

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Международный научный журнал

Выходит два раза в месяц

№ 1 (105) / 2016

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 1.02.2016. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственный редактор: Осянина Екатерина Игоревна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович

На обложке изображен Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939) — русский инженер, архитектор, изобретатель, учёный.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

Овчинников Ю. Д. Научная работа студентов как фактор общественного признания.....	1
--	---

МАТЕМАТИКА

Гайсина Р. Н. Законы сохранения нулевого и первого порядков для нелинейной системы уравнений Шредингера	5
---	---

ФИЗИКА

Емельянов А. А., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Киряков Г. А., Габзалилов Э. Ф., Прокопьев К. В. Моделирование системы АИН ШИМ — АД с переменными $\psi_r - I_s$ в неподвижной системе координат $\alpha\beta$ на основе апериодических звеньев.....	10
--	----

Емельянов А. А., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Киряков Г. А., Габзалилов Э. Ф., Прокопьев К. В. Моделирование системы АИН ШИМ — АД с переменными $\psi_r - I_s$ во вращающейся системе координат на основе апериодических звеньев.....	22
---	----

Лабазанова Л. С. Особенности материалов для голографических носителей	35
--	----

ХИМИЯ

Гаджиева С. Р., Алиева Т. И., Велиева З. Т., Исмаилова Н. В., Алиева Х. Э. Методы оценивания питьевой воды с точки зрения общей санитарии.....	38
---	----

Трифонова К. В. Ароматопроницаемость упаковочных материалов для кофе.....	39
--	----

ИНФОРМАТИКА

Дусткулов Ж. М., Авазов З. Ф. Использование интерактивных тестов при контроле и закреплении знаний.....	43
Тангиров Х. Э., Пардаев Ш. М. Применение информационно-коммуникационных технологий на уроках математики.....	45

Черногорова Ю. В. Перспективы развития молекулярных вычислений.....	47
Шарафеева Л. Р. Выбор программ автоматизации бухгалтерского учета для малых и средних предприятий	49

БИОЛОГИЯ

Атахаджаев А. А., Соатов Б. Б., Зиёдуллаев К. О. Географическая изменчивость ооморфологических показателей обыкновенной сороки (<i>Pica pica</i>).....	52
--	----

Михалёва А. В. Вопросы исследования растений как биоиндикаторов на наноразмерные объекты	54
--	----

Остренко К. С., Сардарян И. С. Исследование аскорбата лития на эмбриотоксичность и терратогенность у крыс линии Вистар.....	57
---	----

Остренко К. С., Сардарян И. С. Определения субхронической токсичности аскорбата лития и расчет коэффициента кумуляции у крыс линии Вистар	59
---	----

Паршиков И. А., Хасаева Ф. М. Микробиологическая трансформация лекарств из серии хинолонов.....	60
Погорелова Е. С. Лекарственные растения семейства Капустные.....	69

МЕДИЦИНА

Амарантов Д. Г., Барашкова Р. Р., Трофимова Е. А. Клинико-анатомические характеристики острых неспецифических эмпием плевры у населения г. Перми.....	72
Башлакова Т. Ю. Роль искусственного кровообращения во время операций на сердце	74
Бердыева Э. Б., Дурдыева Г. А. Опыт лечения больных рассеянным склерозом методом тимуснаправленной иммунодепрессии	76
Бутенко А. В. Гомоцистеин: влияние на биохимические процессы в организме человека.....	78
Останкова Ю. В., Хабарова Т. Ю. Когнитивные нарушения у больных с нарушениями мозгового кровообращения: психодиагностика и коррекция	82

Провоторов В. М., Филатова Ю. И., Цветикова Л. Н., Багмутова М. В. Обоснование применения церулоплазмина у пациентов с бронхиальной астмой	86
Рахманова Р. Т., Зайцева О. Е., Биккинина Г. М., Максютова А. Ф., Салихова Г. Ф., Мустафин Р. Г. Фармакотерапия артериальной гипертензии беременных	89
Солодкова С. Ю., Куташов В. А., Трапезникова С. И., Башлакова Т. Ю. Остеохондроз шейного отдела позвоночного столба. Особенности реабилитации	94
Томашевич Л. Г. А вы питаетесь рационально?	96
Турсункулов О. А., Абдувахובה Н. А., Каримова Ш. Ф. Некоторые аспекты возможности пищевой коррекции функции щитовидной железы	99
Тычинина Э. В., Хабарова Т. Ю. Психодиагностика и коррекция эмоционального состояния пациентов с нарушениями мозгового кровообращения.....	101
Шеркузиева Г. Ф., Данаев Б. Ф., Жураева Н. Т., Сайфутдинова З. А. Гигиеническая оценка санитарного состояния реки Сурхан.....	104
Шлегер Е. А., Хабарова Т. Ю. Опыт работы БУЗ ВО «Россошанская РБ» по внедрению инициативы ВОЗ/ЮНИСЕФ «Больница, доброжелательная к ребенку»	107

Научная работа студентов как фактор общественного признания

Овчинников Юрий Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма

В статье автор отмечает роль и значение научной работы студентов по изучаемой дисциплине. Проводя исследования по различным направлениям, студенты не осознают практической значимости такой работы и не видят значимости изучаемого предмета. Полученный результат должен быть общественно признанным. Способом общественного признания может стать публикация научной статьи в известном журнале.

Ключевые слова: научная работа, студенты, предметные технологии, биомеханика двигательной деятельности, статьи, общественное признание.

Объединение теории и практики в предмете всегда считалось трудной педагогической задачей для преподавателя [1]. На сегодняшний день образовательный процесс дополняется новыми образовательными технологиями [2, 5, 6, 7, 10]. Преподавание профильного предмета — это многоуровневый процесс, в результате которого предметные технологии трансформируются в профессиональную деятельность [2, 6, 7, 8]. На первый план выходит концепция реализации общекультурных и профессиональных компетенций, обозначенных в рабочей программе по предмету [3, 4, 8, 11]. Механизм реализации профессиональных компетенций отсутствует, но добавляются новые стандарты.

Даже написав в отчете о научной работе, студенты не представляют, что это такое, не понимают, зачем им это надо, тем более что общеобразовательная школа не столько ориентирует учащихся на научное познание мира, сколько нацелена на зазубривание задаваемого учебного материала. В Кубанском государственном университете физической культуры, спорта и туризма профильный предмет «Биомеханика двигательной деятельности» изучается на втором курсе всего 144 часа, то есть только в общем контексте. Поэтому студенты не готовы к проведению фундаментальных научных исследований, хотя некоторые из них уже на втором курсе работают тренерами в фитнес-клубах, где без знания биомеханики не обойтись [12].

С чего должна начинаться научная работа в вузе? Этот вопрос волнует многих моих коллег. Мнения разнятся. Многие идут методом проб и ошибок. Научная работа в вузе — это система использования научных методов и применения образовательных методик. На втором курсе студенты приобщаются к исследовательской деятельности через категории и научные понятия. Метод проектных технологий не нов в образовательной деятельности, но в предмете «Биомеханика двигательной деятельности» еще не использовался, поэтому студентам предстояло ос-

воить новое научно-исследовательское направление [4, 5, 7, 10].

