогенный вазодилятатор. Антигипертензивные и антиагрегационные свойства оксида азота непосредственно связаны с его способностью повышать активность гуанилатциклазы [15].

Функции синтазы оксида азота.

В норме NO осуществляет регуляцию внутри- и межклеточных процессов [17,18]. Нарушение NO-зависимых механизмов регуляции наблюдали при гипертензии [1-12, 16-22], ишемии миокарда [12], тромбозах [14-22], инфекциях [18], опухолевом росте [1-12, 16-22] и др. Отмечено также наличие у NO сигнальной функции, связанной с системой ц-ГМФ, и возможно с участием АДФ-рибозилтрансферазы и ц-АДФ-рибозы [12]. Отмечено также участие NO в синтезе белков «теплового шока» HSP-70, обладающих протекторными свойствами при ишемии сердца [22]. Многие физиологические вазодилататоры оказывают свое сосудорасширяющее действие именно через активацию синтеза NO [15].

Как уже было отмечено выше, основными функциями NO в сердечно-сосудистой системе являются: важная роль в регуляции сосудистого тонуса, сократительной активности миокарда, свертываемости крови и клеточной пролиферации. Кроме того, NO и нитросоединения, активируя растворимую гуанилатциклазу тромбоцитов, препятствуют их агрегации [15].

В то же время избыточная продукция NO сама по себе может явиться причиной повреждения различных клеток. Особенно чувствительны к действию NO клетки мозга, миокарда и эндотелия [17,18]. Активация синтеза NO характерна для шоков различного генеза – теплового, септического, кардиогенного, анафилактического и геморрагического [1-12, 16-22].

Недостаточная продукция или ускоренный распад NO приводят к развитию тяжелых сердечнососудистых заболеваний, связанных с нарушением функции эндотелия, патологическим повышением сосудистого тонуса и артериального давления. К их числу относятся гипертензия (гипертония), стенокардия, атеросклероз, диабетическая ангиопатия и ряд других сосудистых заболеваний. Неизвестно, является ли дисфункция эндотелия причиной или следствием сосудистых нарушений при этих заболеваниях. Лечение таких патологических состояний требует компенсации недостаточной продукции эндотелиального NO. В клинике это осуществляется с помощью доноров NO, чаще всего нитровазодилататоров типа нитроглицерина или нитропруссида натрия, которые применяются при стабильной и нестабильной стенокардии, инфаркте миокарда, застойной сердечной недостаточности. При диабете, когда накапливающиеся продукты гликозилирования усиленно разрушают NO, дефект вазодилатации можно, по крайней мере, частично скорректировать ингибированием гликозилирования аминогуанидином. При эссенциальной и вторичной гипертензии, гиперхолестеринемии и посттрансплантационном состоянии достаточно успешно применяют L-аргинин, вводимый внутривенно или перорально. При легких формах ишемической болезни сердца аргинин вводят внутрикоронарно. При легочной гипертензии и обструктивных заболеваниях легких применяют ингаляцию NO.

Вместе с тем, фармакологические средства коррекции дефицита NO имеют свои отрицательные стороны. Так, эффект нитровазодилататоров оказывается непродолжительным, а их хроническое применение может способствовать ускоренному развитию сосудистых нарушений и развитию гипертензии (гипертонии) [1-5]. Кроме того, например, нитропруссида натрия выделяет токсичный ион цианида. К нитроглицерину достаточно быстро развивается толерантность (привыкание), обусловленная нарушением метаболизма органических нитратов и потерей чувствительности гуанилатциклазы. Длительное введение доноров NO может привести к ингибированию его эндогенного синтеза в эндотелии по механизму отрицательной обратной связи. Эта же проблема возникает и при длительной ингаляции NO. Наступает эффект, подобный тому, который наблюдается у курильщиков, вдыхающих большое количество NO с табачным дымом. У них количество эндогенного NO, который обнаруживается в выдыхаемом воздухе, заметно снижено [5-12].

Поэтому особый интерес представляет другой подход: хроническая стимуляция эндогенной продукции NO нефармакологическими методами. Данные литературы показывают, что наиболее эффективным нефармакологическим способом стимулирования продукции NO является дозированная адаптация организма к факторам среды [1-5].

К настоящему времени усиление продукции NO в организме уже установлено при большинстве видов привыкания (адаптации) организма: к теплу, холоду, стрессу, гипоксии, физической нагрузке [23-28]. В эксперименте и клинике для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний наиболее часто используют эффект повышения продукции NO при физической нагрузке и гипоксии. В основе

стимулирующего действия адаптации к физической нагрузке на продукцию NO в эндотелии лежит увеличение напряжения в стенке сосудов. Этот эффект воспроизводится не только в целом организме, но и на культуре эндотелиальных клеток [23].

В основе лежит увеличение активности эндотелиальной синтазы (eNOS), а по мере формирования долговременной адаптации и экспрессия мРНК нейрональной синтазы (nNOS) [5-12]. В результате в организме, адаптированном к физической нагрузке, наблюдается общее усиление синтеза NO и увеличение сосудорасширяющих реакций сосудов [26]. Можно предполагать, что именно этим в значительной степени обусловлено профилактическое и лечебное действие, являясь такой адаптацией, при ряде сердечно-сосудистых заболеваний, сопровождающихся нарушением эндотелий зависимого расслабления сосудов [28].

Другим физическим фактором, который влияет на продукцию NO в сосудах, является гипоксия. Тяжелая или хроническая гипоксия угнетает синтез NO в эндотелии [36]. Напротив, при умеренной гипоксии, несмотря на необходимость наличия кислорода в качестве субстрата, активность eNOS повышается, вследствие увеличения внутриклеточной концентрации Ca^{2+}; уровень внутриклеточного Ca^{2+} тесно коррелирует с высвобождением эндотелиального NO [23-28].

Периодически повторяющиеся непродолжительные гипоксические воздействия умеренной интенсивности сопровождаются транзиторными повышениями концентрации внутриклеточного Ca^{2+}, который активирует eNOS. По мере развития адаптации (примерно через 2 недели) в кровеносных сосудах увеличивается экспрессия гена NO-синтазы, что делает адаптацию более надежной и долговременной [20, 23-28].

Исходя из этих данных, можно ожидать, что приспособление (адаптация) к дозированной умеренной гипоксии будет оказывать действие, аналогичное действию адаптации к физической нагрузке, т. е. усиливать опосредованные эндотелием реакции и таким образом, оказывать защитное действие на тонус сосудов в условиях дефицита NO.

Таблица 1.

Основные биологические эффекты оксида азота [3-7,18, 23-28]

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПРОЦЕССЫ	ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛЕТОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ
Активация растворимой гемсодержащей гуанилатциклазы, повышение содержания ц-ГМФ	Регуляция внутриклеточной концентрации Ca^{2+}
Активация АДФ-рибозилтрансферазы	То же
Образование динитрозильных комплексов железа	Депонирование NO, вазодилятация и др. NO-зависимые процессы.
Образование S-нитрозотиолов	То же
Образование NO_2 и OH - радикалов из пероксинитритов	Цитотоксическое действие
Окисление Fe^{2+} при участии NO и NO_2.	Инактивация Fe^{2+} зависимых ферментов рибонуклеотидредуктаза, аконитаза, трансферрин и др.)
Образование NO и других продуктов метаболизма в присутствии ионов Ca^{2+} .	Экспрессия генов
Образование NO и др. продуктов метаболизма	Участие в межклеточной сигнализации в нейронах мозга

В работах [23, 24] показано, что в процессе адаптации к периодической гипобарической гипоксии происходит постепенное увеличение концентрации в плазме стабильных метаболитов NO нитритов и нитратов, которые должны отражать суммарную

продукцию NO в организме, причем к концу полного курса адаптации (45 дней) этот показатель увеличивается почти в 2 раза. При этом в стенке сосудов формируется и закономерно нарастает объем депо NO, который оценивается по расслаблению аорты в ответ на действие диэтилдитиокарбамата. На всех этапах формирования адаптации к гипоксии депо NO коррелирует с концентрацией нитритов и нитратов в плазме [28].

Одним из механизмов депонирования NO при гипоксии является усиление поступления в организм свободного железа [23, 28], которое является сильным стимулятором депонирования NO в форме динитрозильных комплексов железа. Кроме того, каждый сеанс гипоксии завершается реоксигенацией, т.е. некоторой активацией свободно-радикальных процессов, приводящих, в частности, к накоплению супероксидных радикалов.

Последние вызывают высвобождение из железосодержащего белка ферритина ионов Fe^{2+}, обеспечивающих образование дополнительных динитрозильных комплексов железа. Fe^{2+} не только способствует депонированию NO, но и может активировать его синтез за счет усиления свободнорадикальных процессов [23-28].

Таким образом, при периодической гипоксии в организме усиливается продукция NO и создается его некоторый активный «резерв», который может быть использован в случае необходимости.

В условиях дефицита NO это должно обеспечить поддержание эндотелий зависимых релаксационных реакций сосудов и антигипертензивный (противогипертонический) эффект.

Действительно, у крыс линий 5НК и 8НР5Р со спонтанной гипертензией, которых адаптируют к гипоксии, начиная с предгипертензивной стадии (5 недель), нормализуется эндотелии зависимое расслабление сосудов и прекраөается повышение артериального давления (АД) [23, 26].

Эти данные показали, что адаптация к гипоксии не только оказывает антигипертензивное действие, но и ограничивает факторы риска ишемической болезни сердца, тормозит развитие атеросклеротических и диабетических сосудистых нарушений, то есть оказывает благоприятное действие при таких патологических состояниях, для которых хорошо доказана роль дефицита NO.

Литература

1. Moncada, S., Palmer, R.M.J., Higgs, E.A. Nitric oxide: physiology, pathophysiology and pharmacology. // Pharmacol. Rev., 1991. V.43. P.109-142.
2. Hebel J.M.., Marletta M.A. Macrophage nitric oxide synthase: relationship between enzyme-bound tetrahydrobiopterin and synthase activity//Biochemistry. 992. V.31. – P.7160-7165.
3. Schmidt H.H.H.W., Hofmann H., Ogilvie P. // The role of nitric oxide in physiology and pathophysiology. B.; Heidelberg: Springer, 1995. – P.75-86.
4. Bredt D.S. et al. Cloned and expressed nitric oxide synthase structurally resembles cytochrome H-450 reductase.// Nature. 1991. V.351. – P.714-718.
5. Knowles R.G., Moncada S. Nitric oxide synthases in mammals // Biochem. J. 1994. V.298. – P.249-258.
6. Curran R.D., Ferrari F.K., Kispert P.H. Nitric oxide and nitric oxide-generating compounds inhibit hepatocyte protein synthesis // FASEB J., 1991. V.5. – P.2085-2092.
7. Drapier, J.-C., & Hibbs J.B., Jr Murine cytoxic activated macrophages inhibit aconitase in tumor cells. Inhibition involves the iron-sulfur prosthetic group and is reversible // J. Clin. Invest. 1986. V.78. – P.790-797.

8. Kaplan S., Lancaster J., Basford R., Simmons R. Effect of nitric oxide on staphylococcal killing and interactive effect with superoxide. // Infect. Immunology. 1996. V.64. – P.69-76.
9. Granger D.L., Lehninger A.L. Sites of inhibition of mitochondrial electron transport in macrophage-injured neoplastic cell.// J. Cell Biol, 1982. V.95, – P.527-535.
10. Hibbs J. B. Jr., Vavrin Z. Taintor R.R. L-arginine is required for expression of the activated macrophage effector mechanism causing selective metabolic inhibition in target cells.// J. Immunol., 1987. V. 138. .N2. – P. 550-565.
11. Hibbs J.D., Taintor R.r., Vavrin Z. Macrophage cytotoxicity: role for L-arginine deiminase and imido nitrogen oxidation to nitrite. // Sciences. 1987. V.235, – P.478-486.
12. Furchgott R.F., Zawadzki J.V. The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arteial muscle by acetylcholine. // Nature. 1980. V.288. – P.373-376.
13. Perutz M., Kilmartin J.V., Nagai K., Szabo A. Influence of globin structures on the state of heme. Ferrous Low Spin Derivatives // Biochemistry. 1976. V.15. N 2. P. 378-387.
14. Palmer R.M.J., Ferride A.G., Moncada S. Nitric oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor // Nature. 1989.V.327. – P.524-526.
15. Северина И.С. Растворимая гуанилатциклаза в молекулярном механизме физиологических эффектов оксида азота // Биохимия. 1998. Т.63, вып.7. – С.939-947.
16. Palmer R.M.J., Ashton D.S., Moncada S. Vascular endothelial cells synthesis nitric oxide from L-arginine, // Nature. 1988.V.133. – P.664-666.
17. Radomsky M.W., Palmer R.M.J., Moncada S. Endogenous nitric oxide inhibits human platelet adhesion to vascular endothelium, //Lancet . 1987. – P.1057-1058.
18. Radomsky M.W., Palmer R.M.J., Moncada S The role of nitric oxide and GMP in platelet adhesion to vascular endothelium //Biochem. Biophys. Res. Commun. 1987. V. 148. – P. 1482-1489.
19. Stuehr D. J., Marletta M.A. Synthesis of nitrite and nitrate in Murine macrophag cell lines // Cancer Res.1987.V.47, №21. – P.5590-5594.
20. Schetre J. GWilson ., P.W. Identification by isotopic substitution of the ESR signal at g =1, 94, in a non heme iron // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1964. V.52. N.5. – P.1263.
21. Szabo C., Zingarelli B., Salsman A.L. Rol of Poly-ADP Ribosyltransferase activation in the vascular contractile and energetic failure elicited by exogenous and endogenous nitric oxide and peroxinitrite, // Circulation Res. 1996. V.78. – P.1051-1063.
22. Swarts H.M., Bolton J.R., Borg D.C. Biological applications of electon spin resonance Wiley-Intern.Wiley-Intern [etc.] : Science, 1972. – P. 415.
23. Меерсон Ф.З. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. – М.: Медицина. 1984.
24. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина. – М. 1993.
25. Чотоев Ж.А. Биоэнергетика миокарда в условиях высокогорья. 1985. – Фрунзе.
26. Суслина З.А. Ишемический инсульт: сосуды, сердце, кровь // Журнал Неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. Спец. выпуск: Инсульт. 2007. – С.36-38.
27. Ланкин В.З., Тихазе А.К., Беленков Ю.Н. Сободнорадикальные процессы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы // Кардиология. 2000. Т. 40. № 7. – С. 48-61
28. Байдер Л.М., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Исследование методом ЭПР влияния гипоксии на образование оксида азота в крови крыс линии Крушинского-Молодкиной // Биофизика. 2009. Т.54. №5. – С.894-900.

Zhumabaeva T.T., Razzacov A.K., Osh SU
amanaiosh@rambler.ru

Actions nitro and hypoxia on living organisms

The analysis of literature data research shows that adaptation to hypoxia, not only has antihypertensive effect , but also limits the risk factors for coronary heart disease , inhibits the development of atherosclerotic vascular disorders and diabetes, that is, has a beneficial effect in such pathological states for which the well- proven role deficiency NO.

Key words: *hypoxia, nitro compounds, nitric oxide and hemoglobin, a vasodilator*

УДК: 619:616-07

Исакеев М.К., аспирант КНАУ,
Кыргызский научно-исследовательский институт ветеринарии имени А. Дуйшеева, г. Бишкек

Эпизоотологический мониторинг и диагностика чумы плотоядных в городе Бишкек

Биринчи жолу Бишкек шаарында жырткычтардын кыргынына чалдыккан иттердин эпизоотологиялык кырдаалы боюнча изилдөө жүргүзүлгөн. Молекулярдык биологиялык методдордун жардамы менен жырткычтардын кыргынынын илдетине шектелген жаныбарлар изилденген.

Ачык сөздөр: *чума, эт менен азыктануучу айбанаттар, профилактикасы, ветеренариясы, мониторинг, ПЦР-анализи*

Впервые в городе Бишкек исследована эпизоотологическая ситуация по заболеваемости собак чумой плотоядных. Проведены исследования подозрительных животных на чуму плотоядных с применением молекулярно-биологических методов.

Ключевые слова: *чума, плотоядные, эпизоотология, профилактика, ветеринария, мониторинг, ПЦР-анализ*

Введение. По данным государственной ветеринарной статистики в городе Бишкек насчитывается около 40 тысяч собак и их численность с каждым годом увеличивается. В связи с этим возрастает ответственность ветеринарной службы за их здоровье, за поддер–жание благополучия по инфекционным заболеваниям среди собак.

Одним из часто регистрируемых заболеваний, сопровождающимися зачастую гибелью животных, является чума плотоядных. Для контроля эпизоотической ситуации по инфекционным болезням, в том числе по чуме плотоядных, важно иметь информацию о частоте встречаемости данного заболевания и своевременное определение возбудителя. Но сложность контроля эпизоотической обстановки по чуме плотоядных состоит в трудности постановки диагноза. Практикующие ветеринарные специалисты из-за отсутствия на местах средств лабораторной диагностики ограничиваются клинической картиной болезни, учитывая возраст, наличие вакцинаций, сезонность заболевания и общую эпизоотическую обстановку в городе Бишкек. Таким образом, был сделан вывод, что диагноз ставится опытными ветеринарными врачами только по клиническим симптомам заболевших животных.

С целью предотвращения заболеваемости собак и контроля эпизоотической ситуации по острозаразным болезням ветеринарной службой ежегодно проводится профилактическая вакцинация восприимчивых животных. Однако, несмотря на

проводимые мероприятия, ежегодно ветеринарными клиниками города регистрируются животные, заболевшие чумой плотоядных.

Чума плотоядных (ЧП) – высококонтагиозная вирусная болезнь, которая характеризуется признаками лихорадки, гнойного ринита, конъюнктивита, пневмонии, гастроэнтерита и поражает ЦНС, протекает в острой и под острой форме. К чуме плотоядных восприимчивы собаки, волки, лисицы, шакалы, песцы, хорьки, соболи и другие виды плотоядных животных [1]. Наиболее восприимчив молодняк. Среди собаквсех пород четко прослеживается зависимость заболеваемости от их возраста. Наиболее критическим является возраст 3-7 месяцев [2, 6]. Колостральный иммунитет от иммунных матерей предохраняет щенков от заболевания до 2-3-месячного возраста [3]. К чуме восприимчивы все собаки, независимо от их породной принадлежности. Однако существуют различия в специфической резистентности пород к возбудителю болезни. Повышенная восприимчивость к вирусу чумы отмечается у лаек, немецких овчарок, пуделей, колли, бультерьеров, пекинесов, более устойчивы боксеры, терьеры, эрдели [4].

Восприимчивость и уровень смертности среди различных видов животных сильно варьируют. Смертность может достигать 50-70% среди взрослых животных и 80-100% среди щенков [1, 3].

Уровень инфицирования обычно значительно превышает уровень смертности. По большинству оценок 25-75% восприимчивых животных переболевают субклинически, но при этом выделяют вирус, т.е. могут быть переносчиками инфекции [5].

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в лаборатории вирусологии и биотехнологии научно-исследовательского института ветеринарии им. А. Дуйшеева.

Сбор эпизоотических данных по чуме собак проведен на основании журналов регистрации больных животных, которые ведутся ветеринарными клиниками города Бишкек. У подозрительных животных были взяты пробы биоматериала: смывы сконъюнктивы и носовой полости, слюна, пробы крови, корочки с кожи и подушечеклап, кусочки органов и сыворотка крови. Биопробы от собак с клиническими признаками болезни исследовали на наличие вируса с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) с обратной транскрипцией для выявления РНК вируса чумы плотоядных. Для выделения РНК вируса использован коммерческий набор реагентов фирмы AxyGen (США). После выделения РНК проводили обратную транскрипцию с набором Qiagen. Для амплификации использовали видоспецифическиепраймеры по следующим нуклеотидным последовательностям: прямой праймер 5’ – GGCGCTCATCTTGGACAT – 3’ и обратный праймер 5’ – ATTTGGGATTGCTTAGGA – 3’. Детекцию ампликона проводили электрофорезом в 2%-ном геле агарозыс бромистым этидием в гель-документирующей системе GelDoc XR+ от Bio-Rad.

Результаты и их обсуждение. Был проведен эпизоотологический мониторинг, диагностирование клинически подозрительных собак на чуму плотоядных в г. Бишкек. По данным мониторинга установлено, что чума плотоядных в городе регистрируется круглогодично. При этом отмечается заражение животных чумой, с усилением заболеваемости в весенний и зимний периоды и ее спадом в летний период.

По данным ветеринарных клиник, наиболее восприимчивыми к возбудителю являются щенки в возрасте 2,5 месяца до года. Уровень смертности в этом возрасте достигал 100%. Такая же высокая смертность среди собак в возрасте более 6-7 лет. По данным наблюдений у больных старше года наблюдалась нервная форма заболевания, у щенков болезнь сопровождалась кишечным расстройством.

После установления диагноза по клиническим признакам, от заболевших животных брали патологический материал для лабораторного подтверждения диагноза на чуму плотоядных (рис. 1).

Рис. 1. *Вскрытие 3-хмесячного щенка, павшего от чумы плотоядных*

Всего было исследовано 15 образцов биоматериала с помощью ПЦР с обратной транскрипцией (рис. 2).

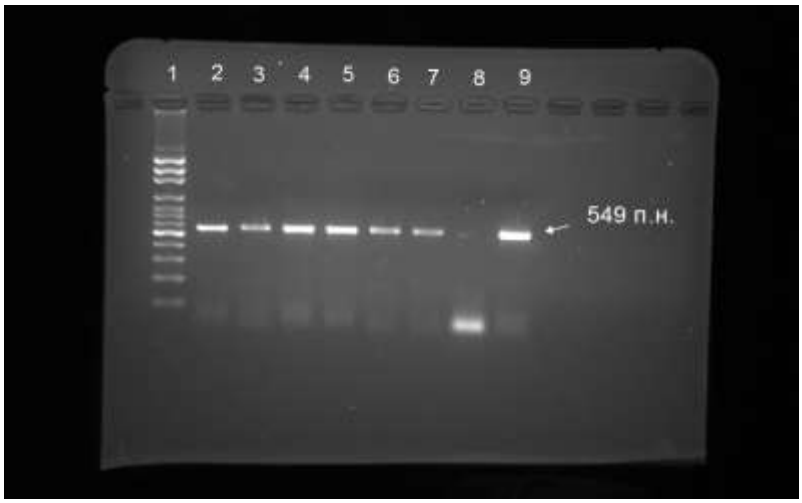


Рис. 2. *ПЦР продукт 549 пар нуклеотидов*
1-маркер, 2–7-пробы, 8 - отрицательный контроль, 9 – положительный контроль

С помощью ПЦР в 13 образцах из 15 подтверждено наличие РНК чумы плотоядных. Это указывает на достаточно высокую циркуляцию вируса чумы плотоядных среди собак в г. Бишкек. В среднем количество регистрируемых собак с клиническим диагнозом на чуму составляет от 5 до 7% от общего поголовья собак в городе Бишкек.

Выводы. В последние годы в городе Бишкек при одновременном росте численности домашних и бродячих собак отмечено ухудшение эпизоотической обстановки по чуме плотоядных. В связи с этим необходимо проводить обязательные вакцино профилактические мероприятия с учетом возрастных категорий животных; консультировать хозяев о необходимости вакцинации домашних животных. Ветеринарные клиники следует обеспечить лабораторными диагностическими средствами, позволяющими своевременно определять возбудителя. Кроме этого, необходимо регулировать численность бездомных собак, так как они являются основными носителями возбудителя чумы плотоядных.

Литература

1. К.Н. Груздев, А.В. Селиванов. Чума плотоядных / – М., 1996. – С. 15-21.
2. Б.Ф. Шуляк. Вирусные инфекции собак / – М.: Олита, 2004. – С. 568.
3. В.Н. Сазонкин. Диагностика чумы у собак методом иммуноферментного анализа /автореф. дисс… канд. биол. наук. – М., 1998. – С. 22.
4. M.J. Appel. Canine distemper // Current veterinary therapy, Philadelphia, WB Sounders.1977. – P. 1308-1313.
5. П.Е. Игнатов. Чума плотоядных. Новый взгляд напроблему // Ветеринария. 1994. – №2. – С. 45-49.
6. R.J. Mangi, T.P. Munyer, S. Krakowka. A canine distemper model of virus induced anergy // Infect. Dis.1970. V. 133. – P. 556-562.

M.K. Isakeev, PhD student KNAU Bishkek
Kyrgyz Research Institute of Veterinary Medicine named after A. Duysheeva
Akmatova_elmira@mail.ru

Epizootologic monitoring and diagnosis of canine distemper in Bishkek

The epidemiological situation on the incidence of plague of carnivorous dogs investigated in Bishkek for the first time over. Investigations of suspected plague carnivorous animals with the use of molecular biology techniques.

Key words: *swine, carnivores, epizootiology, prevention, veterinary monitoring, PCR analysis.*

УДК: 582.331.3.581.6

Каримова Б.К., д.б.н., профессор, Алибаев Ш.И., ОшГУ

Некоторые вопросы интродукции Ricciocarpus natans L.Corda в условиях Юга Кыргызстана

Ricciocarpus natans L. Corda Ош шаарынын чет жакасында табылган сейрек кездешүүчү реликт үсүмдүк. Риччиокарпус өсүмдүгүн көбөйтүү максатында аны Кызыл-Тал айылында (Шархинсай дарыясынын бассейнинде) интродукциялоо иштери жүргүзүлгөн. Риччиокарпус өсүмдүгү суулардын продуктивдүүлүгүн жогорулатат жана мал чарбачылыгында тоют катары колдонууга болот.

Ачкыч сөздөр: *риччиокарпус, реликт, биомасса, интродукция, гидрофит.*

Ricciocarpus natans L. Corda редкое реликтовое растение и найден впервые в окрестностях г .Ош, а также интродуцирован в селе Кызыл-Тал (бассейн р. Шархинсай). Он повышает продуктивность водоемов и его можно использовать как корм для сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: *риччиокарпус, реликт, биомасса, интродукция, гидрофит, водоем.*

Ricciocarpus natans – гидрогигрофит, редкое и реликтовое растение. Слоевище его стелится на поверхности воды, нарастает в результате деления клеток, расположенных в выемках слоевищ.

По литературным данным распространен в основном в равнинных водоемах (озёрах, рек Амударьи, Сырдарьи и Или) [3]. В Кыргызстане вопросами поиска, систематики, эколого-биологических особенностей и применением мохообразных ранее не занимались.

Нами он впервые найден в водоемах коллекторно-дренажных сетей в окрестностях г. Ош (с. Бирлешкен) и какие-либо данные об этом растении в литературных источниках отсутствовали. Научно-исследовательские работы были начаты с 2003 года [2].

В связи с переходом народного хозяйства республики на рыночные отношения резко возрос антропогенный пресс на окружающую среду. Возросшее влияние на природные экосистемы ведет к большему нарушению фитоценозов и снижению их продуктивности. Из-за использования земель села Бирлешкен (западная часть г. Ош) под строительство нового автомобильного рынка города, выпаса скота и осушение земель – редкий вид RicciocarpusnatansL. находится на грани исчезновения. Поэтому наиболее радикальным способом сохранения этого уникального растения является его интродукция. Работы по интродукции и созданию коллекционного питомника в грунтовых водах Котур-Булак (с. Кызыл-Тал, бассейна р. Шархинсай) и изучение биолого-экологических особенностей риччиокарпуса с последующим введением их в культуру были начаты нами с марта 2010 года. Продуктивность интродуцированного *Ricciocarpus natans* L. за вегетационный период составляет 2-5 кг/м^2 зеленой массы [1].

Интенсивный рост и накопление биомассы у *Ricciocarpus natans* L. отмечены весной, в начале лета и осенью, а при более высоких температурных условиях таллом риччиокарпуса измельчается, рост замедляется. В результате чего продуктивность в водоемах уменьшается. Быстрый рост *Ricciocarpus natans L*. наблюдается весной и осенью, что вероятно обусловлено быстрой приспособляемостью к умеренной 20-28^{0}С температуре и освещенности. Все это показывает, что *Ricciocarpus natans L.* – растение более умеренно холодолюбивое и устойчивое к низким термическим условиям. Он избегает тенистых мест. Его заросли в Юге Кыргызстана как правило, распространены в затишных частях водоемов. Способность *Ricciocarpus natans L.* к интенсивному вегетативному размножению обусловлена их биоэкологическими особенностями. Образуя ковровые заросли, *Ricciocarpus natans* L. способен поглощать физиологически полезную солнечную радиацию. В республиках Средней Азии, в том числе Кыргызстане, *Ricciocarpus natans* L. как источник кормодобывания до сегодняшнего дня не использовался. Это связано с не изученностью его биологических особенностей и кормовых качеств.

Для выяснения роли риччиокарпуса плавающего в жизни эвтрофированных водоемов, мы в лабораторных условиях культивировали риччиокарпус на трех органических средах: с добавлением коровьего навоза -3,2 г/л; куриного помета – 2г/л; конского навоза – 3,1 г/л.

Плотность маточный культуры составляла 65г/м^2, сборы проводили каждую неделю и взвешивали прирост биомассы. Самый лучший рост наблюдали при культивировании *Ricciocarpus natans L.* на питательной среде с коровьим навозом, где прирост биомассы за 1 месяц составил 167 г/м^2 при плотности маточной культуры 65г/м^2.

Результаты полученные на среде из конского навоза почти не уступали предыдущему. На первой же неделе культивирования прирост биомассы увеличился на 17г/ л, за месяц биомасса составила 165г/м^2 (табл.1).

В качестве среды для культивирования риччиокарпуса также можно использовать воды коллекторов, биологических прудов и стоки животноводческих, птицеводческих комплексов.

При культивировании риччиокарпуса в навозных стоках через 2-3 дня навозный запах почти исчезает, а биомасса риччиокарпуса значительно увеличивается. При этом, Ricciocarpus natans L. растет очень быстро, образуя зеленый покров. В это время его следует собрать, оставляя первоначальную плотность для дальнейшего роста. Сбор осуществляют специальным сачком. Собранная масса высушивается и применяется как дополнительный корм домашним птицам, молодняку скота и рыбам.

Продуктивность RicciocarpusnatansL.Corda на различных питательных средах

Варианты опыта	Плотность маточной культуры г/м^2	Прирост биомассы г/м^2				
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 месяц
Коровий навоз	65	20	30	38	46	167
Куриный помет	65	15	17	27	32	132
Конский помет	65	17	27	36	43	165

Интродуцирование Ricciocarpus natans L. повысило общую биологическую продуктивность водоемов, а также способствовало созданию дополнительных кормов для животноводства, птицеводства и рыбоводства. Опыты показали, что для массового культивирования риччиокарпуса можно приспособить любой водоем с пресной и солоноватой водой. Выращенная на новом участке культура *Ricciocarpus natans* L. свой зеленый наряд на все сезоны года не теряет. Таким образом, он может служить дополнительным источником зеленых витаминных кормов, даже зимой, когда их недостаток в животноводстве и птицеводстве ощущается довольно остро.

Литература

1. Абжамилов К.Ш. Биотехнология выращивания Ricciocarpus natans L. Corda в условиях юга Кыргызстана.
2. Абжамилов К.Ш., Каримова Б.К. Реликтовое растение – Ricciocarpus natans L. В условиях юга Кыргызстана // Труды Международной научной конференции, посвященные 75-летию Института ботаники и фитоинтродукии. Алматы, 2007. – С. 84-86.
3. Таубаев Т. Флора и растительность водоемов Средней Азии. – Ташкент, Фан. 1970. – С. 491.

Каримова Б.К., Алибаев Ш.И., OshSU
Sumash.kg@bk.ru

Some problems of introductions Ricciocarpus natans L.Corda in the conditions of South Kyrgyzstan

Ricciocarpus natans L. Corda is a rare reliktous plant, for the first time it was found in the neighobourhood of Osh city, and was introductions in the rillage Kyzyl-Tal (river Sharhan-Say). It raised the producfivity of reserriors and it may be used as a food for agricultural animals.

Key words: *ricciocarpus, biomass, reliktous, introductions, hydrophyt.*

УДК: 634.21

Г.А. Момунова, улук окутуучу, БатМУ
Gmomunova@List.ru

Баткен өрүктөрүнүн сорттору жана алардын өзгөчөлүктөрү

Бул макалада Баткен областынын шартында жергиликтүү өрүктөрдүн сортторунун биоэкологиялык өзгөчөлүгү изилденди.

Ачкыч сөздөр*: өрүк, Мирсанджали, Кандек, Арзами, Ахрори, Хурмаи, Бабаи, Супханы, Исфарак, Курсадык, Ак өрүк, мөмөсү, гүлү, жалбырагы.*

В данной статье рассматривается биоэкологические особенности сортов абрикоса в условиях Баткенского региона.

***Ключевые слова**: абрикос, Мирсанджали, Кандек, Арзами, Ахрари, Бабаи, Супханы, Исфарак, Курсадык, белыйабрикос, плоды, цветы, листья.*

Актуалдуулугу. Азыркы учурдун талабы болуп жаткан базар экономикасында ар бир мамлекет өз продукцияларын дүйнөлүк деңгээлге чыгаруу үчүн күрөшүп келүүдө. Кыргызстанда өстүрүлгөнөрүк эмнегедир дүйнөлүк деңгээлде өз ордун таппай келет. Өрүк коңшулаш Өзбекстан, Таджикистан мамлекеттерине сатылып, ошол жактан экспорттолгондуктан Кыргызстандын өрүгүнүн аты чыкпай келүүдө. Азыркы кезде Кыргызстандын өрүгүнө Өзбекстан, Тажикстан, Турция, Кытай, Корея мамлекеттеринин кызыгуусу артып жатканда, биз өз продукцияларыбызды жакшыртуубуз зарыл. Биринчи кезекте Баткен өрүгүнүн сортторун жана анын өзгөчөлүгүн изилдөөкерек.

Баткен облусунда мөмө-жемиш өстүрүүгө,айрыкча өрүк өстүрүүгөбардык экологиялык жанабиологиялык шарттар туура келет. Тарых маалыматтарына таянсак, өрүктүн мекени Кытай жана Борбордук Азиянын тоолуу райондору. Ал жактан Жакынкы Чыгыштын батышына, Закавказьеге, Алдыңкы Азияга алынып келинген. Өрүктүн экинчи мекени болуп – Борбордук Азия эсептелет[1].

Изилдөөнүн объектиси жана методу. Изилдөөнүн обьектиси болуп Баткен облусунун аймагында таралган өрүктөрдүн негизги сорттору:Ахрори,Арзами, Ак өрүк, Мирсанджали, Кандек, Хурмаи, Бабаи, Супханы, Исфарак, Курсадык, алынды. Өрүктүн сортторуморфологиясы, өсүү өзгөчөлүктөрү, дарак таажысынын өөрчүшү, мөмөсү, данеги (сөөгү) тамыр өөрчүүсүнүн биологиялык жана экологиялык өзгөчөлүктөрү менен айырмаланышат. Сортторду баяндап жазууда жана касиеттерин талдоодо К.Ф.Костина[3], В.К. Смыкованын [2] мүнөздөмөлөрү пайдаланылды.К.Ф. Костина кадимки өрүктүгеографиялык классификациясы боюнча Орто Азиялык топторду бешке бөлгөн, алардын ичинен Ферганалык топтордун негизги сорттору:Мирсанджали, Кандек, Хурмаи, Бабаи, Супханы, Исфарак.Зеравшан топтогу бөлүктөргө Курсадык, Арзами. Мына ушул сорттор Баткен аймагынында негизги сорттору болуп эсептелет.

Өрүк – роза гүлдүүлөр (*Rosaceae*L.) тукумундагы дарак. Маданий жана жапайы өрүктүн уруусунун*(Armeniaca)* 8 түрү кездешет, алар кадимки өрүк (*Armeniacavulgaris*Lam.), Сибирь өрүгү (*A.sibirica* (L.) Lam.), маньчжурөрүгү(*A.mandshurica* (Maxim.) Skvortz.), Давид өрүгү (*A.davidiana*Carr.), Ансу өрүгү (*A.ansu*(Kom.), Тибет өрүгү (*A.holosericea* (Batal.) Kost.) муме өрүгү (*A.mume*Sieb), бодуракай көк мөмөлүү өрүк (*A.dasycarpa* (Ehrh.) Borkh.) [2-3].

Борбордук Азияда кадимки өрүк (*Armeniacavulgaris*) кездешет жана биз изилдеген сорттор ушул түргө кирет.

Өрүк 3-4-жылдан кийинэле түшүм бере баштайт. Жылдык орточо түшүмдүүлүгү 100-150 ц/га жетет. Дарак 50-100 жылга чейин жашайт. Жакшы кычкылтектүү топуракты талап кылат, жарыкчыл, кургакчылыкка чыдамдуу, эрте гүлдөйт, суукка чыдамсыз өсүмдүк. Нымдуу жана оор топуракта өспөйт.

Кадимки өрүк- дарак таажысы тегерек, жазы, орто же бийик өскөн (бийиктиги 8-15м ге жеткен) дарак. Бул бардык Европалык жана Борбордук Азияда тоолуу райондордо, күнөстүү тоо беттеринде өсөт. Өрүктүн гүлдөө убагы март-апрель айлары. Бышуусу май-август айлары. Гүлдөрү чоң, ак же агыш кызгылт, жыттуу, эрте гүлдөйт (жалбыректары чыкканга чейин гүлдөй берет). Мөмөсү сары кызгылт түстө. Мөмөсү көлөмү боюнча – майда, орто жана чоң болуп бөлүнөт. Формасы боюнча жумуртка сымал, сүйрү тегерек. Кабыгы жука, сары-кызгылт же сары түстүү ар кандай кошумча түсү менен болот [2].

Изилдөөнүн жыйынтыгы. Кыргызстандын Баткен аймагында негизинен кургатылуучу сорттор (Мирсанджали, Кандек, Хурмаи, Бабаи, Супханы, Исфарак, Курсадык)жана кургатылбоочу сорттор(Ахрори,Арзами, Ак өрүк) өстүрүлөт.

Өрүктүн үйрөнүлгөн сортторунунбиоэкологиялык өзгөчөлүктөрүнө карай, төмөнкүдөй бөлүштүрүүгө болот (таблица 1):

1. Эрте бышуучу сорттор. а) *Ахрори* – Орто Азиялык сорт. Самарканд жана Ташкент райондорунда кеңири тараган. Ахрори сортундагы өрүктөр 1930-жылы М.А. Худзин тарабынан табылган, 5-6 жылдан кийин мөмө бере баштайт. Бул салыштырмалуу аз түшүмдүүлүгү менен айырмаланат. Бүчүр, жалбырак, бутактары бөтөнчө микроорганизм себепкер болгон оорулар менен анча көп оорубайт. Мөмөлөрү тактуулук менен орточо жараланат. Мөмөлөрү эрте жана узак убак бою бышат, бышканда бутактарда, калган Орто Азиялык сортторго караганда, начар кармалат. Гүлдөгөндө гүлдөрү 30-35мм болуп, ак жанакүлгүн кызылтүстө болот. Гүлдөөсү кеч, мөмөсү эрте бышат. Мөмөсү орто өлчөмдө 30-40г болуп, сүйрү-тоголок түрдө болот. Баткенде Ахрори май айынын аягында бышып, башка өлкөлөргө экспорт кылганга да оңой, жергиликтүү эл майский (тез бышар) деп аташат. Ахрори мөмөлөрү бекемдүүлүгү, жакшы транспорттуулугу жана жаңы кезинде сатууга жакшы товардык сапаты менен айырмаланат. Сорттун жетишсиздиги, башкаларга караганда аз түшүмдүүлүгү жана кургатууга болбойт.

б) *Ак өрүк* – мөмө берүү маалына эрте кирүүсү, 3-4жыл жылдан кийин мөмө бере баштайт, өстүрүү шартына көп талап койбогондугу, салыштырмалуу кеч гүлдөөсү, чыдамкайлыгы жана дайыма бай түшүм берет. Жерге оңой эле түшөт, айрыкча суунун жетишсиздигинде. Буга байланыштуу түшүмдү толук бышууга бир нече күн калганда чогултат, болгондо да бир нече жолу, себеби товардык продукцияны максималдуу алуу үчүн жасалат. Мөмөсү суулуу, мыкты даамдуу. Мөмөсү чоң орто салмагы 45-50г, сүйрү формалуу, капталдарынан анча мынча кысылган, мөмөнү экиге бөлгөн чоң бириктирген жери болот, суулуу сары түстүү, кээде кызгылт же кызыл түстө болот. Эти сары, салыштырмалуу назик, орто ширелүү, жакшы жыттуу, мыкты даамдуу, сөөгүнөн жакшы бөлүнөт. Данеги таттуу. Жалбырагы чоң. Сорттун кемчилиги болуп, мөмөлөрдүн бышуусунун бирдей эместиги жана бактан түшүп калуусу, айрыкча жетишсиз нымдуулукта жана жерди сугаруунун жоктугунда. Кургатууга болбойт, транспорттуулугу жакшы, бышкан кезде эле башка өлкөлөргө экспорттолот. Дарагы суукка, илдеттерге, кургактыкка чыдамдуу келет. Баткенде майдын аягында, июндун башында бышат.

в) *Арзами* – Ал да 1930-жылы Орто Азияда Самарканд районунан изилденип чыккан. Баткенде, Бишкекте, Жалал-Абадда, Ыссык-Көлдө, Ошто өстүрүлөт. Мөмөсүн жакшы берет, өзбек сорту, Орто Азияга гана эмес бардык мамлекеттерге экспорттолот. Даректары мөмө берүү маалында Орто Азиядагы башка сортторго караганда 1-2 жылга эрте башталат. Дарагы багууга талап койбойт, салыштырмалуу суукка жана жазгы үшүктөргө чыдамкай. Кеч гүлдөөчү сорттор менен кошо гүлдөйт, гүлдөөсү мол. Мөмөлөрү сезондун биринчи жарымында Ахрори сортунан 10 күн кечирээк бышат. Мөмөлөрү даректарда бекем кармалат да, бакта 2,5 жумага чейин кармалат. Жаңы кезинде колдонууга жакшы товардык сапаттары бар, бекем жана транспорттоонужакшы көтөрөт. Мөмөсү орто жана чоң өлчөмдө болот, орточо салмагы 45-50г туура эмес тегерек формалуу капталдарынан кысылган ич жагы көбүрөөк өрчүгөн. Эти ачык сарытүстүү, тыгыз, ширелүү, кычкыл таттуу, сулуу, жыттуу. Толук бышууда эти сөөгүнөн начар бөлүнөт, данеги таттуу, кургатууга болбойт.

2. Орто бышуучу сорттору. а) Ак кандек – Кыргызстанда, Тажикстанда, Өзбекстанда кездешет. Кургатылуучу сорт, дарылык касиети күчтүү, 60-70 жылга чейин жашайт. Мөмөсүнүн орто салмагы 20-35г, сүйрүү формада, түсү ак. Эти сары түстүү, орто тыгыздыкта, назик, өтө суулуу, ароматтуу, билинбеген бир аз кычкылыраак,

канттуулугу (31%), сөөгү орто, кара күрөң түстө, этинен жакшы ажырайт, данеги таттуу. Түшүмдүүлүгү мол, бир дарак 100-120кг чейин мөмө берет. Баткенде 6-10 июлда бышат [4].

б) *Кызылкандек* – Кыргызстанда, Тажикстанда, Өзбекстанда кездешет. Кургатылуучу сорт, дарылык касиети күчтүү, 65-70 жылга чейин жашайт. Мөмөсүнүн орто салмагы 20-25г, сүйрү формада, түсү ток сары, күн тийген жагы кызыл. Эти сары түстүү, орто тыгыздыкта, назик, суулуу, жыттуу, канттуулугу (21%), сөөгү орто, кара күрөң түстө, этинен жакшы ажырайт, данеги таттуу. Түшүмдүүлүгү мол, бир даракта 250кг чейин мөмө берет. Баткенде 15-25 июнда бышат [4].

в) *Бабаи*- бул кургатылуучу сорт Баткен, Тажикстанда 50% кездешет, көбүнчө сырт жакка чыгарылат. Майда өрүк болгонуна карабастан шамалга, суукка чыдамдуу келип, күбүлүп түшүп калбайт. Бабаи сорту узак жашоосу менен да айырмаланат 80-90 жыл жашап мөмөсүн ошондой бере берет. Бир даракта 65-200кг чейин мөмө берет. Бабаинин Ак – Бабаи, Сафед-Бабаи, Кызыл-Бабаи, Чоң – Бабаиформасы бар. Мөмөсү майда, орто салмагы 8-12г тегерек сүйрү формада болот. Ток кызыл, сары түстө болуп, даамы таттуу, суусуз, азыраак кычкылдуу болот. Кеч гүлдөп, орто бышат, Баткенде 15-25-июнда бышат.