После анализа научных журналов в системе РИНЦ удалось сделать подборку журналов, в которых могли быть опубликованы результаты работы начинающих ученых. Необходимо отметить, что очень немногие научные журналы готовы печатать статьи студентов. Следует учитывать два важных фактора: цена и качество. Их баланс был найден в журнале «Молодой ученый» и серии тематических журналов этого же издательства. Качественная печать сочетается с хорошей цветной сменяющейся обложкой, возможностью добавления фотографий. А выдача сертификатов и маленькие подарки в виде закладок делают журнал конкурентоспособным среди других аналогичных изданий. Самый важный фактор — автор получает обратную связь от потребителя-читателя, так как ведется учет числа скачиваний и просмотров авторских статей.

Студенты — необычная авторская аудитория. Они выбирают журнал не по смыслу, а по оформлению. Так произошло с Марией Жеребцовой. Ее первая статья была напечатана в «Молодом ученом» [16]. Успех ее окрылил, и она разработала информационный проект для детей воспитательного и патриотического направления [13]. Мы раздумывали, куда направить статью, когда Мария увидела обложку с розовой пантерой на вертолете и захотела, чтобы эта пантера приземлилась у нее дома. И розовая пантера нашла свою счастливую хозяйку (рис. 1)!

Свой проект Мария представила в научной статье «Кто он такой силач? Расскажем детям вместе» [5, 13]. Мария Жеребцова — студентка факультета спорта, 10-кратная чемпионка Республики Коми, 3-кратная чемпионка Краснодарского края, бронзовый призер первенства России 2014 года по пауэрлифтингу. Пауэрлифтинг, или силовое троеборье, — силовой вид спорта, суть которого заключается в преодолении сопротивления максимально тяжелого для спортсмена веса.



Рис. 1. Мария Жеребцова с журналом

Ее подруга Вероника Бородулькина, кандидат в мастера спорта, абсолютная чемпионка Краснодарского края по гиревому спорту, представила в «Молодом ученом» исторический календарь гиревого спорта для школьников [8, 19]. Вероника получает и второе высшее образование — психологическое. Вероника и Мария работают тренерами в фитнес-клубе [4, 5].

В 2014 году две студентки получили право публикации в журнале «Молодой ученый»: Ярослава Шульга и Евгения Чоп [6, 14, 15]. В 2015 году были опубликованы уже четыре статьи по различным направлениям, имеющим практическое значение для жизни и деятельности

человека [16, 17, 18, 19]. Сложнее всех было Виктории Скворцовой: девочка не слышит и в связи с этим плохо говорит. Но она преодолела себя, и участвовать в проекте ей было особенно интересно [9, 11, 18]. Долго выбирали тему, и выбранная тема побудила меня разработать лабораторную работу. Чтобы выполнить ее, студенты должны были метать дротики, исследуя биомеханику движений мышц человеческого тела [3, 7, 18].

Моя «могучая кучка» хорошо учится, награждена различными грамотами и стипендиями. И в следующем году благодаря сотрудничеству с журналом «Молодой ученый» она непременно вырастет.

Литература:

1. Ахметов С. М. Социально-педагогические аспекты физического и нравственного воспитания личности студента // Физическая культура, спорт — наука и практика. 2008. № 1. С. 2–5.
2. Назарова М. А. Сравнительное исследование особенностей социальной идентичности у различных категорий, обучающихся в условиях высшего образования // Профессиональное образование в современном мире. 2015. № 3. С. 48–62.
3. Овчинников Ю. Д. Биомеханика двигательной деятельности [Текст]: учебное пособие / Ю. Д. Овчинников. Краснодар: КГУФКСТ. 2014. 265 с.
4. Овчинников Ю. Д. Предметные технологии и проблема межпредметного взаимодействия // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 4 (18). С. 77–80.
5. Овчинников Ю. Д. Проектные технологии: создание уровневой системы. [Текст] / Ю. Д. Овчинников // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота. 2013. № 7. С. 115–117.
6. Овчинников Ю. Д. Трансформация предметных технологий в профессиональную деятельность // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота. 2013. № 10. С. 128–129.



Рис. 2. Молодые ученые студенты 2 курса КГУ ФКСТ, имеющие статьи в журнале «Молодой ученый» в 2015 году (слева направо): Виктория Скворцова (факультет адаптивной физической культуры), Анастасия Арнаутова (факультет физической культуры), Мария Жеребцова, Вероника Бородулькина (факультет спорта)

7. Овчинников Ю. Д. Методические аспекты в педагогической биомеханике // Педагогика и современность. Научно-педагогический журнал. 2014. № 1. С.22–25.
8. Овчинников Ю. Д. Логико-компетентностный подход в изучении предметов спортивного профиля // Высшее образование в России. 2014. № 1. С.159–160.
9. Овчинников Ю. Д. Проектные технологии в учебном предмете как механизм реализации профессиональных компетенций студентов // Профессиональный проект: идеи, технологии, результаты. 2014. № 2 (15). С. 39–44.
10. Овчинников Ю. Д. Методология развития практических заданий в профильных дисциплинах // Междисциплинарный ежемесячный научно-практический журнал «Апробация». 2014. № 1 (16). С.82–84.
11. Овчинников Ю. Д. Содержательно-логические взаимосвязи в дисциплине «Биомеханика двигательной деятельности» (на примере специализации «Адаптивная физическая культура») // Физическая культура, спорт — наука и практика. 2014. № 3. С. 81–83.
12. Овчинников Ю. Д. Предметно-технологическая связь в практических заданиях // Теоретические и методологические проблемы современного образования: Материалы XVI Международной научно-практической конференции 25–26 марта 2014 г./Науч. — инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». Москва: Изд-во «Спец. книга», 2014. С.304.
13. Овчинников Ю. Д. Кто он такой, силач? Расскажем детям вместе [Текст] / Ю. Д. Овчинников, М. А. Жеребцова // Вопросы дошкольной педагогики. — 2015. — № 2. — С. 35–37.
14. Овчинников Ю. Д. Экологическое образование в аудиовизуальных технологиях обучения [Текст] / Ю. Д. Овчинников, Я. О. Шульга // Молодой ученый. — 2014. — № 6. — С. 743–744.
15. Овчинников Ю. Д., Чоп Е. О. Эргономическая биомеханика оборудования рабочего места // Молодой ученый. 2014. № 8 (67), июнь-1. С.393–395.
16. Овчинников Ю. Д. Педагогическая биомеханика: правильная осанка у детей — памятка родителям [Текст] / Ю. Д. Овчинников, М. А. Жеребцова // Молодой ученый. — 2015. — № 5. — С. 511–513.
17. Овчинников Ю. Д. Флорбольный клуб: приобщение к командным играм [Текст] / Ю. Д. Овчинников, А. А. Арнаутова // Молодой ученый. — 2015. — № 6. — С. 741–743.

18. Овчинников Ю. Д. Дартс — полезная игра и международный вид спорта [Текст] / Ю. Д. Овчинников, В. А. Скворцова // Молодой ученый. — 2015. — № 8. — С. 438–442.
19. Овчинников Ю. Д. Исторический календарь гиревого спорта для школьников [Текст] / Ю. Д. Овчинников, В. А. Бородулькина // Молодой ученый. — 2015. — № 10. — С. 1350–1357.

МАТЕМАТИКА

Законы сохранения нулевого и первого порядков для нелинейной системы уравнений Шредингера

Гайсина Регина Науфилевна, аспирант
Башкирский государственный университет

Введение

В работе рассматривается система уравнений вида:

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} + f(x, t, u, v, u_x, v_x), \\ v_t = -v_{xx} + \varphi(x, t, u, v, u_x, v_x). \end{cases} \quad (1)$$

Частные случаи системы дифференциальных уравнений (1) рассматривались в статьях [1] — [3], в которых были получены условия, которым должна удовлетворять правая часть системы уравнений указанного вида, обладающей богатым набором законов сохранения.

В настоящей работе определены системы уравнений (1), которые обладают законами сохранения нулевого и первого порядков.

§1. Закон сохранения нулевого порядка

В этом параграфе рассматривается система уравнений (1), которая обладает законом сохранения нулевого порядка:

$$D_t A(x, t, u, v) = D_x B(x, t, u, v, u_x, v_x) \quad (2)$$

Справедливо следующее утверждение.

Теорема 1. Система уравнений (1), которая имеет закон сохранения нулевого порядка (2), точечными преобразованиями приводится к системе вида:

$$\begin{cases} u_t = D_x [u_x + a(x, t, u, v)v_x + b(x, t, u, v)], \\ v_t = -v_{xx} + \varphi(x, t, u, v, u_x, v_x). \end{cases} \quad (3)$$

Доказательство.

Запишем закон сохранения нулевого порядка (2) в виде:

$$A_t + A_u u_t + A_v v_t = B_x + B_u u_x + B_v v_x + B_{u_x} u_{xx} + B_{v_x} v_{xx}$$

Перепишем последнее с учетом системы уравнений (1), а именно, заменим производные u_t и v_t .

$$A_t + A_u(u_{xx} + f) + A_v(-v_{xx} + \varphi) = B_x + B_u u_x + B_v v_x + B_{u_x} u_{xx} + B_{v_x} v_{xx}$$

Приравнявая при независимых переменных u_{xx} и v_{xx} получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} A_u = B_{u_x}, \\ -A_v = B_{v_x}, \\ A_t + A_u f + A_v \varphi = B_x + B_u u_x + B_v v_x, \end{cases} \quad (4)$$

Рассмотрим случаи:

1. $A_v = 0, A_u \neq 0,$
2. $A_u = 0, A_v \neq 0,$
3. $A_u * A_v \neq 0.$

Пусть выполнен случай 1, то есть $A_v = 0$, а $A_u \neq 0$.

Тогда из первых двух уравнений системы (4), имеем:

$$B = A_u(x, t, u)u_x + b(x, t, u, v).$$

Далее функцию B запишем в следующем виде:

$$B = A_u(x, t, u)u_x + A_x - A_x + b(x, t, u, v)$$

или $B = D_x A + E$, где $E = b - A_x$.

Сделаем точечную замену:

$$A(x, t, u) = U, v = v \tag{5}$$

Тогда система уравнений (1) согласно (2) примет вид:

$$\begin{cases} U_t = U_{xx} + D_x E, \\ v_t = -v_{xx} + \Phi(x, t, U, v, U_x, v_x), \end{cases} \tag{6}$$

где $E = E(x, t, U, v)$.

Отметим, что система (6) имеет закон сохранения нулевого порядка (2), имеющий вид: $D_t U = D_x (U_x + E)$.

Рассмотрим второй случай, когда $A_u = 0$, а $A_v \neq 0$.

Если $A_u = 0$, то из (4) следует, что B имеет вид:

$$B = -A_v(x, t, v)v_x + b(x, t, u, v).$$

Функцию B запишем в виде: $B = -A_v(x, t, v)v_x + A_x - A_x + b(x, t, u, v)$

или $B = -D_x A + E$, где $E = b - A_x$

и тогда точечная замена вида:

$$A(x, t, v) = V, u = u \tag{7}$$

исходную систему уравнений (1) приводит к следующей системе уравнений:

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} + F(x, t, u, V, u_x, V_x), \\ V_t = -V_{xx} + D_x E, \end{cases} \tag{8}$$

где $E = E(x, t, u, V)$.

При этом закон сохранения нулевого порядка (2) имеет вид:

$$D_t V = -D_x (V_x + E).$$

Рассмотрим последний случай, когда $A_u * A_v \neq 0$.

тогда из первых двух уравнений системы (4) следует, что:

$$B = A_u u_x - A_v v_x + b_1(x, t, u, v).$$

Теперь закон сохранения нулевого порядка (3) перепишем следующим образом:

$$D_t A = D_x (A_u u_x - A_v v_x + b_1) = D_x (A_u u_x + A_v v_x + A_x - 2A_v v_x - A_x + b_1) = D_x (D_x A - 2A_v v_x - A_x + b_1)$$

Далее сделаем точечную замену:

$$A(x, t, u, v) = U, v = v \tag{9}$$

Тогда последнее примет вид:

$$U_t = D_x [U_x + a(x, t, U, v)v_x + b(x, t, U, v)],$$

где $-2A_v = a, b = b_1 - A_x$.

Таким образом, полагая $U = u$ исходную систему уравнений (1) запишем в виде:

$$\begin{cases} u_t = D_x [u_x + a(x, t, u, v)v_x + b(x, t, u, v)], \\ v_t = -v_{xx} + \varphi(x, t, u, v, p, v_x). \end{cases} \tag{10}$$

Система уравнений (6) является частным случаем системы уравнений (11), если положить $a = 0$. Далее, если в уравнениях (8) сделать замену $t \rightarrow -t, u \leftrightarrow v$, то получим систему (6).

Итак, система (1), имеющая закон сохранения нулевого порядка, точечными преобразованиями приводится к системе (11). Теорема доказана.

§2. Закон сохранения первого порядка

В этом параграфе рассматривается система уравнений вида (10).

В системе уравнений (11) сделаем замену:

$$p = u_x + a(x, t, u, v)v_x + b(x, t, u, v),$$

тогда она запишется в виде:

$$\begin{cases} u_t = p_x, \\ v_t = -v_{xx} + \varphi(x, t, u, v, p, v_x). \end{cases} \quad (11)$$

Далее перейдем от переменных $x, t, u, v, u_x, v_x, u_{xx}, v_{xx}$ к переменным $x, t, u, v, p, v_x, p_x, v_t$.

Тогда закон сохранения первого порядка можно представить в следующем виде:

$$D_t A(x, t, u, v, p, v_x) = D_x B(x, t, u, v, p, v_x, p_x, v_t), \quad (12)$$

Справедлива следующая лемма.