г) Мирсанджали – Орто Азиялык сорт Кыргызстанда, Тажикстанда, Өзбекстанда 50% да кездешет,ширин өрүк катары жергиликтүү эл тарабынан бааланып келет. Бул өрүктөн кыямдарды, кондитердик азыктарды жасоого болот. Жаңы кезинде экспорт кылганга болбойт, себеби ал өтө суулуу кездешип, эзилип кетет. Бул чийки түрүндө көп сатылып, талапка ылайык келет. 5-6 жылда жемишин берет. Өзгөчөлүгү ооруруга бекем жана көп жашайт. 20-25 жаштагы 1 даректан 100-120кг чейин түшүм алса болот. Дарагы – күчтүү, узун бойлуу, кең, күрөң, жалбырагы – чоң, жүрөкчө түрүндө, жашыл, кыска түрүндө болот. Мөмөсүнүн орто салмагы 25-35г. Түсү – сары, ток сары, суулуу, өтө ширин, аз кычкылдуу, начар жыттуу, эти тыгыз, сөөгү орто, кара күрөң түстө, этинен жакшы ажырайт, данеги таттуу. Баткенде 15-июндабышат.

3. Кеч бышуучу сорттору: *а)* *Хурмаи* – Эски Орто Азиялык кургатылуучу сорт, өндүрүштүк сорттогу мөмөгө кирет. Кыргызстанда, Өзбекстанда, Казакстанда, Туркменстанда, Тажикстанда кездешет. Анын КадиКурмайы, Кызыл Курмайы, Ак Курмайы, Кандек Курмайыформалары бар. Кургатканда өзүнүн салмагын, даамын, формасын, түсүн, ийкемдүүлүгүн жакшы сактагандыгы менен айырмаланып турат. Бул даректын 100 жыл жана андан көп жашаганын кезиктирсе болот. Дарак – орто бойлуу, күчтүү, жалбырагы орто өлчөмдө, мөмөсү чоң, орто салмагы 40-45г, сары түстө, эти ток сары, таттуу бир аз кычкыл даамдуу, сөөгүнөн оңой ажырайт,25-30 жылдык бир даректан 300-400 кг чейин түшүм алса болот. Баткенде 25-июнда бышат.

б) Исфарак – Кыргызстандын Баткен, Үч-Коргон, Тажикстандын Исфара, Өзбекстандын Фергана аймактарында кездешет. Эски сортко кирет. Дарак – күчтүү узун бойлуу, ичке бутактуу, жалбырагы орточо өлчөмдө, 7-8 жылда жемишин берет. Гүлдөөсү орто, бышуусу кеч. Өзүнүн ширидиги менен белгилүү болуп саналат. Мөмөсүнүн орто салмагы 30-35г, сары кызгылт, эти ачык саргылт, абдан тыгыз, аз суулуу, таттуу, кычкыл даамдуу, начар жыттуу, кургатууга жакшы, эттүү, сабагы бекем, сөөгү орто, данеги таттуу. Түшүмдүүлүгү жогору, Баткенде июлдун башында бышат.

в)*Супханы*– Орто Азия республикаларынын эң чоң мөмөлүү сортторунун бири. Кыргызстан жана Өзбекстан райондорунун негизги жана мыкты сорту. Бул сорттун көптөгөн формалары бар. Алар бири-биринен өлчөмү, формасы, түсү, мөмөсүнүн даамы жана технологиялык жана агробиологиялык сапаттары (гүлдөө, бышуу маалы, түшүмү, туруктуулугу ж.б.) менен айырмаланат. Бул формалардан төмөнкүлөрдү айтса болот:

1. Кабак – Супханы чоң мөмөлүү формасы.
2. Кызыл – Супханы - башкаларга караганда түсү жакшы.

Дарак – күчтүү узун бойлуу, жалбырагы чоң, мөмөлөрү салыштырмалуу кеч бышып, какталууга чейин бакта жакшы кармалат. 6-7 жылда жемишин берет, мол түшүмү менен айырмаланат. Орто Азия шарттарында жакшы каралган дарак 50-60-жылга чейин жакшы түшүм берет. Ооруларга жана зыянкечтерге салыштырмалуу туруктуу. Гүлдөө маалында жана жазгы үшүктөргө туруктуулугу орто. Жаңы кезинде колдонуудан тышкары Супханынын мөмөсүн, сөөгү менен да кургатат. Пайда болгон өрүк жакшы даамы сапаты, чоң өлчөмү, эттүүлүгү менен айырмаланып, бирок жагымсыз күрөң түстө болот. Супханынын түшүмүнүн көбү жакшыртылган кургатуу амалы менен кайра иштетилет, бул процесстин жүрүшүндө өрүктү алтын күкүрт менен ыштап, натыйжасында чоң, эттүү баргек алынат. Мөмөсү чоң, орто салмагы 45-50г, кең жумуртка формасында. Териси мамыкталган, бир аз жылтырак жана кызылы болот. Мөмөсү ачык – кызгылт же сары-кызгылт, орто тыгыздыктан жана орто ширелүүлүктөн өйдө, таттуу, өтө начар кычкылы менен даамдуу. Сөөгүнөн оңой бөлүнөт. Данеги таттуу. Өтө көп бышып кеткенде карамтыл болуп кургайт. Баткенде 15-июлдан баштап бышат.

г) Курсадык – Кыргызстанда, Тажикстанда, Өзбекстанда кездешет. Дарагы жетиштүү мыкты узун, жалбырагы чоң, сүйрү, 4-5 жылда жемишин берет. Мөмөсүнүн орто салмагы 30-35г, узун сабактуу, каттуу, бекем, сары түстүү, эти ток сары, тыгыз, аз суулуу, жогорку канттуу, бир аз кычкылдуу, жакшы даамдуу, сөөгү жакшы бөлүнөт, данеги ширин. Түшүмдүүлүгү жогору, 20-25 жылдык бир даректан 200 кг чейин түшүм алса болот., суукка чыдамдуу, ооруруга туруксуз, гүлдөө мөөнөтүү орто, бышуусу кеч. Баткенде 15-июлдан баштап бышат [2].

Таблица 1.

Өрүктүн кээ бир сортторунун биологиялык өзгөчөлүктөрү

Өрүктүн сорттору	Канттуулугу				Бышып жетилүү мөөнөтү	Жемиштин салмагы
	Өтө таттуу	Таттуу	Орто таттуу	Кычкыл таттуу		
Мирсанджали	+				Орто бышуучу	25-30 г
Курсадык	+				Кеч бышуучу	30-35 г
Супханы	+				Кеч бышуучу	30 - 35 г
Хурмаи	+				Кеч бышуучу	40-45 г
Кандек	+				Орто бышуучу	20-25 г
Исфарак		+			Кеч бышуучу	20-27 г
Ахрори			+		Эрте бышуучу	30-40 г
Арзами				+	Эрте бышуучу	50-70 г
Бабаи				+	Орто бышуучу	8-12 г
Ак өрүк	+				Эрте бышуучу	45—50 г

Жыйынтык: Биздин изилдөөбүздөн төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга болот.Баткен облусунунаймагында өрүктөрдүн Ахрори,Арзами, Ак өрүк,Мирсанджали, Кандек, Хурмаи, Бабаи, Супханы, Исфарак, Курсадык сорттору кездешет. Алар бышуу мезгилине карай 3кө бөлүнөт: эрте бышуучу, орто бышуучу, кеч бышуучу.

1-таблицада көрсөтүлгөн сорттор Баткен регионунун шарттарына туура келип, климатына, зыянкечтерге, илдеттерге, суукка чыдамдуулугу менен башка сортторго караганда айырмаланып турат.

Фермерлерге жогорудагы сорттордун биологиялык, морфологиялык өзгөчөлүктөрү жөнүндө маалыматтарды берүү жана түшүндүрүү иштерин жүргүзүү зарыл.

Адабияттар

1. Тургунбаев К.Т. Кыргызстандагы мөмө-жемиш өсүмдүктөрү жана аларды өстүрүү [Текст] /Турдуева М.К., Шалпыков К.Т., Аалиев А.// – Б. 2013. – 136 б.
2. Смыкова В.К. Абрикос [Текст] /Смыкова В.К. // – М. ВО “Агропромиздат” 1989г. – 240 с.
3. Костина К.Ф. Абрикос [Текст] /Костина К.Ф. // – М. ВАСХИНИЛ, 1936.
4. Ольшанецкий А.М. Садоводство, виноградствоиовощеводствосеверного[Текст] /Эргашев А.Э., Азимов А.Р. //Таджикстана. – Хучанд, 1992.

Momunova G.A., senior teacher, BatSU
Gmomunova@List.ru

Баткен өрүктөрүнүн сорттору жана алардын өзгөчөлүктөрү

This article considers the bioecological characteristics of varieties of the apricots in Batken region.

Key words: *apricot, Mirsandzhali, Kandek, Arzami, Ahrari, Babai, Suphony, Isfarak, Kursadyk, white apricot, fruitage, blossom (flowers) leaves.*

УДК: 619:578.821.21

Оторова А.А.[1], Алдаяров Н.С[2]., к.в.н., доцент,
Кыргызский научно-исследовательский институт ветеринарии им. А. Дуйшеева[1]
Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина[2]

Патоморфологические изменения в рубце при оспе овец

Бул макалада адабияттан жана өздүк изилдөөлөрдүн материалдары боюнча тактардагы патоморфологиялык өзгөрүүлөргө баа берүү келтирилген.

Ачкыч сөздөр: *патология, морфология, өзгөрүү, так, кой, чечек.*

В этом сообщении приводятся литературные и собственные материалы по оценке патоморфологических изменений в рубце при оспе овец.

Ключевые слова: *патология, морфология, изменения, рубец, овцы, оспа.*

Введение. Научные исследования, связанные с патогенезом и патоморфологическими изменениями органов (тканей) овец при оспе не значительны. Подобные исследования в основном связаны альтерациями в коже, в органах респираторного и пищеварительного трактов, скоплением характерных оспенных клеток, так называемыми клетками Боррел, и клетками воспаления [1, 2, 3, 4].

Вакуолизированные оспенные клетки – клетки Боррел – имеют разные размеры, хроматин и ядрышко в них наблюдаются в периферических зонах ядра и часто они содержат внутрицитоплазматические эозинофильные вирусные тельца включения. Данные электронного микроскопа доказали, что вакуолизированные оспенные клетки – это зараженные вирусом оспы – моноциты, макрофаги, эпителиальные клетки, фибробласты, но не эндотелиальные клетки [5, 6, 7].

A. Afshar и другие (1986) изучали патогенез и патоморфологические изменения в коже экспериментально зараженных овец Нигерийским изолятом Западно-Африканского вируса оспы. В лабораторных условиях были внутрикожно и дополнительно внутритрахеально инокулированы четыре канадские гибридные овцы вышеуказанным

оспенным изолятом. После заражения на четвертые и пятые дни у экспериментальных животных наблюдалось резкое повышение температуры тела и депрессия. Отмечались выделения из носа и глаз у всех зараженных овец, но обильное истечение были отмечены у животных, которые были заражены дополнительно внутритрахеально. После пятого дня заражения – в коже, на местах инокуляции, были замечены многочисленные пустулы и дальнейшее развитие поражения кожи животного. Пустулы были 3-7 мм диаметром и отдельные из них объединились в большие оспенные узелки диаметром 0,5-3 см. Некоторые кожные повреждения (пустулы) излечивались, а остальные, соединившись, превратились в опухолевидные массы. После четырнадцатого дня, характерные оспенные узелки отмечались вокруг глаз, ротовой полости, анального отверстия, в слизистой оболочке рубца и в различных зонах легкого. При разрезе больших оспенных узелков наблюдалось, что они были серого цвета, твердой консистенции и окружены кожной соединительной тканью. Некоторые узелки были гиперемированы, а другие имели некротизированные или некротизированные с гнойной примесью центры. Маленькие вторичные узелки были обнаружены в веках глаз, слизистой оболочке вульвы и рубца. Такие же узелки обнаружены почти во всех регионах легкого. Региональные лимфатические узлы увеличены и отечны.

Отмечались следующие патогистологические изменения: образовавшиеся узелки в коже характеризованы ишемическим (малокровным) некрозом, васкулитом, микровезикуляцией, эозинофильными внутрицитоплазматическими вирусными тельцами включениями в кожных эпителиальных клетках и вакуольной дегенерацией их ядер. Микроскопические изменения в легком выражены пролиферативным альвеолитом с внутрицитоплазматическими вирусными тельцами включениями и такие же вирусные тельца включения наблюдались внутри альвеолярных макрофагов [4]. С помощью электронного микроскопа большие кубообразные вирусные частицы обнаружены и в кожных повреждениях и в инокулированных тканевых культурах. Структуру данного вируса можно легко отличить от вируса контагиозной эктимы овец.

С помощью иммуногистохимических методов исследования доказано, что вирус оспы овец инъецирует пролиферацию пневмоцитов II типа в легких у больных овец. Так, E. Beytut (2010) исследуя патоморфологические изменения в легких десяти ягнят, естественно зараженных вирусом оспы овец, изучал протеины сурфактанта легкого (SP–A, B, proSP-C), фактора-1 транскрипции тироида (TTF-1), антигена ядра пролифирующей клетки (PCNA), инфильтрацию Т- ($CD3^+$) и В-лимфоцитов ($CD79acy^+$). Микроскопически выявлены – гиперплазия эпителия, характерные оспенные клетки и инфильтрация нейтрофилов в местах оспенных пустул. Методом иммуногистохимии демонстрирована интенсивная экспрессия протеинов сурфактанта внутри цитоплазмы гиперплазированных пневмоцитов II типа в поврежденных пустулезных узелках. Эти клетки представлены в виде желез, а в других гиперплазированных клетках и в эпителии нормального бронха вышеизложенные протеины сурфантанта не выявлены. Ядра нормальных и гиперплазированных пневмоцитов II типа дали положительную реакцию на TTF-1. Эпителиальные клетки в пустулезных узелках интенсивно окрашены на PCNA. Также в оспенных узелках отмечено значительное количество диффузных $CD3^+$ (Т) клеток и единичные $CD79acy^+$ (В) клетки. Исследованиями трансмиссионного электронного микроскопа доказано, что вирус оспы овец инъецирует пролиферацию пневмоцитов II типа и эпителиальных клеток бронхиол в легких больных животных, и этим подтверждает данные иммуногистохимии.

На наш взгляд, одной из интересных патоморфологических работ являются исследования M.Y. Gulbahar и др. (2006), где с помощью иммуногистохимических методов исследований более подробно описаны морфофункциональные состояния MHC II+ дендритных клеток, $CD4^+$, $CD8^+$, $\gamma\delta$+ Т клеток, IgM^+ позитивных клеток, $CD21^+$, CD14 и

CD172A клеток, т.е. детально расшифрован фенотипический состав воспалительной инфильтрации в коже и легких естественно зараженных оспой трех ягнят в восточной Турции.

Как видно из вышеизложенного анализа литературы, научные исследования, связанные с патоморфологическими изменениями пораженных органов и тканей овец при оспе незначительны, точнее их всего три, нами доступных [4, 8, 9]. Поэтому мы старались более подробно излагать данные вышеуказанных авторов и использовать их материал в обсуждении результатов собственного исследования.

В Кыргызстане подобные патоморфологические исследования вообще не проводились, хотя оспа овец в нашей республике является очень актуальной проблемой ветеринарной науки и практики.

Учитывая актуальность выбранной темы, анализируя материалы литературных источников, мы решили изучить макро- и микроскопические изменения кожи, легких и рубца естественно зараженных вирусом оспы овец.

Материалы и методы исследований. Макро- и микроскопические исследования проводились на 14 трупах овец зараженных естественным путем оспой с одинаковыми клиническими и патоморфологическими признаками, привезенных из разных областей северного региона Кыргызстана. Овцы против оспы не были вакцинированы. Перед вскрытием трупы овец были тщательно осмотрены и наружные патологические изменения были зафиксированы в журнале. Вскрытие проводилось по общепринятой методике при участии патологов кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, патологии и гистологии КНАУ им. К.И. Скрябина (профессоры - К.С. Арбаев, А.Ш. Иргашев, доценты - Б.С. Ажыбеков, Н.С. Алдаяров). Были внимательно осмотрены все органы и системы, в том числе органы иммунной системы (селезенка и регионарные лимфатические узлы, так как тимуса не удалось обнаружить).

Для сравнительного гистологического анализа тканевые пробы из селезенки и региональных лимфатических узлов целиком были взяты от трех клинически здоровых овец.

Тканевые пробы для гистологических исследований (поднижнечелюстные, интерстициальные, брыжеечные лимфатические узлы и селезенка) были зафиксированы в 10%-ном нейтральном растворе формалина. Дальнейшая гистологическая процедура (обезвоживание, просветление, уплотнение, приготовление парафиновых блоков) проводилось по общеизвестной схеме.

Серийные гистологические срезы были получены с помощью санного микротома 5-8 мк и автоматического микротома новой модификации толщиной 2-4 мк.

Для общего микроскопического анализа гистологические срезы были окрашены гематоксилином и эозином. Анализ патогистологических препаратов проводили под световым микроскопом Nikon ECLIPSE 50i при слабом и сильном увеличениях. Микрофотографии были получены цифровой видеокамерой Nikon, прикрепленной к микроскопу Nikon ECLIPSE 50i и присоединенной к монитору компьютера марки LG.

Протоколы вскрытия и результаты качественного анализа зафиксированы в специальном рабочем журнале.

Результаты исследований. Ярким признаком при визуальной диагностике оспы овец органов пищеварения служат узелковые образования плотной консистенции, бело-серого цвета, отмечаемые в слизистой оболочке рубца, напоминающие кожные бородавки (рис. 1 А). Они окружены красным ободком и в виде маленьких точек и выступов разных размеров. При разрезе они имеют одинаковую картину и плотную консистенцию. В отдельных участках внутренней стенки рубца также отмечались единичные язвы с некротизированными зонами разной степени.

Микроскопические исследования в зоне патологических выступов, отмечают гиперплазию многослойного не ороговевшего эпителия (рис. 1 Б). Клетки базального слоя покровного эпителия рубца окрашены интенсивно, что и указывает на их пролиферативную активность. Местами клетки базального слоя деструктурированы, имея несколько слоев (рис. 2). Можно увидеть многочисленные фигуры – митозы клеток в данной зоне. Подслизистая основа органа также утолщена, волокнистая структура набухшая, фибробласты изменены. Отмечается диффузная инфильтрация или малыми группами заселенные воспалительные клетки.

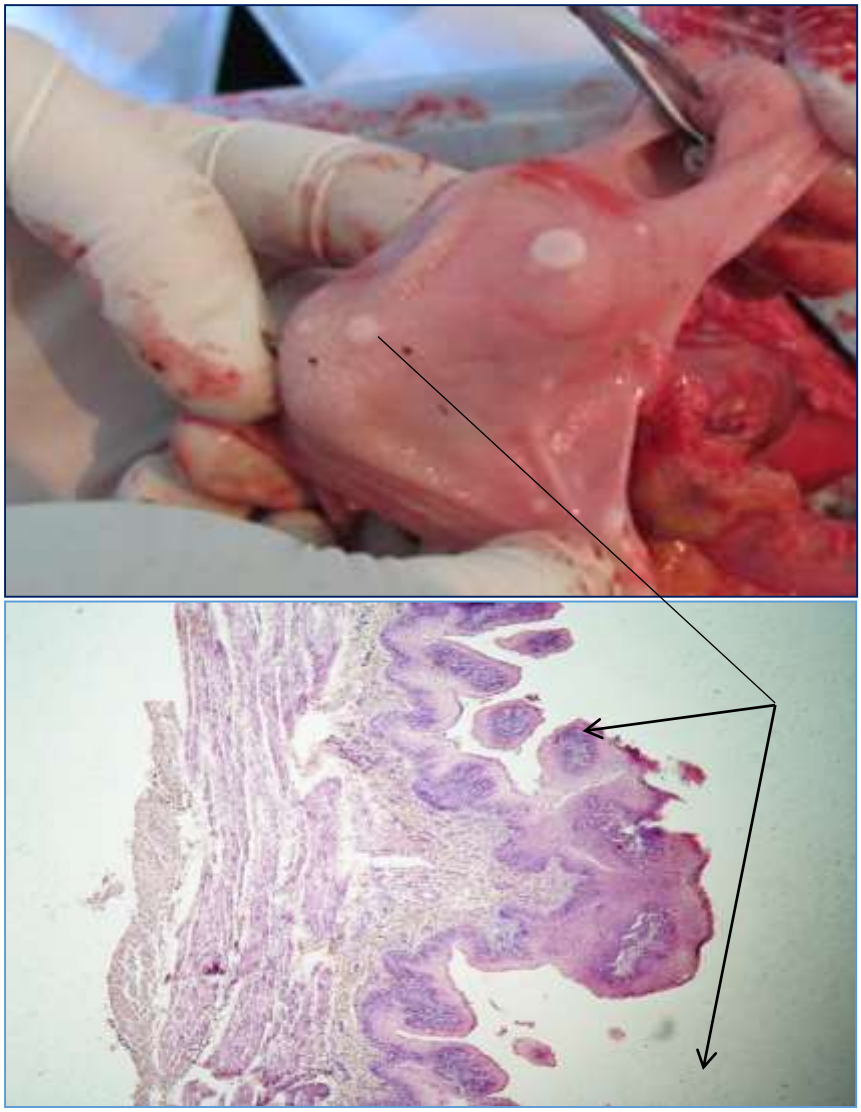


Рис. 1.
А - бородавкообразные выступы во внутренней поверхности рубца, пораженной вирусом оспы овец.

Б – парафиновый срез рубца, пораженный вирусом оспы овец.
Полипобразный выступ и гиперкератоз покровного эпителия слизистой оболочки рубца.
Окраска гематоксилином и эозином. Ок.х10, об.х4.

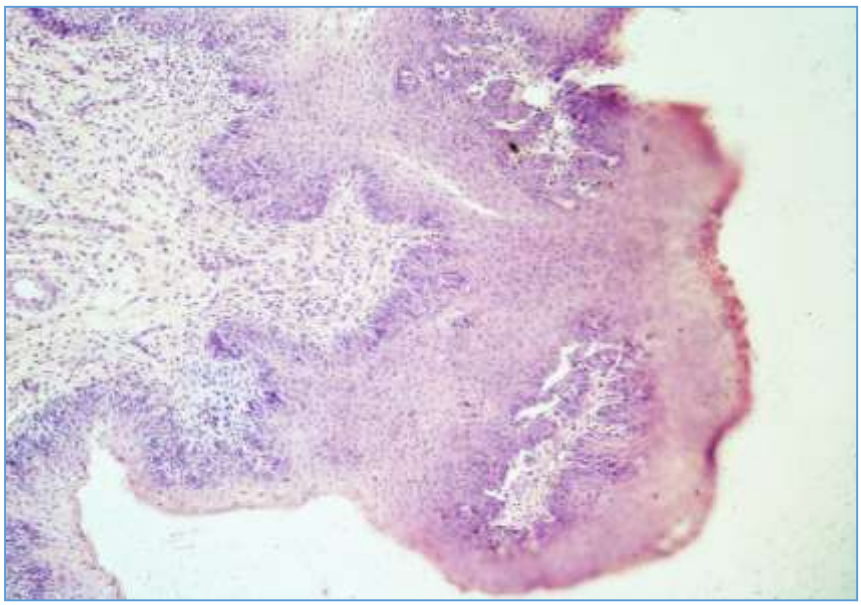


Рис. 2. Парафиновый срез рубца, пораженный вирусом оспы овец.
Полипобразный выступ и гиперкератоз покровного эпителия слизистой оболочки рубца. Деструктизация клеток базального слоя.
Окраска гематоксилином и эозином. Ок.х10, об.х10.

Клетки шиповатого слоя увеличены в количественном отношении. Ядра этих клеток вакуолизированы и приобрели округлую форму. В них четко прослеживается ядрышко, в отдельных ядрах их два и более, и диффузно заселенный хроматин в виде мелких точек (рис. 3). Межклеточные связи в единичных клетках потеряны, и они приобрели вид свободных клеток. Эти оспенные клетки не имеют четких границ, их цитоплазма бледно окрашена. Некоторые оспенные клетки содержат внутрицитоплазматические эозинофильные тельца включения (рис. 4). Встречаются единичные клетки в состоянии апоптоза.

Наблюдается гиперкератоз поверхностного слоя или слоя плоских клеток (рис. 1 Б - 2). Этот слой интенсивно окрашен эозином в розовый цвет. Расслоенное роговое вещество местами разорвано.

Как показали результаты собственного исследования, при оспе овец глубоким деструктивным организациям подвергается рубец инфицированного животного.

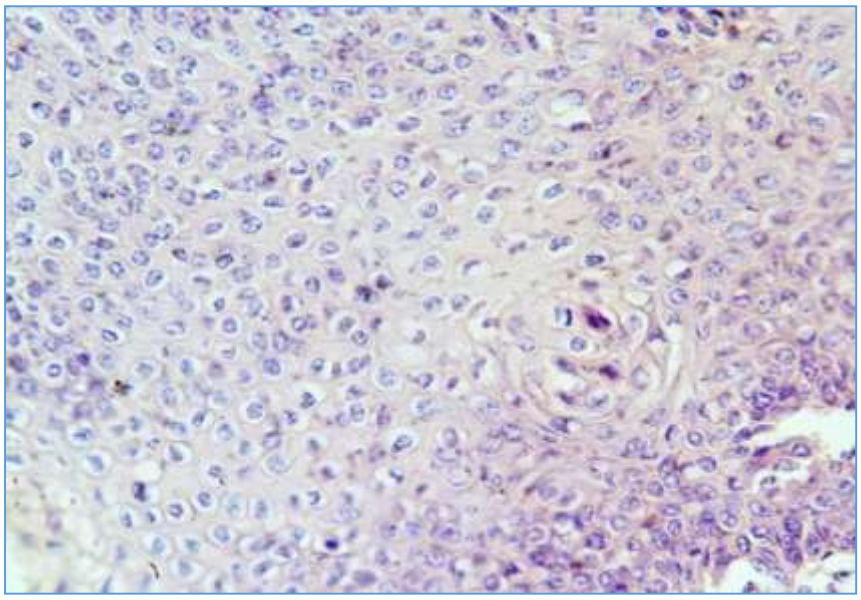


Рис. 3. Парафиновый срез рубца, пораженный вирусом оспы овец.
Гиперплазия шиповатого слоя многослойного покровного эпителия рубца. Множественные оспенные клетки.

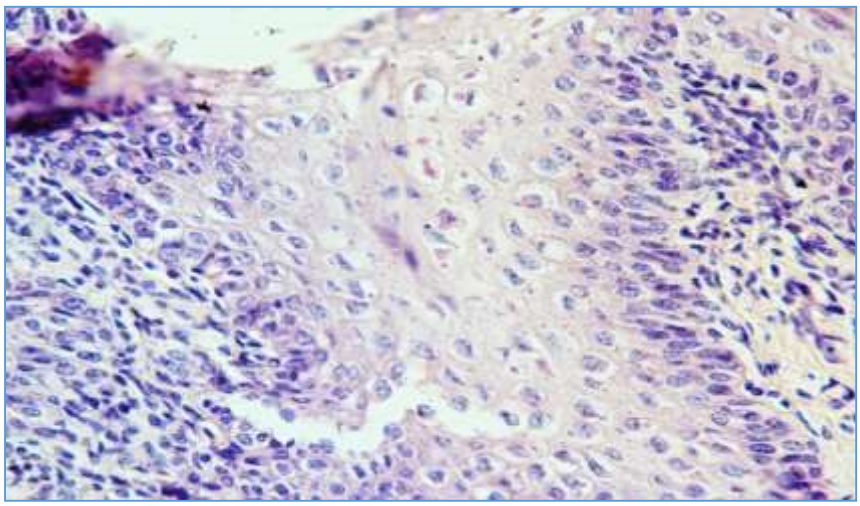


Рис. 4. Парафиновый срез рубца, пораженный вирусом оспы овец. Характерные оспенные клетки шиповатого слоя многослойного эпителия с эозинофильными вирусными тельцами включениями. Окраска гематоксилином и эозином. Ок.х10, об.х40.

Обсуждение. Гиперплазия многослойного не ороговевшего эпителия приводит к нарушению образования соединительной ткани, что приводит к нарушению функции рубца. На местах таких образований не происходит в необходимой степени всасывание переваренных бактериальной микрофлорой питательных веществ.

Диффузная инфильтрация в подслизистой основе рубца приводит к выделению негативно влияющих на рост клеток веществ и тем самым нарушает моторную функцию, движение рубца замедляется. Данное нарушение неблагоприятно влияет на рост организма в целом, что приводит к потере живого веса и к снижению общей резистентности животного.

При обострении болезни кожные бородавки на стенках рубца могут разрываться и на этих местах будут образовываться папулы, которые представляют собой открытые раны. Они могут служить воротами для большого количества инфекции, находящиеся в микрофлоре желудочно- кишечного тракта, что обычно приводит к гибели животного.

Литература

1. Plowrigh T.W., Ferris R.D. The growth and cytopathogenicity of sheep-pox virus in tissue cultures / Br. J. Exp. Pathol. 1958, Aug; 39 (4): 424-35.
2. Plowright W., Macleod W.G., Ferris R.D. The pathogenesis of sheep pox in the skin of sheep / J. Comp. Pathol. 1959, Oct; 69:400-13. Republished in J. Comp. Pathol. – 2012, Feb-Apr; 146(2-3):97-105.
3. Plowright W., MacLeod W.G., Ferris R.D. The pathogenesis of sheep pox in the skin of sheep / J. Comp. Pathol. 2012, Feb-Apr; 146(2-3):97-105. Republished from J. Comp. Pathol. 1959, Oct; 69:400-13.
4. Afshar A., Bundza A., Myers D.J., Dulac G.C., Thomas F.C. Sheep pox: experimental studies with a west african isolate / Can. Vet. J. 1986, Aug; 27(8):301.
5. Murray M., Martin W.B., Koylu A.: Experimental sheep pox: a histological and ultrastructural study / Re.s Vet. Sci. 15:201–208. 1973.
6. Milli U.H., Alcigir G., Altinsaat M.S.: Koyun ciceginde akciger lezyonlarinin isik ve elektron mikroskobik incelenmesi / Ankara Univ. Vet. Fak. Derg. 38:138-163, 1991.
7. Yager J.A., Scott D.W., Wilcock B.P. The skin and appendages. In: Pathology of domestic animals, ed. Jubb. KVF, Kennedy P.C. and Palmer N., 4th ed. Vol. 1. P. 628-644. Academic Press, San Diego, CA, 1993.
8. Beytut E. Sheep pox virus induces proliferation of type II pneumocytes in the lungs / J. Comp. Pathol. 2010, Aug-Oct; 143(2-3):132-41.

9. Gulbahar M.Y., Davis W.C., Yuksel H. and Cabalar M. Immunohistochemical evaluation of inflammatory infiltrate in the skin and lung of lambs naturally infected with sheeppox virus / Vet. Pathol. 2006. 43: 67 DOI: 10.1354/v. P. 43-1-67.

Otorova A.A, Kyrgyz Research Institute of Veterinary Medicine them. A. Duysheeva,
Aldayarov N.S., k.v.n., Associate Professor
Kyrgyz National Agrarian University. KI Skryabina
Akmatova_elmira@mail.ru

Pathological changes in the rumen of sheep pox

This report provides literature and materials on their own assessment of pathological changes in the rumen of sheep with smallpox.

Key words: *pathology, morphology, changes, tripe, sheep, pox.*

УДК: 619:578.821.21

Оторова А.А., Нургазиев Р.З., д.в.н., член-корр. НАН КР, профессор
Кыргызский научно-исследовательский институт ветеринарии имени А. Дуйшеева

Роль антител к вирусу оспы овец при развитии инфекции

Макалада койлордун чечек оорусу өнүгүп жатканда антителалардын пайда болуу динамикасы адабияттык булактар жана өздүк изилдөөнүн жыйынтыгы катары боюнча берилген.

Ачкыч сөздөр: *антитела, вирус, чечек, жугуштуу оору, динамика.*

В сообщении приводятся сведения о динамике населения антител к вирусу оспы при развитии инфекции по литературным источникам и результатам собственных исследований.

Ключевые слова: *антитела, вирус, оспа, овцы, инфекция, динамика.*

Введение. Овцеводство в Кыргызской Республике является одним из главных источников мясной продукции. Поголовье овец и коз в период с 2013 по 2014 годы увеличилось с 5423881 гол. до 5641214, т.е. на 217333 гол. Для развития экономики страны это хороший показатель, но с точки зрения ветеринарных профилактических работ увеличение поголовья овец и коз затрудняет выполнение запланированной нормы. Так за 12 месяцев 2013 года в целом по республике было проведено более 5247,7 тыс. гол. прививок против оспы овец. Тогда как на тот момент поголовье скота было выше на 176181 гол. Таким образом, в республике имелось большое количество не вакцинированных овец.

Выявление вирусоносителей оспы овец и коз на сегодняшний день является очень актуальным вопросом, т.к. происходит перезаражение больных овец вакцинными штаммами. Оспа овец индуцирует осаждающие антитела в общей сложности 1-5 группы преципитина, отмеченные гомологичными антисыворотками [1, 2] и четырьмя антисыворотками кролика. Реакцией Кумбса можно успешно обнаруживать прогрессивный рост антител, которые невозможно обнаруживать в реакции агглютинации или нейтрализации [3]. В сухой вакцине или в выращенной на эмбрионах овец или птиц вирус продуцирует линию преципитина с гомологичной антисывороткой. Однако, из кожного новообразования хранившегося в 20%-ном физиологическом растворе не производится линия преципитина из-за низкого титра вируса.

Комплемент связывающие антитела можно обнаружить в сыворотках крови у овец. Вакцина с адсорбентом из алюминиевого геля активируется высоким уровнем комплементсвязывающих и нейтрализирующих антител, которые можно обнаружить до 7 дней после вакцинации.

Хотя реакция нейтрализации является специфичной, но не достаточно чувствительной для идентификации животных, имевших контакт с вирусом оспы и вырабатывающих только антитела нейтрализации низкого уровня. Это связано с тем, что иммунитет к вирусу оспы является ответной реакцией клетки.

Вирус оспы овец обратно реагирует с вирусом оспы коз и контагиозно-пустулезного дерматита. Идентичный преципитин связывается с этими двумя вирусами в реакции преципитации агарозного геля. Тем не менее, из пяти антигенов исследованных в реакции преципитации агарозного геля так же как в иммуноэлектрофорезе агарозного геля, двое были характерными для оспы овец и оспы коз. Сабба Рао и Маллик [4] сообщили о семи и пяти пиках осаждения соответствующих сывороток с вирусом оспы овец и оспы коз в электро–иммунодиффузной реакции, соответственно, три из которых имели общие антигены.

Имеются данные, что овца, привитая вирусом оспы коз приобретает иммунитет против оспы овец и наоборот [5, 6]. Однако, в более раннем исследовании [7] сообщается об отказе от вакцины против оспы овец, чтобы защитить коз против оспы коз, т.к. у овец вакцина против оспы коз обеспечивала твердый иммунитет, как к вирусу оспы овец, так и к вирусу оспы коз. Адаптированный к тестикулам ягненка вирус оспы овец защищает коз против вирулентного вируса оспы коз [8], что сохраняется в течение 9 месяцев. Все штаммы capripox вирусов, исследованные до настоящего времени, выделяют антитела нейтрализации и поэтому может происходит перекрестный иммунитет до возможного уровня, которому соответствует вирус [9, 10], порождающая гипотезу, что есть потенциал изготовления единой вакцины для capripox инфекции.

Для иммунизации овец в Кыргызской Республике используют вакцину Иорданского производства, но вспышки инфекции не прекращаются. Для получения научно-обоснованных решений по данной проблеме нами были исследованы больные овцы на наличие антител к вирусу оспы овец.

Материалы и методы исследований. В качестве материалов для проведения исследований служили пробы крови от больных животных из Таласской, Нарынской и Чуйской областей.

Исследование сывороток крови животных на наличие антител к вирусу оспы проводили «Набором препаратов для выявления антител к вирусу оспы овец методом ИФА», Республика Казахстан, серия № 2, контроль № 2, изготовленный 15.08.2012 г., срок годности 12 месяцев.

Учет результатов проводили визуально и с помощью спектрофотометра «Multiskan FC» (США) с выводом результатов на компьютер и вычислением значений оптической плотности в MS Excel.

Результаты исследований. Из Таласской области были доставлены 4 больные овцы с типичными клиническими признаками оспы (рис. 1.).

А - поражения кожи в области головы; Б - поражения кожи на бесшерстных участках тела.

На поверхности кожи в области головы и бесшерстных участках тела выявлены припухлости красного и розового цвета, размером в диаметре от 0,5 до 1,5 см.

Для определения иммунного статуса овец проводили анализ сывороток крови на наличие антител к вирусу оспы методом ИФА. В результате у исследованных овец титр антител к вирусу оспы овец был разным и варьировал от 1:8 до 1:16 (табл. 1).

Рис. 1. *Клинические признаки оспы у овец*

В результате исследований выяснено, что у 2-х овец титр антител к оспе был высоким, соответственно они были заражены вирусом оспы. Это подтверждается наличием оспенных поражений на коже лица и во внутренних органах. Остальные 2 овцы вероятно еще не подверглись вирусному воздействию на организм, т.е. они не выработали еще ответной реакции на вирус оспы. Вероятно, это связано с тем, что они находились в разных дворах и не имели контакта между собой.

Таблица 1.

Исследование сывороток крови на наличие антител к оспе

№ п/п	Индивидуальный №	Возраст	Данные о вакцинации	Результат
1	3278	1 год	невакц-н	1:16
2	2856	6 мес.	невакц-н	1:32
3	4189	1,5 года	невакц-н	1:8
4	3715	8 мес.	невакц-н	1:8

Примечание: титр антител к вирусу оспы в сыворотке крови 1:32 является защищающим титром от заражения инфекцией.

Из Кара-Кужурского региона Нарынской области были доставлены нам шесть овец с признаками оспы, которые содержались в одном дворе. Одна из них была в очень тяжелом состоянии, что проявлялось в виде угнетения, отсутствия аппетита, отсутствия реакции на внешние раздражители и поражения кожи на лицевой и бесшерстных частях тела. Животные не были вакцинированы против оспы овец, и исследование сывороток крови методом ИФА показал высокий титр антител к вирусу оспы, который достигал до 1:256 (табл. 2).

Примечание: титр антител к вирусу оспы в сыворотке крови 1:32 является защищающим титром от заражения инфекцией.

Наличие антител к вирусу оспы в таких титрах в организме не вакцинированных животных свидетельствует о реакции организма на воздействие вирусных антигенов.

В Чуйской области был зарегистрирован очаг вспышки оспы овец, который сопровождался заболеванием 4-х голов овец. По данным анамнеза, животные могли контактировать с больными животными во время выпаса. Животные были вакцинированы, но происхождение вакцины не было известно. В первую очередь нам был

интересен иммунный фон у больных животных. У всех больных животных был взят образец крови и исследован на наличие антител против оспы овец методом ИФА (табл. 3).

Таблица 2.

Исследование сывороток крови овец на наличие антител к оспе овец

№ п/п	Индивидуальный №	Возраст	Данные о вакцинации	Результат
1	-	16 мес.	невакц-н	1:128
2	-	12 мес.	невакц-н	1:128
3	-	1,5 года	невакц-н	1:256
4	-	10 мес.	невакц-н	1:128
5	-	11 мес.	невакц-н	1:64
6	-	13 мес.	невакц-н	1:256

Таблица 3.

Исследование сывороток крови овец на наличие антител к оспе

№ п/п	Индивидуальный №	Возраст	Данные о вакцинации	Результат
1	3451	7 мес.	вакц-н	1:256
2	3329	11 мес.	вакц-н	1:64
3	3445	8 мес.	вакц-н	1:128
4	3032	9 мес.	вакц-н	1:128

Примечание: титр антител к вирусу оспы в сыворотке крови 1:32 является защищающим титром от заражения инфекцией

В результате проведенных исследований установлено, что в сыворотках крови титр антител к вирусу оспы составлял от 1:64 до 1:256, что указывает на циркуляцию в организме вируса оспы. Самый низкий титр антител был выявлен у второй овцы, вероятно, это связано с устойчивостью организма животного или в организме вирус только начал развиваться.

Обсуждение. Из результатов проведенных исследований видно, что титр антител у больных животных как у вакцинированных, так и у не вакцинированных животных может быть выше защищающего титра 1:32. При исследовании проб крови у животных с использованием диагностических наборов для определения антител к вирусу оспы овец необходимо учитывать, что используемые наборы не позволяют дифференцировать антитела выделенные к вирусу оспы от полевого штамма и от вакцинного штамма. Для выявления антител к полевым штаммам вируса оспы овец необходимо использовать наборы для выявления неструктурных белков вируса оспы овец.

Необходимость выявления вирусоносителей на сегодняшний день является задачей многих ветеринарных специалистов всего мира. Это обеспечивает полную безопасность при иммунизации животных против инфекционных болезней, особенно если используются инактивированные или живые вакцины. В любом случае происходит ослабление иммунного состояния у больного животного, и организм подвергается большой нагрузке.

Для эффективной вакцинации животных необходимо проводить клинический осмотр всех животных и убедиться в отсутствии в организме антигена вируса оспы или прогрессирующей инфекции.

Литературы

1. Быкова В.П. Лимфоэпителиальные органы в системе местного иммунитета слизистых оболочек // Архив патологии. – М.: Медицина, 1995. Т. 57(1). – С. 11-16.
2. Brandizage P. Immunology of the lung and upper respiratory tract / New York: S. Bienenenstock., 1984.
3. Scuro L.A. Analogies and differences of the effects of ACTH and dexamethasone on experimental sheep pox / Rass Med Sarda. 1961 Sep-Oct; 63:517-24.
4. Stram Y., Kuznetzova L., Friedgut O., Gelman B., Yadin H., Rubinstein-Guini M. The use of lumpy skin disease virus genome termini for detection and phylogenetic analysis / J. Virol. methods. 2008, Aug; 151(2): 225-9.
5. Subba Rao M.V, Malik B.S. Cultivation of sheep pox virus on the chorioallantoic membrane of chicken embryo / Vet. Rec. 1978, Mar 25; 102 (12): 264.
6. Subba Rao M.V., Malik B.S. Cross-neutralization tests on sheep pox, goat pox and contagious pustular dermatitis viruses / Acta Virol. 1979, Mar; 23(2): 165-7.
7. Tandon H.K., Kalra S.K., Garg D.N., Goyal S.M. Some biochemical alterations in sheep pox infected lamb testicular cells / Indian J. Exp Biol. 1975, Mar; 13 (2): 199-200.
8. Tantawi H.H., Awad M.M., Shony M.O., Alwan A.H., Hassan F.K. Preliminary characterisation of the Sersenk strain of goat pox virus / Trop. Anim. Health Prod. –1980, Feb; 12 (1): 30-4.
9. Thabti F., Fronzaroli L., Dlissi E., Guibert J.M., Hammami S., Pepin M., Russo P. Experimental model of border disease Virus infection in lambs: comparative pathogenicity of pestiviruses isolated in France and Tunisia / Vet. res. 2002, Jan-Feb; 33 (1): 35-45.
10. Thabti F., Letellier C., Hammami S., Pépin M., Ribière M., Mesplède A., Kerkhofs P., Russo P. Detection of a novel border disease virus subgroup in Tunisian sheep / Arch. virol. 2005, Feb; 150 (2): 215-29.

Otorova A.A. Nurgaziev R.Z, Doctor of Veterinary, corresponding member, National Academy of Sciences, Professor
Kyrgyz Research Institute of Veterinary Medicine named after A. Duysheeva
Akmatova_elmira@mail.ru

The role of antibodies to sheep pox infection in development

This report will result in information on population dynamics of antibodies to smallpox infection in the development of the literary sources and the results of their own research.

Key words: *antibodies, virus, smallpox, sheep, infection dynamics.*

УДК: 681.3

Абдыраева Н.Р., старший преподаватель, ОшТУ

Применение ГИС в телекоммуникациях

Бул макалада ГИС-технологияларын телекоммуникацияда колдонуу каралды.
Ачкыч сөздөр: *Геоинформатикалык системалар, телекоммуникация, мейкиндиктеги маалыматтар, программалык камсыздоо, уюлдук байланыш, картография.*

В этой статье были рассмотрены особенности ГИС и ее использования в телекоммуникации.
Ключевые слова: *Геоинформационные системы, телекоммуникация, пространственные данные, програмное обеспечение, картография, сотовая связь.*

В настоящее время ГИС является гигантской индустрией, в которую вовлечены миллионы людей во всём мире. Стоимость программного обеспечения ГИС в общем виде превысила 1 миллиард долларов к 10 миллиардам, с учётом сопутствующих программных и аппаратных средств финансового объёма рынка геоинформационных систем.