Лемма 1. Система уравнений (11) имеет закон сохранения первого порядка (12), если справедливы следующие соотношения:

$$B(x, t, u, v, p, v_x, p_x, v_t) = A_p p_x + v_t (a A_p + A_{v_x}) + K(x, t, u, v, p, v_x), \quad (13)$$

$$A_t + A_p [a_t v_x + b_t] = K_x + (p - av_x - b)K_u + v_x K_v + \varphi K_{v_x}, \quad (14)$$

$$\begin{aligned} A_v + A_p [a_v v_x + b_v] = \\ = a_x A_p + a A_{p_x} + A_{v_{xx}} + (p - av_x - b)(a_u A_p + a A_{p_u} + A_{v_{xu}}) + \\ + v_x (a_v A_p + a A_{p_v} + A_{v_{xv}}) + \varphi (a A_{p v_x} + A_{v_x v_x}) - K_{v_x}, \end{aligned} \quad (15)$$

$$A_u + A_p [a_u v_x + b_u] = A_{p_x} + A_{p_u} (p - av_x - b) + v_x A_{p_v} + K_p + \varphi A_{p v_x}, \quad (16)$$

$$a A_{p p} + A_{v_x p} - A_{p v_x} = 0, \quad (17)$$

$$A_{p p} = 0, \quad (18)$$

$$-a A_{p v_x} - A_{v_x v_x} = 0. \quad (19)$$

Проведем анализ уравнений (14) — (19).

Из трех последних уравнений получаем, что A имеет вид:

$$\begin{aligned} A(x, t, u, v, p, v_x) = \gamma(x, t, u, v)v_x p + \delta(x, t, u, v)p - \\ - \frac{1}{2} a \gamma(x, t, u, v)v_x^2 + \beta(x, t, u, v)v_x + \varepsilon(x, t, u, v) \end{aligned} \quad (20)$$

Теперь перепишем уравнения (14) — (16):

$$K_x + (p - av_x - b)K_u + v_x K_v + \varphi K_{v_x} - A_t - A_p [a_t v_x + b_t] = 0, \quad (21)$$

$$\begin{aligned} K_{v_x} = -A_v - A_p [a_v v_x + b_v] + a_x A_p + a A_{p_x} + A_{v_{xx}} + \\ + (p - av_x - b)(a_u A_p + a A_{p_u} + A_{v_{xu}}) + v_x (a_v A_p + a A_{p_v} + A_{v_{xv}}), \end{aligned} \quad (22)$$

$$K_p = A_u + A_p [a_u v_x + b_u] - A_{p_x} - A_{p_u} (p - av_x - b) - v_x A_{p_v} - \varphi A_{p v_x}, \quad (23)$$

Условие совместности:

$$K_{v_x p} = K_{p v_x} \quad (24)$$

согласно (20), (22) и (23) примет вид:

$$2(p - av_x - b)\gamma_u + 2v_x \gamma_v - \gamma(a_u v_x + b_u) + \varphi_{v_x} \gamma + 2\gamma_x = 0. \quad (25)$$

Рассмотрим случай, когда функция γ , определяющая функцию A по формуле (20), равна нулю. Имеет место следующее утверждение.

Лемма 2. Пусть $\gamma = 0$ и $B_{v_x} \neq 0$. Тогда система уравнений (11) имеет закон сохранения первого порядка (13), где A, B и φ вычисляются по формулам:

$$A(x, t, u, v, p, v_x) = \delta(x, t, u, v)p + \beta(x, t, u, v)v_x + \varepsilon(x, t, u, v), \quad (26)$$

$$B(x, t, u, v, p, v_x, p_x, v_t) = \delta p_x + v_t (a\delta + \beta) + K(x, t, u, v, p, v_x), \quad (27)$$

$$\begin{aligned} \varphi = \frac{1}{K_{v_x}} [K_x + (p - av_x - b)K_u + v_x K_v - (\delta_t p + \beta_t v_x + \varepsilon_t) - \\ - \delta(a_t v_x + b_t)]. \end{aligned} \quad (28)$$

Здесь

$$K(x, t, u, v, p, v_x) = F(x, t, u, v) + \frac{a}{2} J_1(x, t, u, v)v_x^2 - J_1(x, t, u, v)v_x p + J_2(x, t, u, v)p - J_3(x, t, u, v)v_x, \quad (29)$$

$$J_1(x, t, u, v) = \delta_v - (a\delta + \beta)'_u, \quad (30)$$

$$J_2(x, t, u, v) = (\varepsilon + \delta b)'_u - \delta_x, \tag{31}$$

$$J_3(x, t, u, v) = (\varepsilon + \delta b)'_v - bJ_1 - \alpha_x \delta - a\delta_x - \beta_x, \tag{32}$$

$$F(x, t, u, v) = r(x, t, u, v). \tag{33}$$

Лемма 3. Пусть $\gamma = 0$ и $B_{v_x} = 0$. Тогда система уравнений (11) имеет закон сохранения первого порядка (13), где A и B вычисляются по формулам:

$$A(x, t, u, v, p, v_x) = \delta(x, t, u, v)p + \beta(x, t, u, v)v_x + \varepsilon(x, t, u, v), \tag{34}$$

$$B(x, t, u, v, p, p_x, v_t) = \delta p_x + v_t(a\delta + \beta) + K(x, t, u, v, p), \tag{35}$$

а φ произвольная функция.

При $\frac{\partial J_2}{\partial x} = 0$ функции a и b произвольные функции, а функции $\delta, \beta, \varepsilon$ и K определены по формулам:

$$\begin{aligned} \delta &= \Phi_u, \beta = -a\Phi_u + \Phi_v, \varepsilon = -b\Phi_u + \Phi_x + E_x, \\ K &= \Phi_t + H(x, t) + p J_2(t), \end{aligned} \tag{36}$$

а при $\frac{\partial J_2}{\partial x} \neq 0$, эти функции определены по формулам:

$$\begin{cases} a = -\frac{H_v}{\frac{\partial J_2}{\partial x}}, \\ b = \frac{1}{\frac{\partial J_2}{\partial x}} \left[\frac{\partial J_2}{\partial x} u - H_x \right], \\ \delta = \Phi_u, \beta = -a\Phi_u + \Phi_v, \varepsilon = -b\Phi_u + \Phi_x + E_x, \\ K = \Phi_t + H(x, t) + p J_2(t) \end{cases} \tag{37}$$

Здесь $\Phi = \Phi(x, t, u, v)$ произвольная функция.

И наконец, рассмотрим случай, когда $\gamma \neq 0$. Справедливо следующее утверждение.

Теорема 2. Пусть $\gamma \neq 0$, тогда система уравнений (11) имеет закон сохранения первого порядка, где функции A, B и φ имеют вид:

$$A(x, t, u, v, p, v_x) = \gamma(x, t, u, v)v_x p + \delta(x, t, u, v)p - \frac{1}{2}a\gamma(x, t, u, v)v_x^2 + \beta(x, t, u, v)v_x + \varepsilon(x, t, u, v), \tag{38}$$

$$B(x, t, u, v, p, v_x, p_x, v_t) = A_p p_x + v_t(a A_p + A_{v_x}) + K(x, t, u, v, p, v_x), \tag{39}$$

$$\begin{aligned} \varphi(x, t, u, v, u_x, v_x) &= \frac{v_x^2}{2} \left(a_u + 2a \frac{\gamma_u}{\gamma} - 2 \frac{\gamma_v}{\gamma} \right) + \\ &+ v_x \left(b_u - 2 \frac{\gamma_u}{\gamma} (p - b) - 2 \frac{\gamma_x}{\gamma} \right) + \Psi(x, t, u, v, p). \end{aligned} \tag{40}$$

Здесь

$$\Psi(x, t, u, v, p) = \frac{1}{\gamma} (D - h_p), \tag{41}$$

$$K(x, t, u, v, p, v_x) = \frac{1}{6} v_x^3 (a_v \gamma - a \gamma_v) + \gamma_u v_x p^2 - a p \gamma_u \frac{v_x^2}{2} + H \frac{v_x^2}{2} + R p v_x + Q v_x + h(x, t, u, v, p), \tag{42}$$

$$H = -\gamma b_v - a a_u \delta - a^2 \delta_u - a \beta_u + a \delta_v, \tag{43}$$

$$R = -\delta_v + (a\delta)'_u + \beta_u - b\gamma_u + \gamma_x, \tag{44}$$

$$Q = -\varepsilon_v - \delta b_v - b(a\delta)'_u - b\beta_u + (a\delta)'_x + \beta_x, \tag{45}$$

$$D = \varepsilon_u + (b\delta)'_u - \delta_x, \tag{46}$$

При этом выполнены следующие соотношения:

$$-\frac{a}{6} r'_u + \frac{1}{6} r'_v + \frac{s}{4} r = 0, \tag{47}$$

$$\begin{aligned} \frac{p}{6} r'_u + \frac{a}{2} p (a\gamma_u)'_u - \frac{a}{2} H_u - \frac{b}{6} r'_u - \frac{p}{2} (a\gamma_u)'_v + \frac{1}{2} H_v + \frac{1}{2} S (H - a\gamma_u p) + \\ + \frac{1}{2} \chi r - \frac{\gamma_u}{\gamma} p r + \frac{1}{6} r'_x = 0, \end{aligned} \tag{48}$$

$$\begin{aligned}
 & -\frac{p^2}{2}(\alpha\gamma_u)'_u + \frac{1}{2}pH_u - a(\gamma_u p^2 + Rp + Q)'_u - \frac{b}{2}(-\alpha\gamma_u p + H)'_u + \\
 & + (\gamma_u p^2 + Rp + Q)'_v + \frac{1}{2}S(\gamma_u p^2 + Rp + Q) + \chi(-\alpha\gamma_u p + H) - \\
 & - 2\frac{\gamma_u}{\gamma}p(-\alpha\gamma_u p + H) + \frac{1}{2\gamma}(D - h_p)r + \frac{1}{2}(-\alpha\gamma_u p + H)'_x + \frac{1}{2}(\alpha\gamma)'_t - \\
 & - \alpha_t\gamma = 0,
 \end{aligned} \tag{49}$$

$$\begin{aligned}
 & p(\gamma_u p^2 + Rp + Q)'_u - ah_u - b(\gamma_u p^2 + Rp + Q)'_u + h_v + \chi(\gamma_u p^2 + Rp + Q) - \\
 & 2\frac{\gamma_u}{\gamma}p(\gamma_u p^2 + Rp + Q) + \frac{1}{\gamma}(D - h_p)(-\alpha\gamma_u p + H) + (\gamma_u p^2 + Rp + Q)'_x - \gamma_t p - \beta_t - \gamma b_t - \\
 & \delta\alpha_t = 0
 \end{aligned} \tag{50}$$

$$ph_u - bh_u + \frac{1}{\gamma}(D - h_p)(\gamma_u p^2 + Rp + Q) + h_x - \delta_t p - \varepsilon_t - \delta b_t = 0, \tag{51}$$

$$\text{где } \gamma = \alpha_v\gamma - \alpha\gamma_v, S = \alpha_u + 2a\frac{\gamma_u}{\gamma} - 2\frac{\gamma_v}{\gamma}, \chi = b_u + 2\frac{\gamma_u}{\gamma}b - 2\frac{\gamma_x}{\gamma}. \tag{52}$$

Литература:

1. Михайлов, А. В., Шабат А. Б. Условия интегрируемости систем двух уравнений вида $u_t = A(u)u_{xx} + F(u, u_x)$. I // ТМФ. 1985. Т. 62, № 2. с. 163–185.
2. Михайлов, А. В., Шабат А. Б. Условия интегрируемости систем двух уравнений вида $u_t = A(u)u_{xx} + F(u, u_x)$. II // ТМФ. 1986. Т. 66, № 1. с. 47–65.
3. Шабат, А. Б., Ямилов Р. И. О полном списке интегрируемых систем уравнений вида: $iu_t = u_{xx} + f(u, v, u_x, v_x)$, $-iv_t = v_{xx} + g(u, v, u_x, v_x)$. // Препринт. Уфа: БФАН СССР. 1985. с. 28.

ФИЗИКА

Моделирование системы АИН ШИМ — АД с переменными $\psi_r - I_s$ в неподвижной системе координат $\alpha\beta$ на основе апериодических звеньев

Емельянов Александр Александрович, доцент;
 Бескеткин Виктор Викторович, ассистент;
 Авдеев Александр Сергеевич, студент;
 Чернов Михаил Владимирович, студент;
 Киряков Георгий Анатольевич, студент;
 Габзалилов Эльвир Фиргатович, студент;
 Прокопьев Константин Васильевич, студент;

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

В данной работе рассматривается процесс математического моделирования асинхронного двигателя [1] при питании от трехфазного автономного инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией (АИН ШИМ). Результаты этой работы будут основой для создания учебно-лабораторной установки по исследованию системы АИН ШИМ — АД. Функциональная схема системы трехфазный автономный инвертор с ШИМ — асинхронный двигатель приведен на рис. 1.

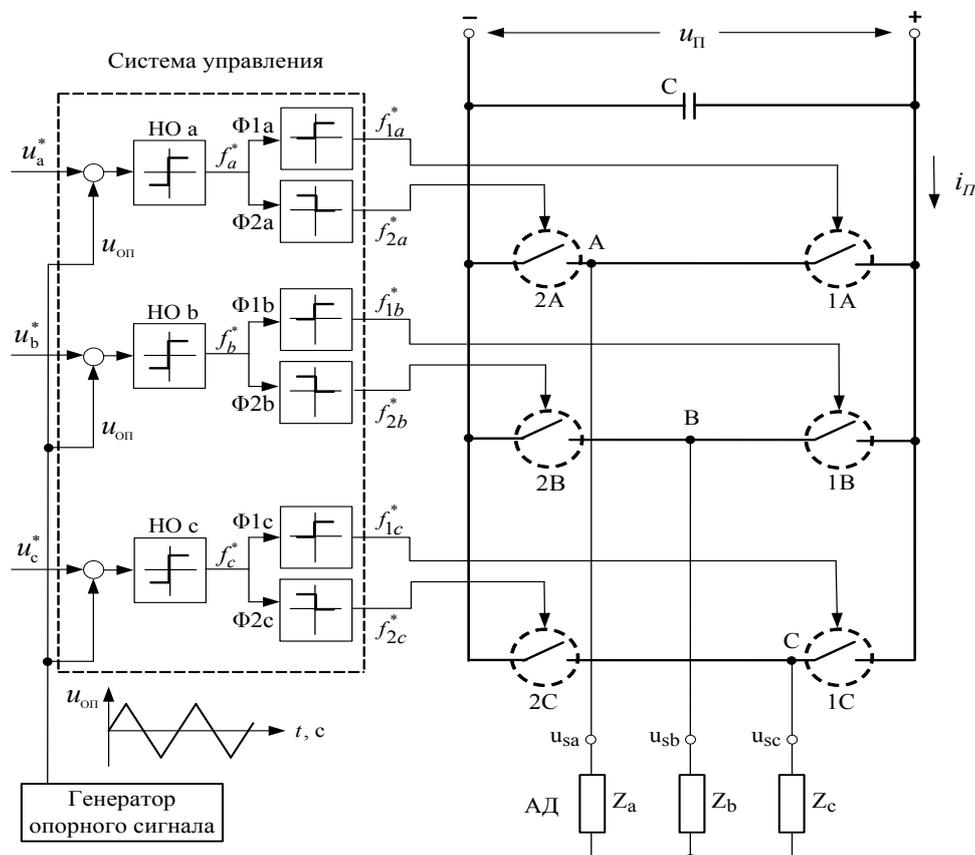


Рис. 1. Функциональная схема системы «АИН ШИМ — АД»