Сфера применения ГИС широчайшая. Решаемые задачи ГИС самые разнообразные, а тенденция внедрять инструменты обработки и визуализации пространственной информации во всевозможные программные продукты, стандарты и технологии не миновала и организации, создающие и эксплуатирующие телекоммуникационные сети. Что же ГИС способны предложить в этой области? Каковы специфические требования, предъявляемые к программному обеспечению в области телекоммуникаций? Каковы типичные проблемы использования ГИС в этой сфере? На эти и другие вопросы мы постараемся ответить в данной статье.

Можем уверенно сказать, что влияние связи на все процессы, происходящие в современном мире огромно. Мы не можем представить себя без сетей и устройств связи. Интернет свою паутину по всему миру, невидимые волны пронизывают эфир – все это имеет одно современное понятие – телекоммуникации.

ГИС с точки зрения применения телекоммуникации можно разделить на две части. Первая – это радиосвязь и сотовая телефония, которая связаны с территорией покрытой радиосигналом и, чаще всего, с подвижными абонентами. Вторая – это магистральные линии связи и обычная телефония. В данном случае решаемые задачи имеют много общего с процессами в других инженерных сетях, но отличаются очень динамичным состоянием сети, гораздо большей сложностью устройств коммутации и высокой степенью использования компьютерных технологий.

К основным типам задач ГИС можно отнести следующие в сфере применения компьютерных методов (в частности ГИС технологии) для телекоммуникаций.

Для планирования телекоммуникационной сети необходимо:

- провести подробный анализ расположения потенциальных клиентов будущей сети;
- спрос на предлагаемые услуги компании;
- осуществить прогноз дальнейшего развития.

Для решения необходимо обработать следующие пространственно-распределенные данные:

- размещение жилых массивов и административных зданий;
- виды и количество транспорта, месторасположение вокзалов и аэропортов;
- планируемые застройки;
- группы населения;

- собственники земельных участков и т.д.

При планировании просто бесценно использование цифровой картографической основы с тематическими слоями и сопутствующей информацией, хранящейся в базе данных, с удобным доступом к ней. Базы данных, наполненная в процессе планирования, будут использоваться в дальнейшем при эксплуатации создаваемой телекоммуникационной сети. Используя геоинформационную систему можно создать все эти и многие другие удобные условия для работы.

Следующая после проведение планирования и оптимизации инвестиций наступает период инженерного проектирования сети. В зависимости от типа телекоммуникаций проводится сбор и анализ пространственно распределенных данных, влияющих на выбор местоположения антенн, базовых станций, ретрансляторов и определение оптимального маршрута прокладки кабеля:

- объекты местности и их размещение;
- тип растительности и грунта;
- неровности рельефа;
- расположение улиц, шоссейных и железных дорог, различных подземных коммуникаций и т.д.

На основе собранной информации следует провести расчеты для оптимизации качества работы будущей телекоммуникационной сети и расходов на оборудование с учетом эксплуатации в различных погодных условиях и разное время года. Можно, конечно, воспользоваться программным обеспечением, автоматизирующим некоторые расчеты, затем установить опытные антенны (если речь идет о радиосвязи и сотовой телефонии), и путем их перемещения добиваться наиболее удачной картины. Результаты будут более качественными. При использовании геоинформационных технологий можно осуществить все расчеты и смоделировать процессы на компьютере.

Применение ГИС технологий при инвентаризации объектов упрощает получение исчерпывающей информации о любом из многих распределенных, часто на значительном пространстве, и сложно связанных с окружающей обстановкой и между собой объектов. В базе данных кроме сведений об объектах можно организовать хранение всей технической документации, в том числе и графической.

Обслуживание клиентов это задача, которая в свою очередь может быть разбита на ряд подзадач, в решениях необходимо применение ГИС:

- анализ работы сети и качества обслуживания ее клиентов;
- оперативное диспетчерское управление в нормальном режиме эксплуатации;
- планирование маршрутов обслуживания для персонала (в т.ч. исходящих и входящих вызовов);
- обеспечение взаимодействия с другими телекоммуникационными сетями;
- обеспечение взаимодействия с местными службами и органами управления и надзор, (земельным кадастром, органами охраны окружающей среды, архитектурно-планировочными управлениями и т.д.);
- анализ соответствия границ обслуживаемой области и приходящейся на нее рабочей нагрузки, переопределение областей; прогнозирование;
- обеспечение дополнительных услуг с использованием средств связи;
- прогнозирование спроса на услуги для дальнейшего развития сети.

Решение вышеизложенных подзадач подразумевает использование карты существующей и планируемой сети с информацией об ее объектах, размещении потенциальных клиентов, динамике спроса в различных административных территориальных единицах и т.п. [1]

При эксплуатации сети требуется оптимизировать поездки, перевозки и маршрутизацию служебного транспорта. Необходимо обеспечить своевременное проведение профилактических и ремонтных работ, оперативное реагирование на аварии и чрезвычайные ситуации. Все это транспортная задача, при решении которой без использования геоинформационных технологий просто не обойтись.

В жизни не все задачи построения и дальнейшей эксплуатации телекоммуникационной сети можно рассматривать как изолированные. Отсюда нарастает тенденция комплексного подхода к их решению. Это ведет, с одной стороны, к возможности избежать ненужного дублирования данных, разработок, а с другой - к усложнению задач построения эффективных компьютерных систем.

Еще недавно при построении и эксплуатации телекоммуникационных сетей ГИС привлекались просто как средство более продвинутой картографической визуализации пространственно распределенных объектов и данных. Сегодня же, благодаря развитию геоинформационных систем, можно автоматизировать практически любую из вышеперечисленных задач. При этом задача может в ряде случаев просто запускаться из-под интерфейса ГИС. Существуют различные пути такой интеграции, например, с ГИС ARC/INFO 7 (обычно с привлечением модулей GRID и/или TIN), с ERDAS Imagine (Professional, Advantage или Essential) или с ArcView GIS (обычно с привлечением модулей Spatial Analyst и/или 3D Analyst). Кроме того, если вы имеете или разрабатываете свои собственные программные средства, вы можете с помощью MapObjects встроить непосредственно в них простой ГИС-интерфейс именно с теми функциями, которые вам нужны.

Также решение частной задачи можно осуществить не путем создания отдельного приложения, а прямо в среде ГИС. Это возможно, так как и сами модели представления пространственных данных в ГИС сегодня очень развиты и подходят для адекватного описания абсолютного большинства ситуаций. Средства программирования в среде ГИС сегодня получили сильное развитие, и программист совершенно не обязан ограничиваться только собственными макроязыками пакета ГИС, такими как Avenue в ArcView, AML в ARC/INFO или MapBasic в MapInfo. Для всех перечисленных ранее пакетов есть возможность использования языков C, Visual Basic, Delphi. В некоторых случаях для этого требуется приобретение специального пакета разработчика, как, например, C Developer's Toolkit для ERDAS Imagine. Средства для использования широкого спектра языков программирования имеются уже в стандартной поставке пакета [2].

Примером создания отдельного приложения в среде ГИС (в данном случае MapInfo) может послужить картографическая информационная система учета и анализа объектов оптоволоконных кабельных сетей передачи данных, голоса и видеоинформации с графическим интерфейсом ввода и редактирования UniCableMap™. Данное приложение возможно применять на этапах планирования и эксплуатации телекоммуникационной сети для решения целого ряда задач.

Не будем забывать, что для работы геоинформационных систем или созданных в их среде приложений требуется большой набор пространственных данных. И если данные об абонентах, объектах сети, застройках и т.п. буквально лежат на поверхности, то с данными для построения рельефа местности, грунте растительности и т.п. вопрос обстоит гораздо сложнее. Чаще всего модель рельефа местности на требуемую территорию просто отсутствует, и создавать ее приходится самостоятельно. Здесь на помощь приходят геоинформационные системы, обрабатывающие данные дистанционного зондирования земли (космическая и аэросъемка в различных диапазонах частот).

Конечно, можно, с целью создания модели рельефа, провести наземную геодезическую съемку, но целесообразнее применить цифровую фотограмметрию по стереопарам аэро – или космических снимков с использованием расчета параллаксов по

соответствующим местам двух снимков. Сегодня этот подход можно признать наиболее привлекательным. Кроме того, построить рельеф по изолиниям оцифрованных бумажных карт. При данных способах построения модели рельефа используются такие программные продукты для ГИС, как ARC/INFO, ArcView Spatial Analyst, ArcView 3D Analyst, ERDAS Imagine.

Выводы. Не стоит на месте геоинформационная система. С появлением новых разработок в области телекоммуникаций развитие геоинформационной технологии в этой области продолжают активно охватывать этот рынок.

Например, в странах Западной Европы и Северной Америки параллельно стандартным сервисам, предоставляемых операторами мобильной связи, часто можно встретить картографический сервис. Пользователи WAP-мобильных телефонов могут выбирать дорожные маршруты, определять свое местонахождение по электронной карте, поставляемой на мобильный телефон посредством WAP-протокола и мощного картографического сервера. В результате образования стратегических альянсов между крупнейшими компаниями в области ГИС технологий (MapInfo Corporation) и телекоммуникаций (Alcatel, Motorola, Nokia, Lucent Technologies) создаются программно-аппаратные комплексы, позволяющие использовать преимущества электронных карт для получения необходимой информации.

Литература

1. Берлянт А.М. Картография и телекоммуникация (аналитический обзор), 1998г.
2. Материалы второго учебно-практического семинара ГИС-Ассоциации "Инженерные коммуникации и ГИС. Проектирование и эксплуатация" (Москва, 23-26 сентября 1998 г.).

Abdyraeba N.R., Senior lecturer, OshTU
abdiraevanuripa@mail.ru

GIS in telecommunication

In this article considered use GIS in telecommunication.

***Key words**: Geoinformation systems, telecommunication, spatial data, software engineering, cartography, mobile communication.*

УДК: 528

Абжапарова Д.А., доцент, ОшГУ

Исследование формулы связи в местной системе прямоугольных стереографических координат с координатами Гаусса-Крюгера

Бул илимий макалада Гаусс-Крюгердин координаты менен жергиликтүү тик бурчтуу стереографикалык координаттык системасын байланыштырган формуланы иштеп чыгуу жана Гаусс-Крюгердин координаталарынын негизинде шаардык, инженердик-геодезиялык жана маркшейдирдик иштер үчүн стереографиялык проекциянын тик бурчтуу конформдук координаталарынын туура жана кайтарма байланышты көрсөтүүчү формулалар каралган.

***Ачкыч сөздөр:** координата, Гаусс-Крюгер, стереография, тик бурчтуу, конформдук, редукция, геодезия.*

В данной научной статье рассмотрено исследование формулы связи местных прямоугольных стереографических координат с координатами Гаусса-Крюгера, а также

рассмотрены формулы, устанавливающие прямую и обратную связь прямоугольных конформных координат стереографической проекции, для городских, инженерно-геодезических и маркшейдерских работ с координатами Гаусса-Крюгера.

Ключевые слова: *координата, Гаусс-Крюгер, стереография, прямоугольная, конформная, редукция, геодезия.*

В геодезии используют различные системы координат: прямоугольную пространственную X, У, Z, с началом в центре референц-элипсоида; геодезическую, состоящую из геодезической широты B, геодезической долготы L и геодезической высоты H; плоские прямоугольные в проекции Гаусса-Крюгера и др. Наиболее используемой в практике топографо-геодезических работ является система плоских прямоугольниках координат в проекции Гаусса-Крюгера, поэтому остановимся на ней подробнее.

В равноугольной проекции Гаусса-Крюгера изображение поверхности эллипсоида на плоскости не имеет искажения углов и сохраняет подробнее между малыми фигурами на эллипсоиде и их изображениями на плоскость. В этой проекции средний меридиан и экватор, принятые за оси координат, изображаются прямыми линиями, а все другие меридианы и параллели кривыми [1, 2].

Для использования стереографических координат в местной системе координат Гаусса-Крюгера необходимо использовать формулы связи, которые способствуют прикладному использованию этой систем координат.

Решение поставленной задачи необходимо для получения исходных данных в стереографической проекции общегосударственного картографирования.

Главным вопросом для решения уравнений

$$x_R = F(x_G) - \frac{y_G^2}{2}F''(x_G) + \frac{y_G^4}{24}F^{IV}(x_G) + \dots$$
$$y_R = y_G F'(x_G) - \frac{y_G^3}{G}F'''(x_G) + \frac{y_G^5}{120}F^{V}(x_G) + \dots$$

является определение основной функции, т.е. $F(x_G)$.

При заданной основной характеристике проекции она равна

$$x_R = F(x_G) = 2R_0 tg\frac{x_G}{2R_o}$$

Так как $tg\frac{x_G}{2R_o}$ - малая величина $(x_G) = 100 - 150$ *км*, $R = 6400$ Разложим его в ряд и удержав члены доx_G^5 включительно, получим

$$x_R = F(x_G) = x_G + \frac{x_G^3}{12R_0^2} + \frac{x_G^5}{120R_0^4} + \dots (1)$$

Для вывода формул, пригодных для перечисления координат из общей государственной системы в местную, необходимо от формулы (1) вычислить производные $F^I(x_G) \dots, F^V(x_G)$.

$$F(x_G) = x_G + \frac{x_G^3}{12R_0^2} + \frac{x_G^5}{120R_0^4} + \cdots$$
$$F^I(x_G) = 1 + \frac{x_G^3}{4R_0^2} + \frac{x_G^4}{24R_0^4} + \cdots$$
$$F^{II}(x_G) = + \frac{x_G}{2R_0^2} + \frac{x_G^3}{6R_0^4} + \cdots$$

$$F^{III}(x_G) = \frac{1}{2R_0^2} + \frac{x_G^2}{2R_0^4} + \cdots$$
$$F^{IV}(x_G) = + \frac{x_G}{R_0^4} + \cdots$$
$$F^{V}(x_G) = + \frac{1}{R_0^4} + \cdots$$

Подставляем значения производных в,

$x_R = F(x_G) - \frac{y_G^2}{2}F''(x_G) + \frac{y_G^4}{24}F^{IV}(x_G) + \ldots$

$y_R = y_G F'(x_G) - \frac{y_G^3}{G}F'''(x_G) + \frac{y_G^5}{120}F^{V}(x_G) + \ldots$

найдем

$$x_R = x_G - \frac{x_G y_G^2}{4R_0^2} + \frac{x_G^3}{12R_0^2} - \frac{x_G^3 y_G^2}{12R_0^2} + \frac{x_G y_G^4}{24R_0^4} + \frac{x_G^5}{120R_0^4} + \ldots$$
$$y_R = y_G - \frac{x_G^2 y_G}{4R_0^2} - \frac{y_G^3}{12R_0^2} - \frac{y_G^3 x_G^2}{12R_0^4} + \frac{y_G x_G^4}{24R_0^4} + \frac{y_G^5}{120R_0^4} + \ldots \quad (2)$$

Полученные формулы (2) позволяют перечислять координаты Гаусса-Крюгера стереографически с точностью до 2-3 мм при наибольшем удалении перед вычисляемых пунктов от начала координат на 350 км [3, 4].

Члены пятого порядка в формулы (2) при $x_G = y_G = 100 - 120$ *км* дают менее одного миллиметра, поэтому для практических целей вполне достаточно в этих формулах удерживать члены до третьего порядка включительно, т.е.

$$x_R = x_G - \frac{x_G y_G^2}{4R_0^2} + \frac{x_G^3}{12R_0^2};$$
$$y_R = y_G - \frac{x_G^2 y_G}{4R_0^2} - \frac{y_G^3}{12R_0^2}. \quad (3)$$

Вывод формулы обратной связи осуществим таким же образом. Решим уравнение$x_R = 2R_o tg\frac{S}{2R_o} = 2R_0 tg\frac{X - X_0}{2R_0}$, относительноx_G.

В данном случае общее уравнение конформного отображения будет иметь вид

$$x_G + iy_G = f(x_R + iy_R) = 2R_0 arctg\frac{(x_R + iy_R)}{2R_0}$$

При помощи ряда для арктангенса малой величины$\frac{iy_R}{2R_0}$получим

$$x_G + iy_G = x_R + iy_R - \frac{2R_0}{3}\left(\frac{x_R + iy_R}{2R_0}\right)^3 + \frac{2R_0}{5}\left(\frac{x_R + iy_R}{2R_0}\right)^5 =$$
$$= x_R + iy_R - \frac{x_R^3}{12R_0^2} - \frac{x_R^2 iy_R}{4R_0^2} - \frac{x_R + i^2 y_R^2}{4R_0^2} - \frac{i^3 y_R^3}{12R_0^2} + \frac{x_R^5}{80R_0^4} + \frac{x_R^3 y_R i^2}{8R_0^4} + + \frac{x_R y_R^4 i^4}{16R_0^4} + \frac{y_R^5 i^5}{80R_0^4} + \frac{i^3 x_R^2 y_R^3}{8R_0^4} + \frac{iy_R x_R^4}{16R_0^4} + \cdots$$

Отделив действительную часть от мнимой, найдем

$$x_G = x_R + \frac{x_R y_R^2}{4R_0^2} - \frac{x_R^3}{12R_0^2} - \frac{x_R^3 y_R^2}{8R_0^4} + \frac{x_R y_R^4}{16R_0^4} + \frac{x_R^5}{80R_0^4};$$

$$y_G = y_R + \frac{y_R x_R^2}{4R_0^2} - \frac{y_R^3}{12R_0^2} - \frac{y_R^3 x_R^2}{8R_0^4} + \frac{y_R x_R^4}{16R_0^4} + \frac{y_R^5}{80R_0^4}; \qquad (4)$$

При $x_R = y_R \leq 120$км.

$$x_G = x_R + \frac{x_R y_R^2}{4R_0^2} - \frac{x_R^3}{12R_0^2};$$
$$y_G = y_R - \frac{y_R x_R^2}{4R_0^2} - \frac{y_R^3}{12R_0^2}. \qquad (5)$$

Формулы (2) и (4) устанавливают прямую и обратную связь прямоугольных конформных координат стереографической проекции для инженерно-геодезических городских и маркшейдерских работ с координатами Гаусса-Крюгера.

Обе системы удовлетворяют условиям конформного отображения поверхностей, т.е. фундаментальным соотношениям Коши-Римана [5, 6].

$$\frac{\partial x_R}{\partial x_G} = \frac{\partial y_R}{\partial y_G} = 1 + \frac{x_G^2}{4R_0^2} - \frac{y_G^2}{4R_0^2} + \dots$$

$$\frac{\partial x_R}{\partial y_G} = -\frac{\partial y_R}{\partial x_G} = -\frac{x_G y_G}{2R_0^2} + \dots \qquad (6)$$

Перечисление координат пунктов стереографической проекции в систему Гаусса-Крюгера может быть выполнено:

1. Переуравниванием сети на основе исходных пунктов высшего класса, имеющих координаты Гаусса-Крюгера;
2. Аналитическим методом по (4);
3. Графоаналитическим методом;
4. По специальным таблицам.

Применение того или иного метода зависит от конкретных случаев перевычисления координат.

Наиболее экономичным путем является перевычисление координат по таблицам. Как показывают расчеты, взяв R_0^2 для начала координат, можно практически без ощутимой ошибки считать эту величину постоянной для широтной полосы в 5-6˚, т.е. для расстояний порядка 500-600 километров. Поэтому, полагая $\frac{1}{R_0^2}$ постоянной величиной, можно по аргументам x_G, y_G составить таблицы для поправочных членов формул (3) и (4). Составленные таблицы универсальны. Ими можно пользоваться и для вычисления редукций расстояний.

Значение прямоугольных координат в стереографической проекции можно получить и другими путями, в частности через геодезические координаты [6, 7].

На основании выше указанного можно сделать следующие выводы:

1. Полученные формулы (2) позволяют перечислять координаты Гаусса-Крюгера стереографические с точностью до 2-3 мм при наибольшем удалении пере вычисляемых пунктов от начала координат на 350 км;
2. Формулы (2) и (4) устанавливают прямую и обратную связь прямоугольных конформных координат стереографической проекции для инженерно-геодезических городских и маркшейдерских работ с координатами Гаусса-Крюгера;
3. Перечисление координат пунктов стереографической проекции в систему Гаусса-Крюгера, если выполнять, переуравниванием сети на основе исходных пунктов

высшего класса, имеющих координаты Гаусса-Крюгера, аналитическим, графоаналитическими методами, тогда допустимое значение колеблется до 5 мм.

Литература

1. Куштин И.Ф., Куштин В.И. Геодезия. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2009. – С. 908.
2. Куштин И.Ф. Сфероидическая геодезия. – Ростов-на-Дону.: РИСИ, 1982.
3. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. – М.: Недра, 1989. – С. 445.
4. Зенин В.Н. разработка специальной геодезической проекции для инженерных и городских геодезических работ// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: 1970. – С.12.
5. Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. – М.: Недра, 2009. – С. 246.
6. Вировец А.М. , Рабинович Б.Н. Таблицы для преобразования прямоугольных координат. – М.: Геодезиздат, 1954.
7. Буткевич А. В., Герасименко С.П. Таблицы для преобразования прямоугольных координат Гаусса из одной зоны в другую. – М.: Недра, 1969.

Abzhaparova D.A., docent, OshSU
dinara.amalbekovna@mail.ru

Study the connection formulas in the local system of rectangular coordinates stereographic coordinates Gauss-Kruger

This article describes the development of the connection formulas rectangular stereographic coordinates in the local system with the coordinates of the Gauss-Kruger, as well as consider the formula to establish direct and feedback rectangular conformal stereographic projection coordinates to geodetic surveying city and works with the coordinates of the Gauss-Kruger.

Key words: *coordinate, Gauss-Kruger, stereography, rectangular, conformal, reduction, geodesy.*

УДК: 528

Абжапарова Д.А., доцент, ОшГУ

Разработка специального варианта проекции Гаусса-Крюгера для инженерных и городских геодезических работ в условиях Кыргызстана

Бул илимий макалада инженердик жана шаардык геодезиялык иште Гаусс-Крюгердин проекциясынын атайын вариантын Кыргыз Республикасынын шартында иштеп чыгуу жана шаардын шартында геодезиялык (триангуляция, полигонометрия, трилатерация жаначогундусуу, спутниктик технологиялар) торчолорду тургузуу ыкмасы каралган.

Ачкыч сөздөр: *координата, конформдук, проекция, редукция, Гаусс-Крюгер, триангуляция, стереография, поперечно-цилиндрическая проекция, математикалык картография, полигонометрия, трилатерация, сфероид.*

В данной научной статье рассмотрен специальный вариант проекции Гаусса-Крюгера для проектирования инженерных и городских геодезических работ Кыргызской Республики и метод построения геодезической сети (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, и их сочетания, спутниковые технологии) для городских условий.

Ключевые слова: *координата, конформная, проекция, редукция, проекция Гаусса-Крюгера, триангуляция, стереография, поперечно-цилиндрическая проекция, математическая картография, полигонометрия, трилатерация, сфероид.*

Геодезические сети создают по техническому заданию, разработанному согласно Основным положениям и действующей инструкции о построении ГГС Кыргызской Республики. Перед составлением проекта изучают техническое задание по проектированию и дополнительные требования; изучают район работ в топографо-геодезическом, картографическом, физико-географическом, экономическом, гидрографическом отношениях, собирают сведения о дорожной сети, стройматериалах для постройки знаков, о возможности аренды транспорта и найма рабочих. Для этого используют отчёты о ранее выполненных геодезических и топографических работах на данном объекте, топографические и специальные карты, книги и т.п. [1]. Для более детального обследования малообжитых районов туда выезжают специалисты, которые изучают район работ и дают рекомендации о расположении баз экспедиций, партий и т. п.

Выбирают метод построения геодезической сети (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, и их сочетания, спутниковые технологии), который при обеспечении требуемой точности является наиболее экономичным. Изыскивают варианты, предусматривающие знаки малой высоты, выбирают конструкции геодезических знаков и центров, обосновывают глубины закладки центров, устанавливают длины сторон сети, выбирают местоположение базисных сторон.

Проектирование выполняют на картах масштаба 1:100000 и крупнее. Обзорные схемы обширных территорий составляют на картах масштаба 1:300000 – 1:500000. Для большей наглядности на картах усиливают синим цветом сеть гидрографии, коричневым – водоразделы: главные – между большими реками , 2-го порядка – между их притоками, 3-го порядка – между водоразделами 2-го порядка (в среднем в холмистых районах расстояние между разделами 2-го порядка – 20-40км , 3-го – 6-15км). Сначала на карты наносятся пункты прежних геодезических построений. Затем проектируют пункты 1 класса на командах высотах главных водоразделов и водоразделов 2-го порядка, пункты 2 класса – на высотах водоразделов 2 и 3 порядка, 3 и 4 классов – до установленной нормы плотности.

В трудно доступных районах Кыргызстана норма плотности снижается до 1,5 раза. В городах с населением не менее 100000 и площадью не менее 50 км^2 должен быть один пункт на каждые 5-15 км^2. Проектируют раздельно по классам: 1, 2 классы- на картах масштаба 1:100000; 3, 4 классы – 1:25000, для детальной проработки отдельных районов используют карты более крупного масштаба и аэрофотоснимки.

Для выполнения инженерно-геодезических работ в условиях города применяются более практичные проекции, в том числе специальный вариант проекции Гаусса-Крюгера для инженерно-геодезических работ на территории города [2, 3].

Рассмотрим характеристические функции геодезических проекции Гаусса-Крюгера. Эти функции обычно задаются для точек осевого меридиана.

Проекция Гаусса-Крюгера характеризуется функцией и имеет простой вид:

$$x_G = X \tag{1}$$

Функция Гаусса-Крюгера дает возможность перемещать начало координат по осевому меридиану в любую точку, что может привести к упрощению формул и без ущерба его для общности.

Это свойство проекции Гаусса-Крюгера имеет для нас важное значение и мы попытаемся его использовать для задания характеристической функции стереографической проекции сфероида со свободно выбираемой центральной точкой.

Пусть S – дуга центрального меридиана от параллели начала координат B_0 до параллели с широтойB, равная $X - X_0$, будет абсциссой x_G прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера. Тогда при $y_R = 0$ и $y_G = 0$ основная характеристическая функция стереографической проекции может быть представлена в виде

$$x_R = 2R_o tg\frac{S}{2R_o} = 2R_0 tg\frac{X - X_0}{2R_0} \quad (2)$$

Где x_R – абсцисса в системе координат стереографической проекции, X_0 – дуга меридиана от экватора до начала координат этой проекции, X – дуга меридиана от экватора до текущей точки.

С помощью формулы (1) и (2) легко установить аналитическую связь между характеристическими функциями проекций Гаусса-Крюгера. Совместим начала координат двух систем, тогда

$x_R = 2R_o tg\frac{x_G}{2R_o}$.

Полученную в таком виде характеристическую функцию стереографической проекции можно представить в более общей форме через абсциссу координат Гаусса-Крюгера, а именно

$$x_R = F(x_G) = 2R_0 tg\frac{x_G}{2R_o} \quad (3)$$

Рассмотрим теперь конформное преобразование плоскости Гаусса-Крюгера в плоскость Руссиля [3].

Известно, что конформное преобразование одной плоскости в другую должно удовлетворять комплексному уравнению

$$x_R + iy_R = F(x_G + iy_G) \quad (4)$$

Разложим функцию $F(x_G + iy_G)$ на ряд Тейлора, предполагая, что величина iy_G сравнительно невелика. Будем иметь

$$x_R + iy_R = F(x_G) + iy_G F^I(x_G) + \frac{i^2 y_G^2}{2}F^{II}(x_G) + \frac{i^3 y_G^3}{6}F^{III}(x_G) + \frac{i^4 y_G^4}{24}F^{IV}(x_G) + \frac{i^5 y_G^5}{120}F^V(x_G) + \cdots$$

Разделяя действительную и мнимую части обычных дифференциальных уравнений и учитывая, что $i^2 = -1, i^3 = -1, i^4 = +1, i^5 = +1$, получим

$x_R = F(x_G) - \frac{y_G^2}{2}F''(x_G) + \frac{y_G^4}{24}F^{IV}(x_G) + \ldots$

$$y_R = y_G F'(x_G) - \frac{y_G^3}{G}F'''(x_G) + \frac{y_G^5}{120}F^V(x_G) + \ldots \quad (5)$$

Уравнения (5) в общем виде устанавливают связь прямоугольных конформных координат Гаусса-Крюгера и местной системы в стереографической проекции эллипсоида на плоскость.

Обе системы координат удовлетворяют условиям конформного отображения плоскостей, т. е. фундаментальным соотношениям Коши-Римана.

$$\frac{\partial x_R}{\partial x_G} = \frac{\partial y_R}{\partial y_G} = F^I(x_G) - \frac{y_G^2}{2}F^{III}(x_G) + \frac{y_G^4}{24}F^V(x_G) + \cdots$$

$$\frac{\partial x_R}{\partial y_G} = -\frac{\partial y_R}{\partial x_G} = -y_G F^{II}(x_G) + \frac{y_G^3}{6}F^{IV}(x_G) + \frac{y_G^4}{24}F^V(x_G) + \cdots \quad (6)$$

Имею в виду, что стереографическая проекция при заданной характеристической функции в виде (2) согласно уравнениям (6) является конформной, воспользуемся

соотношениями (5) и установим связь прямоугольных стереографических координат в местной системе с координатами Гаусса-Крюгера [5].

На основании выше указанного можно сделать следующие выводы:

1. Стереографическая проекция Гаусса-Крюгера при заданной характеристической функции в виде (2) согласно уравнениям (6) является конформной в условиях Кыргызстана.
2. Используя формулу (5) можно, установить связь прямоугольных стереографических координат в местной системе с координатами Гаусса-Крюгера.
3. Выбирая метод построения геодезической сети Кыргызской Республики (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, и их сочетания, спутниковые технологии), который при обеспечении требуемой точности является наиболее экономичным.
4. Для выполнения инженерно-геодезических работ в условиях городах Кыргызстана применяются более практичные проекции, в том числе специальный вариант проекции Гаусса-Крюгера для инженерно-геодезических работ на территории города.

Литература

1. Куштин И.Ф., Куштин В.И. Геодезия. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2009. – С.908.
2. Куштин И.Ф. Сфероидическая геодезия. – Ростов-на-Дону.: РИСИ, 1982.
3. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. – М.: Недра, 1989. – С. 445.
4. Зенин В.Н. разработка специальной геодезической проекции для инженерных и городских геодезических работ// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: 1970. – С.12.
5. Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. – М.: Недра, 2009. – С. 246.

Abzhaparova D.A., docent, OshGU
dinara.amalbekovna@mail.ru

Development of a special variant projection Gauss-krüger for urban engineering geodetic works in the conditions of Kyrgyzstan

In this scientific article describes the special variant projection Gauss-Krüger for design engineering and geodesic works KG and a method of constructing a geodesic network (triangulation, polygonometry, triangulation with measured lengths, and their combinations, satellite technologies) for the urban environment.

Key words: *Coordinate conformal projection, Gauss-Kruger, triangulation, stereography, cross-cylindrical projection, mathematical cartography, polygonometry, trilateration, and spheroid.*

УДК: 683.1

Адиева Г.М., старший преподаватель, ОшТУ

ГИС в правоохранительных органах

Макалада геоинформатикалык системалардын ички иштер органдарында колдонуусу каралат.

Ачкыч сөздөр: *географиялык информатикалык системалар, праграммалык системалар, кылмыштарды цифралык картографиялоо, укук коргоо органдары*

В статье рассматривается применения геоинформационных систем в органах внутренних дел.

Ключевые слова: *географическая информационная система, программное средство, цифровая картография преступлений, правоохранительные органы.*

Введение. Безопасность жизни и сохранность имущества горожан стала критически важным фронтом работ муниципальных властей во всем цивилизованном мире. Продолжающийся рост мегаполисов, глобализация террористических и криминальных структур, расширение набора техногенных угроз – все это обуславливает необходимость внедрения технических средств и организационных мер для того, чтобы максимально упорядочить обстановку в городах, получить инструмент предупреждения угроз, возможность более оперативного раскрытия преступлений и поиска злоумышленников [1].

Наступившая пора автоматизации и компьютеризации дала понять, что все задачи, традиционно решаемые по картам, лучше и проще решать на ЭВМ. Компьютеризация породила цифровое картографирование, которое получило развитие во всех отраслях наук о Земле и стало новой перспективной отраслью картографии. Одновременно с новациями человек стал остро нуждаться в зрительных образах, которые компьютерные технологии позволили представить посредством визуализации электронных карт.

Развитие цифровой картографии изменило формы и методы работы с информационными данными, которые в последующем включили в себя геоданные (пространственные, геопространственные данные). Геоданными могут быть охарактеризованы все реальные объекты и явления местности, для которых важны положение, форма, размеры, взаимоположение относительно других объектов и явлений. Геопространственные данные из-за своего относительного постоянства, в отличие от семантических данных, являются основной для интеграции данных в других автоматизированных системах. Для представления геоданных задается система отсчета (координатно-временная привязка).

Изучением структур, общих свойств и закономерностей геоданных, а также методов и процессов проектирования, создания, эксплуатации и использования пространственных информационных систем является геоинформатика. Базовой составляющей геоинформатики являются географические информационные системы (геоинформационные системы, ГИС). Сам термин "географическая информационная система" (geographic(al) information system, GIS, spatial information system) имеет разную трактовку, но в общем виде представляет собой специализированную информационную систему, предназначенную для работы на интегрированной основе с геопространственными и различными по содержанию семантическими данными [4].

Применение ArcGIS происходит по многим видам деятельности:

- командование и контроль;
- анализ местности;

- анализ обстановки;
- разведка;
- логистика;
- оперативно-стратегическое планирование;
- тактическое планирование;
- навигация, и другие.

ArcGIS – это система для построения ГИС любого уровня. ArcGIS дает возможность легко создавать трёхмерные карты с привязкой к координатам.

Применяя ГИС-технологии в органах правопорядка мы можем максимально упорядочить обстановку в городах, получить инструмент предупреждения угроз, возможность более оперативного раскрытия преступлений и поиска злоумышленников, повышения уровня безопасности личности и общественной безопасности, обеспечения гарантий собственности и минимизации причиненного материального ущерба от преступных посягательств,обеспечение нормального функционирования государственных учреждений, важных и особо важных объектов жизнеобеспечения, повышение эффективности деятельности по профилактике, предупреждению и раскрытию преступлений и правонарушений [4].

ГИС-сбор, хранение, обработка, анализ и визуализации пространственных, а также связанных с ними не пространственных данных. В первую очередь нужно собрать пространственную информацию и базу данных криминальных происшествий. Ниже приведена векторная карта города Ош полученная из сайта www.openstreetmap.org [1] и преобразованная на слои с помощью программы Spatial Manager[2].

Рисунок 1. *Фрагмент карты города Ош*

На привязанной к карте местности базе данных, содержащей информацию по каждому из зданий (жилых, промышленных, коммерческих и т. д.). Далее нужно зафиксировать поступившие сигналы и привязать адреса совершенных преступлений к системе координат по осям X и Y, которые будут соответствующими координатами для отображения на цифровой карте. Далее все инциденты полученные дежурным

[1] Openstreetmap - электронная карта где, каждый пользователь имеет права добавлять и исправлять данные
[2] Это программа используется для разделения на слои скопированную карту из openstreetmap

оператором геокодируются (привязываются к адресам) и автоматически создаются отчеты, помогающие оперативному расследованию преступлений.

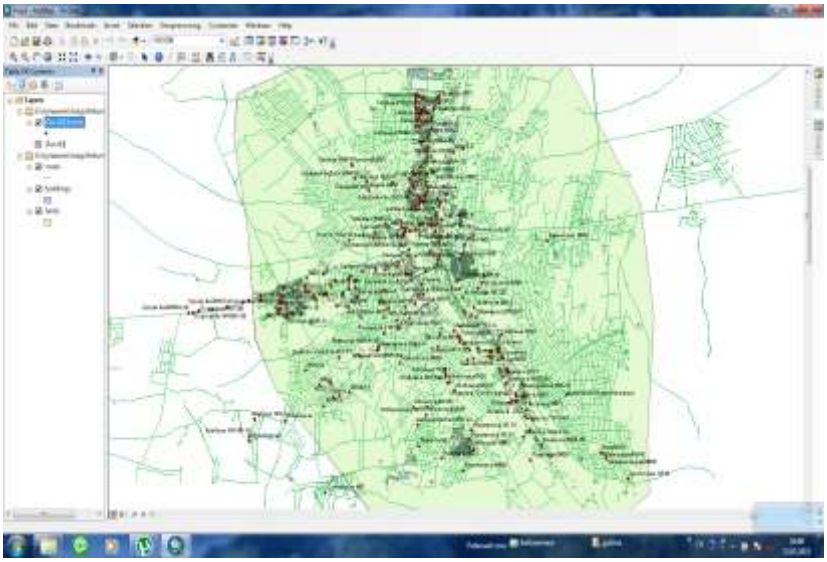


Рисунок 2. *Фрагмент карты после привязки точек правонарушений*

Далее с помощью инструмента Spatial Analyst Tools выявляем наиболее криминогенные места города. На карте наиболее интенсивные преступные зоны выделяются более темными тонами, а там где преступные зоны наименее интенсивные выделяется более светлым тоном.

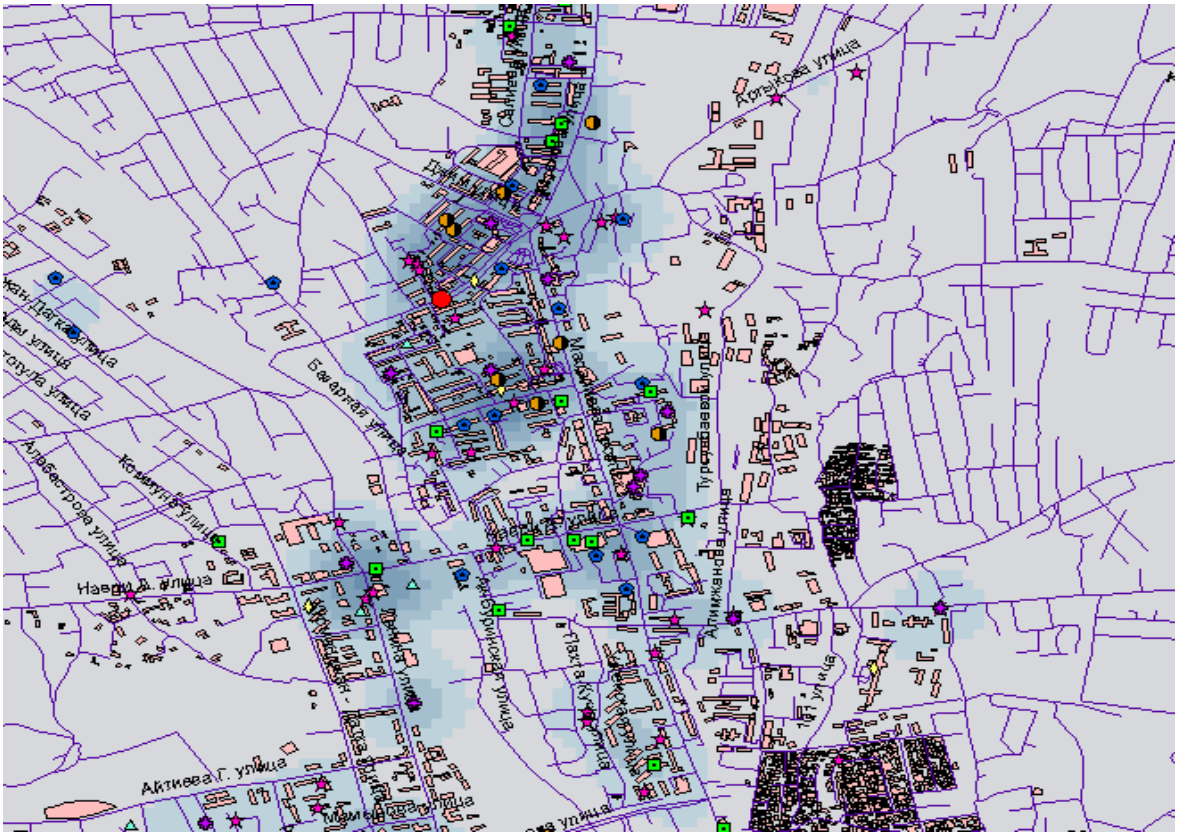


Рисунок 3. *Уровень интенсивности преступной деятельности в регионах*

По полученным данным выполняем анализ.

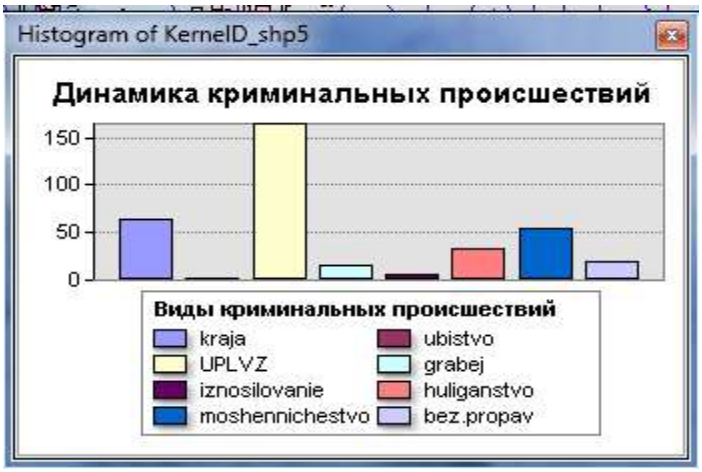


Рисунок 4. *Динамика криминальных происшествий по видам преступлений*

Выводы. В результате использования данной системы удалось визуально посмотреть очагов преступной активности, или так называемых «горячих точек», соответствующих определенному критерию их плотности представленных по дням.

Карта отображает определенную территорию, названия улиц, номера домов, а также местоположение каждого преступления. А также отображает распределение преступлений по видам т.е. они отображаются разными цветами. Согласно имеющимся данным в числе наиболее распространенных преступлений на территории города Ош умышленное причинение тяжкого вреда здоровью, кражи, грабежи. Криминальные происшествия являются мощным дестабилизирующим фактором. В 2014 году с с 01.01.14 по 30.12.14 по городу Ош число преступлений составляет 4837 [5]. Из общего числа преступлений около 34% нанесение вреда здоровью человека, 12% несвоевременная смерть, 10% кража, 12% мошенничество, ограбление 3%, отравление 3 %, самоубийство 2%, без извести пропавшие 2%.

ГИС помогает создать базовую структуру для совместной работы и общения, предоставляя общее поле ссылки на данные на основе их пространственного местоположения. То есть появляется возможность привязать к этому местоположению (или к находящемуся в данном месте объекту) любую связанную с ним информацию, легко извлекать ее и наладить удобный и быстрый обмен этой информацией. Также можно вывести выводила на экран компьютера карту и табличную форму представления сведений о преступлениях в соответствии с заданными параметрами. Все инциденты геокодируются и автоматически создаются отчеты, помогающие оперативному расследованию преступлений. Также можно увидеть карты инцидентов, по которым проводится классификация преступлений, выявляются текущие тенденции и планируются профилактические мероприятия. После проведения геокодирования данные о преступлениях связываются с другой пространственно привязанной информацией, такой как движение на дорогах или общественный транспорт, социально-демографические данные и исторические сведения. Далее, используя инструменты пространственного анализа и визуализации, офицеры могут получить ясное представление о наиболее криминогенных местах, типичных преступлениях и методах их совершения, сгруппировать данные по разным видам преступлений и их повторяемости и на основе полученных данных осуществлять управление патрульными группами, направляя их в наиболее криминогенные места.

Литература

1. Журкин И.Г. Геоинформационные системы /И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – С. 272.

2. Еремченко Е. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальн ых образований / Е. Еремченко // ArcReview, 2005. №2 (32).
3. Родионов О.В., Коровин Е.Н., Воронин А.И. Геоинформационные системы: Учебное пособие. Воронеж: ВГТУ, 2002.– С. 173.
4. Картоведение: Учебник для вузов / под ред. А.М. Берлянта. – М.: Аспект Пресс, 2003.
5. Источник: Ош Стат, 30.11.2014 (Сводка за сентябрь).

Adieva G.M., senior teacher, OshTU

GIS in the organs of internal Affairs

This article discusses the experience of the application of geographic information systems in the Ministry of internal Affairs.

Key words: *geographic information system, spatial information system, the software, the digital mapping of crime, law enforcement agencies.*

УДК: 621.313.322.