В этой схеме приняты следующие обозначения:

u_a^* , u_b^* , u_c^* – задающие гармонические воздействия:

$$\begin{cases} u_a^* = U_M \cdot \sin(\omega t); \\ u_b^* = U_M \cdot \sin(\omega t - 2\pi/3); \\ u_c^* = U_M \cdot \sin(\omega t - 4\pi/3). \end{cases} \quad (1)$$

– $u_{оп}$ – опорное напряжение, представляющее собой пилообразное, двухстороннее, симметричное напряжение с частотой модуляции значительно превышающей частоту напряжения задания. Математическая модель генератора пилообразного напряжения и его выходные сигналы даны на рис. 2, 3 и 4;

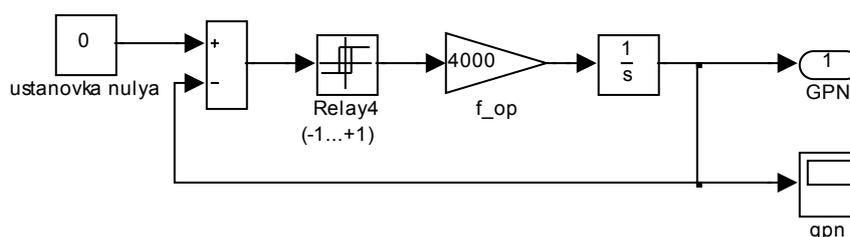


Рис. 2. Генератор пилообразного напряжения

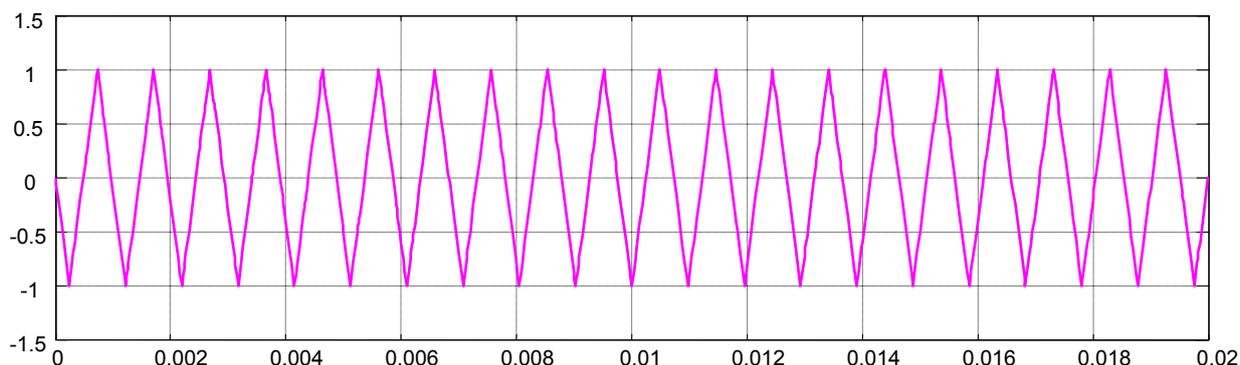


Рис. 3. Выходной сигнал генератора пилообразного напряжения

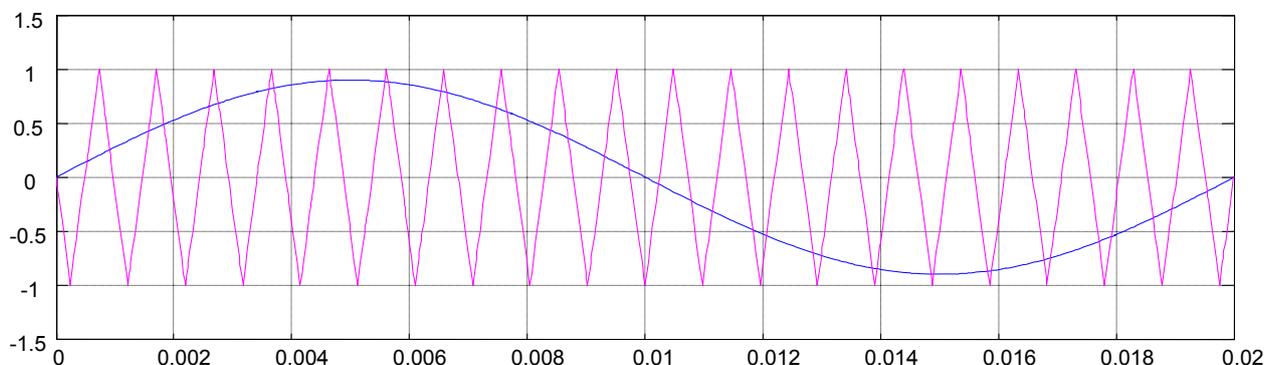


Рис. 4. Сравнение выходного сигнала генератора с задающим гармоническим воздействием u_a^*

– HO_a, HO_b и HO_c – нуль-органы, обеспечивающие сравнение сигналов задания с опорным сигналом. Если $u_{a,b,c}^* > u_{оп}$, то выходные сигналы нуль-органов $f_{a,b,c}^* > 0$, иначе $f_{a,b,c}^* < 0$;

– Φ_{1a} и Φ_{2a}, Φ_{1b} и Φ_{2b}, Φ_{1c} и Φ_{2c} – формирователи сигналов управления силовыми ключами. Формирователи сигналов управления имеют взаимно инверсные релейные характеристики [2] и сепарируют сигнал нуль-органа НО по двум каналам управления ключами инвертора. Кроме того, предусматривают небольшие временные задержки включения ключей. Это необходимо для предотвращения коротких замыканий источника постоянного напряжения u_n через силовые ключи инвертора;

– f_{1a}^* и f_{2a}^*, f_{1b}^* и f_{2b}^*, f_{1c}^* и f_{2c}^* – дискретные выходные сигналы с формирователей, управляющих включением силовыми ключами;

– 1А и 2А, 1В и 2В, 1С и 2С – силовые ключи, попеременно подключающие обмотки фаз двигателя к разноименным полюсам источника постоянного напряжения u_n .

В каждом из состояний инвертора две фазы двигателя с помощью ключей соединены параллельно и подключены к источнику питания последовательно с третьей фазой. Поэтому напряжение источника питания распределяется между фазами нагрузки (в случае их симметрии) следующим образом: одна треть величины напряжения приходится на каждую из параллельно включенных фаз и две трети – на последовательно включенную фазу (таблица 1) [2].

Таблица 1

Номер комбинации	Состояния схемы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Включение ключей	1А 2В 2С	1А 1В 2С	2А 1В 2С	2А 1В 1С	2А 2В 1С	1А 2В 1С	1А 1В 1С	2А 2В 2С
Схема питания обмоток АД								

Формирователи сигналов управления силовыми ключами (Φ_{1a} и Φ_{2a}, Φ_{1b} и Φ_{2b}, Φ_{1c} и Φ_{2c}) задают программу подключения фаз обмоток двигателя к источнику постоянного напряжения u_n .

Фазное напряжение в обмотке двигателя представляет собой пятиуровневую импульсную функцию [2] со значениями:

$$+\frac{2}{3}u_n, +\frac{1}{3}u_n, 0, -\frac{1}{3}u_n, -\frac{2}{3}u_n.$$

Импульсные напряжения, подаваемые на двигатель $u_{a шим}, u_{b шим}$ и $u_{c шим}$ связаны с постоянным напряжением u_n и выходными сигналами нуль-органов НО f_a^*, f_b^* и f_c^* (рис. 5) по следующей зависимости [2]:

$$\begin{bmatrix} u_{a шим} \\ u_{b шим} \\ u_{c шим} \end{bmatrix} = u_n \cdot \frac{1}{2} \cdot \begin{bmatrix} \frac{2}{3}f_a^* - \frac{1}{3}f_b^* - \frac{1}{3}f_c^* \\ -\frac{1}{3}f_a^* + \frac{2}{3}f_b^* - \frac{1}{3}f_c^* \\ -\frac{1}{3}f_a^* - \frac{1}{3}f_b^* + \frac{2}{3}f_c^* \end{bmatrix} \tag{2}$$

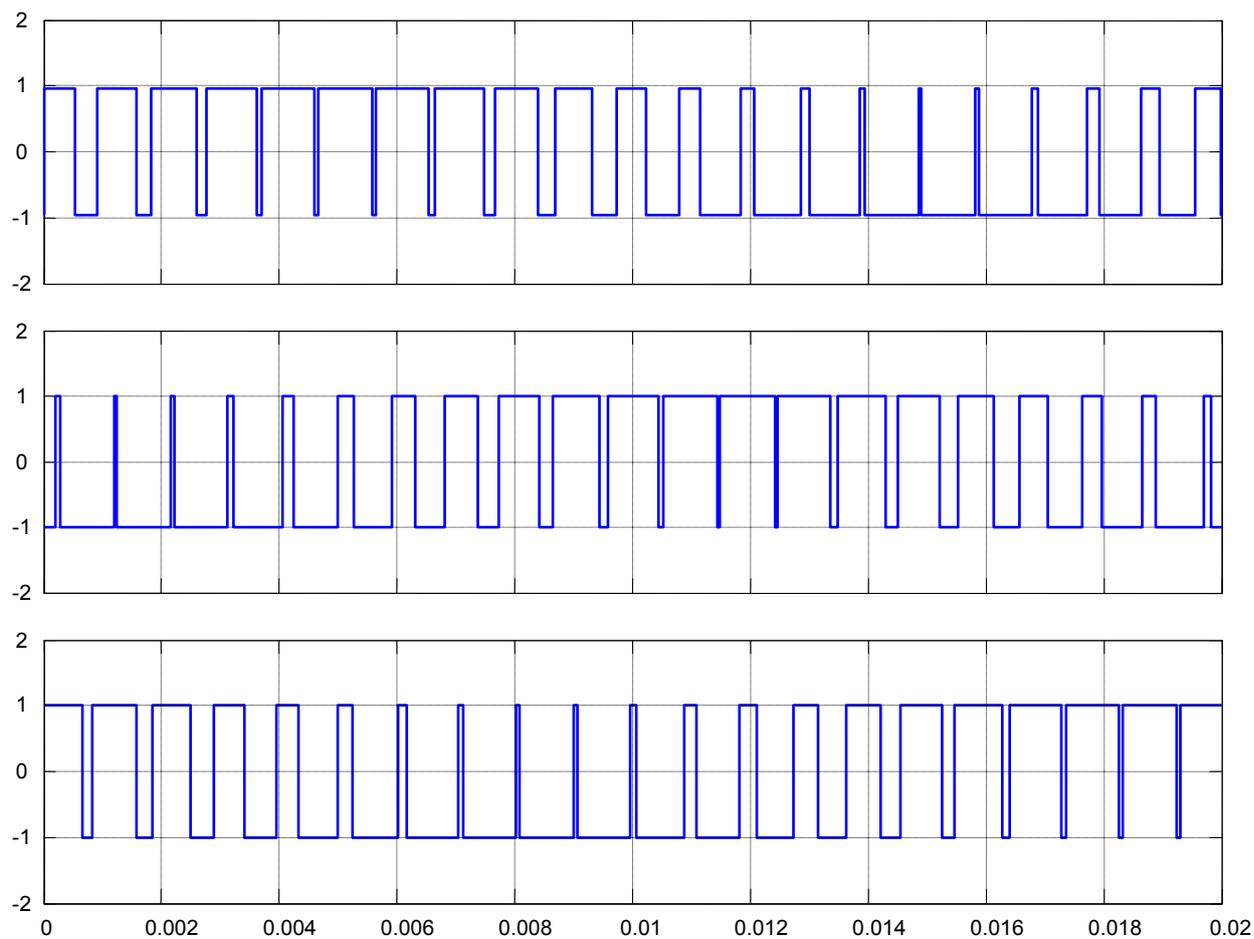


Рис. 5. Сигналы f_a^* , f_b^* и f_c^* на выходе нуль-органов НО_{a,b,c}

Реализация импульсных напряжений $u_{a,b,c \text{ шим}}$ в неподвижной трехфазной системе координат **abc** представлена в Simulink-Matlab на рис. 6. Результаты моделирования напряжений $u_{a,b,c \text{ шим}}$ даны на рис. 7.