Акматов Б.Ж., к.ф.-т.н., доцент, ОшТУ

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында суюктуктан жылуулук энергиясын өндүрүүнүн эффективдүүлүгү

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында суюктуктарды (сууну) көлөмүнө карата иондоштуруу аркылуу жылуулук энергиясын өндүрүүнүн эффективдүүлүгү жөнүндө.

Ачкыч сөздөр: Электрофизикалык, энергия, суюктук, жылытуу, кошумча, иондошу.

В данной работе рассмотрено эффективность производство тепловой энергии через ионизации жидкостей (воды) соответственно их объему методом электрофизической ионизации.

Ключевые слова: Электрофизическая, энергия, жидкость, отопление, дополнительный, ионизация.

Жылытуу жана жылуулук процесстери турмуш- тиричилик багытында кеңири пайдаланылган түшүнүктөрдүн бири. Чындыгында жылуулук түшүнүгү физикалык закондордун негизинде карасак, анда затта жылуулуктун чоңоюшу (көбөйүшү) ошол заттын молекула- атомдорунун кыймылынын убакыт ичинде өзгөрүш чоңдугуна байланыштуу болору белгилүү. Ал эми температуралык (шкалалык) көрсөткүч, ысытылып жаткан заттын (суюктуктун) молекула- атомдорунун убакыт ичинде ылдамдыгынын (тездигин же акырындашын) өзгөрүшүн көрсөтөт (далилдейт).

Кийинки учурларда жылытуу (отопление) тармактары үчүн суунун өзүнөн жылуулук энергиясын алуу багыты алдыга чыгууда. Атасак электроддук ысыткычтар, ковитация процесстери жана суулардын энергияларын атоого болот. Бирок алардын айрым бир жетишпестик жактарынан өндүрүштө же турмуш-тиричилик (бытовой) жактарда толук кандуу көрсөткүчтө пайдаланылбай келинүүдө [1, 2, 3].

Бул өңүттө карасак (жылытуу (отопление) тармактары үчүн), анда жогоруда аталгандарга салыштырмалуу жогорку көрсөткүчкө ээ болгон ЭФИ ыкмасындагы жылытуу (отопление) тармагына көңүл буру азыркы учурдагы жетишкендиктин үлгүсү катары белгилей алабыз. Анткени кошумча жылуулук энергиясын жаратуучу ЭФИ түзүлүшү жөнөкөй, ага керектелген материалдардын наркы төмөн жана аз көлөмдө керектелинет. Мындан тышкары пайдаланылган ток күчүнүн

чоңдугу төмөнкү көрсөткүчтө жана мындай түзүлүш канчалык көп убакытка пайдаланылса кошумча алынган жылуулук энергиясы ошончолук чоң (көп) болгондугу да түзүлүштүн артыкчылыктары катары балоого болот.

ЭФИ түзүлүшүндө жылытуу (отопление) үчүн кошумча жылуулук энергиясынын алынышынын закон ченемдүүлүгүн карайбыз. Кошумча жылуулук энергиясын жаратуучу ЭФИ түзүлүшүндөгү жуп электроддордун санынын көптүгү боюнча да иштөөсүнө маани беребиз. Анда жумуштагы эксперименттик көрсөткүч боюнча алынган №1- таблицадагы маалымат боюнча караганда бирдей кубаттуулуктагы ток булагына туташтырылган 1 жуп, 2 жуп, жана 4 жуп электроддор аркылуу алынган кошумча жылуулук энергиялары ар түрдүүчө экендигине ишенебиз [4]. 1 жуп электроддо эң төмөнкү чоңдукка ээ болгон кошумча жылуулук энергиясы алынган. Ал эми 4 жуп электроддо эң жогорку чоңдукка ээ болгон кошумча жылуулук энергиясы пайда болгон. Эксперименттен алынган температуралык көрсөткүчтөр боюнча анализдөө жүргүзүлдү, алынган жыйынтык №1- таблицага киргизилди.

Таблица 1.

к\ №	Суюктук. темпер. Физ. t_1^0C параметрлери	32^0 С (жуп электр.)	52^0 С (жуп электр.)	11^0 С (2 жуп электр.)	30^0 С (4 жуп электр.)	50^0 С (4 жуп электр.)	70^0 С (4 жуп электр.)
1	Q/τ (жуп электродко карата алганда)	563,13	740,088	630,0	550,218	611,6	531,645
2	Q_0	116,12	188,6976	39,9168	108,864	184,44	254,016
3	$Q_{эфи} = Q - Q_0$	447,01	551,3904	590,0832	441,354	427,16	277,629
4	ΔT(K)	160,094	197,4780	211,3357	158,0690	152,9855	99,43162
5	t_2^0C	192,094	249,4780	222,3357	188,0680	202,9855	171,4316
6	$\Delta U = Q_{1эфи}$	255,43	315,0802	337,1904	252,2023	244,0914	158,6414
7	$\frac{m \times \upsilon_{о.к.}^2}{2}$	95,787	118,1551	126,4464	94,57586	91,57586	59,49192
8	$Q_{1эфи} + \frac{m \times \upsilon_{о.к.}^2}{2}$	351,22	433,2353	463,6364	346,7781	335,6257	218,1370
9 = 3	$Q_{эфи} = Q_{1эфи} + m \times \upsilon_{о.к.}^2$	447,007	551,3904	590,0828	441,35396	427,2015	277,6289

Суюктуктагы электрофизикалык иондоштурууда алынган толук жылуулук энергия төмөнкү формулада аныкталат

$$Q = Q_{эфи} + Q_0 \qquad (1)$$

Мында $Q_{эфи}$ – электрофизикалык иондоштуруу ыкмада суюктуктан алынган кошумча жылуулук энергиясы, Q_0 – жуп электрод аркылу электрофизикалык иондошууга душарланганга чейинки көлөм ичиндеги суюктуктун t_0 -температурадагы жылуулук энергиясы. Ал чоңдук $Q_0 = m \times C \times t_0$ формуласы менен аныкталары белгилүү [5]. Мында m – суюктуктун массасы, С- суюктуктун жылуулук сыйымдуулугу.

(1) - формуланын негизинде электрофизикалык иондоштурууда алынган кошумча жылуулук энергиясын төмөнкүчө эсептөөгө болот.

$$Q_{эфи} = Q - Q_0 \qquad (2)$$

Электрофизикалык иондошууда көлөм ичиндеги суюктук изобаралык кеңейүү ($\Delta P = 0$) процессине жана ал зат толук массасында андан ары белгилүү чоңдуктагы ылдамдык (молекуланын орточо квадраттык ылдамдыгы) менен кыймылга душарланат. Демек, термодинамиканын биринчи законунун негизинде аталган процесстеги ички энергиянын өзгөрүшү төмөнкү формула менен аныкталары белгилүү

$$\Delta U + A = \frac{m}{\mu} \times C_V \times \Delta T + \frac{m}{\mu} \times R \times \Delta T = \frac{m}{\mu} \times C_p \times \Delta T = \frac{m}{\mu} \times \frac{i+2}{2} \times R \times \Delta T = Q_{1эфи} \qquad (3)$$

Ал заттын толук массасы кыймылга келгендигин жана ал заттын кыймылына электроддун айланасындагы суюктук тарабынан каршы аракет этүүчү күч- каршылык күчү тасир этерин эске алабыз. Бирок электроддон агып чыккан затка каршы аракет эткен күч болбогондо, анда ал заттын кыймылы токтомок эмес. Электроддон агып чыккан заттын агымына карама- каршы аракет эткен күч болгондуктан, ал күч тарабынан жумуш аткарылылып (кинетикалык теориянын негизинде) ошончолук чоңдуктагы энергия толук жылуулук энергиясына айланат. Бул күчтүн аткарган жумушунун чоңдугу электроддон агып чыккан заттын кинетикалык энергиясына барабар болору түшүнүктү. Ошондуктан электрофизикалык иондоштуруудан кошумча алынган жылуулук энергия төмөнкүгө барабар болот.

$$Q_{эфи} = \frac{m}{\mu} \times \frac{i+2}{2} \times R \times \Delta T + \frac{\mathrm{m} \times \upsilon_{о.к.}^2}{2} + \frac{m \times \upsilon_{о.к.}^2}{2} = \frac{m}{\mu} \times \frac{i+2}{2} \times R \times \Delta T + m \times \upsilon_{о.к.}^2 = Q_{1эфи} + Q_{2эфи} \quad (4)$$

мында $Q_{2эфи} = m \times \upsilon_{о.к.}^2$, $\upsilon_{о.к.}^2$ – изобаралык кеңейүүдөгү заттын молекуласынын орточо квадраттык ылдамдыгы б.а. $\upsilon_{о.к.}^2 = \frac{3}{\mu} \times R \times \Delta T$ экендиги белгилүү [5]. Ал эми m – жуп электрод аркылу электрофизикалык иондошууга душарланган суюктуктун массасы, μ – электрофизикалык иондошууга душар болгон заттын молдук массасы, R- универсалдуу газ туракттуулугу.

Жылытуу тармагы үчүн заттан кошумча жылуулук энергиясын алуу үчүн электрофизикалык иондоштурууга талап кылынуучу электр энергия эске алынганда, τ – убакытта бир жуп электроддон кошумча алынган энергия төмөнкү формулада аныкталат

$$Q_{к.а.э.} = Q - U \times I \times \tau = Q_{эфи} + Q_0 - U \times I \times \tau = \frac{m}{\mu} \times \frac{i+2}{2} \times R \times \Delta T + m \times \upsilon_{о.к.}^2 + m \times C \times t_0 - U \times I \times \tau \quad (5)$$

б. а. $Q_{к.а.э.} = Q - U \times I \times \tau = Q_{эфи} + Q_0 - U \times I \times \tau = Q_{1эфи} + Q_{2эфи} + Q_0 - U \times I \times \tau$ (5а)

Жогорудагылардын негизинде жылытуу тармагында пайдаланылган суюктукту жуп электроддо электрофизикалык иондоштуруучу бир даана түзүлүштө алынган кошумча энергия $Q_{эфи}$ болот. Ал эми кошумча жылуулукту пайда кылуучу бир даана электрофизикалык иондоштуруучу (ЭФИ) түзүлүштө n жуп электрод пайдаланылса кошумча алынган энергия $n \times Q_{эфи}$ чоңдугуна барабар деп эсептей алабыз. Эгерде $n \times Q_{эфи} = \Theta$ (6) деп белгилесек (Θ- өзгөчө деген сөздүн баш тамгасы), анда жылытуу тармагында кошумча жылуулукту пайда кылуучу (жаратуучу) ЭФИ түзүлүштөн N даана пайдаланылса жалпы кошумча алынган энергия $N \times n \times Q_{эфи}$ = $\mathrm{N} \times \Theta$ = Θ_N - чоңдугуна барабар болору аныk (техникалык көрсөткүчкө ыңгайлуулугу да эске алынды).

Эксперименттик көрсөткүчтө алынган №1-таблицада суюктуктун температурасы 60^0C чейин кошумча алынган жылуулук энергиясынын чоңдугу улам чоңойгондугун, ал эми суюктуктун температурасы 80^0C жакындаган сайын кошумча алынган жылуулук энергиясынын чоңдугу азаярын байкого болот. Экспериментте байкалган бул көрүнүштү закон ченемдүү деп баалого болот. Анткени эксперименте алынган №1-таблицадагы маалыматтар менен суунун молекуласы пайда болгондогу энергияга салыштырабыз. Атап айтканда суутектен жана кычкылтектен 1 моль суу пайда болгондо б.а.

$$H_2(г) + ½\ O_2(г) = H_2O(суу) – 286\ кДж/моль$$

экендиги белгилүү [6]. Экспериментте тандап алынган бир жуп электродго туура келген суунун көлөмү $0,432•10^{-6}$ $м^3$ болгондуктан, анын массасы $4,32•10^{-4}$ кг барабар. Мындай көлөмдөгү суу $24•10^{-3}$ моль санына ээ. Демек, тандалган көлөмдөгү суунун пайда болушунда 6864 Дж жылуулук бөлүнүп чыкмак. Бул чоңдук №1- таблицадагы эң чоң деп эсептелинген жылуулук энергиясына салыштырганда 11,2 эсеге көп экендигин белгилей алабыз. Демек, температурасы 80^0C жакындаган суюктукту электрофизикалык иондоштурууда бөлүкчөлөрдүн көбүрөөк пайда болорун белгилөөгө болот.

№1-таблицанын 3, 6, 7 жана 8 жолчолорундагы көрсөткүчтөр менен температуранын байланышынан байкалгандай, кошумча жылуулук энергиясын жаратуучу ЭФИ түзүлүшү аркылуу алынган энергиянын чоңдугу электродко берилген чыңалуудан, ток күчүнөн, электроддун беттик аянтынан, электроддун арасындагы аралыктан, иондошулуучу суюк заттын концентрациясынан жана ал заттын температурасынан ж.б. затка тиешелүү физикалык параметрлерден көз каранды. Мындай ыкмада алынган кошумча энергия, энергиянын сакталуу законунун бузулушуна алып келбестен, тескерисинче энергиянын сакталуу законунун туура экендигин тастыктайт. Анткени заттын ар бир бөлүкчөсү (атом, молекулалар ж.б. элементардык бөлүкчөлөр) кандайдыр бир энергетикалык чоңдукка ээ [7].

Аталган процесс аркылуу эң чоң көрсөткүчтөгү кошумча жылуулук энергиясын суудан алуу үчүн, жогоруда аталган физикалык параметрлердин чоңдугун белгилүү бир көлөмгө тура келген маанисин тандап алуу маанилүү.

Жылыту (отопление) тармакмары үчүн пайдаланылган суюктуктарды электрофизикалык иондоштурууда көптөгөн жуп электроддорду пайдалануу натыйжалуу. Ар бир жуп электроддордун арасындагы электрофизикалык иондоштуруу процессинде кошумча энергия алуу (жаратуу) убакыттын өтүшү менен кайталанат жана үзгүлтүксүз уланат.

[4]-жумуштагы эксперименттин жыйынтыгы боюнча алынган №1-таблицадагы маалымат боюнча тиешелүү эсептөөлөрдү жүргүзсөк, 1л сууну 2×4 жуп электроддо толук иондоштуруу үчүн 1157,4 секунда убакыт керектелинет (19,3 минута). Ошол эле таблицадан алынган маалымат (2×4 жуп электродко карата алганда) боюнча (50^0C) 864 $мм^3$ көлөмдөгү суу жогоруда аталгандай шартта электрофизикалык иондошууга душарланса, анда бөлүнүп чыккан жылуулуктун чоңдугу 1708,97 Дж= 1,7 кДж экендигине эксперименттен алынган маалыматтар ишендирет. Эгерде жогорудагыдай шартта 1л суу электрофизикалык иондоштурууга душарланса, андан бөлүнүп чыккан жылуулуктун чоңдугу 1977977,41 Дж= 1,978 МДж га барабар болмок. Ага керектелинген электр энергия 1157,40741×445,454545= 515572,391 Дж= 0,51 МДж. Демек, аталган түзүлүштө сарпталган электр энергиядан 3,88 эсе көп жылуулук энергиясы алынат. Ошондуктан ЭФИ процесси жылытуу системаларында канчалык көп убакытка пайдаланылса, кошумча алынган энергия да ошончолдук көп (чоң) болот.

Ал эми жылытуу (отопление) тармагында пайдаланылган суюктуктун ылдамдыгы Бернулинин закону боюнча башкарылат [5]. Жылуулукту алып жүрүүчү заттын түтүкчөдөгү ылдамдыгын башкарууга жетишүү менен, белгилүү убакытта тиешелүү температурага ЭФИ ыкмасында жеткирүү үчүн түтүкчөнүн диаметрин жетишээрлик

чоңойтуу зарыл. Аталган закондун негизинде белгилүү көлөмдөгү суунун температурасын керектелген температурага көтөрүү үчүн, суудан кошумча жылуулук пайда кылуучу (жаратуучу) түзүлүштүн бир нечесин пайдалануу зарыл. Анткени биринчиден керектелген көлөмдөгү сууну эң кыска убакытта талап кылынган температурага жеткиргендей ылдамдыкта суунун агышы тандалат. Экинчиден тандалган көлөмдөгү суунун температурасын эң кыска убакытта талап кылынган температурага жеткирүүнү камсыздоо үчүн кошумча жылуулук энергияны пайда кылуучу (жаратуучу) ЭФИ түзүлүштүн бир нечесин жарыш, удаалаш же аралаш туташтырууларды пайдалануу максаттуу.

Жылытуу (отопление) тармактарында пайдаланылган кошумча жылуулук энергиясын пайда кылуучу (жаратуучу) ЭФИ түзүлүшүнүн саны канчалык көп болсо, ар биринен кошумча жылуулук энергиясы жаратылгандыктан, ар бир суткада ошончо көп көмүр (бензин, керосин, электр энергиялары ж.б.у.с.) экономдолот. Мындай жыйынтыктын экономикалык, экологиялык мааниси абдан чоң жана пайдалануу максаттуу. Анткени бир бөлмөнү 1 сутка бою жылытууда кошумча алынган энергияны көмүрдүн (бензинден, керосинден, электр энергиясына ж.б.у.с.) энергиясына №1- таблицадагы маалымат боюнча (эң төмөнкү көрсөткүч боюнча алганда) салыштырып карайбыз. Республикада 1мил. 100 миң уй- бүлө бар деп, анда ар бири үч бөлмөгө бирден ЭФИ түзүлүшүн пайдаланат деп эсептейбиз. Эксперименттен алынган №1-таблицадагы маалыматтар боюнча тиешелүү эсептөөлөрдү жүргүзсөк бир суткада 15 мил. 807 миң тонна көмүр же 149 мил. 391 миң кВт× саат электр энергиясы экономдолорун эсептөөлөр далилдөөдө. Ал эми бул сандарды бир ай үчүн же кыш мезгили болгон үч ай үчүн эсептөөлөрдү жүргүзсөк, канчалаган көмүр (бензин, керосин, электр энергиясы ж.б.у.с.) экономдолоорун эсептей алабыз. Алынган көрсөткүчтүн натыйжасынын экологиялык мааниси чоң жана экономдуулугу ишенимдүү.

Суунун температурасын ЭФИ ыкмасында кыска убакытта тиешелүү чоңдукка жеткирүүнүн артыкчылыктары катары төмөнкүлөрдү белгиейбиз.

Атап айтканда керектелинген энергияга караганда кошумча алынган энергия 3-4 эсеге чоң болгондуктан, жасалма түрдөгү геотермалдык энергияларды жаратууга болот. Анын натыйжасын медицина багытында пайдалануунун бир топ артыкчылык жактары болору шексиз. Мисалы бочка- кедр, гряз, ванна, бассейн ж.б.у.с. атого болот.

Ал эми суунун кайноо температурасына маани берсек, анда аталган түзүлүштү туура пайдалануу менен тиешелүү тамак- аштарды да бышырып алууга мүмкүнчүлүк түзүлөт. Анын натыйжасы көптөгөн энергия булактарына болгон көз карандылыкты жокко чыгарат.

Жогорудагылардын негизинде алынган **Т Ы Я Н А К:**

1. ЭФИ ыкмада өндүрүлгөн жылуулук энергиясы Джоуль- Лентц законуна эмес изобаралык процесске жана кинетикалык энергияга негизделген.
2. Курамдуу суюктукту (сууну) көлөмүнө карата электрофизикалык иондоштуруп, ага керектелген электр энергияга караганда 3- 4 эсе көп (минимум катары эске алганда) жылуулук энергиясын өндүрүүгө болот.
3. Жылытуу (отопление) тармагы үчүн ЭФИ ыкмада өндүрүлгөн жылуулук энергиясы өз кезегинде көмүрдү, газды, бензинди, керосинди, мазутту, жыгач отундарды, электр энергияны ж.б.у.с. экономдойт.
4. ЭФИ түзүлүшү аркылу алынган кошумча жылуулук энергияны жылытуу (отопление) тармактарында пайдалануунун натыйжасы экологиялык жана экономикалык зор мааниге ээ.

Адабияттр

1. Гришин П.П.,Ключников В.В. Черепов Л.Н. Электродный водонагреватель. Патент РФ 2178126 http:/www.findpatent.ru/patent/217/2178126.html
2. Цивинский С.В. Способ работы кавитационного устройства для отопления индивидуальных зданий. Патент РФ 2313036 http:/ www.findpatent.ru/patent/231/ 2313036.html
3. Шаубергер В. Энергия воды. –М.: Яуза, Эксмо. 2007. -320 с.
4. Акматов Б.Ж., Ташполотов Ы. Электрофизикалык иондоштуруу аркылуу суюктуктан (көлөмүнө карата) кошумча алынган жылуулук энергиялары /-Ош: Весник ЮО НАН КР, 2015. -№1 [Басмада].
5. Савелев В.И. Курс общей физики. I-том.- М.: «Наука». 1970. -511 с.
6. Глинка Н. Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1980. -719с.
7. Акматов Б.Ж., Ташполотов Ы., Алдашева Н.Т. Энергия- реалдуу дүйнөнүн негизи/ -Ош ш., 2013. ОшМУ «Жарчысы», №3, б. 216- 218

Akmatov B.J., docent, OshTU

Effectiveness of heating production by the electro-physical ionization

Effectiveness of heating energy production by the electro-physical ionization of fluid (water) concerning to the volume through electro-physical ionization is concerned in this paper.

Key words: *electro-physical, energy, fluid, heating, additional, ionization.*

УДК: 621.313.322.

Акматов Б.Ж., ф.тех.и.к., доцент, ОшТУ

Электрофизикалык иондоштуруунун негизинде суюктуктан жылуулук энергиясын өндүрүүнүн жаңы багыты

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмада көлөмүнө карата суюктуктарды (сууну) иондоштуруп жылуулук энергиясын өндүрүү жөнүндө.

Ачкыч сөздөр: *Электрофизикалык, энергия, суюктук, жылытуу, кошумча, иондошу.*

Данная статья рассматривает производства тепловой энергии на основе ионизации жидкостей соответственно объему методом электрофизической ионизации.

Ключевые слова: *Электрофизическая, энергия, жидкость, отопление, дополнительный, ионизация.*

Жылуулукту жана жылуулук процесстерин байыртан эле пайдалануу өздөштүрүлүп келинген. Азыркы учурда жылуулукту кармоо (утопление), энергияны экономду пайдалану жана жылуулук булактарын ар тараптан изилдөө иштери уланып келинди, ошондой эле уланып келинүүдө. Энергия булактарын ар түрдүүчө пайдалануу ишке ашырылууда (брикеттөөлөр, газивикация, ТЭН, ВИН, электроддук электрокател ж.б.у.с.). Бирок негизинен кайра эле белгилүү бир традициялык (көмүр, нефт продуктылары, ТЭН, ВИН, электроддук электрокател ж.б.у.с.) энергия булактарынын негизинде ишке ашырылып жаткандыгы белгилүү.

Жогоруда аталган энергия булактарынан эн чоң ПАК ээ болгону электроддук электрокотёл жана алардын аркандай түрлөрү эсептелинерин илимий измлдөөлөр тастыктаган, аларда ПАК 96%-98% деп белгиленген [1]. Мындан тышкары жылуулук

процесстеринде белгилүү болгон ковитацияны жана суунун энергиясын баса белгилөөгө болот [2, 3].

Жылуулук булактары үчүн жогоруда аталгандардан бир топ артыкчылыктарга электрофизикалык иондоштуруу (ЭФИ) процесстери ээ болорун эксперименттер далилдөөдө. Анткени мындай процесстерде электр тогунун таасири астында ковитация жана электроддук котелдордогу процесстер бирге аткарылып, сарпталган электр энергиянын чоңдугуна караганда кошумча жылуулук энергиясы өндүрүлөт.

Курамдуу суюк заттын (суунун) молекуласынын тутумундагы химиялык элементтин атомдорун ЭФИ ыкмасында иондоштурууда жылуулук энергиясы пайда болорун эксперименттер да тастыктайт [4]. Себеби электрофизикалык иондоштурууга (ЭФИ) келгенге чейинки суюктуктун температурасы, андан чыккандан кийинки температурага салыштырганда кичине экендигин ЭФИ процесстери далилдейт. Эксперименттердин натыйжасында алынган (11)-формуладан жана андагы 1-шартты эске алганда жумуш максимум абалга ээ болот. Мындай шартта жылуулук энергиясы эң чоң маанисине жетет [5].

Суюк затты ЭФИ ыкмасында иондоштуруу көлөм ичинде толук аткарылса, анда иондуу газ абалдагы зат пайда болору белгилүү [6]. ЭФИ процессинин негизинде бир учурда кинетикалык жана жылуулук энергиялары пайда болот. Бирок пайда болгон энергиянын чоңдугу затта бар болгон энергиянын чоңдугунан ашып кетпейт [7]. Мындай энергиянын бар экендиги 0,432 $см^3$ көлөмдөгү сууну 157 В чыңалууда ЭФИ ыкмасында иондоштуруу процесси аткарылган экспериментте аныкталды. Алынган жана ошондой эле көлөмдөгү 4 даана сууну жарыш жайгаштыруу менен ошондой эле чоңдуктагы чыңалууда иондоштуруулар аткарылгандагы эксперименттен алынган маалыматтар №1-таблицада берилдии.

Таблицадагы алынган маалыматтар боюнча алганда чыңалуусу 157 В болгон электр тогунун булагына жуп электродду туташтырганга караганда, ошош эле электр тогунун булагына төрт жуп электродду жарыш туташтыруу менен жүргүзүлгөн ЭФИ процессинде көбүрөөк кошумча жылуулук энергиясы алынаарын убакыт ичинде температуранын өсүүсүнөн даана байкайбыз. Мындан тышкары ысытылып жаткан суунун температурасы боюнча караганда 20^0C- 40^0C жана 60^0C- 80^0 C интервалына салыштырганда 40^0 C- 60^0 C интервалында кошумча жылуулук энергиясы ЭФИ процессинде көбүрөөк алынарын эксперименте алынган №1- таблицадагы маалыматтар тастыктайт.

Кошумча жылуулук энергиясын жаратуучу ЭФИ түзүлүштүн ар бир жуп электроддордун арасындагы көлөмгө туура келген суюк зат электр энергиясы аркылуу кычкылдануу жана калыбына келүү процессине кабылат. Анын негизинде кыска убакытта ар бир жуп электроддун арасындагы көлөмдүн өлчөмүнөн ЭФИ ыкмада иондошкон заттын чыгып кетүүгө мажбурлаган закон ченемүү басымдын пайда болушу шартталат. Мындан тышкары ар бир жуп электроддордун арасындагы суюк затта ЭФИ процесси аткарылганда ал заттын температурасы да өтө тездик менен чоңоёт. Ошол эле учурда ошончолук чоң температурадагы зат суюк абалда эмес, өзгөчө (газ- иондошкон молекула-атомдор жана буулар) түрдөгү зат болгондуктан, ЭФИ процессине кабылган заттын көлөмү да кыска убакытта тез чоңоёт. Ал заттардын көлөмүнүн чоңоюшу изобаралык процесстин орун алышын шарттайт. Натыйжада иондошкон заттын майда бөлүкчөлөрү чоң ылдамдыка жетишүү менен заттын жалпы массасы кинетикалык энергияга ээ болот ($m \times \upsilon_{о.к.}^2/2$). Мындай процесс кайта кайталангандыктан кошумча жылуулук энергиясы үзгүлтүксүз алынат. Демек, кошумча алынган энергиянын мындай булагын адаттан тышкары кайталанып туруучу жылуулук энергия булагы деп атоого негиз бар.

Ошондуктан ЭФИ процессинде зат изобаралык кеңейгендиктен термодинамикадагы энергиянын сакталуу законунун негизинде заттан кошумча алынган жылуулук энергиясынын чоңдугу ЭФИ ыкмада иондошкон заттын кинетикалык жана жылуулук

энергияларынын суммасына барабар болору анык. Мындан тышкары ар бир электроддун айланасы суу менен капталып тургандыктан кыймылга келген заттын кинетикалык энергиясы да жылуулук энергиясына айланат (өтөт) б.а. алардын натыйжасы жылытуу үчүн (для отопления) ысытылуучу суюктуктун температурасын жогорулатууга көмөктөшөт. Ошондуктан жылытуу (отопление) тармактары үчүн ЭФИ түзүлүшү пайдаланылганда, суунун жылуулук энергиясы тез жогорулайт. Жалпылап айтканда кыска убакытта белгилүү көлөмдөгү суюктуктун температурасын тиешелүү чоңдукка жеткирүүгө болот (ЭФИ ыкмада кошумча жылуулук энергиясын өндүрүүнүн закон ченемдүүлүгү кийинки макалада каралат).

Жылытуу (отопление) тармактарында кошумча жылуулук энергиясын пайда кылуучу (жаратуучу) ЭФИ түзүлүшү пайдаланылганда жогоруда аталган артыкчылыктар толук эске алынышы, жогорку жетишкендикке алып келет.

Жогорудагылардын негизинде алынган **Т Ы Я Н А К**

1. Курамдуу суюктуктун (суунун) көлөмүнө карата электрофизикалык иондоштуруу аткарылганда иондошулган көлөмгө карата ар түдүү чоңдуктагы кошумча жылуулук энергиясы алынат.
2. ЭФИ түзүлүшү аркылуу алынган кошумча жылуулук энергияны жылытуу (отопления) тармактарында пайдаланууга болот жана ал түзүлүш канчалык көп убакытка пайдаланылса ошончо көп кошумча жылуулук энергиясы иштелип чыгат.
3. ЭФИ түзүлүшү аркылуу алынган кошумча энергия өз кезегинде көмүрдү, энергия булагы катары пайдаланылган нефт продуктуларынан алынган отунду, жаратылыш газдарын жана электр энергиясын экономдойт, анын экономикалык жана экологиялык мааниси чоң.

Адабиятар

1. Электродные котлы. http://otoplenie-gid.ru/kotli/293-otoplenie-galan
2. Цивинский С.В. Способ работы кавитационного устройства для отопления индивидуальных зданий. Патент РФ 2313036 http:/ www.findpatent.ru/patent/231/2313036.html
3. Шаубергер В. Энергия воды. – М.: Яуза, Эксмо. 2007. – 320 с.
4. Акматов Б.Ж. Заттарды электрофизикалык ионизациялоонун айрым жолдору/«Наука и новые технологии» №2, – Бишкек, 2010. б. 32-36
5. Акматов Б.Ж., Ташполотов Ы., Тешебаев А.Т., Карыбекова Б. Курамдуу суюктуктарды электрофизикалык иондоштуруу – электр энергиясынын жаңы булагы/ – Ош., 2013. ОшМУ «Жарчысы», №2, б. 80-83
6. Канаров Ф.М. Плазмоэлектролитический способ получения дополнительной энергии. Краснодар, 1999.
7. Акматов Б.Ж., Ташполотов Ы., Алдашева Н.Т. Энергия- реалдуу дүйнөнүн негизи/ – Ош ш., 2013. ОшМУ «Жарчысы», №3, – 216- 218 б.

Akmatov B.J., OshTU
baatir0201@rambler.ru

New techniques of heating energy production by the electro-physical ionization of fluid

The heating of energy production by fluid ionization concerning to the volume through electro-physical ionization are determined in this article.

Key words: *electro-physical, energy, fluid, heating, additional, ionization.*

к/№	Аталыштары		Жуп электродду			Эки жуп электродду	Төрт жуп электроду			
			1	2	Орт. маан.	1	1	2	3	Орт.маани.
1	Ысытылуучу суунун көлөмү V л ($м^3$)		6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)	6 ($6•10^{-3}$)
2	ЭФИ ыкмада иондоштуруунун убакыты τ (с)		895 (14м55с)	681 (11м21с)	788 (13м8с)	400 (6м40с)	229 (3м49с)	206 (3м26с)	237 (3м57с)	224 (3м44с)
3	1 с иондошкон суунун көлөмү V_0 ($м^3$)		$5,76•10^{-7}$	$5,76•10^{-7}$	$5,76•10^{-7}$	$2•5,76•10^{-7}$ $=11,52•10^{-7}$	$4•5,76•10^{-7}=$ $23,04•10^{-7}$	$4•5,76•10^{-7}=$ $23,04•10^{-7}$	$4•5,76•10^{-7}=$ $23,04•10^{-7}$	$4•5,76•10^{-7}=$ $23,04•10^{-7}$
4	Ысытылуучу суунун температурасынын өзгөрүшү		22^0C-42^0C	42^0C-62^0C	20^0C	2^0C- 20^0C	20^0C- 40^0C	40^0C - 60^0C	60^0C- 80^0C	20^0C
5	Жуп электроддон чыккан суюктуктагы жылуулук (Дж/с)		563,13	740,088	639,594	1260/2= 630,0	2200,87/4 = 550,218	2446,6/4 = 611,6	2126,58/ 4 = 531,645	2250/4 = 562,5
6	Жуп электроддон чыккан суюк-н темпер. (Эксперимент)		192,094	249,4780		222,3357	188,0680	202,9855	171,4316	
7	Жуп электроддон чыккан суюкн темперсы (Теор. эсеп)		232^0C	305^0C	264^0C	260^0C	227^0C	253^0C	219^0C	232^0C
8	1 секундада ысытууга керек-н электр энергия (Дж)		560,2	560,2	560,2	2• 280,1	4•140,05	4•140,05	4•140,05	4•140,05
9	1 с жуп электроддо алынган кошумча энергия (Дж)		2,92	179,8	79,394	349,9• 2 = 699,8	410,168• 4 = 1640,672	471,55•4= 1886,2	391,595• 4 = 1566,38	422,45• 4 = 1689,8
10	ЭФИ ыкмадагы иондоштуруу убакытында алынган кошумча энергия (кДж)		2.62	122,5	59,26	139,96• 2= 279,92	93,928• 4 = 375,7	84,4• 4= 337,6	97,1• 4= 388,4	91,777• 4 = 367,1
11	Кошум алынган энергия экономдойт (1суткада)	Көмүрдүү (кг)	0,012	0,74	0,33	2,9	4,17 -5,06	4,79- 5,82	3,98- 4,83	4,29- 5,21
		Бензинди (кг)	0,006	0,38	0,156	1,37	3,22	3,7	3,07	3,32
		Газды (кг)	0,0057	0,35	0,167	1,475	3,73- 4,57	4,288- 5,257	3,56- 4,36	3,84- 4,7
		Электр энер-ны (кВт•саат)	0,07	4,3	1,9	16,79	39,376	45,27	37,59	40,55

№1-таблиц

УДК: 552.313.+666.3/.7+ 575.2

Атырова Р.С., преподаватель, ОшГУ

Оптимизация расчетного коэффициента теплопроводности технической керамики на основе горных пород с применением математико-статистического моделирования

Бул макалада тоотектердин (базальт, волластонит) негизинде техникалык керамиканын математикалык-статистикалык моделдештирүүнү колдонуу менен эсептелген оптималдуу жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициентин аныктоо.

Ачкыч сөздөр: *оптимималдаштыруу, эксперименталдык-статистистикалык моделдештирүү, жылуулук өткөргүчтүк коэффициенти, базальт, волластонит, карапакана ылайы, номограммалар.*

В статье проведена оптимизация коэффициента теплопроводности технической керамики на основе горных пород (базальт, волластонит) в зависимости от их экспериментального значения плотности и состава.

Ключевые слова: *Оптимизация, экспериментально-статистическое моделирование, коэффициента теплопроводности, базальт, волластонит, гончарная глина, номограммы.*

В работе определены теплозащитные свойства изоляции на основе волокнистых материалов.

Известно, что теплопроводность зависит от многих факторов, но при равных условиях эксплуатации на теплопроводность влияет состав и структура материала.

Если плотность материала определяется экспериментально, то расчетным путем можно оценить коэффициент теплопроводности по формуле Некрасова,

$$\lambda = 1{,}16\sqrt{0{,}0196 + 0{,}22\rho_{\text{ср}}^2} - 0{,}16,\ \text{Вт/м·К},$$

где $\rho_{ср}$ – средняя плотность материала в высушенном состоянии, г/см^3.

В данной работе оптимизация коэффициента теплопроводности технической керамики проводилась с помощью экспериментально-статистического моделирования. Был проведен 4х-факторный эксперимент по плану B_4 и расчетные значения по формуле Некрасова (табл. 2), где варьировалось 4 рецептурно-технологических фактора: X_1 – порошкообразный базальт, %; X_2 – волластонит, %; X_3 – температура обжига,C^0; X_4 – время термообработки, мин.; остальное гончарная глина (табл. 1).

Параметрами оптимизации служили: $Y_{7(p)}$ – коэффициент теплопроводности (расч.), мм.

Таблица 1.

Уровни варьирования факторов

Уровни факторов	Значение факторов			
	X_1 – порошкообразный базальт, %	**X_2 – волластонит, %**	**X_3 – температура обжига, C^0**	**X_4 – время обжига, мин.**
-1	0	0	950	30
0	25	20	1000	45
1	50	40	1050	60

По результатам эксперимента с указанием средней ошибки $S_э$ и уровня значимости α были рассчитаны (по программе МНК) математические модели свойств со всеми значимыми оценками коэффициентов (1,2) и их графические образы (рис. 1-4) .

План и результаты эксперимента

№	Нормализ. перемен.				Натуральные переменные				Результаты эксперимента	
	x_1	x_2	x_3	x_4	X_1- базальт %	X_2- волластонит, %	X_3- температура обжига, ^{0}C	X_4-время обжига, мин.	Y_1- плотность, кг/м^3	$Y_{7\,(p)}$ – коэффициент теплопроводности (расч.), Вт/м·К
1	+	+	+	+	50	40	1050	60	1575	0,711
2	+	+	+	-	50	40	1050	30	1503	0,671
3	+	+	-	+	50	40	950	60	1277	0,553
4	+	+	-	-	50	40	950	30	1234	0,530
5	+	-	+	+	50	0	1050	60	1709	0,783
6	+	-	+	-	50	0	1050	30	1649	0,773
7	+	-	-	+	50	0	950	60	1495	0,701
8	+	-	-	-	50	0	950	30	1688	0,772
9	-	+	+	+	0	40	1050	60	1526	0,686
10	-	+	+	-	0	40	1050	30	1520	0,682
11	-	+	-	+	0	40	950	60	1549	0,697
12	-	+	-	-	0	40	950	30	1518	0,681
13	-	-	+	+	0	0	1050	60	1657	0,756
14	-	-	+	-	0	0	1050	30	1654	0,754
15	-	-	-	+	0	0	950	60	1600	0,754
16	-	-	-	-	0	0	950	30	1571	0,710
17	+	0	0	0	50	20	1000	45	1689	0,885
18	0	+	0	0	25	40	1000	45	1707	0,782
19	0	+	0	0	25	40	1050	45	1515	0,425
20	0	-	0	0	25	0	1000	45	1656	0,755
21	0	0	1	0	25	20	1050	45	1557	0,702
22	0	0	-	0	25	20	950	45	1583	0,709
23	0	0	0	+	25	20	1000	60	1573	0.711
24	0	0	0	-	25	20	950	30	1640	0,746

ЭС модель коэффициента теплопроводности (расчетный)

$$Y_{7\,(p)} = 0{,}719 - 0{,}007x_1 + 0{,}115\,x_1^2 - 0{,}012\,x_1\,x_2 + 0{,}022\,x_1\,x_3 - 0{,}004\,x_1\,x_4 - 0{,}062\,x_2 - 0{,}129\,x_2^2 + 0{,}010\,x_2\,x_3 + 0{,}006\,x_2\,x_4 + 0{,}023\,x_3 - 0{,}013\,x_3^2 + 0{,}003\,x_3\,x_4 + 0{,}002\,x_4 + 0{,}010\,x_4^2 \quad (1)$$

Из анализа ЭС – модели (1) можно предварительно увидеть, что расчетный коэффициент теплопроводности $Y_{7\,(p)}$ повышается с увеличением технологических параметров x_3 и x_4. Причем, температура обжига влияет в большей степени (b_3 = 0,023), чем время обжига (b_4 = 0,002).

Порошкообразный базальт x_1 и волластонит соответственно снижают теплопроводность керамики (b_1 = 0,007; b_2 = 0,062), но в оптимальных количествах на что указывают квадратичные эффекты этих факторов

(b_{11} = 0,115; b_{22} = - 0,129). Снижению показателя коэффициента теплопроводности $Y_{7\,(p)}$ также способствует совместное влияние порошкообразного базальта и времени обжига (b_{14} = 0,004). Для снижения показателя теплопроводности $Y_{7\,(p)}$ желательно повышение температуры обжига X_3 = 1000…1050 ^{0}C и при максимальном содержании базальта X_1 = 50%

(b_{13} = 0,022). А при минимальном количестве порошкообразного базальта и волластонита для обеспечения низкой теплопроводности достаточна минимальная температура обжига 950 ^{0}C.

На рис.1 показано как при разных количествах порошкообразного базальта и волластонита меняется показатель $Y_{7\,(p)}$ при постоянном времени обжига 30 минут и изменении температуры обжига от 950 до 1050 ^{0}C.

Самый низкий коэффициент теплопроводности $Y_{7\,(p)} \leq 0{,}52$ Вт/м·К соответствует минимальной температуре обжига, но при оптимальном содержании порошкообразного базальта 15 - 40% и максимальном содержании волластонита 38 - 40%. По мере увеличения температуры обжига до 1050^{0}C в этой оптимальной области рецептур коэффициент составляет $Y_{7\,(p)} \leq 0{,}57$ Вт/м·К. Самый высокий показатель теплопроводности соответствует значению $Y_{7\,(p)} \geq 0{,}77$ Вт/м·К. Поэтому для обеспечения низкого показателя коэффициента теплопроводности нет необходимости повышать температуру обжига до 1050 ^{0}C.

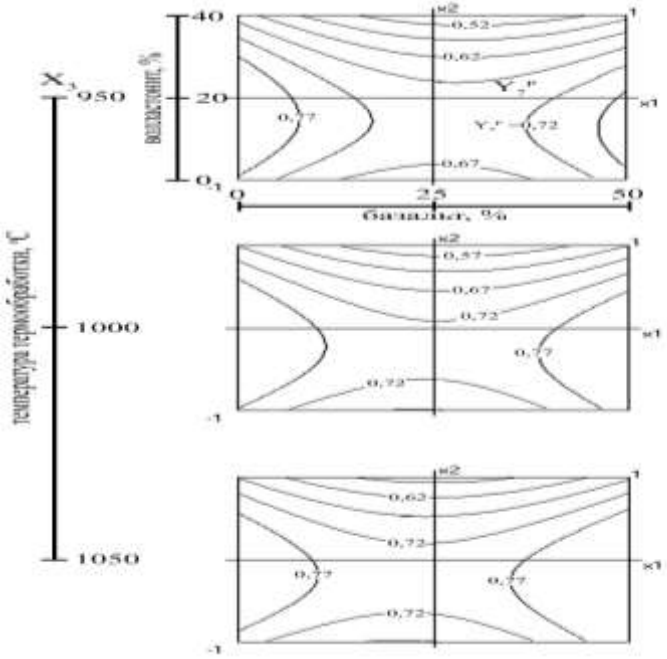


Рис.1. Номограммы $Y_7(p) = f(x_1, x_2)$ при температурах обжига технической керамики $X_3 = 950; 1000; 1050\ ^oC$ и при времени ТО $X_4 = 30$ мин.

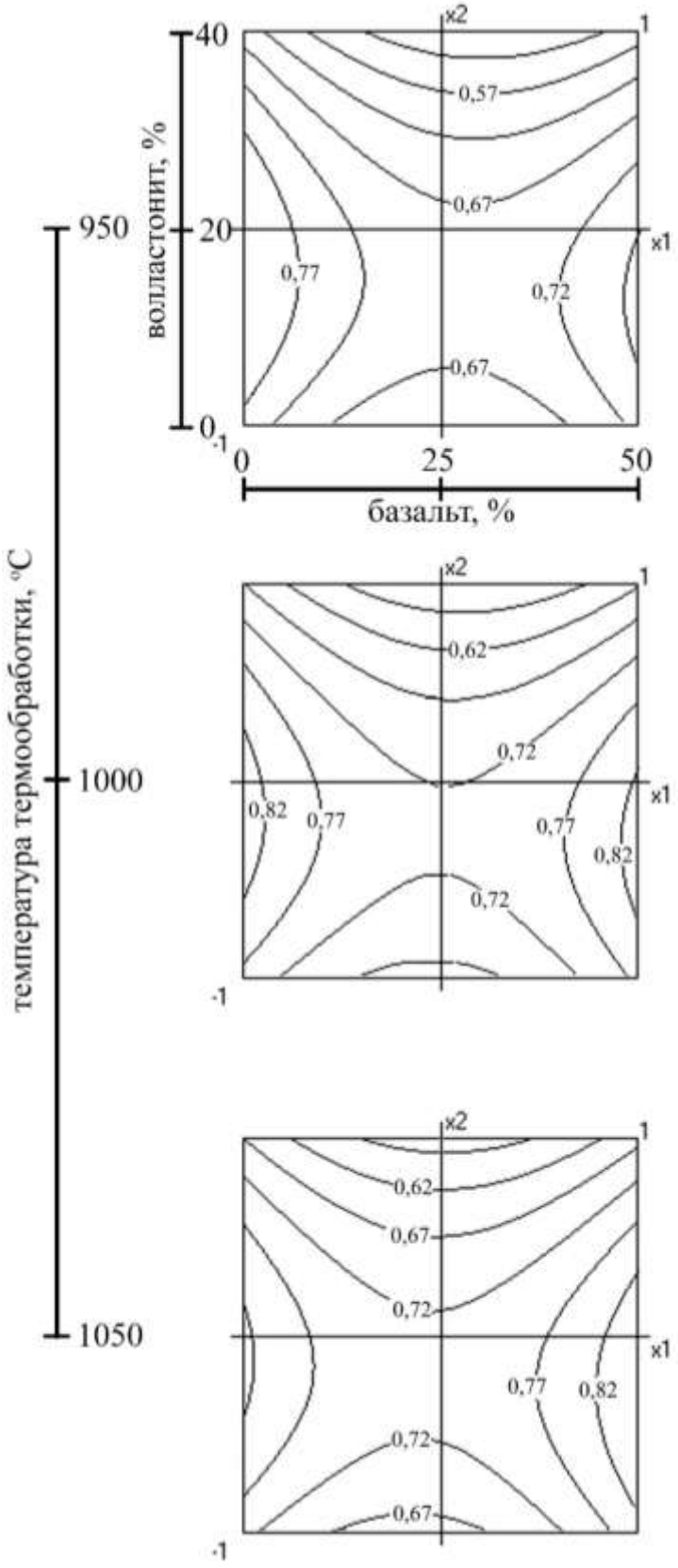


Рис.2. Номограммы $Y_7(p) = f(x_1, x_2)$ при температурах обжига технической керамики $X_3 = 950; 1000; 1050\ ^oC$ и при времени ТО $X_4 = 45$ мин.

На рис.1 показано как при разных количествах порошкообразного базальта и волластонита меняется показатель $Y_{7\,(p)}$ при постоянном времени обжига 30 минут и изменении температуры обжига от 950 до 1050 ^{0}C.

Самый низкий коэффициент теплопроводности $Y_{7(p)} \leq 0{,}52$ Вт/м·К соответствует минимальной температуре обжига, но при оптимальном содержании порошкообразного базальта 15 - 40% и максимальном содержании волластонита 38 - 40%. По мере увеличения температуры обжига до 1050^{0}C в этой оптимальной области рецептур коэффициент составляет $Y_{7\,(p)} \leq 0{,}57$ Вт/м·К. Самый высокий показатель теплопроводности соответствует значению $Y_{7(p)} \geq 0{,}77$ Вт/м·К. Поэтому для обеспечения низкого показателя коэффициента теплопроводности нет необходимости повышать температуру обжига до 1050 ^{0}C.

Причем на всех уровнях температуры обжига тенденция изменения расчетного показателя теплопроводности одинакова. Так при количестве порошкообразного базальта в пределах X_1 = 0…7% или X_1 = 35…50 % и содержании волластонита 0…30% достигается максимальный показатель $Y_{7\,(p)} \geq 0{,}77$ Вт/м·К. С увеличением содержания волластонита до 40% и оптимальном содержании базальтового порошка 12…37 % теплопроводность снижается до $Y_{7\,(p)} \geq 0{,}52$ Вт/м·К.

Из рис. 2 видно, что при температурах обжига технической керамики X_3 = 950 ºС и при времени ТО X_4 = 45 минут минимальный коэффициент теплопроводности составляет $Y_{7\,(p)} \leq 0{,}52$ Вт/м·К, но при оптимальном содержании порошкообразного базальта 15 - 40% и максимальном содержании волластонита 38 - 40%.

На рис. 3 показано, что при обжиге технической керамики 60 минут минимальный коэффициент теплопроводности составляет $Y_{7\,(p)} \leq 0{,}52$ Вт/м·К, что и при времени обжига 30 минут. Причем следует отметить, что тенденция изменения коэффициента теплопроводности при увеличении продолжительности обжига от 30 до 60 минут сохраняется.

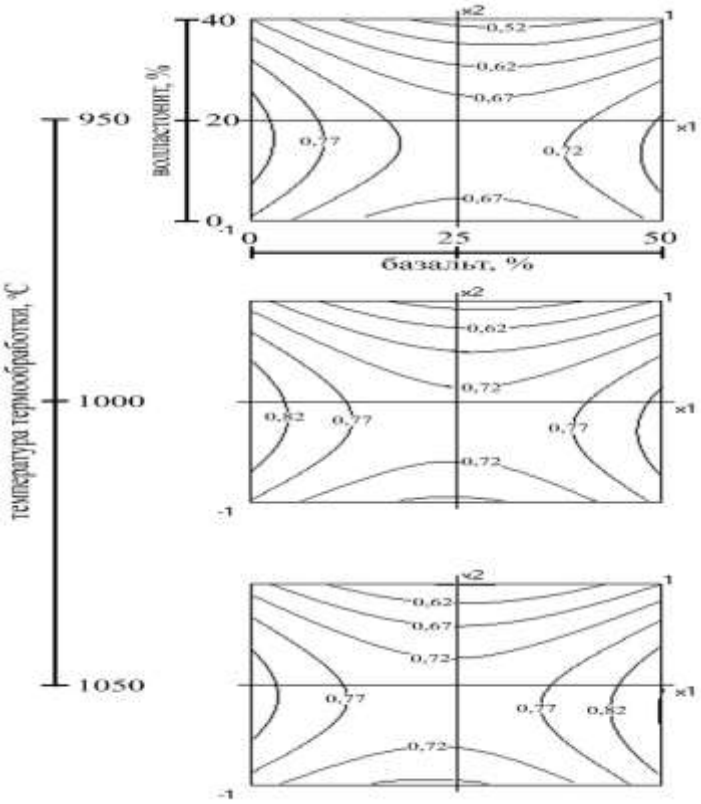


Рис.3. Номограммы $Y_7(p) = f(x_1, x_2)$ при температурах обжига технической керамики $X_3 = 950; 1000; 1050\ ^oC$ и при времени ТО $X_4 = 60$ мин.

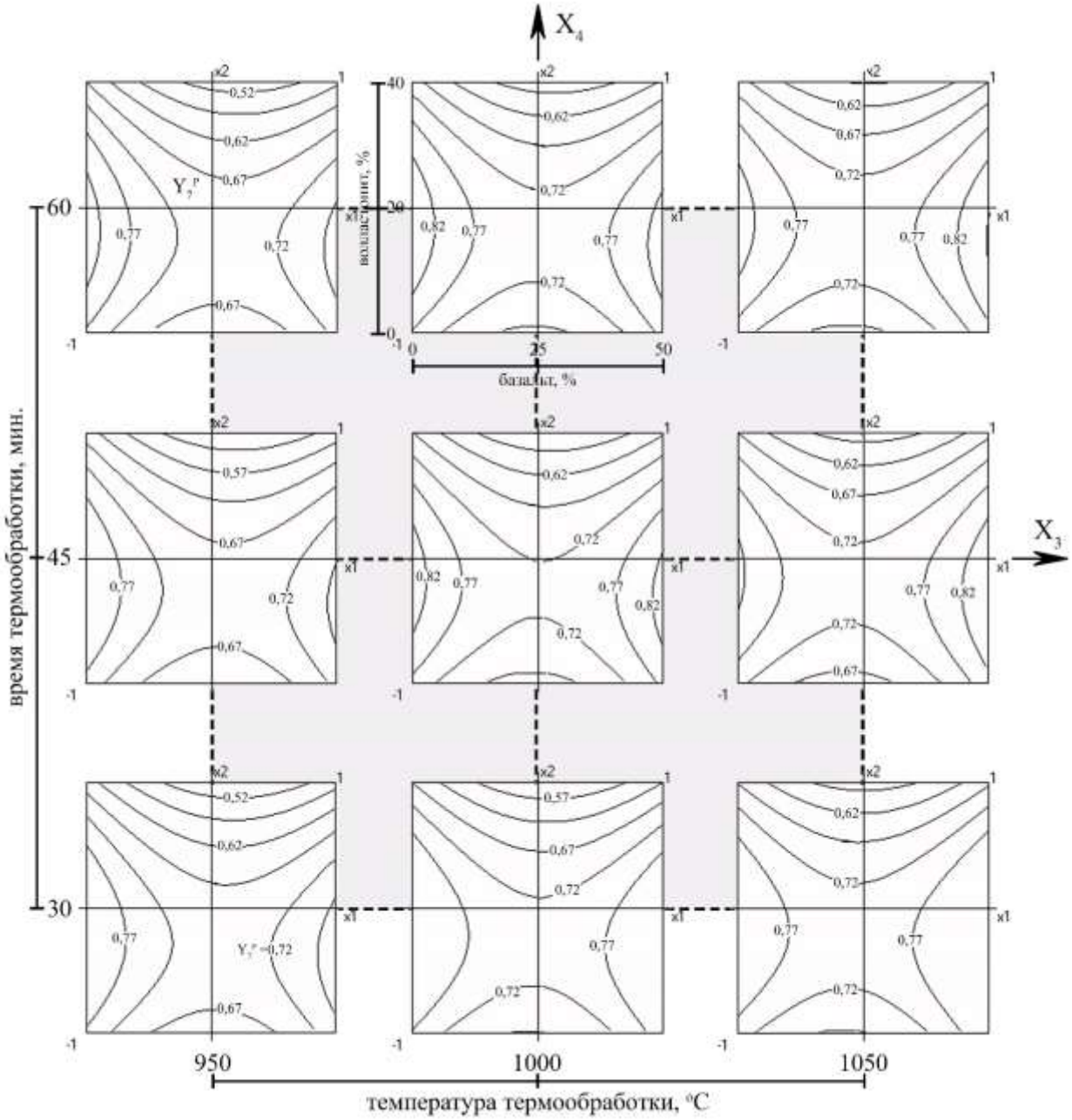


Рис.4. Номограммы $Y_7(p) = f(x_1, x_2)$ на факторной плоскости X_3 и X_4. (температура обжига $X_3 = 950; 1000; 1050\ ^oC$; время ТО $X_4 = 30, 45, 60$ мин.).

На рис. 4 наглядно видно, что минимальный показатель коэффициента теплопроводности $Y_{7\ (p)} \leq 0{,}52$ обеспечивается только при минимальной температуре обжига технической керамики 950 ^{0}С и при различном времени обжига 30-60 минут. Содержание порошкообразного базальта должно быть в пределах 15…40% и волластонита 38…40%.

При максимальной температуре обжига 1000 - 1050^{0}С и времени 45…60, максимальном содержании базальта 50% и волластонита 0…25% коэффициент теплопроводности максимален и составляет $Y_{7\ (p)} \leq 0{,}82$ Вт/м·К.

Литература

1. Айдаралиев Ж.К. Технология получения и свойства композиционных материалов на основе базальта // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Бишкек, 2005.
2. Айдаралиев Ж.К. Определение коэффициента теплопроводности базальтоволокнистого материала методом неограниченного цилиндрического слоя // Ж.К. Айдаралиев, Р.С. Атырова. А.Т. Кайназаров. Научно-информационный журнал «Материаловедение» ИФТПиМ НАН КР. – Бишкек, № 1/2013. – С.102-105.
3. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. – Л.: “Энергия”, 1974. – С. 264.
4. Вознесенский В.А., Выровой В.Н. и др. Современные методы оптимизации композиционных материалов. – Киев.: “Будивельник”, 1983. – С.144.

Atyrova R.S., teacher, Osh state university
rahat_ars@mail.ru

Optimizing the design of the thermal conductivity of technical ceramics on the basis of rocks using mathematical and statistical modeling

Article optimized thermal conductivity on the basis of technical ceramics rocks (basalt, wollastonite) depending on their density and the experimental composition.

***Key words**: optimization, experimental and statistical modeling, the thermal conductivity, basalt, wollastonite, clay pottery, nomograms.*

УДК: 552.313.+666.3/.7+ 575.2

Атырова Р.С., преподаватель, ОшГУ

Оптимизация прочности базальтовых композиционных плит

Бул статьяда базальт композициялык плитасынын бышыктыгы оптималдаштырылды.

***Ачкыч сөздөр:** оптималдаштыруу, базальт, номограмма, моделдештирүү, бышыктык, тыгыздык, композит*

В данной статье проведена оптимизация прочности базальтовых композиционных плит.

***Ключевые слова:** оптимизация, базальт, номограмма, моделирование, прочность, плотность, композит.*

Многочисленные исследования по разработке материалов способствуют появлению все новых материалов и к постоянному прогрессу в материаловедении. В последнее время наиболее интенсивно разрабатываются композиционные материалы или композиты.

Волокнистые материалы представляют собой отдельный класс гетерогенных систем с особенностями структуры, за редким исключением базальтоволокнистых материалов искусственного происхождения и поэтому их можно считать композиционными материалами [1, 2].

В качестве исходного материала для получения композиционных теплоизоляционных плит использовалось базальтовое супертонкое волокно (БСТВ). В качестве связующего – огнеупорная гончарная глина Кызыл-Кийского месторождения и поливинилацетатная дисперсия (ПВАД).

Образцы формовали в специальных формах размером 20х20х5 см под нагрузкой - 16 кПа с определенной концентрацией связующих веществ.

После формования образцы высушивали при температуре 100-105 °С в течение 4 часов. Далее подвергали термообработке при температуре 100 до 200 °С в течении 20÷60 мин.

Оптимизация состава базальтоволокнистых композиционных плит проводилась с помощью экспериментально-статистического моделирования.

Был проведен 4х-факторный эксперимент по плану B_4 (табл. 2). Варьировались 4 рецептурных фактора: X_1 - огнеупорная глина, %; X_2 - поливинилацетатная дисперсия, %; X_3- температура термообработки, С°; X_4- время термообработки, мин.; остальное - базальтовое волокно.

Уровни варьирования четырех факторов представлены в табл. 1. Параметрами оптимизации служили:- плотность, кг/м^3, Y_2 - сжимаемость, %; Y_3 - R_p -прочность на разрыв, МПа.

Таблица 1.

Уровни варьирования факторов

Уровни факторов	Значение факторов			
	X_1 - глина, %	**X_2- ПВАД, %**	**X_3- температура термообработки, ^{0}С**	**Хз - время термообработки, мин.**
-1	0	0	100	20
0	10	5	150	40
1	20	10	200	60

По результатам экспериментально-статического моделирования свойств композита получены модели по прочности на разрыв

$$Y1\ (МПа) = 8{,}498 + 2{,}324\,x_1 - 1{,}392\,x_1^2 + 3{,}559\,x_1x_2 - 2{,}385\,x_1x_3 - 1{,}480\,x_1x_4 + 9{,}386\,x_2 + 3{,}373\,x_2^2 - 2{,}095\,x_2x_3 - 1{,}103\,x_2x_4 + 1{,}567\,x_3 + 4{,}393\,x_3^2 - 1{,}029\,x_3x_4 \quad (1)$$

Прочность на разрыв (Yз) повышается значительно при наличии ПВАД b_2=9,386 и снижается при повышении температуры термообработки.

При оптимизации рецептурно - технологических факторов и свойств базальтовых плит уровни варьирования добавок глины (Xi) и ПВАД (X_2) были выбраны таким образом, чтобы нижний их уровень соответствовал нулевой концентрации, т.е. при значении x_1=-1 и x_2=-1 в состав базальтовых плит не входит глина и ПВАД.

Рис. 1. *Изолинии: а) плотности; б) сжимаемости; в) прочности на разрыв базальтоволокнистых плит при содержании глины (x_1=-1) и ПВАД (x_2=-1) 0 % на факторной плоскости x_3 и x_4.*

На рис. 1 *а, б, в,* представлены номограммы свойств «эталонной» базальтоволокнистой плиты. Здесь наглядно можно видеть как изменяется плотность, сжимаемость и прочность на разрыв эталонной базальтовой плиты при изменении температуры термообработки и времени термообработки.

На рис. 1, *а* видно, что плотность практически не меняется и находится в оптимальной зоне факторов x_3 и x_3.

Из рис. 1, *б* видно, что сжимаемость плит увеличивается от 6 до 24, т.е. в 4 раза при одновременном увеличении температуры и времени термообработки.

Прочность на разрыв (рис. 1 в) также увеличивается с 2 до 10 МПа при увеличении температуры и времени термообработки.

Сравнение результатов прочности на разрыв «эталонной» (без добавок) базальтовой плиты (рис. 1) и с добавлением глины и ПВАД (рис. 2) показало значительное увеличение этого показателя от 2 до 32 МПа. Так при температуре 100 °С и различном времени термообработки материала от 20 до 60 мин (точки 7, 4, 1) прочность на разрыв может достигать до 32 МПа, но при наличии глины 10...20 % и добавки ПВАД 8-10 %.

Дальнейшее увеличение температуры термообработки например 150°С обеспечивает материалу прочность на разрыв до 28 МПа при минимальном времени термообработки *(x_4=-1)* и 20 при максимальном 60 мин. Т.е. здесь можно отметить нецелесообразность увеличения времени термообработки до 60 мин, т.к. ведет к снижению показателя прочности до 20МПа. Аналогичное снижение прочности на разрыв наблюдается при увеличении температуры до 200 °С и времени t = 60 мин термообработки.

Таким образом, можно отметить, что для обеспечения максимальной прочности на разрыв R_p=32 МПа, необходимая температура и время термообработки базальтовых плит t=100°С и t =20 мин при x_1=+1, x_2 = +1 (глина - 20%, ПВАД -10% в водной суспензии). Содержание связующих веществ в плите составляли 2-6 %.

Недостатком и их катионзамещенных производных является их гигроскопичность. Поглощение влаги изделиями, содержащими в качестве связующего глины и ПВА, сопровождается значительным падением механической прочности вплоть до разрушения образца изделия. Учитывая, что предложенное связующее является составной частью минераловатных изделий, водостойкость которых должна быть обеспечена в пределах сохранения геометрических размеров образца и транспортабельной прочности, были проведены гидрофибизации композиции. Для гидрофибизации были применены кремнийорганическая жидкость – ГКЖ -10 (0,01-0,03%).

Таблица 2.

План и результаты эксперимента

№ п\п	Нормализованные переменные				Натуральные переменные				Результаты эксперимента
	x_1	x_2	x_3	x_4	X_1-огнеупорная глина, %	X_2– поливинилацетат, %	X_3 – температура термооработки,	X_4 – время термообработки, мин.	Y_1 – прочность на разрыв, МПа
1	+	+	+	+	20	10	200	60	19,89
2	+	+	+	-	20	10	200	20	24,56
3	+	+	-	+	20	10	100	60	31,43
4	+	+	-	-	20	10	100	20	47,33
5	+	-	+	+	20	0	200	60	5,05
6	+	-	+	-	20	0	200	20	4,26
7	+	-	-	+	20	0	100	60	3,91
8	+	-	-	-	20	0	100	20	4,37
9	-	+	+	+	0	10	200	60	12,18
10	-	+	+	-	0	10	200	20	25,6
И	-	+	-	+	0	10	100	60	25,6
12	-	+	-	-	0	10	100	20	9,43
13	-	-	+	+	0	0	200	60	6,6
14	-	-	+	-	0	0	200	20	6,23
15	-	-	-	+	0	0	100	60	5,81
16	-	-	-	-	0	0	100	20	5,79
17	+	0	0	0	20	10	150	40	5,3
18	-	0	0	0	0	5	150	40	7,93
19	0	+	0	0	10	10	150	40	19,0
20	0	-	0	0	10	0	150	40	3,76
21	0	0	+	0	10	5	200	40	13,4
22	0	0	-	0	10	5	100	40	11,4
23	0	0	0	+	10	5	150	60	13,4
24	0	0	0	-	10	5	150	20	5,56

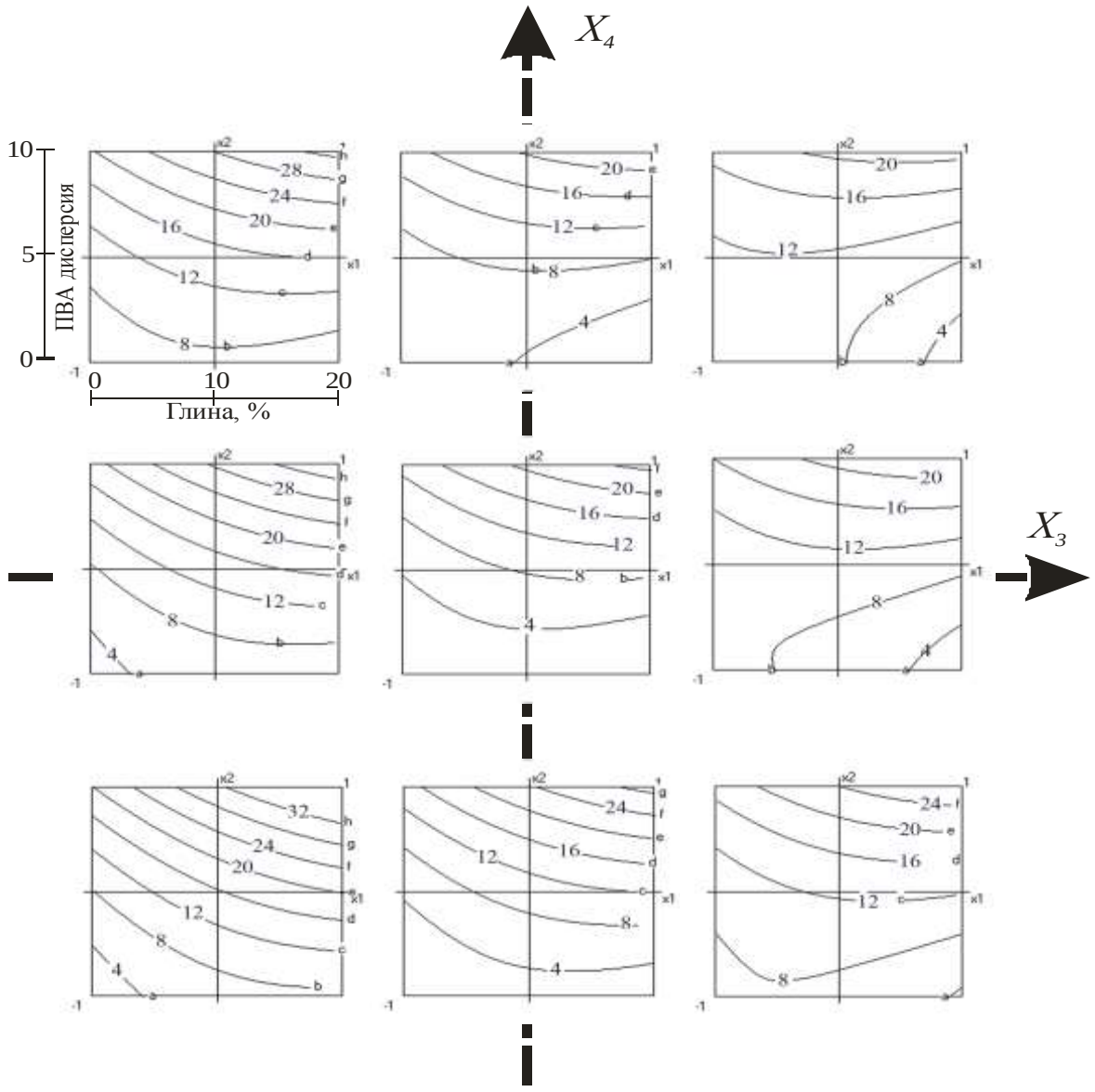


Рис. 2. Номограммы прочности на разрыв базальтоволокнистых плит $Y_1 = f(x_1, x_2)$ в девяти точках факторного пространства x_3 и x_4.

Литература

1. Ормонбеков Т. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе. – Бишкек: «Технология» ,1997.С. – 122.
2. Айдаралиев Ж.К. Технология получения и свойства композиционных материалов на основе базальта// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Бишкек, 2005.

Atyrova R.S., teacher, Osh state university
rahat_ars@mail.ru

Optimization durability of basaltic composition plates

The optimization durability of basaltic composition plate was written in this article
Key words: *optimization, basalt, nomogram, modelling, durability, density, composite*

УДК: 666.226.63

Боркоев Б.М.,
Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек

Особенности синтеза строительных стекол и стеклокристаллических материалов на основе золы ТЭЦ г. Бишкек

Бишкек ЖБТнын күлүнөн алынган айнеккристалдык материалдарынын жана айнектин физико-химиялык, технологиялык каситеттери изилденип, айнек пайда кылуу процессинин өзгөчөлүктөрү каралган.

Ачкыч сөздөр: *айнек пайда кылуу процесси, айнеккристалдык материалдар, зол, ситалл, муллит, марблит.*

Рассмотрены особенности процессы стеклообразования и изучены технологические, физико-химические свойства стекол и стеклокристаллических материалов на основе ***золы Бишкекской ТЭЦ.***

На основе проведенных лабораторных и опытно-промышленных исследований разработаны рекомендации по выбору сырья, составу масс и технологии производства стекол и стеклокристаллических материалов.

Ключевые слова: *стеклокристаллических материалы, стеклообразования, золы, ситалл, муллит, марблит.*

Кыргызстан обладает значительными разведанными запасами угля. Общий объем их запасов составляет 24,4 млрд. тонн, в том числе разведанные до промышленных категорий в 2,36 млрд. тонн [1]. Основным потребителем угля в Кыргызстане является ТЭЦ г. Бишкек, и в настоящее время огромные количества золошлаки скопились в отвалах, занимающих ценные земельные угодья. Содержание золошлаковых отвалов требует значительных затрат и накапливаясь в золоотвалах в значительных объемах, создают реальную угрозу загрязнения почв, водоемов, атмосферы, но в то же время могут представлять промышленный интерес как нетрадиционное техногенное сырье. Поэтому проблема утилизации зол и шлаковтепловых электрических станций (ТЭС) в настоящее время очень актуальна.

В литературе предлагаются различные пути использования отходов, что создает предпосылки для широкого внедрения безотходной технологии в различные отрасли промышленности [2-3].

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что в настоящее время синтезировано большое количество стекол и стеклокристаллических материалов с использованием различных видов зол и шлаков ТЭС [4-11]. Результаты исследований показывают перспективность данного направления утилизации отходов.

В отличие от многих традиционных материалов, применяемых при отделке зданий и сооружений, стеклокристаллические материалы характеризуются комплексом весьма ценных эксплуатационных свойств: повышенной прочностью и долговечностью, морозоустойчивостью, нулевым водопоглощением, высокой абразивоустойчивостью, способностью длительное время работать в неблагоприятных условиях и агрессивных средах.

Стеклокристаллические материалы биостойки, гигиеничны, имеют абсолютную устойчивость к выцветанию под воздействием солнечного излучения и моющих средств. Они относятся к категории негорючих отделочных материалов, под действием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют, не обугливаются и не выделяют токсичных веществ. Разнообразная цветовая гамма и текстура, а также возможность создания на поверхности неповторяющегося рисунка, аналогичного природным гранитам

и мрамору, обеспечивают стеклокристаллическим материалам уникальные декоративные качества. Использование особых приемов стекольной и керамической технологий, применяемых при производстве стеклокристаллических материалов, позволяет варьировать размеры и форму изделий.

По химическому составу стеклокристаллические материалы относятся к силикатным материалам, основу которых составляет оксид кремния. Помимо этого компонента в составе присутствует ряд других оксидов – алюминия, кальция, магния, натрия и т.д., которые обеспечивают заданные технологические и эксплуатационные свойства.

Ситаллы относятся к стеклокристаллическим материалам с высоким содержанием мелкодисперсной кристаллической фазы – 60% и более. В основе получения этих материалов лежит теория катализированной кристаллизации стекол определенных химических составов. В процессе термической обработки, составляющей одну из основных технологических стадий получения ситаллов, во всем объеме предварительно отформованного стеклоизделия образуется масса беспорядочно ориентированных кристалликов различных силикатных фаз размером не более 1-3 мкм. Материалы имеют плотную однородную структуру, напоминающую структуру высокоплотной керамики.

Существенным преимуществом строительных ситаллов является возможность использования при их получении промышленных отходов, содержание которых в исходных шихтах достигает 70%. В зависимости от вида применяемого сырья различают шлакоситаллы (на основе шлаков черной и цветной металлургии), золоситаллы (на основе топливных шлаков и зол) и петроситаллы (на основе горных пород и отходов горнообогатительных комбинатов).

Целью данной работы является получения стекол и ситаллов из золы Бишкекской ТЭЦ, обладающих повышенными деформационными и физико-химическими свойствами.

В качестве модификаторов в данных составах был использован мел, сода, песок, а в качестве катализаторов – Cr_2O_3.

До сих пор в производстве стекол и стеклокристаллических материалов из промышленных отходов использовали металлургический шлак, т.к. он представляет собой сплав силикатов, обычных для химического состава ситаллов подобного назначения.

Состав золы Бишкекской ТЭЦ, существенно отличается от состава металлургических шлаков высоким содержанием SiO_2,Al_2O_3 и низким содержанием CaO [11]. Это наглядно демонстрирует результаты определения его химического состава, масс.%:SiO_2 – 51,70-58,29; Al_2O_3 – 19,39-26,23;Fe_2O_3 – 4,30-8,30; CaO – 2,18-5,32; MgO – 0,45-1,35; SO_3 – 0,16-1,08; Na_2O+ K_2O – 0,80-4,60;п.п.п. – 3,90-4,94. Поэтому утилизация данного вида отхода является весьма непростой научно-технической задачей.

При выборе золы в качестве основного сырьевого компонента для синтеза золо стекол и оценке пригодности сырья для стекольной промышленности необходимо знание не только его оксидного, но и фазового состава, характер плавкости, физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.

Зола Бишкекской ТЭЦ представляет собой сыпучий материал черного цвета, обладают довольно устойчивым гранулометрическим составом (остаток на ситах №014, менее50%), что позволяет рекомендовать их использование без дополнительного регулирования их гранулометрического состава, а физико-механические свойства следующие: карьерная влажность – 30,135,8%; насыпной вес – 840,0-865,0 кг/м^3; удельная поверхность – 2800-3100 см^2/г.

Характер плавкости золы Бишкекской ТЭЦ показывает, что: температура начало деформации – 1170-1275°С; температура размягчения – 1290-1410°С; температура жидкоплавкого состояния – 1300-1440°С.

В результате физико-химических исследований (ДТА, ЭМА, РФА) установлено, что зола состоит кристаллической (кремнезем, полевой шпат, кальцит, оксиды железа, гидрогранаты,

муллит) и стекловидной фаз.

В результате анализа данных о структурах, составах и технологических, эксплуатационных свойств различных отходов ТЭС и стеклоком позиционных материалов на их основе пришли к выводу, что зола Бишкекской ТЭЦ по химическому составу приближается к высоко алюминиевым силикатным стеклам и при определенной подшихтовке возможно получения на ее основе стекла типа марблита и ситалла.

При синтезе стекол предполагалось максимальное введение отходов в состав шихты для получения стекла с удовлетворительными выработочными свойствами.

Для исследований была выбрана система SiO_2-Al_2O_3-CaO-MgO-Fe_xO_y-R_2O, в которой в качестве основной кристаллической фазы выделяются пироксеновые твердые растворы. Физико-механические, химические и диэлектрические свойства, присущие пироксеновым минералам, обеспечивают ситаллам наиболее высокие эксплуатационные качества. Другим преимуществом пироксенов является то, что они, обладая цепочечной структурой и проявляя склонность к широкому изоморфному замещению, позволяют получать гомогенные расплавы при относительно невысоких температурах и их кристаллизация из стекол характеризуется низкими, значениями энергии активации.

Исходя из химического состава сырьевых материалов и литературных данных, были выбраны шихты с содержанием зола Бишкекской ТЭЦ от 60 до 85 масс.%. С целью оптимизации химического состава стекла методами математического моделирования были выбраны 17 составов.

Сырьевые материалы (кроме золы) подвергали предварительному помолу и просеву через сито 144 отв./см^2. Все сырьевые материалы отвешивали на технических весах с точностью до 0,01 г, затем тщательно перемешивали в фарфоровой ступке.

Варку стекол проводили в корундовых и шамотных тиглях в различных окислительно-восстановительных условиях в силитовой печи с карборундовыми нагревателямии газопламенной печи. Температура варки составляла 1380-1500°С. Окислительно-восстановительную среду варьировали с помощью изменения соотношения газ/воздух (в газопламенной печи) и добавкой в шихту кокса. Длительность варки 11-12 часов, время выдержки при максимальной температуре 0,5-1,5 часа. При указанной температуре варки стекла хорошо осветлялись, имели удовлетворительные выработочные свойства. Окраска стекол черная, поверхность блестящая, по внешнему виду они напоминали типамарблита.

Вырабатывали стекла методом литья на металлическую плиту в виде плиток размером 100х100х10 и 100х40х10 мм, дисков и дротов. Варочную и выработочную способность стекол оценивали визуально.

Кристаллизационная способность стекол определялась методом массовой кристаллизации, ТКЛР, химическая устойчивость, твердость и вязкость – по общепринятым методикам [12-13].

При термообработке стекол показала, что составы с содержанием оксида железа 5-10% без добавки оксида хрома кристаллизовались с поверхности, при 15% FeO наблюдалась грубая кристаллизация образцов. Поверхностная корка имела зелено-серый цвет и была сильно деформирована.

Если в системах SiO_2-Fe_xO_y-CaO и SiO_2-Al_2O_3-Fe_xO_y-CaO полная кристаллизация достигается за счет оксида железа, то в системе SiO_2-Al_2O_3-Fe_xO_y-CaO-MgO-R_2O необходимо вводить катализаторы кристаллизации. Наиболее универсальным для этой системы является оксид хрома, и по его влиянию на кристаллизацию пироксеновых составов проведено множество работ. Большинство ученых придерживаются мнения о том, что оксид хрома способствует образованию тугоплавких шпинелидов на которых осуществляется последующий рост пироксеновой фазы.

Добавка оксида хрома в железосодержащие составы улучшала кристаллизующую способность стекол. При содержании оксида железа в количестве 5% тонкокристаллической структурой обладали составы с добавкой оксида хрома в количестве 1,5-2%. При содержании оксида железа в количестве 10 и 15% введение различной концентрации оксида хрома не приводило к тонкокристаллической структуре

образцов. Образцы при кристаллизации сильно деформировались и в них образовывались поры [14].

На основании полученных данных наиболее оптимальным принят состав №9 имеющий следующий состав, масс.% SiO_2 – 45, Al_2O_3 – 18, CaO – 22, MgO – 10, Fe_xO_y – 5; сверх 100% Na_2O – 7, Cr_2O_3 –1,5.

В результате выявлено, что оптимальная температура варки стекол составляет 1380°С, а оптимальное время выдержки при данной температуре 40 минут поскольку он обладает улучшенными варочно-выработочными и физико-химическими свойствами.

Пониженная температура варки стекол объясняется тем, что часть оксидов железа входит в структурную сетку стекла в виде тетраэдров $[FeO_4]^{-2}$и, так как сила поля связи Fe-O меньше, чем Si-O, то и процессы стеклообразования идут при более низких температурах. Кроме того, большая часть железа, особенно в двухвалентной форме, является модификатором и оказывает разжижающее действие на расплав стекла.

В дальнейшем были проведены исследования синтеза ситалла на основе состава №9. В связи с этим синтезированные стекла подвергали термообработке с целью получения ситаллов. Важной в технологии ситаллов является двухстадийная термообработка. Стекла термообрабатывали по двухступенчатому режиму: 1 ступень – 620-650°С, выдержка 0,25 час. 2 ступень – 920-950°С, выдержка 0,5 час. Первая ступень термообработки отвечает режиму, при котором происходит образование кристаллических центров. Между первой и второй ступенями имеется промежуток времени, который соответствует непрерывному подъему температуры с определенной скоростью, исключающей деформацию. Вторая ступень термообработки отвечает температуре максимума роста кристаллов, а длина этой ступени соответствует времени, которое требуется для кристаллизации стекла по всему объему.

Проведенные комплексные исследования процесса кристаллизации стекол показали, что склонность к объемной тонкодисперсной кристаллизации, вид первично выделяющихся кристаллических фаз, а также характер фазовых превращений определяются основно-кислотными характеристиками стекла, концентрацией оксидов железа, их валентным соотношением и необходимостью введения для определенных составов дополнительных катализатора кристаллизации оксида хрома.

Для подтверждения лабораторных результатов экспериментальных исследований и отработки основных технологических параметров производства были проведены полупромышленную апробацию в Бишкекском стекольном заводе. Рецептура стекла и ситалла составлялись на основе состава №9.

Для приготовления шихты сырьевые материалы (зола, доломит, мел, сода, кварцевый песок, Cr_2O_3) обрабатывались в составном цехе завода по обычной технологии, принятой в стекольном производстве.

Плавка шихты осуществлялось в опытной ванной печи периодического действия при температуре 1380-1400°С. Размеры печи 0,4х0, 3х0,6 метр, скорость подъема температуры составляло 180-200°С/час. Объем варочной части вмещал 200 кг стекломассы. Засыпка шихты осуществлялось периодически по мере проваривания предыдущей порции шихты. Общий цикл варки, осветления и гомогенизации стекломассы составлял 20 часов.

Наличие в шихте 70% готового силикатного продукта (зола) значительно изменяет процесс стекловарения.

Период силикато – и стеклообразования значительно сокращается с изменением некоторых физико-химических процессов из-за малой вязкости расплава при температурах варки. Стекло при указанном технологическом режиме хорошо проваривается, осветляется, формуется, удовлетворительно заполняет форму в процессе выработки и не содержит видимых не вооруженным глазом инородных включений. Температура верхнего предела кристаллизации – 1040ºС, температура выработки – 1200ºС.

Выработка прессованных изделий производилось на пневматических прессах при температуре 1200-1250°С.

Плитки размером 150х150х7мм изготовлялись, прессованием и методом литья. Установлено

что из стекла методом прессования можно изготовлять различные изделия и более сложной конфигурации.

Для оптимального состава стекла были проведены исследования по выбору режима термообработки кристаллизации, обеспечивающего исключение деформации стекла. Режимы кристаллизации выбирались на основе ДТА, РФА и ЭМА стекол, измерения вязкости в области размягчения, а также данных массовой кристаллизации.

Исследование свойств разработанного стекла методом ДТА показало, что оно имеет один эндотермический эффект при 730°С, один экзотермический эффект при 880°С. Минимальное значение вязкости лежит в области температур 825-830°С. Кристаллическая фаза обнаружена только выше температуры минимума вязкости.

Из анализов исследования по влиянию различных режимов термообработки на вязкость стекла определены оптимального режима термообработки.

Режим термообработки состоит из двух ступеней на первой, низкотемпературной (при 650°С, выдержка 0,25-0,5 час), образуется достаточное количество устойчивых зародышей, на второй – высокотемпературной (920°С, выдержка 0,5-1,0 час), происходит рост кристаллов.

Из экспериментальных данных следует, что повышение температуры до 960°С и выдержка при ней стабилизирует образование кристаллических фазпироксенового состава, но повышение температуры выше 1000°С приводит к расплавлению кристаллических фаз и деформации стекол.

Таким образом, полученные результаты показали, что на основе золы Бишкекской ТЭЦ можно получить стеклокристаллический материал пироксенового состава ситалловой структуры. Полученный стеклокристаллический материал имел мелкокристаллическую структуру и высокие физико-механические свойства.

Литература

1. Касымова В.М. Топливно-энергетический комплекс Киргизской ССР. – Ф. Кыргызстан, 1990. – С. 128.
2. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов. Учебник для вузов. – М.: "СП Интермет Инжиниринг", 1999. – С. 445.
3. Шершнева М.В. Научные основы технологий утилизации силикатсодержащих отходов: диссертация ... доктора технических наук: – Санкт-Петербург, 2009. – С. 365.
4. Павлушкин Н.М., Саркисов П.Д., Орлова Л.А. Шлакоситаллы. – М., МХТИ, 1977, – С. 71.
5. Жунина Л.А., Кузьменков М.И. Пироксеновыеситаллы. – Минск, 1974, – С. 222.
6. Шелудяков Л.Н., Косьянов Э.А. Комплексная переработка шлаков цветной металлургии. – Алма-Ата: «Наука» Казакской ССР, 1990. – С. 168.
7. Саркисов П.Д. Исследование процессов кристаллизации шлаковых стекол, синтез шлакоситаллов и разработка способов их производства: диссертация... доктора технических наук. – М., 1978. – С. 362.
8. Жунина Л.А. Исследование и синтез пироксеновыхситаллов. Автореф. дис. д.т.н. – Минск, 1968, – С. 55.
9. Мещеряков Д.В. Стеклокристаллические композиты пироксеновой структуры на основе минерального остатка переработки горючих сланцев и другого техногенного сырья: диссертация ... доктора технических наук: – Саратов, 2001. – С. 284.

10. Минько Н.И. Новые стекла, стеклокристаллические материалы и технологии с использованием сырья, содержащего элементы с несколькими устойчивыми степенями окисления: диссертация... доктора технических наук: – Москва, 1994. – С. 326.
11. Боркоев Б.М., Орлова Л.А., Кулева А.Е. Синтез и физико-химические свойства стеклокристаллических материалов на основе промышленных отходов – Жалалабат: 2005. – С. 98.
12. Павлушкин Н.М. Сентюрин Г.Г. Ходаковская Р.Я. Практикум по технологии стекла и ситаллов, – М., 1970, – С. 512.
13. Смирнов В.Г. Семин М.А. Вязкость стекла. – М., МХТИ, 1987, – С. 84.
14. Боркоев Б.М. Абаева, К.Т., Салиева К.Т. Исследование кристаллизационной способности и свойств железосодержащих стекол на основе зол ТЭС // Научный журнал Казахского национального аграрного университета «Исследования, результаты». №2 (058) Алматы. 2013 . – С. 132-138.

Borkoev B.B., docent, Kyrgyz-Turkish university "Manas", Bishkek

Features of synthesis of construction glass and glass-ceramic materials on the basis of the ash thermal power station in Bishkek

The features of the processes of glass formation were considered and the technological, physical and chemical properties of glasses and glass-ceramic materials on the basis of ash Bishkek CHP were studied.

On the basis of laboratory and pilot-scale research, recommendations for selection of raw materials, composition and mass production technology of glass and glass-ceramic materials were worked out.

Key words: *glass-ceramic materials, glass formation, ash, sitall, mullite, marblit.*

УДК: 681.3

Кочконбаева Б.О., старший преподаватель, ОшТУ

Применение ГИС-технологий в области пожарной безопасности

Бул макалада ГИС-технологияларын орт коопсуздугунда колдонуу проблемалары каралды.

Ачкыч сөздөр: *Геомаалымат системалары, ГИС-технологиялары, орт коопсуздугу, ГИС-анализ, орт, карта.*

В данной статье рассматриваются вопросы применения ГИС-технологий в пожарной безопасности.

Ключевые слова*: Геоинформационные системы, ГИС-технологии, пожарная безопасность, ГИС-анализ, пожар, карта.*

Введение. Проблема обеспечения пожарной безопасности в Кыргызстане приобретают все больше значение. Эти проблемы тесно связаны с проблемами экономической, социальной и экологической безопасностей, являются взаимосвязанными и взаимозависимыми.

Пожары являются мощным дестабилизирующим фактором. В 2013 году по городу Ош число пожаров составляет 174, в 2014 году с 01.01.14 по 30.09.14 количество пожаров составляет 157. Погибших людей нет, но потери от пожаров требует больших затрат на восстановления уничтоженных материальных ценностей.

Из общего числа пожаров около 70% пожаров происходят в городах, а 30% в сельской местности. Это связано, прежде всего, с множеством жителей и иногда с безответственностью людей.

В этой статье я рассматривала вопросы решения проблем пожарной безопасности г. Ош с применением ГИС-технологий.

Применение ГИС-технологий. В настоящее время компьютер стал обычным рабочим инструментом специалистов и руководителей пожарной службы в развитых странах. Так как картографическое представление информации о территории, на которой они работают, является для них наиболее привычным и естественным. Все чаще в своей повседневной работе специалисты государственной противопожарной службы города Ош обращаются к бумажным картам, как основе решения производственных задач и принятия решений. Применение ГИС для этой области в городе является новым направлением.
ГИС-технологии обеспечивают средства для отображения и понимания того, что находится в одном конкретном или вомногих местоположениях, предоставляют инструментымоделирования ресурсов, выявления взаимосвязей, процессов, зависимост ей, примеро,угроз и рисков. Эти возможности позволяют увидеть, что и где реально происходит, измерить размер и масштабы события или воздействия, системно проанализировать разнообразные данные, разработать планы и, в конечном итоге, помогают решить, какие шаги и действия следует предпринять. Способность ГИС интегрировать пространственные и непространственные данные, вместе с функциями анализа и моделирования процессов, позволяет использовать эту технологию в качестве общей платформы для интеграции бизнес процессов разных департаментов, видов деятельности и дисциплин в масштабах всего городского или регионального правительства.

Современные геоинформационные системы и основанные на них технологические решения требуются не только крупным регионам, городам или предприятиям и ведомствам с разбросанными на обширной территории объектами, но и небольшим населенным пунктам, которые пока, как правило,
слабо вовлечены в процессы геоинформа тизации. Развивающийся рынок ГИС крайне нуждается в специфическом продукте, который, с одной стороны, удовлетворял бы потребностям в стартовом ГИС-решении и, с другой стороны, соответствовал бы их крайне ограниченным финансовым возможностям.

Рисунок 1. Территориальная карта города Ош

Применяя ГИС-технологии в сфере пожарной безопасности мы можем оптимизировать и своевременно без больших затрат бороться с многими проблемами.

ГИС-сбор, хранение, обработка, анализ и визуализации пространственных, а также связанных с ними не пространственных данных. Это значит первая задача сбор пространственной информации. Город Ош состоит из 10 территориальных советов: Туран, Достук, Сулайман-Тоо, Ак-Тилек, Керме-Тоо, Манас-Ата, Алымбек Датка, Ак-Буура, Амир Тимур, Курманжан Датка.

Бумажная карта города показывает, что данные некоторых территориальных советов неполные. Например, микрорайон Туран.

Рис. 2. *Рабочий фрагмент карты микрорайона Туран*

Последующая обработка данных в ГИС и использование электронных картографических материалов позволяет провести пространственный анализ обнаруженных пожаров и создать электронную базу данных, использование которой позволяет автоматизировать создание отчетов о пожарах в приемлемой форме для конечных пользователей (схема 1).

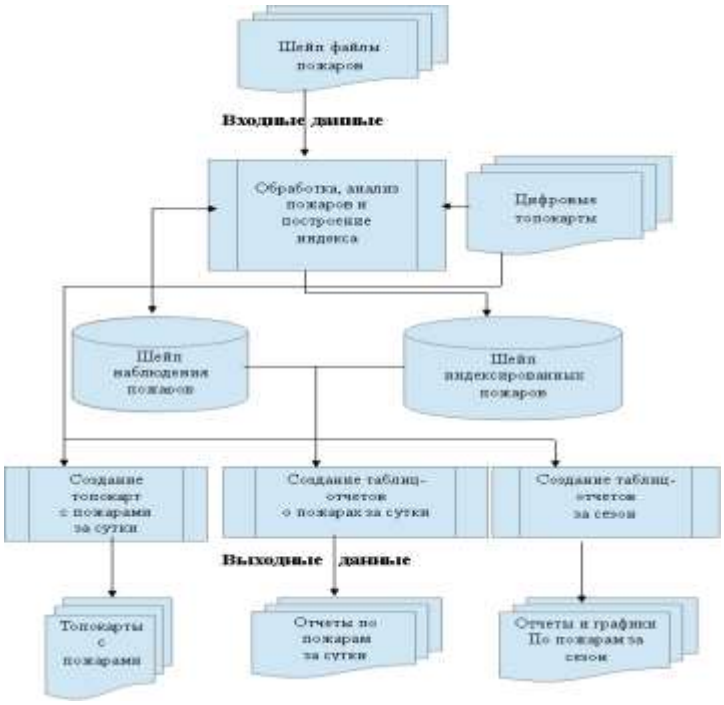


Схема обработки данных

Для визуализации данных в системе QGIS можно получить следующую карту (рис.3)

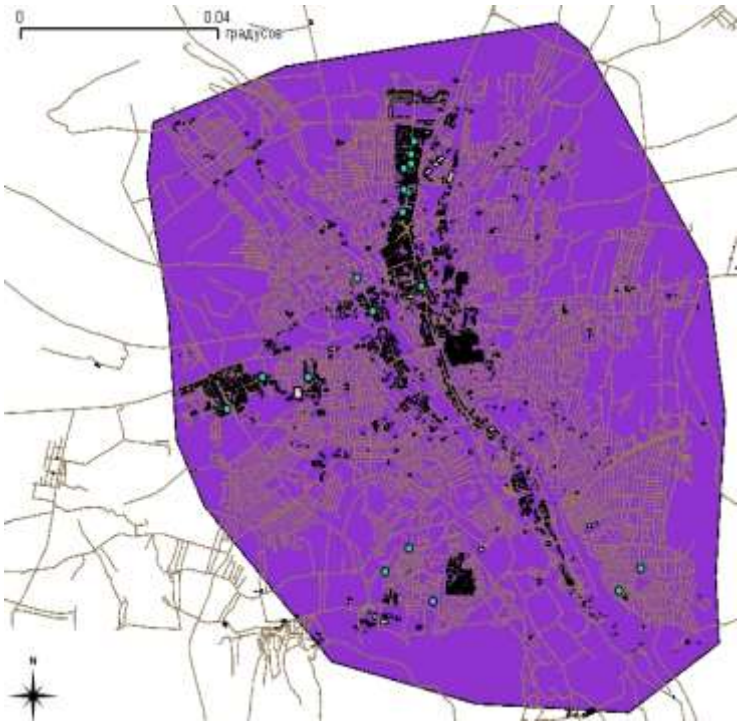


Рис.3. *Фрагмент визуализации данных*

Выводы

ГИС помогает создать базовую структуру для совместной работы и общения, предоставляя общее поле ссылки на данные на основе их пространственного местоположения. То есть появляется возможность привязать к этому местоположению (или к находящемуся в данном месте объекту) любую связанную с ним информацию, легко извлекать ее и наладить удобный и быстрый обмен этой информацией.

В случае, когда организация координирует свою деятельность на основе ГИС, все сотрудники, использующие пространственные данные, получают возможность обращаться к общим данным, затрачивая меньше времени на их поиск, обновление и обобщение. У них появляется значительно больше времени и возможностей в полной мере использовать в своей работе мощные аналитические средства, которые предоставляет ГИС-технология.

Литература

1. Журкин И.Г. Геоинформационные системы /И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – С. 272.
2. Еремченко Е. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований / Е. Еремченко // ArcReview, 2005. № 2(32).
3. Родионов О.В., Коровин Е.Н., Воронин А.И. Геоинформационные системы: Учебное пособие. Воронеж: ВГТУ, 2002. – С. 173.
4. Данные из отдела государственной противопожарной службы города Ош

Kochkonbaeva B.O., senior lecturer, OshTU
buajar@mail.ru

Use of GIS technology in the sphere of fireman safety

The question of using GIS technology in fireman safety are considered in this article.
Key words: *Geoinformation systems, GIS technology, fireman safety, GIS-analysis, fire, map.*

УДК: 553.2

Сопубеков Н.А., ОшТУ

Определение состава алевролитовых горных пород в процессе плавки

Макалада өтө ичке була алуу процессиндеги алевролит тоо тегинин түзүлүшү жана касеттери изилденди.
Ачкыч сөздөр*: алевролит, тоо тектери, өтө ичке була, эритинди.*

В статье исследованы состав и свойства алевролитовых горных пород в процессе получения супертонких волокон.
Ключевые слова*: алевролит, горные породы, супертонкое волокно, расплав.*

В настоящее время одна из основных проблем создания композиционных (конструкционных, коррозионно-стойких, легких, тепло и звукоизоляционных, прочных) материалов и изделий с заданными функциональными свойствами на основе горных пород является актуальной задачей.

Успешное решение данной задачи возможно при наличии неограниченной дешевой отечественной сырьевой базы [1-3]. Поэтому в качестве исходного сырья применили алевролитовые породы месторождения Таш-Булак.

Эксперименты проводились в лабораторной электродуговой установке, значения электрических параметров которой находились соответственно в пределах I=110-150А, U=30-70В. Лабораторная экспериментальная установка схематически приведена на рис.1.

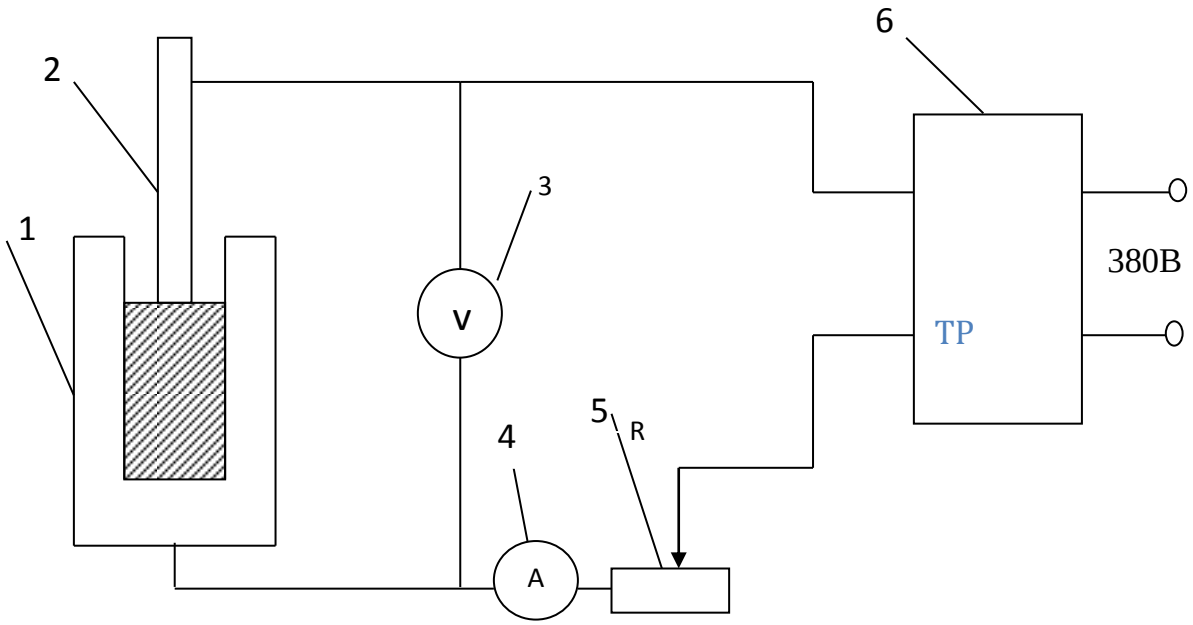


Рис.1. *Схема экспериментального электродугового реактора: 1-графитовый реактор; 2-графитовый электрод; 3-вольтметр; 4-амперметр; 5-реостат; 6-трансформатор*

В ходе экспериментальных исследований установлено, что при плавке алевролита расплав разделяется на следующие слои:

- Легкоплавкий (флюс);
- Алевролитовый слой;
- Тугоплавкий слой.

Спектральные, фотоэлектроколориметрические и титриметрические анализы позволили определить химический состав, как алевролитовой породы, так и каждого слоя расплава.

При исследовании физико-химических процессов электродуговой плавки алевролита были установлены следующие закономерности:

1. На начальном этапе плавки процесс идет за счет электрической дуги;
2. На втором этапе процесс в основном определяет нагрев Джоуля;
3. В третьей стадии процесс поддерживается за счет тепловой инерции.

Анализ трех состояний алевролитовых пород (алевролитовые породы, расплав и супертонкие волокна из алевролита) проводили с помощью спектрометрическим путем. Полученные результаты сведены в табл. 1.

Таблица 1.

Спектральный анализ различного состояния алевролита

№	Химический элемент	$T_{пл.}$	$T_{исп.}$	Процентное содержание		
		^0C	^0C	Алевролитовая порода	Расплав	Волокно
1	Mn	1245	2120	$12 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$
2	Ni	1455	2340	$13{,}5 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$
3	Co	1494	2255	$10{,}5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^{-3}$
4	Ti	1665	3170	$15 \cdot 10^{-1}$	$12 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$
5	V	1900	3390	$3 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$
6	Cr	1890	2570	$40 \cdot 10^{-3}$	$30 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$
7	Mo	2020	4830	$3 \cdot 10^{-4}$	$2{,}25 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
8	Zr	1855	4330	$13{,}5 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$
9	Cu	1083	2880	$12 \cdot 10^{-3}$	$10{,}5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$
10	Pb	327,4	1751	$0{,}7 \cdot 10^{-3}$	$0{,}5 \cdot 10^{-3}$	$0.5 \cdot 10^{-3}$
11	Ag	960	2160	$101 \cdot 10^{-3}$	- -	- -
12	Sb	630,5	1635	$1-3 \cdot 10^{-3}$		
13	Zn	419,5	913	$2 \cdot 10^{-2}$	$0{,}5 \cdot 10^{-2}$	$0{,}5 \cdot 10^{-2}$
14	Sn	231,9	2720	$2 \cdot 10^{-4}$	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$
15	Ge	1231	2850	$0{,}3 \cdot 10^{-3}$	$0{,}3 \cdot 10^{-3}$	
16	Ga	29,8	2240	$9 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
17	Jr	2450	4500	$103 \cdot 10^{-3}$	$5{,}2 \cdot 10^{-3}$	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$

18	J	1529	3340	$2\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-3}$
19	Li	180,5	1350	$4\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-3}$	- -
20	P	44,2	257	$7\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-2}$	- -
21	Sr	770	1357	$3\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-2}$	- -
22	Ba	727	1634	$1{,}2\cdot10^{-2}$	- -	- -
23	Be	1285	2470	$2\cdot10^{-4}$	- -	- -
24	Nb	2470	4840	$1{,}2\cdot10^{-3}$	$1{,}2\cdot10^{-3}$	--
26	Sc	1541	2830	$7\cdot10^{-3}$	$5\cdot10^{-3}$	$1{,}2\cdot10^{-3}$
27	SiO_2	1610	2830	30	15	15
28	Al_2O_3	2050	2980	15	12	--
28	CaO	2600	2850	9	3	--
29	MgO	3000	3700	5	4	--
30	Na_2O	505	1275	3	1,5	--
31	Fe_2O_3	1539	-	4	3	3

В табл. 2 приведен химический состав нижней и верхней расплавленной алевролитовой массы, согласно которому: 1) в тугоплавком слое присутствуют в основном металлические компоненты, $\rho=7{,}7\cdot10^3$ кг/м^3; 2) в алевролитовом слое - компоненты алевролитового супертонкого волокна,$\rho=1{,}3292\cdot10^3$кг/м^3; 3) в легкоплавком слое - оксиды (флюс), $\rho=0{,}8202\cdot10^3$кг/м^3.

Таблица 2.

Спектральный анализ металлического сплава и флюса

№	Металлический сплав		Флюс	
	Химический элемент	Процентное содержание	Химический элемент	Процентное содержание
1	Mn	3	Mn	0,5
2	Ni	10	Co	0,002
3	Ca	0,4	Ti	0,5
4	Ti	4	V	0,015
5	V	1	Cr	0,04
6	Cr	3	Zr	0,001
7	Zr	0,015	Cu	0,005
8	Cu	3	Pb	0,0001
9	Pb	0,015	Ag	0,00003
10	Ag	0,02	Zn	0,005
11	Sn	0,4	Sn	0,0001
12	Ge	0,004	Ca	0,0009
13	In	0,004	Ir	0,0003
14	P	7	I	0,003
15	Fe	68	Li	0,007
16	Sb	1,02	P	0,05
17	Zn	0,1	Sr	0,03
18			Ba	0,03
19			Be	0,0002
20			Se	0,002

21			SiO_2	60
22			Al_2O_3	13
23			CaO	10
24			MgO	1,2
25			Fe_2O_3	4
26			Na_2O	2

Результаты химического анализа из алевролитового слоя приведены в табл. 3.

Результаты фотоколориметрического анализа алевролитового расплава из нижнего и верхнего слоя приведены в табл. 4.

Таблица 3.

Химический состав алевролитового расплава

SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	Na_2O	K_2O	MnO	П.П.П.	SO_3	P_2O_5
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
48,5	12,20	25,19	4,72	0,11	3,60	0,73	1,45	2,16	0,12	0,45	0,12	0,10

Таблица 4.

Результаты фотоколориметрического анализа

№ п/п	№ эксперимента	1	2	3
	Химический элемент	Алевролитовая порода,%	Алевролитовый Расплав, %	Металлический отход, %
1	Sb	0,41	0,16	1,43
2	Fe	15	4	67
3	As	-	-	0,024
4	Pb	0,46	0,21	2,65

Установлено, что вблизи нижнего электрода, выполняющего роль анода, при термоэлектронной эмиссии концентрируются металлические осадки (элементы), а в верхней зоне за счет флотации всплывают оксидные легкоплавкие компоненты и последние предохраняют расплав от дальнейшего испарения, а также играют роль теплозатвора, помогая технологическому процессу сохранить устойчивый температурный фронт и термический режим.

Выводы. В процессе расплавления алевролитовых пород выделяется определенное количество легколетучих веществ различных соединений, что показывают спектроскопиический, фотоэлектроколориметрический, титриметрический анализы.

Результаты выше проведенных анализов показывают, что общее процентное содержание неорганических химических элементов в алевролитовой породе составляло приблизительно 69 %, остальные являются органическими легколетучими элементами, т.е. особенности алевролита Таш-Булакского месторождения: содержит в себе больше легколетучих элементов, чем в других месторождениях базальтовых пород, составляющих не более 5 %.

Исследования состава и свойств алевролитовых пород позволили выбрать оптимальные режимы технологического процесса получения алевролитовых

супертонких волокон и других композиционных материалов для различного назначения.

Литература

3. Ормонбеков Т.О. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе. – Бишкек. Технология ,1997. – С. 122.
4. Ормонбеков Т.О. Техника и технология производства базальтовых волокон. – Бишкек. Илим, 2005. – С. 152.
5. Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С., Кайназаров А.Т. Исследование физико-технических качеств супертонких волокон из алевролитового базальта. Труды Международной научной конференции, посвященной памяти академика М.Я. Леонова «Современные проблемы механики сплошной среды». – Бишкек. 2012. –С. 82-88.

Sopubekov N.A., Osh TU
nsopubekov@mail.ru

Determination of siltstone rocks in the melting process

The article investigates the composition and properties of silt rocks in obtaining superfine fibers.
***Key words**: siltstone, rocks, superthin fiber, melts.*

УДК: 691

Сопубеков Н.А., ОшТУ

Определение теплоемкости композиционных материалов

Макалада жылуулук алмашуу кубулушуна негизделген катуу заттардын, тоо тектердин жана минералдардын ички жылуулук сыйымдуулугун аныктоодо калориметрикалык усулду колдонуунун өзөгөчөлүктөрү каралды.
***Ачкыч сөздөр**: жылуулук сыйымдуулугу, ички энергия, композициондук материал, ички жылуулук сыйымдуулугу, температура.*

В статье рассматривается особенности применения калориметрического метода для определения удельной теплоемкости твердого тела, горных пород и минералов основанные на явлении теплообмена.
***Ключевые слова**: теплоемкость, внутренняя энергия, композиционный материал, удельная теплоёмкость, температура.*

Внутренняя энергияявляется одной из важнейших характеристик вещества, выражающая его запас энергии и можно представить состоящей из отдельных вкладов, отражающих различные формы движения частиц: поступательного и колебательного движения атомов и ионов; энергию движения электронов; энергию ядер атомов; энергию магнитных и электрических взаимодействий и т.д. [2].

Измерить абсолютное значение внутренней энергии пока еще невозможно. В физических или химических процессах измеряется изменение внутренней энергии ΔU. Величина ΔUсчитается положительной, если внутренняя энергия в процессе возрастает. Во внутреннюю энергию не входят кинетическая энергия системы и потенциальная энергия ее положения. Внутренняя энергия определяется состоянием и массой вещества и является термодинамической функцией, параметром состояния.

Согласно первому закону термодинамики, в любом процессе величина ΔU равна количеству теплоты Q, сообщенной телу, минус количество работы A, совершаемой системой [4,5]

$\Delta U = Q - \mathrm{A}$ или $dU = dQ - pdV$ (1)

Другой термодинамической функцией является *энтальпия* или теплосодержание H. Связь между энтальпией, внутренней энергией и работой выглядит следующим образом

$H = U - pV$ (2), $\mathrm{dH} = \mathrm{dU} + \mathrm{Vdp} + \mathrm{pdV}$ (3), $\mathrm{dQ} = \mathrm{dH} - \mathrm{pdV}$ (4)

Для изохорно-изотермических процессов тепловой эффект равен изменению внутренней энергии

$\Delta H = U_2 - U_1$ (5)

Для изобарно-изотермических процессов тепловой эффект равен изменению энтальпии

$\Delta H = H_2 - H_1$ (6)

Изменение отдельных вкладов в энтальпию или внутреннюю энергию отражается в температурной зависимости теплоемкости.

Теплоемкость – отношение количества теплоты, поглощаемой телом при бесконечно малом изменении его температуры, к этому изменению [5].

Количество теплоты, поглощенной телом, зависит не только от начального и конечного состояний (в частности, от их температуры), но и от способа, которым был осуществлен процесс перехода между ними. Соответственно от способа нагревания тела зависит и его теплоемкость.

Из первого и второго начал термодинамики, поскольку, $dQ = TdS$. следует, что [5,6]

$C_x = \frac{dQ_x}{dT} = T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_x$ (7)

Для изобарных процессов и $TdS = dH$

$C_x = T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p = T\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$ (8)

Аналогично для изохорных процессов $C_v = T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_v = T\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v$ (9)

Средние теплоемкости в интервале температур $T_2 - T_1$ вычисляются по уравнению [3]:

$\bar{C}_x = \frac{Q_x}{T_2 - T_1}$, (10)

где Q_x – теплота, поглощаемая при нагревании при постоянстве соответствующего параметра. При анализе опытных данных большее значение имеет истинная теплоемкость.

При малых величинах $(T_2 - T_1) \approx 1$ - 2 К можно считать, что в опыте измеряется истинная теплоемкость. Это допущение справедливо в случаях, когда отсутствует сильная температурная зависимость теплоемкости, т. е. для не слишком низких температур и для областей температур, где отсутствуют фазовые переходы.

Для твердых тел (простых веществ), как показал эксперимент, при средних и высоких температурах (выше комнатных) мольная теплоемкость равна примерно: $\mathrm{C}_v^{\mu} = 3R \cdot F\left(\frac{T}{\Theta}\right)$, (11)

где $F\left(\frac{T}{\Theta}\right)$ – сложная функция приведенной температуры T/Θ, не зависящая от индивидуальных свойств того или иного вещества и одинаковая для всех веществ. Индивидуальные свойства проявляются в значении величины Θ, которая носит название температуры Дебая.

При нагревании или охлаждении твёрдого тела его внутренняя энергия изменяется. Мерой изменения внутренней энергии тела в процессе теплообмена является количество теплоты.

Опыт показывает, что количество теплоты, необходимое для нагревания данного тела, пропорционально его массе *m и изменению температуры* Δt изменение внутренней

энергии твёрдого тела зависит от массы тела $m1$, изменения его температуры и от рода вещества, т.е.

$$\Delta Q = mc\Delta t, \quad (12)$$

где ΔQ–количество теплоты (изменение внутренней энергии); m – масса тела. Здесь c – удельная теплоемкость вещества, Δt – изменение его температуры.

Удельная теплоёмкость вещества не является его однозначной характеристикой. В зависимости от условий, при которых осуществляется теплопередача, а именно от значения работы, сопровождающей этот процесс, одинаковое количество теплоты, переданное телу, может вызвать различные изменения его внутренней энергии и, следовательно, температуры. В таблицах обычно приводятся данные об удельной теплоёмкости вещества при условии постоянного объёма тела, т.е. при условии равенства нулю работы внешних сил.

Для определения удельной теплоемкости твердого тела, горных пород и минералов применяется калориметрический метод, основанный на явлении теплообмена [1, 4, 6].

Сначала композиционный материал (композит) известной массы m нагревают до определенной температуры t_1. Для этого помещают композиционный материал в сосуд с кипящей водой на несколько минут так, чтобы температуры воды и композиционного материала уравнялись. Температура кипящей воды определяется по таблицам зависимости температуры кипения воды от атмосферного давления. Таким образом, мы определяем начальную температуру композита перед помещением его в калориметр.

После этого композит опускают в калориметр с водой, начальная температура которой t. При этом внутренняя энергия калориметра и воды увеличивается, калориметр с водой нагреваются, а внутренняя энергия композита уменьшается, температура композита уменьшается. Наконец, температуры обоих контактирующих тел - калориметра с водой и композит – становятся одинаковыми и равными θ. Уравнение теплового баланса при выравнивании температур. Пренебрегая излучением, на основании закона сохранения энергии, имеем: $Q_1 = Q_2$, (13)

где Q_1 - количество теплоты, которое получает калориметр с водой;

Q_2 – количество теплоты, которое получает или отдает композит, или

$$(m_1c_1 + m_2c_2)(\theta - t) = mc(t_1 - \theta). \quad (14)$$

Это уравнение называется уравнением теплового баланса.

Отсюда $c = \frac{(m_1c_1+m_2c_2)(\theta-t)}{m(t_1-\theta)}$, (15)

где c_1 и c_2 – удельные теплоемкости воды и вещества калориметра; m_1 и m_2– их массы; θ - конечная температура воды и калориметра; t - начальная температура воды и калориметра; t_1 – температура воды после нагревания; m - масса композита.

Результаты измерения теплоемкости композита сведены в табл. 1.

Таблица 1.

№	c_1 кДж/кг°С	c_2 кДж/кг·°С	m_1 кг	m_2 кг	m кг	t_1 ^{0}C	t ^{0}C	θ ^{0}C	c кДж/кг °С
1	4,182	0,930	0,200	0,02	0,40	90	20	46	1,26
2	4,182	0,930	0,200	0,02	0,50	90	20	49	1,21
3	4,182	0,930	0,200	0,02	0,42	90	20	44	1,06
4	4,182	0,930	0,200	0,02	0,45	90	20	45	1,05
5	4,182	0,930	0,200	0,02	0,30	90	20	40	1,14

Литература

1. Киселева И.А., Огородова Л.П. Термохимия минералов и неорганических материалов. – М.: Научный мир, 1997. – С. 255.
2. Клименко А.В., Зорин В.М. Теоретические основы теплотехники. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – С.561.
3. Кудинов В. А. Карташов Э.М. Техническая термодинамика. – М.: Высшая школа, 2003. – С.261.
4. Осипова В.А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена. – М.: Энергия, 1979. – С.319.
5. Хеммингер В., Хене Г. Калориметрия. Теория и практика. – М.: Химия, 1989. – С.176.

Sopubekov N.A., Osh TU
nsopubekov@mail.ru

Determination of heat capacity of composite materials

The article discusses the features of the application of colorimetric method for determining the specific heat of solids, rocks and minerals based on the phenomenon of heat transfer.

***Key words**: heat, internal energy, the composite material, the specific heat, temperature.*

УДК: 516.15+ 625.71

Турдубаева Ж.А., преподаватель, ОшГУ

Фрактальная размерность композиционной структуры на основе цемента и баритового наполнителя

Бул жумушта фракталдык өлчөмдүн негизинде цементтин жана бариттин аз өлчөмдөгү толуктоочусун колдонуу менен алынган композициялык түзүлүштүн касиетин үйрөнүү маселеси каралган. Композициялык материалдын фракталдык өлчөмүн аныктоочу эсептөө формуласы алынды.

***Ачкыч сөздөр:** фракталдык өлчөм, композит, цемент, бетон, барит, нанобөлүкчө.*

В работе рассмотрена задача изучения свойств композиционных структур, полученные с использованием цемента и низкоразмерного наполнителя барита на основе фрактальной размерности. Получена расчетная формула для определения фрактальной размерности композиционного материала.

***Ключевые слова:** фрактальная размерность, композит, цемент, бетон, барит, наночастица.*

С XIX века известны два подхода к изучению свойств твердых тел: (1) молекулярный подход Луи Навье и (2) континуальный подход Огюстена Коши. Первый подход был основан на рассмотрении твердого тела как системы взаимодействующих молекул, он привел к строгим кристаллофизическим теориям. Второй подход заключается в замене реального тела воображаемой сплошной средой, непрерывно заполняющей пространство.

В последнее время все большую актуальность приобретают междисциплинарные исследования на стыке различных научных направлений [1]. Для изучения состояния твердых тел (различных структур) используются не только классические научные методики, но и новейшие физические и математические методы и компьютерные

технологии, которые позволяют прогнозировать возможные изменения в структуре и свойстве различных систем. Одним из таких инструментов, позволяющих анализировать состояние системы является фрактальный анализ [1, 2]. Данный, третий (3) подход позволяет оценить характер самоподобной структуры композиционной системы и раскрыть ее физико-химические свойста с использованием фрактального анализа.

Поскольку современная технологическая практика приводит к необходимости решения проблем, обусловленных использованием композиционных материалов и сред со сложными физически неоднородными свойствами, так и производство композитных материалов связано с технологическими процессами получения материалов с прогнозируемыми свойствами определения оптимальных режимов их изготовления и условий последующей эксплуатации. Решение этих задач требует развития строгой количественной оценки процессов структурообразования и методов описания физико-механических свойств материалов.

При этом многие исследователи считают, что особо важную роль в формировании интегральных свойств композитов играет ***их геометрическое строение,*** поскольку именно оно определяет в конечном итоге скорость процессов структурообразования, характер протекания тепло- и массопереноса, упругопрочностные и электрофизические свойства композитов.

Поэтому в данной работе основным элементом исследования является *геометрическая структура композиционного материала с позиций фрактальной размерности материала*, но затрагивается также ее связь с другими некоторыми параметрами. Поскольку с развитием теории фракталов появилась возможность описывать всю иерархию структурных состояний системы (твердых тел), что позволило перевести статистическую теорию гетерогенных систем на качественно новый уровень [1, 2].

В настоящее время в технологии получения композиционных материалов широко используются различные процессы консолидации исходных дисперсных компонентов (матрица и наполнители). При этом под консолидацией подразумевается процесс или совокупность процессов получения цельных и связных твердых тел и изделий путем объединения составляющих их структурных элементов. При этом, компоненты композиционного материала сохраняют в определенной мере свою индивидуальность, так как, между компонентами существуют некая граница раздела [3].

Таким образом, целью настоящей работы является изучение фрактальной размерности композиционной структуры, полученной с использованием, например цемента (матрица) и низкоразмерных частиц барита (наполнителя). Так как значение фрактальной размерности системы, отражает в определенной степени энергетической (прочностной) характеристики композиционного материала, как сложная гетерогенная система. А фрактал выгодно отличается тем, что он имеет строгое математическое определение и поддаётся строгому описанию и анализу. Поэтому теория фракталов позволяет предсказать физико-механические и другие свойства композиционного материала [2].

Предположим, что главными факторами, определяющими свойства композита, являются размер частиц наполнителя (удельная поверхность) и плотность связей частиц матрицы (цемента) и наполнителя. Поскольку, для композиционных систем с низкоразмерными (наноразмерными) наполнителями межфазные явления приобретают особую важность в силу существования большого числа контакта с «особыми» свойствами низкоразмерных частиц. Но эти два важных положения до настоящего времени не получили должной количественной трактовки. Однако, нам поможет два новых направления, развиваемые в последние годы в физике композитов: (1) развитие

идей фрактального анализа и (2) исследование свойств композитов на основе (1) го направления [1, 2].

В рамках фрактального анализа определить теоретическую величину относительной доли межфазных контактных областей ($\varphi_{мф}$) можно следующим образом [2]:

$$\varphi_{мф}=(d_n-1)\,\varphi_H, \quad (1)$$

где d_n – фрактальная размерность поверхности частиц наполнителя, φ_H – объемная доля наполнителя. Как известно, фрактальная размерность композиционного материала показывает, что как низкоразмерные частицы наполнителя заполняет занимаемое им пространство в композите. Однако, нужно отметить, что фрактальная размерность композита не описывает его форму.

Величину d_n можно определить с помощью следующего соотношения [2]:

$$S_У = \frac{6}{\rho_H D_r}, \quad (2)$$

где $S_У$ – удельная поверхность наночастиц наполнителя, D_r – их диаметр ρ_i – плотность низкоразмерных частиц наполнителя, определяемая следующим образом:

$$\rho_H = 0{,}188\, D_r^{\frac{1}{3}}. \quad (3)$$

Из уравнений (1)-(3) следует, что величина $\varphi_{мф}$ определяется только размером (диаметром) частиц наполнителя.

Объемное содержание частиц наполнителя определяется согласно формуле [2]:

$$\varphi_H = \frac{W_H}{\rho_H}, \quad (4)$$

где W_H – массовое содержание наполнителя, ρ_H – плотность частиц наполнителя, определяемая согласно уравнению (3), при условии: $\rho_{агр} = \rho_H$ и $D_{агр} = D_r$, где $\rho_{агр}$, $D_{агр}$ – соответственно плотность и диаметр агрегата частиц наполнителя.

В рамках механики сплошных сред коэффициент Пуассона ν для дисперсно-наполненных композитов выражается формулой [3,4]:

$$\frac{1}{\nu} = \frac{\varphi_H}{\nu_H} + \frac{1-\varphi_i}{\nu_i}, \quad (5)$$

где , н и м - коэффициенты Пуассона композита ( ), наполнителя (н) и композитной матрицы (м), соответственно.

Тогда фрактальная размерность структуры d_f может быть определена согласно уравнению [4]:

$$d_f = (d-1)\,(1+\ ), \quad (6)$$

где d-топологическая размерность (в нашем случае d=3). После подстановки значения из формулы (5) в (6) получим:

$$d_f = (d-1)\,(1+ \quad (7)$$

здесь, - объемная доля композитной матрицы (цемента). Из формулы (7) видно, что фрактальная размерность композиционного материала принимает значение между 2 и 3, но всегда меньше топологической размерности. При этом, чем больше коэффициенты Пуассона наполнителя и матрицы, тем больше фрактальная размерность композиционного

материала: фрактальная размерность цементно-баритового композиционного материала, вычисленной по формуле (7), представлены в таблице 1.

№. п/п	содержание компонентов в композиционном материале в % и коэффициенты Пуассона				Фрактальная размерность
	Цемент	Среднее значение коэффициента Пуассона бетона	Барит	Среднее значение коэффициент Пуассона барита	
1.	60	0,25	40	0,28	2,267
2.	40		60		2,220
3.	20		80		2,187

Полученные значения фрактальной размерности цементно-баритового композиционного материала, представленные в таблице 1 качественно согласуется с литературными данными [2], приведенные в табл. 2. Из полученных данных наблюдается уменьшение численного значения фрактальной размерности композита с увеличением концентрации барита в композиционном материале.

Таблица 2.

Фрактальная размерность поверхностей по измерениям молекулярной адсорбции [2]

№, п/п	Образцы поверхностей	Фрактальная размерность
1.	Доломитовая порода	2,91
2.	Кальциевая порода	2,97
3.	Гранитовые породы	2,88
4.	Гранулы активированного угля	2,71
5.	Активированная окись алюминия	2,79
6.	Пыль из угольной шахты	2,52
7.	Газовая сажа	2,25
8.	Почва	2,29
9.	Плавиковый шпат	2,63
10.	Синтетический фаязит	2,02

Выводы:

1. Получена расчетная формула для определения фрактальной размерности композиционного материала.
2. Расчетные значения фрактальной размерности композиционного материала качественно совпадает с литературными данными.

Литература

1. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – С. 656.
2. Федер Е. Фракталы. Пер.с англ. – М.: Мир, 1991. – С.254.
3. Микитаев А.К., Козлов Г.В., Заиков Г.Е. Полимерные нанокомпозиты: Многообразие структурных форм и приложений. – М.: Наука, 2009. – С.278.
4. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. Изд-е 8-е, – М.: Наука, 1977. – С.440.

5. Козлов Г.В., Яновский Ю.Г., Карнет Ю.Н. Структура и свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов: фрактальный анализ. – М.: Альянстрансатом, 2008. – С. 363.

Turdubaeva J.A., teacher, OshSU,
jyldyz2587@mail.ru

The fractal dimension of the composite structure based on cement and barite filler

The paper considers the problem of studying the properties of composite structures produced using cement and low-dimensional barite filler on the basis of the fractal dimension. Calculation formulas for determining the fractal dimension of the composite material.

Key words: *fractal dimension, composite, cement, concrete, barite, nanoparticle.*

УДК: 517.946

Искендерова Дж. А., д.ф.-м.н., профессор,
Токторбаев А.М., преподователь, ОшГУ

Локальная разрешимость краевой задачи Коши для уравнений реагирующей смеси газов

Бул иште газдардын аралашмасынын таасир берүүчү бир ченемдүү теңдемеси изилденет.Убакыт баюнча "кичинедеги" бир тектүү эмес четтик шарты менен баштапкы четтик маселенин жалпыланган чечимдин жашашы далилденет.Чектүү сумма көрүнүштө туюнтулган, жакындатылган чечиминин предели катары, лакалдык жалпыланган чечим тургузулат. Үйрөнүлүүчү система, кадимки дифференциалдык теңдемелер системасына келтирилет. Коши-Пикардын теормасынын колдонулушу, бир калыпта локалдык апиордук баалоону чыгаруу жана пределге өтүү, чектелген областа локалдык чечимдин жашашын берет.

Ачкыч сөздөр: *чек аралык маселе, Кошин меселеси, Липшицтин маселеси, локалдуу таасир берүүчүк, жалпыланган чечим, теңдемелер системасы.*

В данной работе исследуются одномерные уравнения реагирующей смеси газов. Доказывается существование обобщенного решения начально-краевой задачи с неоднородными краевыми условиями «в малом» по времени. Локальное обобщенное решение строится как предел приближенных решений, выражающихся в виде конечных сумм. Изучаемая система сводится к системе обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение теоремы Коши-Пикара, вывод равномерных локальных априорных оценок и предельный переход дают существование локального решения в ограниченной области.

Ключевые слова: *краевая задача, задача Коши, условие Липшица, локальная разрешимость, обобщенное решение, системы уравнений.*

Рассмотрим краевую задачу в области $\Omega_N = \{x \,|\, -N < \tilde{o} < N\}$:

$$\frac{\partial v^N}{\partial t} - \frac{\partial u^N}{\partial x} = 0,$$

$$\frac{\partial c^N}{\partial t} = \chi \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\mathrm{v}^N} \frac{\partial c^N}{\partial x} \right) - c^N g^N,$$

$$\frac{\partial u^N}{\partial t} = \mu \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\mathrm{v}^N} \frac{\partial u^N}{\partial x} \right) - \frac{\partial P^N}{\partial x}, \qquad P^N = R\frac{\theta^N}{V^N},$$

$$\frac{\partial \theta^N}{\partial t} = \lambda_1 \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\mathrm{v}^N} \frac{\partial \theta^N}{\partial x} \right) + \lambda_2 \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\theta^N}{\mathrm{v}^N} \frac{\partial c^N}{\partial x} \right) -$$

$$- P^N \frac{\partial u^N}{\partial x} + \frac{\mu}{\mathrm{v}^N}\left(\frac{\partial u^N}{\partial x} \right)^2 + \delta c^N g^N. \qquad (1)$$

Здесь $u^N(\tilde{o},t)$, $c^N(\tilde{o},t)$, $V^N(x,t)$, $\theta^N(\tilde{o},t)$, – искомые функции; функция $g(\rho,c,\theta)$ является и в любой компактной области своих аргументов , а по $\theta^{1/2}$ удовлетворяет условию Липшице $\mu,\kappa,\lambda_1,\lambda_2,\chi,R,F$ - положительные постоянные.

Краевые условия выражаются соотношениями:

$$u^N(x,t)\big|_{\chi=-N} = u_0(-N), \qquad u^N(x,t)\big|_{\chi=N} = u_0(N), \qquad u_0(-N) \neq u_0(N)$$

$$\theta^N\big|_{\chi=-N} = \theta_0(-N), \qquad u^N\big|_{\chi=N} = \theta_0(N), \qquad \theta_0(-N) \neq \theta_0(N)$$

(2)

$$c^N\big|_{\chi=-N} = c_0(-N), \qquad c^N\big|_{\chi=N} = c_0(N), \qquad c_0(-N) \neq c_0(N)$$

Начальные данные предполагаются известными

$$u^N\big|_{t=0} = u_0(\tilde{o}), \quad \tilde{n}\big|_{t=0} = \tilde{n}_0(\tilde{o}), \quad \theta\big|_{t=0} = \theta_0(\tilde{o}), V\big|_{t=0} = V_0(\tilde{o}), \qquad (3)$$

удовлетворяющими условиям:

$$(u_0,\theta_0,c_0,V_0) \in W_2^2(\Omega_N),$$

$$0 < m \le V_2(\tilde{o}) \le M < \infty, \quad 0 < m \le \theta_0(\tilde{o}) \le M < \infty, \qquad (4)$$

Докажем локальную разрешимость краевой задачи (1)-(3) в области $\Omega_N = \{x \,|\, -N < \tilde{o} < N\}$ способом, предложенным в [1,2]. Будем строить локальное обобщенное решение как предел приближенных решений $\left(V^{n,N}, u^{n,N}, \theta^{n,N}, c^{n,N}\right)$, где $u^{n,N}, \theta^{n,N}, c^{n,N}$ выражаются в виде конечных сумм

$$u^{n,N}(x.t) = u_0(x) + \sum_{i=1}^{n} u_i^{n,N}(t)\sin\left(\frac{\pi i x}{N}\right),$$

$$C^{n,N}(x.t) = C_0(x) + \sum_{k=1}^{n} C_k^{n,N}(t)\sin\left(\frac{\pi k x}{N}\right),$$

$$\theta^{n,N}(x.t) = \theta_0(x) + \sum_{j=1}^{n} \theta_j^{n,N}(t)\sin\left(\frac{\pi j x}{N}\right), \qquad n = 1,2,.... \qquad (5)$$

Для определения неизвестных коэффициентов $u_i^{n,N}(t)$, $C_k^{n,N}(t)$, $\theta_j^{n,N}(t)$, $i,k,j = \overline{1,n}$ потребуем, чтобы последние три уравнения системы (1) выполнялись приближенно:

$$\int_{\Omega_N}\left[\frac{\partial c^{n,N}}{\partial t} - \chi\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial c^{n,N}}{\partial x}\right) + c^{n,N}g^{n,N}\right]\sin\left(\frac{\pi\kappa v}{N}\right)dx = 0,$$

$$\int_{\Omega_N}\left[\frac{\partial u^{n,N}}{\partial t} - \mu\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}\right) + R\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\right)\right]\sin\left(\frac{\pi i x}{N}\right)dx = 0, \qquad (6)$$

$$\int_{\Omega_N}\left[\frac{\partial\theta^{n,N}}{\partial t}-\lambda_1\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial\theta^{n,N}}{\partial x}\right)-\lambda_2\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\frac{\partial c^{n,N}}{\partial x}\right)+R\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}-\frac{\mu}{V^{n,N}}\left(\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}\right)^2-\delta c^{n,N}g^{n,N}\right]*$$

$$*\sin\left(\frac{\pi jx}{N}\right)dx=0,$$

Из первого уравнения системы (1) и (3) определим $V^{n,N}(\tilde{o},t)$ по формуле

$$V^{n,N}(\tilde{o},t)=V_0(x)+\int_0^t\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}(x,\tau)d\tau \tag{7}$$

Введем обозначения

$$Z_l^{n,N}(t)=\int_0^t u_l^{n,N}(\tau)d\tau,\qquad l=\overline{1,n} \tag{8}$$

Из (5)-(8) вытекает система обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{dc_k^{n,N}}{dt}=\phi_k^{n,N}\left(c_1^{n,N},...,c_n^{n,N},u_1^{n,N},...,u_n^{n,N},\theta_1^{n,N},...,\theta_n^{n,N},z_1^{n,N},...,z_n^{n,N},N\right)$$

$$\frac{du_i^{k,N}}{dt}=\psi_i^{n,N}\left(c_1^{n,N},...,c_n^{n,N},u_1^{n,N},...,u_n^{n,N},\theta_1^{n,N},...,\theta_n^{n,N},z_1^{n,N},...,z_n^{n,N},N\right) \tag{9}$$

$$\frac{d\theta_j^{n,N}}{dt}=_k^{n,N}\left(c_1^{n,N},...,c_n^{n,N},u_1^{n,N},...,u_n^{n,N},\theta_1^{n,N},...,\theta_n^{n,N},z_1^{n,N},...,z_n^{n,N},N\right)$$

$$\frac{dz_l^{n,N}}{dt}=u_k^{n,N},\qquad \text{i, j, k, l} = \overline{1, \text{n}}$$

С начальными данными:

$$c_k^{n,N}(0)=u_i^{n,N}(0)=\theta_j^{n,N}(0)=0 \tag{10}$$

Здесь

$$\phi_k^{n,N}=\int_{\Omega_N}\left[\chi\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial c^{n,N}}{\partial x}\right)-c^{n,N}g^{n,N}\right]\sin\left(\frac{\pi\kappa\nu}{N}\right)dx,$$

$$\varphi_i^{n,N}=\int_{\Omega_N}\left[\mu\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}\right)+R\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\right)\right]\sin\left(\frac{\pi ix}{N}\right)dx, \tag{11}$$

$$U_j^{n,N}=\int_{\Omega_N}\left[\begin{array}{l}\lambda_1\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{V^{n,N}}\frac{\partial\theta^{n,N}}{\partial x}\right)+\lambda_2\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\frac{\partial c^{n,N}}{\partial x}\right)-R\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}+\\ +\frac{\mu}{V^{n,N}}\left(\frac{\partial u^{n,N}}{\partial x}\right)^2-\delta c^{n,N}g^{n,N}\end{array}\right]\sin\left(\frac{\pi jx}{N}\right)dx.$$

Локальная разрешимость краевой задачи Коши (9) –(11) при каждом фиксированном $n=1,2,...$ следует из теоремы Коши-Пикара для систем обыкновенных дифференциальных уравнений [3]. Получим равномерные по n оценки для , $C_k^{n,N}(t),U_i^{n,N}(t),\theta_j^{n,N}(t),$. Из них будет вытекать, что найдется такой промежуток времени $[0,t_0],\ 0<t_0<T$, на котором существуют ращения задач (9) –(11) для всех N.

С учетом (4) потребуем, чтобы выполнялось двойное неравенство

$$\frac{1}{2}m \le V^{n,N}(x,t) \le 2M \tag{12}$$

для всех N при $x \in [-N, N],\ t \in [0, t_0]$.

Из условия (12) в дальнейшим выбирается величине t_0

При выводе априорных оценок учтем следующие соотношения:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}u^{n,N}(x,t) = u_0^{"}(x) - \sum_{i=1}^{n} u_i^{n,N}(t)(\frac{\pi i}{N})^2 \sin(\frac{\pi i x}{N}),$$
$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}c^{n,N}(x,t) = c_0^{"}(x) - \sum_{k=1}^{n} c_k^{n,N}(t)(\frac{\pi k}{N})^2 \sin(\frac{\pi k x}{N}), \tag{13}$$
$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\theta^{n,N}(x,t) = \theta_0^{"}(x) - \sum_{j=1}^{n} \theta_i^{n,N}(t)(\frac{\pi j}{N})^2 \sin(\frac{\pi j x}{N}).$$

Притупим к выводу локальных априорных оценок. Все положительные постоянные в системе (6), не нарушая общности, примем равными единице. Уравнения для концентрации систем (6) с номерами $k = \overline{1,n}$ умножим соответственно на $c_k^{n,N}(t)$, просуммируем по k, затем на $c_k^{n,N}(t)(\frac{\pi k}{N})^2$, и просуммируем по k. Уравнения для импульса системы (6) с номерами $i = \overline{1,n}$ умножим соответственно на $u_i^{n,N}(t)$, просуммируем по i, затем на $u_i^{n,N}(t)(\frac{\pi i}{N})^2$, и просуммируем по i. Уравнения для импульса системы (6) с номерами $j = \overline{1,n}$ умножим соответственно на $\theta_j^{n,N}(t)$, просуммируем по j, затем на $\theta_j^{n,N}(t)(\frac{\pi j}{N})^2$, и просуммируем по j. Все полученные шесть групп уравнений сложим. После некоторых преобразований, используя (5) и (13), имеем:

$$\frac{1}{2}\frac{d}{dt}\left(\left\|u^{n,N}\right\|^2 + \left\|\theta^{n,N}\right\|^2 + \left\|c^{n,N}\right\|^2 + \left\|u_x^{n,N}\right\|^2 + \left\|\theta_x^{n,N}\right\|^2 + \left\|c_x^{n,N}\right\|^2\right) +$$
$$+ \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}}\left[(u_x^{n,N})^2 + (\theta_x^{n,N})^2 + (C_x^{n,N})^2 + (u_{xx}^{n,N})^2 + (\theta_{xx}^{n,N})^2 + (C_{xx}^{n,N})^2\right]dx =$$
$$= \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}}\left[u^{n,N}(u_0 - u_0^{"}) + \theta^{n,N}(\theta_0 - \theta_0^{"}) + C^{n,N}(c_0 - c_0^{"})\right]dx +$$
$$+ \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}} u_x^{n,N} u_0^{'} dx + \int_{\Omega_N} \frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}(u_x^{n,N} - u_0^{'})dx + \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}} u_{xx}^{n,N} u_x^{"} dx +$$
$$+ \int_{\Omega_N} (\frac{v_x^{n,N}}{(V^{n,N})^2} u_x^{n,N} + \frac{\theta_x^{n,N}}{V^{n,N}} - (\frac{v_x^{n,N}}{(V^{n,N})^2}\theta_x^{n,N})(u_{xx}^{n,N} - u_0^{"})dx +$$
$$+ \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}} \theta_x^{n,N}\theta_0^{'} dx - \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}}(\theta^{n,N}u_x^{n,N} - (u_x^{n,N})^2 - v^{n,N}, c^{n,N}, g^{n,N})(\theta^{n,N} - \theta_0)dx + \tag{14}$$
$$+ \int_{\Omega_N} \frac{1}{V^{n,N}}(\frac{v_x^{n,N}}{v^{n,N}}\theta_x^{n,N} + \theta^{n,N}u_x^{n,N} - (u_x^{n,N})^2 - v^{n,N}, c^{n,N}, g^{n,N})(\theta_{xx}^{n,N} - \theta_0^{"})dx -$$

$$-\int_{\Omega_N}\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}c_x^{n,N}(\theta_x^{n,N}-\theta_0^{'})dx+\int_{\Omega_N}\frac{\theta^{n,N}}{V^{n,N}}c_x^{n,N}-\frac{v_x^{n,N}}{(v^{n,N})^2}\theta^{n,N}c_x^{n,N}+\frac{\theta^{n,N}}{v^{n,N}}c_{xx}^{n,N}(\theta_{xx}^{n,N}-\theta_0^{''})dx+$$

$$+\int_{\Omega_N}\frac{1}{V^{n,N}}\theta_{xx}^{n,N}\theta_0^{''}dx+\int_{\Omega_N}\frac{1}{V^{n,N}}c_x^{n,N}c_0^{'}dx+\int_{\Omega_N}\frac{v_x^{n,N}}{(V^{n,N})^2}c_x^{n,N}(c_{xx}^{n,N}-c_0^{''})dx+\int_{\Omega_N}\frac{1}{V^{n,N}}c_{xx}^{n,N}c_0^{''}dx-$$

$$-\int_{\Omega_N}c^{n,N}g^{n,N}(c^{n,N}-c_0)dx-\int_{\Omega_N}c^{n,N}g^{n,N}(c_{xx}^{n,N}-c_0^{''})dx$$

Интервалы в правой части (14)оцениваются с учетом неравенств Коши, Юнга, теорем вложения, условий на начальные данные, (12), а также соотношение, полученного из (7):

$$\left\|v_x^{n,N}(t)\right\|\le c\left[1+(\int_0^t\left\|u_{xx}^{n,N}(t)\right\|^2d\tau)^{1/2}\right] \tag{15}$$

Заметим, что для каждого n неравенства (12) будут выполниться на некотором достаточно малом промежутке времени $[0,t_n]$. Все дальнейшие действия осуществляются на $[0,t_n]$, а затем покажем, что все t_n оцениваются снизу, $t_n\ge t_0>0$. Перечисленные преобразования с правой частью (14) и дальнейшее интегрирование по t, дает соотношение

$$\left\|u^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta^{n,N}\right\|^2+\left\|c^{n,N}\right\|^2+\left\|u_x^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta_x^{n,N}\right\|^2+\left\|c_x^{n,N}\right\|^2+$$

$$+\int_0^t(\left\|u_x^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta_x^{n,N}\right\|^2+\left\|c_x^{n,N}\right\|^2+\left\|u_{xx}^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta_{xx}^{n,N}\right\|^2+\left\|c_{xx}^{n,N}\right\|^2)dt\le$$

$$\le c_1(N)\left[1+\int_0^t(\left\|u^{n,N}\right\|^8+\left\|\theta^{n,N}\right\|^8+\left\|c^{n,N}\right\|^8+\left\|u_x^{n,N}\right\|^8+\left\|\theta_x^{n,N}\right\|^8+\left\|c_x^{n,N}\right\|^8+(\int_0^t\left\|u_{xx}^{n,N}(\tau)\right\|^2d\tau)^4)dt\right]$$

Это равенство можно записать в интегральной форме

$$y_{n,N}(t)\le C_2(N)(1+\int_0^t y_{n,N}^4(\tau)d\tau)$$

Или в дифференциальной форме:

$$\frac{dy_{n,N}(t)}{dt}\le C_3(N)(1+y_N^4(t)) \tag{16}$$

для неотрицательной функции

$$y_{n,N}(t)=\left\|u^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta^{n,N}\right\|^2+\left\|c^{n,N}\right\|+\left\|u_x^{n,N}\right\|^2+\left\|\theta_x^{n,N}\right\|^2+\left\|C_x^{n,N}\right\|^2+\int_0^t\left\|u_{xx}^{n,N}(\tau)\right\|^2d\tau \tag{17}$$

Постоянная $C_3(N)$ в (16) не зависит от n и начальные данные $y_{n,N}(0)$ равномерно по n ограничены,

$$y_{n,N}(0)\le C_4(N)$$

Если $y(t)-$ решение задачи Коши:

$$\frac{dy(t)}{dt}=C_3(N)(1+y^4(t)),\qquad y(0)=C_4(N), \tag{18}$$

то на достаточно малом времени $[0,t_0]$, где

$t_0 > 0$ -время существования $y(t)$, справедлива равномерная по n оценка

$$y_{n,N}(t) \le y(t), \quad t \in [0, t_0] \tag{19}$$

Из (19) и системы (1) вытекают равномерные по n оценка

$$\max_{a \le t \le t_0} \left(\left\| U^{n,N} \right\|^2 + \left\| \theta^{n,N} \right\|^2 + \left\| c^{n,N} \right\| + \left\| U_x^{n,N} \right\|^2 + \left\| \theta_x^{n,N} \right\|^2 + \left\| C_x^{n,N} \right\|^2 \right) +$$

$$+ \int_0^{t_0} \left(\left\| U_{xx}^{n,N} \right\|^2 + \left\| \theta_{xx}^{n,N} \right\|^2 + \left\| C_{xx}^{n,N} \right\|^2 + \left\| U_t^{n,N} \right\|^2 + \left\| \theta_t^{n,N} \right\|^2 + \left\| C_t^{n,N} \right\|^2 \right) dt \le K_1(N), \tag{20}$$

Отсюда имеем оценки

$$\sum_{i=1}^{n} (u_i^{n,N}(t))^2 + \sum_{j=1}^{n} (\theta_j^{n,N}(t))^2 + \sum_{k=1}^{n} (c_k^{n,N}(t))^2 \le K_2(N)$$

Справедливые на промежутке $[0, t_0]$. Тем самым для всех n обеспечена продолжилось решений задал (9)-(11) на $[0, t_0]$. Кроме того, на величину t_0 есть еще условие малости, которое гарантировало бы выполнение условий (12). Из (7) и (20) находим

$$\frac{1}{V^{n,N}} \le \frac{1}{m - \int_0^{t_0} \left\| u_x^{n,N} \right\|^{1/2} \left\| u_{xx}^{n,N} \right\|^{1/2} d\tau} \le \frac{1}{m - K^{1/2} t_0^{3/4}}$$

Здесь K_1 - постоянная из (20). Значит, если выбрать

$$t_0 \le \left(\frac{m}{2} \right)^{4/3} K_1^{-\frac{2}{3}}, \tag{21}$$

то можно обеспечить неравенство

$$V^{n,N}(x,t) \ge \frac{m}{2}, \quad x \in [-N, N], \ t \in [0, t_0]$$

Аналогично

$$V^{n,N}(x,t) \le M + \int_0^{t_0} \left\| u_x^{n,N} \right\|^{\frac{1}{2}} \left\| u_{xx}^{n,N} \right\|^{\frac{1}{2}} d\tau \le M + K^{\frac{1}{2}} \cdot t_0^{\frac{3}{4}}$$

Отсюда видно, что при $t_0 \le M^{\frac{4}{3}} K^{-\frac{2}{3}}$, значит при t_0, удовлетворяющем (21) справедливо и второе соотношение(12).

Оценки (20) позволяют выделить из последовательностей $\{u^{n,N}(x,t)\}$, $\{\theta^{n,N}(x,t)\}$ $\{C^{n,N}(x,t)\}$ сходящиеся под последовательности. Предельным переходом при $n \to \infty$ в равенствах (6),(7) можно показать, что предельные функции $V^N(x,t)$, $u^N(x,t)$, $\theta^N(x,t), C^N(x,t)$ дают обобщенное решение на промежутке $[0, t_0)$ задачи (1)-(3).Тем самым существование локального обобщенного решения доказано Теорема полностью доказана

1. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. – Новосибирск: Наука, 1983. – 319 с.

2. Локальная разрешимость краевые задачи для уравнений магнитной газовой динамики // Вестник Казахск.гос.. нац. Университет. Серия математика, механика, информатика– 2001. – № 3(2) – С. 56-61.
3. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальная уравнения – Москва мир 1970

D.A. Iskenderova, professor, Bishkek
A.M. Toktorbaev teacher, OshSU
ain7@list.ru

Local solvability of boundary cauchy problem for equation of gas mixture

This article will describe one-dimensional equations of the reacting gas mixture. It prove, the existence of a generalized solution of the initial-boundary value problem with inhomogeneous boundary conditions "in the small" time. Local enacted solution is constructed as the limit of the approximate solutions, expressed in the form of ending sums. Studding the system reduces to a system of ordinary differential equations. The Applying Cauchy's theorems Picard, the output of local uniform a priori estimates and the limit given the existence of a local solution to a limited branches.

Key words: *boundary value of problem, the tasks of Cauchy, condition of Lipschitz, local solvability, generalized solution of equations.*

УДК: 625.7: 519.6

Кудуев А.Ж., старший преподаватель, ОшГУ

Обработка данных лазерных измерений на основе рекуррентных кубических сплайнов[3]

Аппроксимациянын маселесинин чечилиши, качан ченөө узгултүксүз агым менен алынган кезде маңыздуу өзгөрөт, ал эми иштеп чыгуунун жыйынтыгын, ченөө берилгендеринин толук кабыл алынуусуна чейин колдонуу талап кылынат. Бул макалада рекуренттүү 1 - жана 2 - тереңдиктеги 3-даражадагы сплайн өзгөртүүлөрүнүн эсептөө схемаларынын тургузулушу жана туруктуулугу изилденет. Буга чейин изилденген учурлардан айырмаланып макалада рекуренттүү 1 - жана 2 - тереңдиктеги 3-даражадагы сплайндардын негизинде үчүнчү даражадагы көп мүчөлөрдүн тактыгын камсыз кылган эсептөө схемалары колдонулган. Негизги жыйынтыктар математикалык формулалардын жыйынтыгынан жана тургузулган эсептөө схемаларынын туруктуулугунун далилдөөсүнөн турат.

Ачкычтык сөздөр: *Сплайндар, берилгендерди иштеп чыгуу, лазердик сканерлөө, автомобилдик жолдор, рекуррентгик формулалар.*

Решение задач аппроксимации существенно усложняется в случаях, когда измерения снимаются непрерывным потоком, а сами результаты обработки требуется использовать до полного приема данных измерений. В данной статье изучается построение и устойчивость вычислительных схем рекуррентного сплайн преобразования степени 3 глубины 1 и 2. В отличие от ранее известных случаев в работе использовались такие вычислительные схемы на основе рекуррентного сплайна степени 3 глубины 1 и 2, которые обеспечивают точность на многочленах третьей степени. Основные результаты состоят в выводе математических формул и доказательстве устойчивости построенных вычислительных схем.

Ключевые слова: *Сплайны, обработка данных, лазерное сканирование, автомобильные дороги, рекуррентные формулы.*

[3] Работа выполнена при финансовой поддержке по проекту РФФИ 15-31-50383-мол_нр

1. Введение. Когда имеют дело с выборкой экспериментальных данных, то она, чаще всего, представляется в виде массива, состоящего из пар чисел (t_i, y_i). Поэтому с целью дальнейшего использования в задачах анализа и обработки возникает задача аппроксимации дискретной зависимости $y(t_i)$ непрерывной функцией $f(t)$. Функция $f(t)$, в зависимости от специфики задачи, может отвечать различным требованиям [1]:

- $f(t)$ должна проходить через точки (t_i, y_i), т.е. $f(t_i) = y_i$, $i = 1,2,...,n$. В этом случае говорят об *интерполяции* данных функцией $f(t)$ во внутренних точках между t_i или *экстраполяции* за пределами интервала, содержащего все t_i – прогнозирование;
- $f(t)$ должна *некоторым* образом (например, в виде определенной аналитической зависимости) приближать y_i, не обязательно проходя через точки (t_i, y_i). Такова постановка задачи *регрессии,* которую во многих случаях также можно назвать *сглаживанием* данных;
- $f(t)$ *должна* приближать экспериментальную зависимость y, учитывая к тому же, что данные (t_i, y_i) получены с некоторой погрешностью, выражающей шумовую компоненту измерений. При этом функция $f(t)$ с помощью того или иного алгоритма уменьшает погрешность, присутствующую в данных (t_i, y_i). Такого типа задачи называют *задачами фильтрации. Сглаживание* – частный случай фильтрации.
- $f(t)$ применяется для более рационального использования устройств хранения и передачи данных. Это обеспечивается возможностью сжатия данных. *Сжатие данных* – процедура перекодирования данных, производимая с целью уменьшения их объёма.

2. Постановка задачи. Решение представленных проблем существенно усложняется в случаях, когда измерения снимаются непрерывным потоком, так что результаты обработки требуется использовать до полного приема данных измерений. Такая ситуация возникает, например, при лазерном сканировании неровностей дорожного полотна [2]. Пусть измеряемый процесс $f(t)$ регистрируется в равноотстоящие моменты времени t с шагом измерения $\frac{\Delta t}{m}$, причем $f(t)$ допускает адекватное представление в виде разложения по *B*-сплайнам третьей степени и между соседними узлами имеется $m-1$ измерение. Тогда измеренные значения $y_{i,k}$ на отрезках $[t_i, t_{k+1}]$, $k = 0,1,...,$ имеют вид [3]:

$$y_{i,k} = \frac{1}{6}\left(1-\frac{i}{m}\right)^3 y_{k-1} + \left[\frac{2}{3} - \left(\frac{i}{m}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{i}{m}\right)^3\right] y_k + \\ + \frac{1}{2}\left[\frac{1}{3} + \frac{i}{m} + \left(\frac{i}{m}\right)^2 - \left(\frac{i}{m}\right)^3\right] y_{k+1} + \frac{1}{6}\left(\frac{i}{m}\right)^3 y_{k+2} + \xi_{i,k}, \quad (1)$$

где $\xi_{i,k}$ – погрешность измерения.

3. Методы решения задачи. Для нахождения оценок y_k коэффициентов разложения кубического сплайна сначала будем использовать рекуррентный фильтр глубины 1 с шаблоном усреднения ширины $m+1$:

$$y = \lambda_1 y_{k-1} + \sum_{i=0}^{m} a_i, y_{i,k+1},\ k = -1, 0, 1, \ldots, \quad (2)$$

где начальные условия $y_k, k = -1, 0, \ldots, p-2,$ определяются по измеренным значениям $y(t)$ на начальных отрезках, например, по способу наименьших квадратов, $m+1$ – количество измерений на каждом звене сплайна, $y_{i,k+1}$ – наблюдения, поступающие с $(k+1)$ -го этапа, коэффициенты λ_1, a_i – свободные параметры рекуррентного усредняющего алгоритма.

Теорема 1. Пусть для заданного $m > 2$ коэффициенты λ_1, a_i алгоритма (2) удовлетворяют условиям

$$\sum_{i=0}^{m} a_i = 1 - \lambda_1, \sum_{i=0}^{m} a_i \left(\frac{i}{m}\right) = 2\lambda_1 - 1, \sum_{i=0}^{m} a_i \left(\frac{1}{m}\right)^2 = \frac{2 - 11\lambda}{3}, \sum_{i=1}^{m} a_i \left(\frac{i}{m}\right)^3 = 6\lambda_1. \quad (3)$$

$$|\lambda_1| < 1 \quad (4)$$

Тогда коэффициенты y_k аппроксимационного сплайна степени 3 глубины 1, определенные по алгоритму (2), вычисляются устойчивым образом. Сплайн, построенный в условиях теоремы 1, обеспечивает точность на многочленах третьей степени [4].

Доказательство. Проверим условия точности на многочленах третьей степени. Тогда для того, чтобы сплайн в точности воспроизводил измерения $y_{i,k}\ \forall i,k$ для соответствующих $y_{i,k}$ из множества значений любого многочлена степени не выше 3, необходимо и достаточно выполнения равенств

$$\begin{cases} \sum_{i=0}^{m} a_i + \lambda_1 = 1, \\ \sum_{i=0}^{m} a_i t_i, _{k+1} + \lambda_1 t_{k-1} = t_k, \\ \sum_{i=0}^{m} a_i t_{i\ k+1}^2 + \lambda_1 \left(t_k^2 - 2t_k \Delta t + \frac{2\Delta t^2}{3} \right) = t_k^2 - \frac{\Delta t^2}{3}, \\ \sum_{i=0}^{m} a_i t_{i,k+1}^3 + \lambda_1 \left(t_k^3 - 3t_k^2 \Delta t + 2t_k \Delta t^2 \right) = t_k^3 - t_k \Delta t^2. \end{cases}$$

Здесь $t_{i,k} = t_k + \frac{i}{m}\Delta t,\ i = \overline{0, m}$. Выполнение первого соотношения (3) очевидно, из первого равенства получим $\sum_{i=0}^{m} a_i = 1 - \lambda_1.$

Далее, из второго равенства, подставляя $t_k + \frac{i+m}{m}\Delta t$ вместо $t_{i,k+1}$ и подставляя $t_k - \Delta t$ вместо t_{k-1}, получим $\sum_{i=0}^{m} a_i \left(t_k + \frac{i+m}{m}\Delta t \right) + \lambda (t_k - \Delta t) = t_k.$ Раскрыв скобки и вынося за скобки t_k, имеем

$$t_k\left(\sum_{i=0}^{m} a_i + \lambda_1 - 1\right) + \sum_{i=0}^{m} a_i \frac{i}{m}\Delta t + \sum_{i=0}^{m} a_i \Delta t - \lambda_1 \Delta t = 0.$$

В силу доказанного первого равенства выражение в скобках равно нулю. Следовательно, получаем $\sum_{i=0}^{m} a_i \frac{i}{m}\Delta t + \sum_{i=0}^{m} a_i \Delta t - \lambda_1 \Delta t = 0$.

Поделив обе части полученного равенства на $\Delta t \neq 0$, приходим ко второму из доказываемых условий: $\sum_{i=0}^{m} a_i \frac{i}{m} = 2\lambda_1 - 1.$

Аналогично рассматриваются третье и четвертое равенства системы. Обозначим

$$\hat{y}_k = \sum_{i=0}^{m} a_i, y_{i,k+1}. \tag{5}$$

Тогда (2) можно переписать в виде

$$\hat{y}_k = \lambda_1 \hat{y}_{k-1} + \hat{y}_k. \tag{6}$$

Уравнение (6) – линейное неоднородное разностное уравнение 1-го порядка, характеристическое уравнение которого имеет вид

$$z - \lambda_1 = 0.$$

Корень уравнения равен λ_1, и выполнение условия (4), т.е. $|\lambda_1| < 1,$ как известно [5], обеспечивает устойчивость решения уравнения (6) к влиянию начального условия $\hat{y}_0$. Теорема 1 доказана.

Пусть теперь для нахождения оценок $\hat{y}_k$ коэффициентов разложения кубического сплайна используется рекуррентный фильтр глубины 2, с шаблоном усреднения ширины $m+1$:

$$\hat{y}_k = \lambda_1 \hat{y}_{k-1} + \lambda_2 \hat{y}_{k-2} + \sum_{i=0}^{m} a_i y_{i,k+1},\ k = 1,2,\ldots, \tag{7}$$

где $m+1$ – количество измерений на каждом звене сплайна, $y_{i,k+1}$ – наблюдения, поступающие с $(k+1)$-го этапа, коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2\, a_i$ – свободные параметры рекуррентного усредняющего алгоритма. Здесь начальные условия $\hat{y}_k,\ k = -3,-2,-1,0,$ определяются по измеренным значениям $y(t)$ на начальных отрезках, например, по способу наименьших квадратов.

Теорема 2. Пусть для заданного m коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2\, a_i$ алгоритма (7) удовлетворяют условиям

$$\begin{gathered}\sum_{i=0}^{m} a_i = 1 - \lambda_1 - \lambda_2,\ \sum_{i=0}^{m} a_i \frac{i}{m} = 2\lambda_1 + 3\lambda_2 - 1, \\ \sum_{i=0}^{m} a_i \left(\frac{i}{m}\right)^2 = \frac{2 - 11\lambda_1 - 26\lambda_2}{3},\ \sum_{i=0}^{m} a_i \left(\frac{i}{m}\right)^3 = 6\lambda_1 + 24\lambda_2\end{gathered} \tag{8}$$

$$\lambda_1^2 + 4\lambda_2 > 0;\ |\lambda_1| + |\lambda_2| < 1. \tag{9}$$

Тогда коэффициенты $\widehat{y}_k$ аппроксимационного сплайна степени 3 глубины 2, определенные по алгоритму (7), вычисляются устойчивым образом. Сплайн, построенный в условиях теоремы 2, обеспечивает точность на многочленах третьей степени.

Доказательство выполняется аналогично.

Пример 1. Случай $p=1$. При $m<2$ решения не существует, так как количество параметров меньше количества условий (3). При $m=2$ точки измерения удобно располагать в узлах сплайна и по одной точке посередине между узлами сплайна. Тогда значения $\frac{i}{m}=0,1/2,1,$ где i – номера измерений между узлами сплайна. В результате имеем 4 неизвестных значения λ_1, a_0, a_1, a_2 для определения которых требуется решить систему линейных алгебраических уравнений вида

$$\begin{cases} a_0+a_1+a_2+\lambda_1=1 \\ \frac{1}{2}a_1+a_2-2\lambda_1=-1, \\ \frac{1}{4}a_1+a_2+\frac{11}{3}\lambda_1=\frac{2}{3}, \\ \frac{1}{8}a_1+a_2-6\lambda_1=0 \end{cases}$$

Детерминант матрицы системы равен $-25/8$, поэтому существует единственное решение

$$a_0=\frac{271}{75}, a_1=\frac{-296}{75}, a_2=\frac{91}{75}, \lambda_1=\frac{3}{25}.$$

Поскольку значение $\lambda_1=3/25$ по модулю <1 , полученное решение полностью удовлетворяет условиям теоремы 1. Следующий вариант – когда точки измерения располагаются в узлах сплайна и еще по 2 точки измерения располагаются равномерно между узлами сплайна. Если для расчета коэффициентов сплайна берутся точки, соответствующие $\frac{i}{m}=1/3,2/3,1$ (сдвиг шаблона усреднения), то существует единственное решение:

$$a_0=\frac{721}{96}, a_1=\frac{-127}{12}, a_2=\frac{1123}{288}, \lambda_1=\frac{25}{144}.$$

Поскольку при этом $\lambda_1=\frac{25}{144}<1$, то полученное решение полностью удовлетворяет условиям теоремы 1. Однако, оно не вполне удобно с позиции прогнозирования полученного сплайн решения. Тем не менее, существует вполне приемлемый вариант, соответствующий точкам $\frac{i}{m}=0,\frac{1}{2},\frac{2}{3},$ в котором единственное решение существует,

$$a_0=\frac{1123}{182}, a_1=\frac{-732}{91}, a_2=\frac{39}{14}, \lambda_1=\frac{8}{91}$$

и оно полностью удовлетворяет условиям теоремы 2.

Пусть теперь *m*=3. В результате имеем 5 неизвестных значений $\lambda_1, a_0, a_1, a_2, a_3$, для определения которых требуется решить не доопределенную систему 4-х линейных алгебраических уравнений, зависящую от параметра λ_1,

$$\begin{cases} a_0 + a_1 + a_2 + a_3 = 1 - \lambda_1, \\ \frac{1}{3}a_1 + \frac{2}{3}a_2 + a_3 = 2\lambda_1 - 1, \\ \frac{1}{9}a_1 + \frac{4}{9}a_2 + a_3 = \frac{2 - 11\lambda_1}{3}, \\ \frac{1}{27}a_1 + \frac{8}{27}a_2 + a_3 = 6\lambda_1. \end{cases}$$

Детерминант матрицы системы равен $4/243$, поэтому существует общее решение

$$a_0 = -72\lambda + \frac{25}{2}, a_1 = \frac{363}{2}\lambda_1 - 24, a_2 = -156\lambda_1 + \frac{33}{2}, a_3 = \frac{91}{2}\lambda_1 - 4.$$

Пример 2. Случай $p = 2$. При $m < 1$ решения не существует, так как количество параметров меньше количества условий (8). В случае $m = 2$ точки измерения удобно располагать в узлах сплайна и по одной точке посередине между узлами сплайна. Тогда значения $\frac{i}{m} = 0, \frac{1}{2}, 1$. В результате имеем 5 неизвестных значений $\lambda_1, \lambda_2, a_0, a_1, a_2$ для определения которых требуется решить систему линейных алгебраических уравнений следующего вида

$$\begin{cases} a_0 + a_1 + a_2 + \lambda_1 + \lambda_2 = 1, \\ \frac{1}{2}a_1 + a_2 + \lambda_1 = 2, \\ \frac{1}{4}a_1 + a_2 + \frac{2}{3}\lambda_1 - \lambda_2 = \frac{11}{3}, \\ \frac{1}{8}a_1 + a_2 - 6 = 0. \end{cases}$$

Детерминант матрицы системы равен $3/8$, поэтому существует общее решение, зависящее от параметра λ_2,

$$a_0 = \frac{1}{3} + \frac{\lambda_2}{3}, a_1 = \frac{-8}{3} - \frac{8\lambda_2}{3}, a_2 = \frac{19}{3} + \frac{\lambda_2}{3}, \lambda_1 = -3 + \lambda_2..$$

Графики полученных значений коэффициентов в зависимости от λ_2 при $|\lambda_2 < 1|$ представлены на рис. 1.

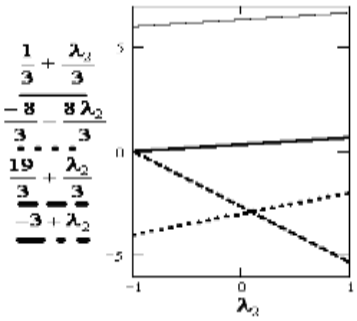


Рис. 1. *Графики полученных значений коэффициентов* a_0, a_1, a_2, λ_1 *в зависимости от* λ_2

Таким образом, решений, удовлетворяющих условиям теоремы 2, не существует.

В случае $m = 3$ мы имеем 6 неизвестных значения $\lambda_1, \lambda_2, a_0, a_1, a_2, a_3$, для определения которых существует общее решение, зависящее от параметров λ_1 и λ_2:

$$a_0 = -4 - \frac{3}{2}\lambda_1 + 2\lambda_2, a_1 = \frac{33}{2} + 6\lambda_1 - \frac{15}{2}\lambda_2, a_2 = -24 - \frac{15}{2}\lambda_1 + 6\lambda_2, a_3 = \frac{25}{2} + 2\lambda_1 - \frac{3}{2}\lambda_2$$

Например, в случае $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$ получается одна из возможных формул локальной аппроксимации:

$$\hat{y}_k = \frac{1}{2}\left(-8y_{k-1} + 33y_{k-\frac{2}{3}} - 48y_{k-\frac{1}{3}} + 25y_k \right).$$

4. **Заключение.** С использованием полученных выше устойчивых рекуррентных формул сплайн-прогнозирования была проделана серия численных экспериментов по аппроксимации мономов степени, меньшей или равной степени сплайна 3.

1) Было установлено, что при $\sigma = 0$ полученные формулы обеспечивают нулевую погрешность приближения функций $f(t) = t^l, l = 0,1,2,3$. При этом полученные графики практически не отличаются.

2) Были проведены численные эксперименты с зашумленными функциями с нормально распределенной помехой с нулевым математическим ожиданием и с дисперсией σ^2, $\sigma = 1,5,10,15$. Оказалось, что для $\sigma \le 9$ свойства точно воспроизводить многочлены достаточно высокой степени выполняются, для $\sigma \ge 10$ фильтр не может погасить большую погрешность.

3) В последней части экспериментов рассматривалось приближение многочлена степени $3+l, l > 1$, т.е. большей, чем степень сплайн-прогноза. Результирующая погрешность носит название моносплайна и в большинстве случаев имеет характерный график. Как известно, моносплайны представляют собой главный член погрешности для приближения достаточно гладких функций.

Из сравнения полученных результатов с сделан следующий вывод: повышение степени фильтра благоприятно сказывается на погрешности полученных прогнозных значений при условии гладкости аппроксимируемой зависимости [1]. Актуальность работы состоит в возможности применения построенных рекуррентных кубических сплайнов, например, при обработке материалов лазерного сканирования автомобильных дорог, в задачах мониторинга окружающей среды, при обработке данных траекторных наблюдений, в задачах слежения и управления и др. Преимуществом построенных рекуррентных кубических сплайнов является кусочно-кубический характер восполнения

моделируемой гладкой пространственной кривой и возможность учета неравномерной дискретизации по длине трассы, когда узлов сплайна меньше, чем точек задания функции – это дает возможность сжатия данных.

Литература

1. Shumilov B.M. et al. Construction and Optimization of Predictions on the Basis of First-Degree Recurrence Splines // Numerical Analysis and Applications, 3, 2010. – P. 186-198.
2. Шумилов Б.М. и др. Алгоритм и программа вейвлет-моделирования поверхностей автомобильных дорог // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, 1, 2014. – С. 142-152.
3. De Boor C.A. Practical Guide to Splines. – New York, Springer-Verlag, 1978. – P 392.
4. Shumilov B.M. Recurrent approximation by splines // Russian Math. (Izvestiya VUZ. Matematika), 40, 1996. – P. 78-80.
5. Гельфонд А.О. Исчисление конечных разностей. – М.: Наука, 1967. – С. 376.

A.ZH. Kuduev, senior teacher, OshSU
gold_oshsu@rambler.ru

Laser measurements data processing based on recurrent cubic splines

The solution of the tasks of approximation significantly becomes complicated in cases when measurements form a continuous stream, and results of processing themselves are required to be used before full reception of these measurements. In this paper we study the construction and stability of the computational schemes for recurrence spline transformation of degree 3 with the depth of 1 and 2. Unlike earlier known cases such computational schemes based on recurrence spline of degree of 3 depths 1 and 2 which provide accuracy on polynomials of the third degree were used in the work. The main results consist in evaluation of mathematical formulas and the proof of stability of the constructed schemes.

Key words: *Splines, data processing, laser scanning, roads, re-recurrence formula.*

УДК: 517.955.8

Турсунов Д.А., д-р физ.-мат. наук, профессор, Уральский государственный педагогический университет, Россия
Эркебаев У.З., аспирант, ОшГУ

Асимптотическое разложение решения задачи Дирихле для эллиптического уравнения в кольце

Макалада чектик функциялар методун модификациялоо сунушталган. Ошонун негизинде алкактагы бисингулярдык козголгон экинчи тартиптеги эки өзгөрмөлүү эллиптикалык теңдеме үчүн Дирихленин маселесинин чыгарылышынын асимптотикасы тургузулду. Тургузулган асимптотикалык катар Пюйзонун катарын берет.

Ачкыч сөз*: Асимптотикалык ажыратылган чечими, биссингулярдык козголуу, эллиптикалык типтеги теңдемелер, Дрихленин маселеси, чектик функциянын жалпыланган методу, чектик функция, Эйри теңтемеси, Эйри функциясы.*

В статье предложена модификация метода пограничных функций, благодаря которой стало возможным построить асимптотику решения задачи Дирихле для бисингулярно

возмущенного эллиптического уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными в кольце. Построенный асимптотический ряд представляет собой ряд Пюйзо.

Ключевые слова: *Асимптотическое разложение решения, бисингулярное возмущение, уравнение эллиптического типа, задача Дирихле, малый параметр, обобщенный метод пограничных функций, пограничные функции, уравнение Эйри, функции Эйри.*

Постановка задачи. Исследуем задачу Дирихле для бисингулярно возмущенного дифференциального уравнения эллиптического типа в кольце, т.е.

$$\varepsilon\Delta u(\rho,\varphi,\varepsilon)-(\rho-a)u(\rho,\varphi,\varepsilon)=f(\rho,\varphi,\varepsilon),\ (\rho,\varphi)\in D, \tag{1}$$

$$u(a,\varphi,\varepsilon)=\psi_1(\varphi,\varepsilon),\quad u(b,\varphi,\varepsilon)=\psi_2(\varphi,\varepsilon), \tag{2}$$

где $\Delta=\dfrac{\partial^2}{\partial\rho^2}+\dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial}{\partial\rho}+\dfrac{1}{\rho^2}\dfrac{\partial^2}{\partial\varphi^2}$ – оператор Лапласа, $D=\{(\rho,\varphi)|\ a<\rho<b,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$, $0<a<b$ – const, $0<\varepsilon<<1$ – малый параметр, $\psi_j(\varphi,\varepsilon)=\sum\limits_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k\psi_{j,k}(\varphi)$, $f(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum\limits_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k f_k(\rho,\varphi)$, $\psi_{j,k}(\varphi)$, $f_k(\rho,\varphi)\in C^{(\infty)}(D\cup\Gamma)$, Γ – граница области D.

Решение задачи Дирихле (1)-(2) существует и единственно, при $0<\varepsilon$ – const, [1]. Нами исследуется задача – построение равномерного асимптотического разложения решения задачи (1)-(2) при $\varepsilon\to 0$.

Задачи для эллиптических уравнений с малым параметром при старших производных исследовались многими авторами, и библиография по этому вопросу обширна и достаточно известна [2-12].

Задачи с двойной сингулярностью, т.е. сингулярно возмущенные уравнения с точками поворота по терминологии А.М. Ильина [9] будем называть бисингулярно возмущенными. В бисингулярно возмущенных задачах одна особенность связана с сингулярной зависимостью решения от малого параметра, а другая – с не гладкостью членов асимптотики. В работах [9-12] методом сращивания построены асимптотические разложения решения бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений.

В данной работе для построения асимптотического разложения решения задачи (1)-(2) будем применять обобщенный метод погранфункции. Этот метод впервые был применен для бисингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений профессором, член-корреспондентом НАН КР Келдибай Алымкуловым [13-15]. С помощью этого метода в работах [16-20] построены асимптотические разложения решений бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений в круге.

Уравнение (1) по терминологии А.М. Ильина является бисингулярно возмущенной. Действительно, первая сингулярность очевидна, что предельное уравнение не является дифференциальным:

$$(a-\rho)u(\rho,\varphi,0)=f_0(\rho,\varphi),$$

и решение этого уравнения не может удовлетворять граничному условию (2). Чтобы показать вторую особенность (сингулярность), рассмотрим структуру внешнего разложения решения задачи (1)-(2), которое ищем в виде:

$$U(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k u_k(\rho,\varphi),\ \text{при}\ \varepsilon\to 0. \tag{3}$$

Подставляя (3) в (1) и приравнивая коэффициенты при одинаковых степенях ε, получим рекуррентную систему обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$(a-\rho)u_0(\rho,\varphi)=f_0(\rho,\varphi),$$

$$(a-\rho)u_k(\rho,\varphi)=f_k(\rho,\varphi)-\Delta u_{k-1}(\rho,\varphi),\ k\in\mathbf{N}.$$

Здесь можно определить все $u_k(\rho,\varphi)$:

$$u_0(\rho,\varphi)=f_0(\rho,\varphi)/(a-\rho),$$

$u_k(\rho,\varphi)=(f_k(\rho,\varphi)-\Delta u_{k-1}(\rho,\varphi))/(a-\rho)$, $k\in\mathbf{N}$.

Если $f_0(a,\varphi)\neq 0$, то $u_k(\rho,\varphi)\in C^{(\infty)}\left(\overline{D}\setminus\{(a,\varphi)\}\right)$, т.е. в части границы области D все эти функции $u_k(\rho,\varphi)$ имеют нарастающие особенности вида:

$$u_k(\rho,\varphi)=O\left(\frac{1}{(\rho-a)^{1+3k}}\right),\ k=0,1,2,\ldots \text{ при } \rho\to a.$$

Внешнее решение имеет вид:

$$U(\rho,\varphi,\varepsilon)=\frac{1}{(a-\rho)}\left(F_0(\rho,\varphi)+\frac{\varepsilon}{(a-\rho)^3}F_1(\rho,\varphi)+\ldots+\left(\frac{\varepsilon}{(a-\rho)^3}\right)^k F_k(\rho,\varphi)+\ldots\right),\ \text{при } \varepsilon\to 0,\ (4)$$

где $F_k(\rho,\varphi)\in C^{(\infty)}(\overline{D})$, $k=0,1,\ldots$.

Поэтому задача (1)-(2) является бисингулярной – коэффициенты ее внешнего разложения имеют нарастающие особенности в границе, при $\rho=a$. Ряд (4) теряет асимптотический характер, при $|a-\rho|<\varepsilon^{1/3}$.

Отметим, что ранее различные задачи для бисингулярно возмущенных эллиптических уравнений изучались различными авторами в основном методом сращивания. Преимуществом метода сращивания является то, что его можно применять к широкому классу сингулярно возмущенных задач с различными особенностями, а недостатком являются сложность обоснования формального асимптотического разложения решения и сравнительно громоздкие вычисления.

Построение формального асимптотического разложения

Как отметили выше для построения формального асимптотического разложения (ФАР) решения задачи (1)-(2) применяем обобщенный (модифицированный) метод погранфункций [13-20].

Решение задачи (1)-(2) будем искать в виде:

$$u(\rho,\varphi,\varepsilon)=V(\rho,\varphi,\varepsilon)+W(\tau,\varphi,\mu)+Q(\eta,\varphi,\lambda),\qquad (5)$$

где $V(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)$ – регулярное внешнее решение;

$W(\tau,\varphi,\mu)=\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^k w_k(\tau,\varphi)$ – обобщенная пограничная функция, в окрестности $\rho=a$, $\tau=(\rho-a)/\mu$, $\varepsilon=\mu^3$;

$Q(\eta,\varphi,\lambda)=\sum_{k=0}^{\infty}\lambda^k q_k(\eta,\varphi)$ – классическая пограничная функция, в окрестности $\rho=b$, $\eta=(b-\rho)/\lambda$, $\varepsilon=\lambda^2$.

Классическая пограничная функция удовлетворяет граничному условию и экспоненциально убывает вне пограничного слоя, а обобщенная погранфункция удовлетворяя граничному условию, убывает степенным характером.

Учитывая граничное условие (2) имеем:

$$W(0,\varphi,\mu)=\psi_1(\varphi,\mu^3)-V(a,\varphi,\mu^3),\ W(\tau,\varphi,\mu)\to 0,\ \text{при } \tau\to+\infty;\qquad (6)$$

$$Q(0,\varphi,\lambda)=\psi_2(\varphi,\lambda^2)-V(b,\varphi,\lambda^2),\ Q(\eta,\varphi,\lambda)\to 0,\ \text{при } \eta\to+\infty.\qquad (7)$$

Подставляя (5) в (1) получим:

$$\varepsilon\Delta V(\rho,\varphi,\varepsilon)-(\rho-a)V(\rho,\varphi,\varepsilon)=f(\rho,\varphi,\varepsilon)-h(\varphi,\varepsilon),\ (\rho,\varphi)\in D,\qquad (8)$$

$$\mu\left(\frac{\partial^2}{\partial\tau^2}+\mu\frac{\partial}{(a+\tau\mu)\partial\tau}+\mu^2\frac{\partial^2}{(a+\tau\mu)^2\partial\varphi^2}\right)W(\tau,\varphi,\mu)-\tau\mu W(\tau,\varphi,\mu)=h(\varphi,\mu^3),\ (\tau,\varphi)\in D_1,\qquad (9)$$

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial\eta^2}-\lambda\frac{\partial}{(b-\eta\lambda)\partial\eta}+\lambda^2\frac{\partial^2}{(b-\eta\lambda)^2\partial\varphi^2}\right)Q(\eta,\varphi,\lambda)-(b-a-\eta\lambda)Q(\eta,\varphi,\lambda)=0,\ (\eta,\varphi)\in D_2,\ (10)$$

где $D_1=\{(\tau,\varphi)|\ 0<\tau<+\infty,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$, $D_2=\{(\eta,\varphi)|\ 0<\eta<+\infty,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$.

По идеи метода, мы в правую часть последнего равенства прибавили и убавили одну и ту же функцию $h(\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k h_k(\varphi)$, которую определим ниже, при построении регулярного внешнего решения.

Регулярное внешнее решение

Учитывая $V(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)$, из (6) для функции $v_k(\rho,\varphi)$ имеем:

$$(a-\rho)v_0(\rho,\varphi)=f_0(\rho,\varphi)-h_0(\varphi),$$
$$(a-\rho)v_k(\rho,\varphi)=f_k(\rho,\varphi)-h_k(\varphi)-\Delta v_{k-1}(\rho,\varphi),\ k\in\mathbf{N}.$$

Отсюда определяем $v_k(\rho,\varphi)$:

$$v_0(\rho,\varphi)=(f_0(\rho,\varphi)-h_0(\varphi))/(a-\rho),$$
$$v_k(\rho,\varphi)=(f_k(\rho,\varphi)-h_k(\varphi)-\Delta v_{k-1}(\rho,\varphi))/(a-\rho),\ k\in\mathbf{N}.$$

Пусть $g_k(\rho,\varphi)=f_k(\rho,\varphi)-\Delta v_{k-1}(\rho,\varphi)$, $k=0,1,\ldots$, $v_{-1}(\rho,\varphi)\equiv 0$, тогда $v_k(\rho,\varphi)\in C^{(\infty)}(\overline{D})$, $k=0,1,\ldots$, при $\boldsymbol{h_k(\varphi)=g_k(a,\varphi)}$, $k=0,1,\ldots$.

Следовательно

$$v_k(\rho,\varphi)=-\sum_{j=1}^{\infty}g_{k,j}(a,\varphi)(\rho-a)^{j-1},\ g_{k,j}(a,\varphi)=\frac{\partial^j g_k(\rho,\varphi)}{j!\partial\rho^j}\Big|_{\rho=a},\ k=0,1,\ldots.$$

Таким образом, мы построили регулярное внешнее решение: $V(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)$ в области $(D\cup\Gamma)$.

Классическая пограничная функция

Из уравнения (10) и условии (7) при $Q(\eta,\varphi,\lambda)=\sum_{k=0}^{\infty}\lambda^k q_k(\eta,\varphi)$, для функции $q_k(\eta,\varphi)$ имеем:

$$\frac{\partial^2 q_k(\eta,\varphi)}{\partial\eta^2}-(b-a)q_k(\eta,\varphi)=-\eta\lambda q_k(\eta,\varphi)+\lambda\frac{\partial q_k(\eta,\varphi)}{\partial\eta}_{1}-\lambda^2\frac{\partial^2 q_k(\eta,\varphi)}{\partial\varphi^2},\ \left(\frac{\lambda}{b-\eta\lambda}\sim\lambda\right);$$

$$q_{2k}(0,\varphi)=\psi_{2,k}(\varphi)-v_k(b,\varphi),\ q_{2k+1}(0,\varphi)=0,\ q_k(\eta,\varphi)\to 0,\ \text{при}\ \eta\to+\infty,\ k=0,1,2,\ldots.$$

Отсюда

$$lq_0\equiv\frac{\partial^2 q_0(\eta,\varphi)}{\partial\eta^2}-(b-a)q_0(\eta,\varphi)=0,\ q_0(0,\varphi)=\psi_{2,0}(\varphi)-v_0(b,\varphi),\ q_0(\eta,\varphi)\to 0,\ \text{при}\ \eta\to+\infty;\ (11)$$

$$lq_1=-\eta q_0(\eta,\varphi)+\frac{\partial q_0(\eta,\varphi)}{\partial\eta},\ q_1(0,\varphi)=0,\ q_1(\eta,\varphi)\to 0,\ \text{при}\ \eta\to+\infty;\qquad(12)$$

$$lq_k=-\eta q_{k-1}(\eta,\varphi)+\frac{\partial q_{k-1}(\eta,\varphi)}{\partial\eta}-\frac{\partial^2 q_{k-2}(\eta,\varphi)}{\partial\varphi^2},\ q_k(0,\varphi)=\begin{cases}\psi_{2,n}(\varphi)-v_n(b,\varphi),\ \text{при}\ k=2n\\ 0,\ \text{при}\ k=2n+1,n\in\mathrm{N}\end{cases},$$

$$q_k(\eta,\varphi)\to 0,\ \text{при}\ \eta\to+\infty,\ k=2,3,\ldots.\qquad(13)$$

Так как уравнение $y''(x)-k^2y=F(x)$, $0<x<\infty$ с краевыми условиями $y(0)=y^0$, $y(+\infty)=0$ имеет единственное решение:

$$y(x)=y^0e^{-kx}+\frac{1}{2k}\left(\int_{+\infty}^{x}e^{k(x-s)}F(s)ds-\int_{0}^{x}e^{k(s-x)}F(s)ds+\int_{0}^{+\infty}e^{-k(x+s)}F(s)ds\right),$$

то задачи (11)-(13) тоже имеют единственные решения. При $\eta\to+\infty$, для решения задач (11)-(13) имеем:

$$q_0(\eta,\varphi)=\left(\psi_{2,0}(\varphi)-v_0(b,\varphi)\right)e^{-\eta\sqrt{b-a}},$$

$$q_1(\eta,\varphi)=\left(\eta^2 q_{1,2}(\varphi)+\eta q_{1,1}(\varphi)\right)e^{-\eta\sqrt{b-a}},$$

$$q_{2k}(\eta,\varphi)=\left(\psi_{2,k}(\varphi)-v_k(b,\varphi)\right)e^{-\eta\sqrt{b-a}}+e^{-\eta\sqrt{b-a}}\sum_{j=1}^{4k}\eta^j q_{2k,j}(\varphi),$$

$$q_{2k+1}(\eta,\varphi)=e^{-\eta\sqrt{b-a}}\sum_{j=1}^{4k+2}\eta^j q_{2k+1,j}(\varphi),$$

где $q_{k,j}(\varphi)$ – ограниченные, гладкие функции.

Следовательно,

$$Q(\eta,\varphi,\lambda)=e^{-\eta\sqrt{b-a}}\left(\sum_{k=0}^{\infty}\lambda^{2k}\left(\psi_{2,k}(\varphi)-v_k(b,\varphi)+P_{2k}(\eta,\varphi)\right)+\sum_{k=0}^{\infty}\lambda^{2k+1}P_{2k+1}(\eta,\varphi)\right),$$

где $P_{2k}(\eta,\varphi)=\sum_{j=1}^{4k}\eta^j q_{2k,j}(\varphi)$, $P_{2k+1}(\eta,\varphi)=\sum_{j=1}^{4k+2}\eta^j q_{2k+1,j}(\varphi)$.

Обобщенная пограничная функция

Из (6) и (9) для функции $w_k(\tau,\varphi)$ имеем:

$$\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^{k+1}\left(\frac{\partial^2 w_k(\tau,\varphi)}{\partial\tau^2}-\tau w_k(\tau,\varphi)\right)=-\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^{k+1}\left(\mu\frac{\partial w_k(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\mu^2\frac{\partial^2 w_k(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}\right)+\sum_{k=0}^{\infty}h_k(\varphi)\mu^{3k}$$

$w_{3k-1}(0,\varphi)=0$, $w_{3k}(0,\varphi)=\psi_{1,k}(\varphi)-v_k(a,\varphi)$, $w_{3k+1}(0,\varphi)=0$, $w_k(\tau,\varphi)\to0$, при $\tau\to+\infty$.

$$Lw_{-1}\equiv\frac{\partial^2 w_{-1}(\tau,\varphi)}{\partial\tau^2}-\tau w_{-1}(\tau,\varphi)=h_0(\varphi),\quad w_{-1}(0,\varphi)=0,\ w_{-1}(\tau,\varphi)\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(14)$$

$$Lw_0=-\frac{\partial w_{-1}(\tau,\varphi)}{\partial\tau},\quad w_0(0,\varphi)=\psi_{1,0}(\varphi)-v_0(a,\varphi),\ w_0(\tau,\varphi)\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(15)$$

$$Lw_1=-\left(\frac{\partial w_0(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{-1}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}\right),\quad w_1(0,\varphi)=0,\ w_1(\tau,\varphi)\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(16)$$

$$Lw_{3k-1}=-\left(\frac{\partial w_{3k-2}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-3}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}\right)+h_k(\varphi),\ w_{3k-1}(0,\varphi)=0,\ w_{3k-1}\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(17)$$

$$Lw_{3k}=-\left(\frac{\partial w_{3k-1}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-2}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}\right),\ w_{3k}(0,\varphi)=\psi_{1,k}(\varphi)-v_k(a,\varphi),\ w_{3k}\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(18)$$

$$Lw_{3k+1}=-\left(\frac{\partial w_{3k}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-1}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}\right),\ w_{3k+1}(0,\varphi)=0,\ w_{3k+1}(\tau,\varphi)\to0,\text{ при }\tau\to+\infty.\quad(19)$$

Все эти задачи имеют единственные решения, удовлетворяющие заданным граничным условиям. Действительно, как нам известно, уравнение Эйри $z''-\tau z=0$ имеет два независимых решений $Ai(\tau)$ и $Bi(\tau)$, которые называются функциями Эйри:

$$Ai(x)=\frac{\chi(x)}{\sqrt{\pi}},\ Bi(x)=\frac{1}{2\sqrt{\pi}}\left(\omega_1(x)+\omega_2(x)\right),$$

где $\chi(x)=\frac{1}{2\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}e^{i\left(xt+t^3/3\right)}dt$, $\omega_1(x)=\frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\int_{\infty e^{-2\pi i/3}}^{0}+\int_{0}^{\infty}\right)e^{xt-t^3/3}dt$, $\omega_1(x)=\overline{\omega_2(x)}$.

$Ai(\tau)$ – экспоненциально быстро стремится к нулю, при $\tau\to+\infty$, а $Bi(\tau)$ – экспоненциально растет при $\tau\to+\infty$:

$$Ai(\tau)=\tau^{-1/4}e^{-2\tau^{3/2}/3}\left(1+\sum_{k=1}^{\infty}a_k\tau^{-3k/2}\right),\ \tau\to+\infty,\ Ai(\tau)>0,\ \text{при}\ \tau\geq 0,$$

$$Bi(\tau)=\tau^{-1/4}e^{2\tau^{3/2}/3}\left(1+\sum_{k=1}^{\infty}b_k\tau^{-3k/2}\right),\ \tau\to+\infty.$$

Кроме этого справедливы равенства: $Ai(0)=\left(3^{2/3}\Gamma(2/3)\right)^{-1}$, $Bi(0)=\sqrt{3}Ai(0)$.

Учитывая это, мы сможем записать решений задач (14)-(19):

$$w_{-1}(\tau,\varphi)=-\pi h_0(\varphi)\left(Ai(\tau)\int_0^{\tau}Bi(s)ds-\sqrt{3}Ai(\tau)\int_0^{\infty}Ai(s)ds+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)ds\right);$$

$$w_0(\tau,\varphi)=\pi(Ai(\tau)\left(\int_0^{\tau}Bi(s)\frac{\partial w_{-1}(s,\varphi)}{\partial s}ds-\sqrt{3}\int_0^{\infty}Ai(s)\frac{\partial w_{-1}(s,\varphi)}{\partial s}ds\right)+$$

$$+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)\frac{\partial w_{-1}(s,\varphi)}{\partial s}ds)+\frac{\psi_{1,0}(\varphi)-v_0(a,\varphi)}{Ai(0)}Ai(\tau);$$

$$w_1(\tau,\varphi)=\pi(Ai(\tau)\left(\int_0^{\tau}Bi(s)\Phi_1(s,\varphi)ds-\sqrt{3}\int_0^{\infty}Ai(s)\Phi_1(s,\varphi)ds\right)+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)\Phi_1(s,\varphi)ds);$$

$$w_{3k-1}(\tau,\varphi)=\pi(Ai(\tau)\left(\int_0^{\tau}Bi(s)\Phi_{3k-1}(s,\varphi)ds-\sqrt{3}\int_0^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k-1}(s,\varphi)ds\right)+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k-1}(s,\varphi)ds);$$

$$w_{3k}(\tau,\varphi)=\pi(Ai(\tau)\left(\int_0^{\tau}Bi(s)\Phi_{3k}(s,\varphi)ds-\sqrt{3}\int_0^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k}(s,\varphi)ds\right)+$$

$$+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k}(s,\varphi)ds)+\frac{\psi_{1,k}(\varphi)-v_k(a,\varphi)}{Ai(0)}Ai(\tau);$$

$$w_{3k+1}(\tau,\varphi)=\pi(Ai(\tau)\left(\int_0^{\tau}Bi(s)\Phi_{3k+1}(s,\varphi)ds-\sqrt{3}\int_0^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k+1}(s,\varphi)ds\right)+$$

$$+Bi(\tau)\int_{\tau}^{\infty}Ai(s)\Phi_{3k+1}(s,\varphi)ds);$$

где $\Phi_1(\tau,\varphi)=\frac{\partial w_0(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{-1}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}$, $\Phi_{3k-1}(\tau,\varphi)=\frac{\partial w_{3k-2}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-3}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}-h_k(\varphi)$,

$\Phi_{3k}(\tau,\varphi)=\frac{\partial w_{3k-1}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-2}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}$, $\Phi_{3k+1}(\tau,\varphi)=\frac{\partial w_{3k}(\tau,\varphi)}{\partial\tau}+\frac{\partial^2 w_{3k-1}(\tau,\varphi)}{\partial\varphi^2}$.

Чтобы показать степенной характер убывания обобщенных пограничных функций, формальное асимптотическое разложение решения задачи (14), при $\tau\to\infty$, ищем в виде:

$$a_0(\varphi)+\frac{a_1(\varphi)}{\tau}+\ldots+\frac{a_n(\varphi)}{\tau^n}+\ldots\ , \qquad (20)$$

Подставляя (20) в (14) получим:

$$\{\frac{2a_1(\varphi)}{\tau^3}+\ldots+\frac{n(n+1)a_n(\varphi)}{\tau^{n+2}}+\ldots\}-\tau\{a_0(\varphi)+\frac{a_1(\varphi)}{\tau}+\ldots+\frac{a_n(\varphi)}{\tau^n}+\ldots\}=h_0(\varphi).$$

Из этого равенства определяем коэффициенты асимптотического ряда (20):

$a_0(\varphi)\equiv 0$, $a_1(\varphi)=-h_0(\varphi)$, $a_2(\varphi)\equiv 0$, $a_3(\varphi)\equiv 0$, $a_4(\varphi)=2a_1(\varphi)$, ...

Следовательно,

$w_{-1}(\tau,\varphi)=\frac{1}{\tau}\left(-h_0(\varphi)-\frac{2h_0(\varphi)}{\tau^3}+\ldots+\frac{1}{\tau^{3n}}a_{3n+1}(\varphi)+\ldots\right)$, или $w_{-1}(\tau,\varphi)=O(\tau^{-1})$, при $\tau\to\infty$.

Этот асимптотический ряд можно обосновать.

Пусть $w_{-1}(\tau,\varphi)=w_{-1,n}(\tau,\varphi)+R(\tau,\varphi)$,

где $w_{-1,n}(\tau,\varphi)=\frac{1}{\tau}\left(-h_0(\varphi)-\frac{2h_0(\varphi)}{\tau^3}+\ldots+\frac{1}{\tau^{3n}}a_{3n+1}(\varphi)\right)$, $R(\tau,\varphi)$– остаток.

Тогда для $R(\tau,\varphi)$ получим задачу

$\frac{\partial^2 R(\tau,\varphi)}{\partial\tau^2}-\tau R(\tau,\varphi)=O\left(\tau^{-(3n+3)}\right)$. Отсюда $R(\tau,\varphi)=O(\tau^{-(3n+4)})$.

Аналогично, подставляя (20) в (15) получим:

$$\left\{\frac{2a_1(\varphi)}{\tau^3}+\ldots+\frac{n(n+1)a_n(\varphi)}{\tau^{n+2}}+\ldots\right\}-\tau\left\{a_0(\varphi)+\frac{a_1(\varphi)}{\tau}+\ldots+\frac{a_n(\varphi)}{\tau^n}+\ldots\right\}=O\left(\tau^{-2}\right).$$

Отсюда $a_0(\varphi)\equiv 0$, $a_1(\varphi)=0$, $a_2(\varphi)\equiv 0$, $a_3(\varphi)\equiv O(1)$, ...

Следовательно,

$$w_0(\tau,\varphi)=\frac{1}{\tau^3}\left(a_3(\varphi)+\frac{1}{\tau^3}a_6(\varphi)\ldots+\frac{1}{\tau^{3n}}a_{3n+3}(\varphi)+\ldots\right),\ \text{или}$$

$$w_0(\tau,\varphi)=O\left(\tau^{-3}\right),\ \text{при}\ \tau\to\infty.$$

Значит, $w_{-1}(\tau,\varphi)=O(1/\tau)$, $w_0(\tau,\varphi)=O(1/\tau^3)$, $w_1(\tau,\varphi)=O(1/\tau^2)$, $w_{3k-1}(\tau,\varphi)=O(1/\tau)$, $w_{3k}(\tau,\varphi)=O(1/\tau^3)$, $w_{3k+1}(\tau,\varphi)=O(1/\tau^2)$, при $\tau\to\infty$.

Следовательно, $\forall k$, $w_k(\tau,\varphi)\to 0$ при $\tau\to+\infty$, $k=-1,0,\ldots$.

Обоснование ФАР решения задачи (1)-(2)

Пусть

$$R(\rho,\varphi,\varepsilon)=u(\rho,\varphi,\varepsilon)-u_s(\rho,\varphi,\varepsilon),$$

где $u_s(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{s}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)+\sum_{k=0}^{2s+1}\lambda^k q_k(\eta,\varphi)+\sum_{k=-1}^{3s+2}\mu^k w_k(\tau,\varphi)$, $R(\rho,\varphi,\varepsilon)$ – остаточный член.

Тогда для $R(\rho,\varphi,\varepsilon)$ получим задачу:

$$\varepsilon\Delta R-(\rho-a)R=O(\varepsilon^{s+1}),\ (\rho,\varphi)\in D,$$

$$R(a,\varphi,\varepsilon)=O(\varepsilon^{s+1}),\ R(b,\varphi,\varepsilon)=O(\varepsilon^{s+1}).$$

Из принципа максимума [3] следует справедливость оценки $R=O(\varepsilon^{s+1})$, в области $D\cup\Gamma$.

Следовательно, справедлива следующая теорема.

Теорема. Если $f(a,\varphi,0)\neq 0$, тогда для решения задачи (1)-(2) справедливо равномерное асимптотическое разложение

$$u(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)+\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^{k/2}q_k\left(\frac{b-\rho}{\sqrt{\varepsilon}},\varphi\right)+\sum_{k=-1}^{\infty}\varepsilon^{k/3}w_k\left(\frac{\rho-a}{\sqrt[3]{\varepsilon}},\varphi\right),\ \text{при}\ \varepsilon\to 0.$$

Заключение. Построено равномерное асимптотическое разложение по малому параметру решения задачи Дирихле для бисингулярно возмущенного дифференциального уравнения эллиптического типа второго порядка с двумя независимыми переменными в кольце. В рассмотренном уравнении предельное уравнение имеет особенность, и мы доказали применимость метода пограничных функций. Методом сращивания тоже можно построить разложение решения, но наш подход гораздо сокращает вычислений. Полученный асимптотический ряд представляет собой ряд Пюйзо. Главный член асимптотического разложения решения имеет отрицательную дробную степень по малому параметру, которое свойственно бисингулярно возмущенным уравнениям или уравнениям с точками поворота.

Литературы

1. Гилбарг Д., Трудингер Н. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка. – М.: Наука, 1989. – С. 464.
2. Levinson N. The first boundary value problem for εΔu+Aux+Buy+Cu=D for small ε // Ann. of Math. 1950. V. 51. – P. 428–445.
3. Eckhaus W. Boundary layers in linear elliptic singular perturbation problems // SIAM Review. 1972. V. 14. №2. – P. 225-270.
4. Shagi-di Shih, Kellogg R.B. Asymptotic analysis of a singular perturbation problem // SIAM J. Math. Anal. 1987. V. 18. №5. – P. 1467-1511.
5. Kapil K.Sh., Pratima R., Kailash C.P. A review on singularly perturbed differential equations with turning points and interior layers // Applied Mathematics and Computation. 2013. V. 219. №22. – P. 10575-10609.
6. Бутузов В.Ф., Денисов И. В. Угловой пограничный слой в нелинейных эллиптических задачах, содержащих производные первого порядка // Модел. и анализ информационных систем. 2014. Т. 21. №1. – С. 7-31.
7. Бутузов В.Ф., Левашова Н.Т., Мельникова А.А. Контрастная структура типа ступеньки в сингулярно возмущенной системе эллиптических уравнений. ЖВМиМФ. 2013. Т. 53. №9. – С. 1427-1447.
8. Белошапко В.А., Бутузов В.Ф. Сингулярно возмущенная эллиптическая задача в случае кратного корня вырожденного уравнения. ЖВМиМФ. 2013. Т. 53. №8. – С. 1291–1301.
9. Ильин А.М. Согласование асимптотических разложений краевых задач. – М.: Наука, 1989. – С. 334.
10. Леликова Е.Ф. Об асимптотике решения одного уравнения с малым параметром при части старших производных. Тр. ИММ УрОРАН. 2012. Т. 18. №2. – С. 170-178.
11. Леликова Е.Ф. О структуре асимптотики решения эллиптического уравнения второго порядка в окрестности угловой точки // Тр. ИММ УрО РАН. 2008. Т. 14. №1. – С. 98-111.
12. Ильин А.М., Леликова Е.Ф. Об асимптотике решения одного уравнения с малым параметром // Алгебра и анализ. 2010. Т. 22. № 6. – С. 109-126.
13. Alymkulov K. Method of Boundary Layer Function to Solve the Boundary Value Problem for a Singularly Perturbed Differential Equation of the Order Two with a Turning Point // Universal J. of Applied Mathematics. 2014. V. 2. №3. – P. 119-124.
14. Alymkulov K. Analog of Method of Boundary Layer Function for the Solution of the Lighthill's Model Equation with the regular Singular Point // American J. Math. & Statistics. 2013. V. 3. №1. – P. 53-61.
15. Алымкулов К., Асылбеков Т.Д., Долбеева С.Ф. Обобщение метода погранфункций для решения краевой задачи для бисингулярно возмущенного дифференциального уравнения второго порядка // Математические Заметки. 2013. Т. 94. Вып. 3. – С. 483-487.
16. Алымкулов К. Турсунов Д.А. Равномерное асимптотическое разложение решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения. Случай, когда особенность появляется на границе области // Фунд-ные науки и образование: материалы II межд. науч-прак. конф. / Алтайская гос. академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО». 2014. – С. 104-109.
17. Турсунов Д.А. Асимптотическое разложение решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2013. № 6(26). – С. 37-44.

18. Турсунов Д.А., Эркебаев У.З. Асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенных эллиптических уравнений с точками поворота // Вестник ОшГУ. 2014. №3. Вып. 5. – С. 71-78.
19. Турсунов Д.А. Асимптотика решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения. Случай особой точки на границе // Известия Томского Политехнического Университета. 2014. Т. 324. № 2. – С. 31-35.
20. Tursunov D.A., Belekov K.J. Asymptotic expansion of the solution of the Dirichlet problem for bisingular perturbed elliptic equations in domains with smooth boundaries // Proceedings of V Congress of the Turkic World Mathematicians (Kyrgyzstan, Bulan-Sogottu, 5-7 June, 2014) / Edited by Academician Altay Borubaev. – Bishkek: Kyrgyz Mathematical Society. 2014. –P. 143-147.

A.T. Dilmurat, Dr. Sc., Ural State Pedagogical University, Russia,
d_osh@rambler.ru
Z.E. Ulukbek, aspirant, Osh state university
uluk3188@mail.ru

Asymptotic expansions of solutions of Dirichlet problem for elliptic equations in the ring

The paper proposes a modification of the method of boundary functions, through which it became possible to construct the asymptotics of solutions of the Dirichlet problem for bisingular perturbed elliptic equation of second order with two independent variables in the ring. Built asymptotic series is a series of Pyuyzo.

***Key words**: Asymptotic expansion of solution, bisingular perturbation, equation of elliptic type, Dirichlet problem, small parameter, generalized method of boundary functions, boundary functions, Airy equation, Airy functions.*

УДК: 517.955.8

Эркебаев У.З., аспирант, ОшГУ

Асимптотика решения задачи Дирихле для кольца с особыми границами

Алкакта биссингулярдык козголгон эллиптикалык маселе үчүн Дирихле маселесинин чечиминин асимптотикалык бир калыпта ажыратылуусу тургузулду. Эки өзгөрмөлүү экинчи тартиптеги эллиптикалык теңдеме. Калдык мүчөнүн баалоосу алынды.

***Ачкыч сөз**: Асимптотика, Дирихленин маселеси, чыгарылыштын жалгыздыгы, формалдуу ажыралма, калдык мүчөнүн баасы*

Построено равномерное асимптотическое разложение решения задачи Дирихле в кольце для бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения. Уравнение второго порядка с двумя неизвестными переменными. Получена оценка остаточного члена.

***Ключевые слова**: Асимптотика, задача Дирихле, единственность решения, формальное разложение, оценка остаточного члена.*

Введение. Многочисленности приложений задачи Дирихле для эллиптических уравнений с малым параметром при старших производных занимает исключительное место в теории возмущения. К ней непосредственно сводятся: основны задачи в гидродинамике – задача обтекания, задачи кручения и изгиба в теории упругости и др. Явное решение этих задач построить в общем случае не удается, поэтому используют разные асимптотические методы. Особенность в бисингулярно возмущенных задачах

состоит в том, что одна особенность связана с сингулярной зависимостью решения от малого параметра, а другая – с не гладкостью членов асимптотики. В данной работе для построения асимптотического разложения решения задачи (1)-(2) будем применять обобщенный метод погранфункции [1-2].

Постановка задачи. Исследуем задачу Дирихле

$\varepsilon\Delta u(\rho,\varphi,\varepsilon)-(\rho-a)m(b-\rho)u(\rho,\varphi,\varepsilon)=f(\rho,\varphi,\varepsilon)$, $(\rho,\varphi)\in D$, (1)

$u(a,\varphi,\varepsilon)=\psi 1(\varphi,\varepsilon), u(b,\varphi,\varepsilon)=\psi 2(\varphi,\varepsilon)$, (2)

где $\Delta=\frac{\partial^2}{\partial\rho^2}+\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial\rho}+\frac{1}{\rho^2}\frac{\partial^2}{\partial\varphi^2}$ – оператор Лапласа, $D=\{(\rho,\varphi)|\ a<\rho<b,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$, $0<a<b-$ const, $0<\varepsilon<<1$ – малый параметр, $\psi_j(\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k\psi_{j,k}(\varphi)$, $f(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k f_k(\rho,\varphi)$, $\psi j,k(\varphi)$, $fk(\rho,\varphi)\in C(\infty)(D\cup\Gamma)$, Γ– граница области D.

Решение задачи Дирихле (1)-(2) существует и единственно, при $0<\varepsilon$ – const. Исследуем асимптотическое поведение решения задачи (1)-(2) при $\varepsilon\to 0$.

Рассмотрим структуру внешнего разложения решения задачи (1)-(2), которое ищем в виде:

$U(\rho,\varphi,\varepsilon)=u0(\rho,\varphi)+\varepsilon u1(\rho,\varphi)+\varepsilon 2u2(\rho,\varphi)+\ldots+\varepsilon kuk(\rho,\varphi)+\ldots$. (3)

Подставляя (3) в (1) и приравнивая коэффициенты при одинаковых степенях ε, получим рекуррентную систему уравнений, решениями этих уравнений являются функции:

$u0(\rho,\varphi)=-f0(\rho,\varphi)/(b-\rho)(\rho-a)m$, $uk(\rho,\varphi)=\Delta uk-1(\rho,\varphi)/(b-\rho)(\rho-a)m$, $k\in N$.

Заметим, что при $\rho=a$ или $\rho=b$ все эти функции $uk(\rho,\varphi)$ имеют нарастающие особенности вида:

$uk(\rho,\varphi)=O(1/(b-\rho)1+3k(\rho-a)m+k(m+2))$, $k=0,1,2,\ldots$.

Внешнее решение имеет вид:

$$U=\frac{1}{(b-\rho)(\rho-a)^m}\left(-f_0(\rho,\varphi)+\ldots+\left(\frac{\varepsilon}{(b-\rho)^3(\rho-a)^{m+2}}\right)^k F_k(\rho,\varphi)+\ldots\right),\ \text{при}\ \varepsilon\to 0,$$

где $F_k(\rho,\varphi)\in C^{\infty}(\overline{D})$, $k=1,2,\ldots$.

Построение формального асимптотического разложения. Решение задачи (1)-(2) будем искать в виде:

$u(\rho,\varphi,\varepsilon)=V(\rho,\varphi,\varepsilon)+W(\tau,\varphi,\mu)+Q(\eta,\varphi,\mu)$,(4)

где $V=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)$, $W=\sum_{k=-m}^{\infty}\mu^k w_k(\tau,\varphi)$, $Q=\sum_{k=-1}^{\infty}\lambda^k q_k(\eta,\varphi)$, $\eta=\frac{b-\rho}{\lambda}$, $\tau=\frac{\rho-a}{\mu}$,

$\varepsilon=\lambda 3$, $\varepsilon=\mu m+2$.

Учитывая граничное условие (2) имеем:

$W(0,\varphi,\mu)=\psi 1(\varphi,\mu m+2)-V(a,\varphi,\mu m+2)$, $W(\tau,\varphi,\mu)\to 0$, при$\tau\to+\infty$; (5)

$Q(0,\varphi,\lambda)=\psi 2(\varphi,\lambda 3)-V(b,\varphi,\lambda 3)$, $Q(\eta,\varphi,\lambda)\to 0$, при$\eta\to+\infty$. (6)

Подставляя (3) в (1) получим:

$\varepsilon\Delta V(\rho,\varphi,\varepsilon)-(b-\rho)(\rho-a)mV(\rho,\varphi,\varepsilon)=f(\rho,\varphi,\varepsilon)-H(\rho,\varphi,\varepsilon)$, $(\rho,\varphi)\in D$, (7)

$$\lambda\left(\frac{\partial^2}{\partial\eta^2}-\lambda\frac{\partial}{(b-\eta\lambda)\partial\eta}+\lambda^2\frac{\partial^2}{(b-\eta\lambda)^2\partial\varphi^2}\right)Q-\eta\lambda(b-a-\eta\lambda)^m Q=h_1(\varphi,\lambda^3),\quad (8)$$

$$\mu^m\left(\frac{\partial^2}{\partial\tau^2}+\mu\frac{\partial}{(a+\tau\mu)\partial\tau}+\mu^2\frac{\partial^2}{(a+\tau\mu)^2\partial\varphi^2}\right)W-\tau^m\mu^m(b-a-\tau\mu)W=h_2(\tau,\varphi,\mu^{m+2}),\quad (9)$$

где$(\tau,\varphi)\in D1=\{(\tau,\varphi)|\ 0<\tau<+\infty,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$, $(\eta,\varphi)\in D2=\{(\eta,\varphi)|\ 0<\eta<+\infty,\ 0<\varphi\le 2\pi\}$.

По идее метода, мы в правую часть последнего равенства прибавили и убавили одну и ту же функцию $H(\rho,\varphi,\varepsilon)=h_1(\varphi,\varepsilon)+h_2(\rho,\varphi,\varepsilon)$,ееконкретизируем ниже, при построении регулярного внешнего решения.

Регулярноевнешнеерешение. Из (7) для функции vk(ρ,φ) имеем:

v0(ρ,φ)= – (f0(ρ,φ)–H0(ρ,φ))/(b–ρ)(ρ–a)m,

vk(ρ,φ)= –(fk(ρ,φ)–Hk(ρ,φ)–Δvk–1(ρ,φ))/(b–ρ)(ρ–a)m.

Пустьgk(ρ,φ)=fk(ρ,φ)–Δvk–1(ρ,φ),k=0,1,…,v–1(ρ,φ)≡0, тогда $v_k(\rho,\varphi)\in C^{(\infty)}(\overline{D})$, k=0,1,…, при Hk(ρ,φ)=h1,k(φ)+h2,k(ρ,φ), гдеh1,k(φ)=gk(b,φ), h2,k(ρ,φ)= $\sum_{j=0}^{m-1}\tilde{h}_{k,j}(\varphi)(\rho-a)^j$, $\tilde{h}_k(\rho,\varphi)=\frac{g_k(\rho,\varphi)-g_k(b,\varphi)}{b-\rho}$, $\tilde{h}_{k,j}(\varphi)=\frac{\partial^j\tilde{h}_k(a,\varphi)}{j!\partial\rho}$.

Обобщенные пограничные функции. Из (8)-(6) и (9)-(5) для функции wk(τ,φ) и qk(η,φ) получим:

$$lq_{-1}\equiv\frac{\partial^2 q_{-1}}{\partial\eta^2}-\eta\lambda(b-a)^m q_{-1}=h_{1,0}(\varphi)$$

,q–1(0,φ)=0, q–1(η,φ)→0, приη→+∞.

lqk=G1,k(η,φ,λ), q3k–1(0,φ)=q3k+1(0,φ)=0, q3k(0,φ)=ψ2,k(φ)–vk(b,φ), qk(η,φ)→0,

$$Lw_{-m}\equiv\frac{\partial^2 w_{-m}}{\partial\tau^2}-(\tau\mu)^m(b-a)w_{-m}=h_{2,0}(\varphi)$$

,w–m(0,φ)=0, w–m(τ,φ)→0, приτ→+∞.

Lwk=G2,k(τ,φ,μ),wk(0,φ)=0, k≠(m+2)j; w(m+2)j(0,φ)=ψ1,j(φ)–vj(a,φ),wk(τ,φ)→0, при τ→+∞, k=–m+1,–m+2,…;j=0,1,….

Все эти задачи имеют единственные решения, удовлетворяющие заданные граничные условия. Действительно, как нам известно, уравнение z"–τnz=0 имеет два независимых решения $z_1(\tau)=\sqrt{\tau}I_{1/2q}\left(\frac{1}{q}\tau^q\right)$, $z_2(\tau)=\sqrt{\tau}K_{1/2q}\left(\frac{1}{q}\tau^q\right)$, где q=(n+2)/2, Iv(s), Kv(s) – модифицированные функции Бесселя. Отметим важные свойства функций Iv(s), Kv(s), при 0<v<1. Iv(s) – экспоненциально возрастает, а Kv(s) – экспоненциально убывает, при s→∞. Iv (0)=0, Kv(s)=O(s–v) при s→0. Вронскиан W(Iv(s), Kv(s))=–1/s.

Отсюда W(z1,z2)=z1z'2–z2z'1=τn/2, z1(τ)=O(eτ), z2(τ)=O(e–τ), приτ→∞, z1(0)=0, z2(τ)=O(1), приτ→0.

Поэтому записать явные решения выше указанных задач не представляет трудности. При n=1, модифицированные функции Бесселя можно выразить через функции Эири. Поэтому функции qk (η,φ)определяются через функции Эири, а функции wk(τ,φ) через модифицированные функции Бесселя.

Лемма. Решение уравнения

y"(x)–xny(x)=xk, n∈N, k∈Z, (10)

при 0≤x≤+∞ разлагается в асимптотический ряд

$$y(x)=x^{k-n}\sum_{j=0}^{\infty}\alpha_j x^{-(n+2)j},\ x\to+\infty \quad (11)$$

при этом ряд (10) можно многократно почленно дифференцировать и он является ФАР уравнения (11).

Доказательство. Пусть ФАР решения (11) имеет вид:

$$y(x)=\sum_{j=0}^{\infty}\beta_j x^{-j},\ x\to+\infty \qquad (12)$$

где βi– пока неизвестные коэффициенты.

Подставляя (12) в (10) получим рекуррентную алгебраическую систему для βi. И здесь однозначно определяем все значения βi:

βn–k= –1, βn–k+n+2=–(n–k)(n–k+1), βn–k+(n+2)j=(n–k+(n+2)(j–1))(n–k+(n+2)(j–1)+1)βn–k+(n+2)(j–1), j=2,3,…,остальные коэффициенты βi равны нулю.

Отсюда получим, что α0= –1,

α1=–(n–k)(n–k+1), αj=(n–k+(n+2)(j–1))(n–k+(n+2)(j–1)+1)αj–1, j=2,3,….

Оценим теперь остаточный член ряда (11). Пусть r(x)=y(x)–ym(x), где $y_m(x)=x^{k-n}\sum_{j=0}^{m}\alpha_j x^{-(n+2)j}$. Тогда для r(x) получим уравнение:

r''–xnr=O(xk–n–((n+2)m+2)), (13)

Уравнение (13) имеет двух параметрическое семейство решений r(x,C1,C2). Из этих решений выберем то решение, которое удовлетворяет условиям: r(0)=r0, r(+∞)=0:

$$r(x)=z_2(x)\int_0^x O\left(s^{-N-n/2}\right)z_1(s)ds-z_1(x)\int_x^{+\infty}O\left(s^{-N-n/2}\right)z_2(s)ds+\frac{r^0}{z_2(0)}z_2(x),$$

где N=n–k+((n+2)m+2), т.е. r(x)= O(x–N–K), при x→+∞, 0<K– const.

Используя эту лемму, можем выяснить асимптотическое поведение функции qj(η,φ), при η→+∞: q3k–1(η,φ)=O(1/η), q3k(η,φ)=O(1/η3), q3k+1(η,φ)=O(1/η2), k=0, 1,... ,т.е. ∀k, qk(η,φ)→0 при η→+∞, k=–1,0,….

А также асимптотическое поведение функцииwj(τ,φ),приτ→+∞:

wk(m+2)+2+j(τ,φ)=O(τ–m+j), j=0, 1,..., m–1; k=–1,0,…

wk(m+2)(τ,φ)=O(τ–(m+2)), k=0, 1,...;wk(m+2)+1(τ,φ)=O(τ–(m+1)), k=0, 1,....

т.е. ∀k, wk(τ,φ)→0 при τ→+∞, k=–m,–m+1,….

Следовательно, справедлива следующая теорема.

Теорема. Еслиf (a,φ,0)≠0 и f (b,φ,0)≠0, то для решения задачи (1)-(2) справедливо равномерное асимптотическое разложение

$$u(\rho,\varphi,\varepsilon)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(\rho,\varphi)+\sum_{k=-1}^{\infty}\varepsilon^{k/3}q_k\left(\frac{b-\rho}{\sqrt[3]{\varepsilon}},\varphi\right)+\sum_{k=-m}^{\infty}\varepsilon^{k/(m+2)}w_k\left(\frac{\rho-a}{\sqrt[m+2]{\varepsilon}},\varphi\right), \qquad (14)$$

при ε→0.

Для обоснования формального асимптотического разложения (14) решения задачи (1)-(2), составляется задача для остаточного члена асимптотического ряда (14) и для оценки решения этой задачи, применяем принцип максимума.

Литературы

1. Турсунов Д.А. Асимптотическое разложение решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2013.№ 6(26). – С. 37–44.
2. Турсунов Д.А. Асимптотика решения бисингулярно возмущенного эллиптического уравнения. Случай особой точки на границе // Известия Томского Политехнического Университета.– 2014. – Т. 324. – № 2. – С. 31-35.

Ulukbek Z. E., aspirant, Osh state university
uluk3188@mail.ru

Asymptotics of solutions of the Dirichlet problem for rings with special border

We construct auniform asymptoticexpansion of the solutionof the Dirichlet problemfor bisingularperturbed elliptic equation. Moreover,this equationof second orderwith two independent variables.An estimateof the remainder term.

***Key words**: Asymptotic, Dirichlet problem, uniqueness of solution, formal expansion, estimate of the remainder*

Правила оформления представляемых рукописей:

1. В журнале “Вестник ОшГУ” публикуются обзорные, проблемные, оригинальные экспериментальные и методические работы по: естественно-техническим, общественно-гуманитарным, медико-биологическим направлениям науки.
2. Статьи представляются тщательно отредактированными, в 2 экземплярах, напечатанные на одной стороне листа через 1,5 интервала (шрифт 14 Times New Roman) на бумаге стандартного формата. К рукописи необходимо приложить диск с файлом статьи в программе Word for Windows или PDF. Рукопись должна иметь направление от учреждения, в котором выполнена работа, подтверждающее, что материалы публикуется впервые. Представляется выписка из протокола заседания кафедры об обсуждении рукописи и рецензия на рукопись.
3. При оформлении статей, содержащих экспериментальные данные, необходимо придерживаться следующей схемы: обзор литературы, обоснование, актуальность, цель исследования, методика (материалы и методы), результаты и обсуждения, выводы.

- УДК, строчными буквами фамилии и инициалы авторов (на кырг., на русск., англ. яз.), город и место работы (на кырг., на русск., англ. яз.), контактные данные (e-mail), название статьи заглавными буквами (на кырг., на русск., англ. яз.), аннотация (на кырг., на русск., англ. яз.), ключевые слова (на кырг., на русск., англ. яз.), основной текст.
- Основной текст набирается (**кегль 14**) после пропуска в одну строку (**кегль 12**) от аннотации. Сокращенные названия в тексте должны быть расшифрованы, нумерация формул производится справа в конце строки в круглых скобках – (1), ссылки на литературу в квадратных скобках – [1]. Формулы и символы (нежирный шрифт) в тексте следует набирать в **редакторе формул Equation Editor**.
- Иллюстрации и таблицы должны иметь названия, законченный вид и располагаться по тексту непосредственно после ссылки. Выравнивание таблиц и рисунков – по центру страницы. Названия иллюстраций не должны включаться в поле иллюстраций. Название иллюстраций и таблиц должны быть набраны с использованием шрифта **Times New Roman (кегль 12)**.
- Список литературы – в конце статьи с отступом в 1 см от основного текста. Желательно, чтобы последняя страница статьи была полностью заполненной.
- Объем статьи – до 10-12 страниц, (страница – 1836 знаков), выполненных в формате А4, со ссылкой на литературу; объем кратких сообщений – 5 стр., обзорных и проблемных статей – 18-20 страниц, включая список литературы. К статье необходимо приложить реферат и краткое резюме на кыргызском, русском и английском языках;
- Шрифт Times New Roman, Tamga KIT (кириллица).
- Размер символа – 14; межстрочный интервал – 1,5; все поля – 25 мм;

4. Информация об авторе: Ф.И.О. всех авторов рукописи полностью, место работы, адрес и телефоны (служебный, домашний, мобильный), адрес электронной почты (e-mail).
5. Датой поступления рукописи считается день получения редакцией окончательного варианта статьи, после исправления замечаний рецензента и ответственного редактора. Рукописи статей редакция не возвращает.

- 1 страница – **100 сомов**.

«ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ»
ИЛИМИЙ ЖУРНАЛЫ

Журналды чыгарууга
жооптуу редактор
б.и.д., профессор ***Жумабаева Т.Т.***

Журналды чыгарууга жооптуулар:

Комьютердик верстка: *Файзуллаева Г.А., Бойтоева С.С., Саттарова К.С.*
Дизайн: *Нуранов А.Ш., Садиева А.С.*
Корректорлор: *Мурадымов Н.М., Байсубанов М.Т., Элчиев Ж.Э., Кошуева М.Ж.*

ОшМУнун "Билим" редакциялык басма бөлүмүндө даярдалып, басмадан чыгарылды.

Биздин дарегибиз:	723500, Ош шаары, Ленин көчөсү, 331.
Байланыш телефондору:	(+9963222) 23163, 72061 Факс: (+9963222) 24066
Электрондук дарегибиз:	E-mail: nauka-oshsu@mail.ru Сайт: www.oshsu.kg

Негиздөөчүсү – Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги

Ош мамлекеттик университети

Басууга берилди: 11.07.2015-ж. Форматы: А4
Көлөмү: 27,375 б.т. Буюртма: №23
Форматы: 210х297 1/8. Нуска: 200 даана