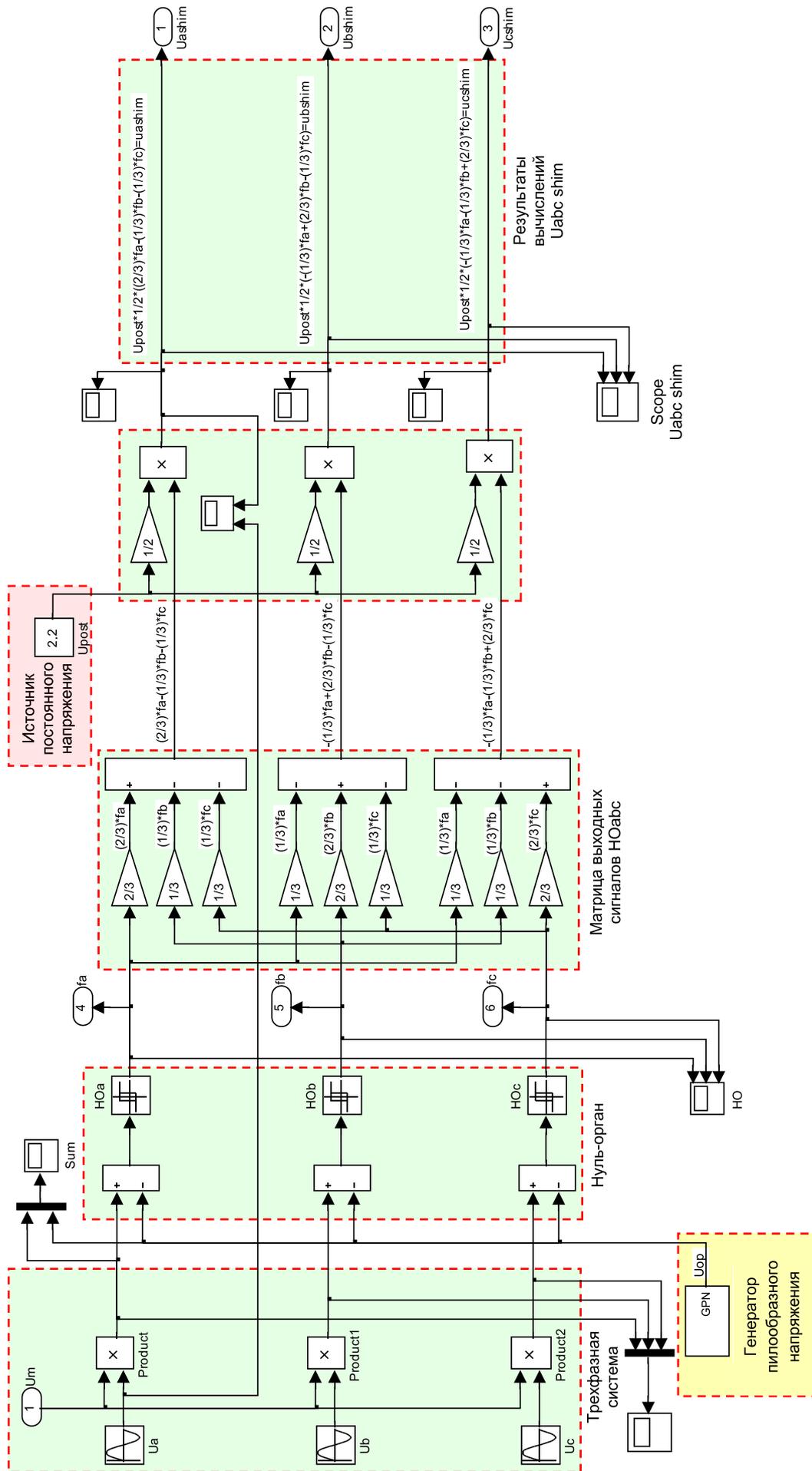


Рис. 6. Математическая модель реализации зависимости (2) в Matlab

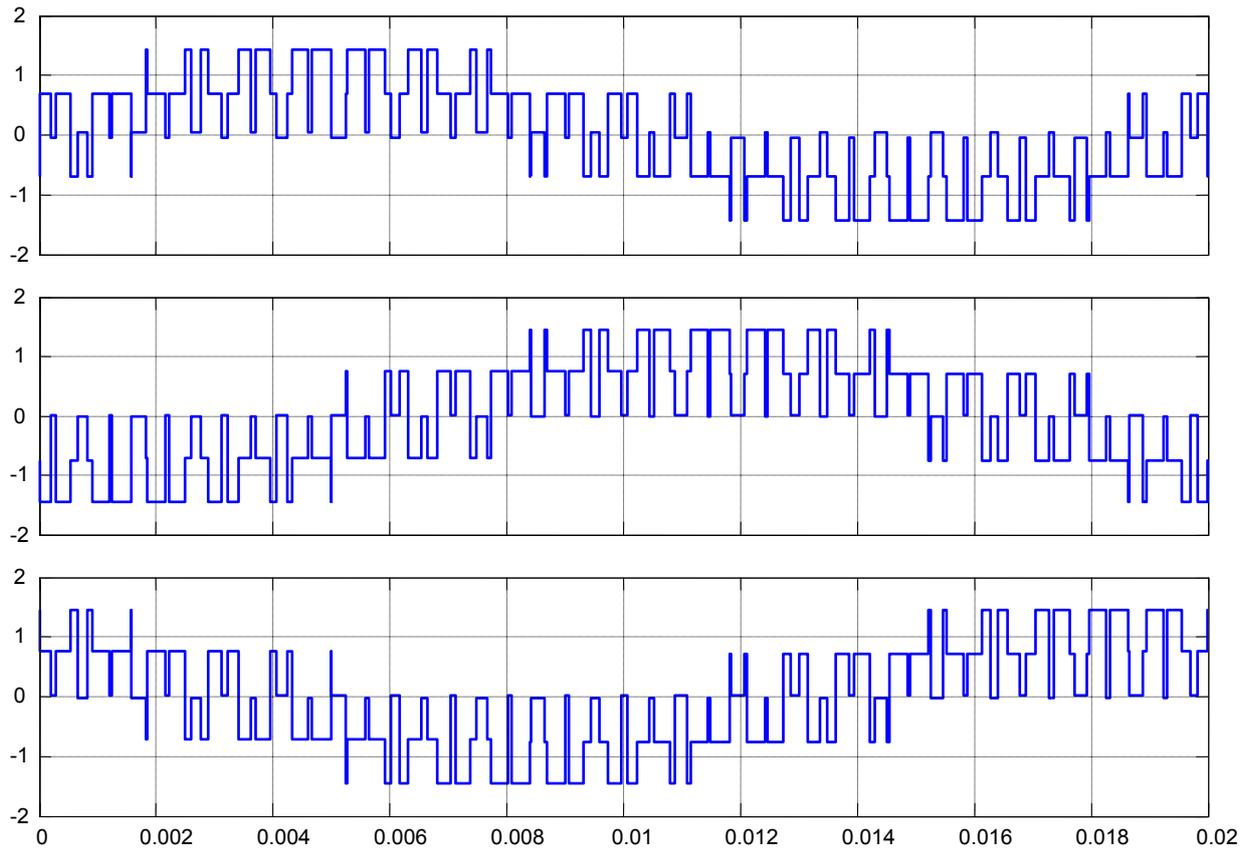


Рис. 7. Выходные напряжения $u_{a \text{ шим}}$, $u_{b \text{ шим}}$ и $u_{c \text{ шим}}$ в неподвижной трехфазной системе координат

Далее эти напряжения из трехфазной системы преобразуются в импульсные двухфазные напряжения в неподвижной декартовой системе координат $\alpha\beta$ по следующим формулам [2]:

$$\begin{cases} u_{s\alpha} = \frac{1}{3} \cdot (2 \cdot u_{sa \text{ шим}} - u_{sb \text{ шим}} - u_{sc \text{ шим}}); \\ u_{s\beta} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot (u_{sb \text{ шим}} - u_{sc \text{ шим}}). \end{cases} \quad (3)$$

Математическая модель этих уравнений в Simulink-Matlab дана на рис. 8.

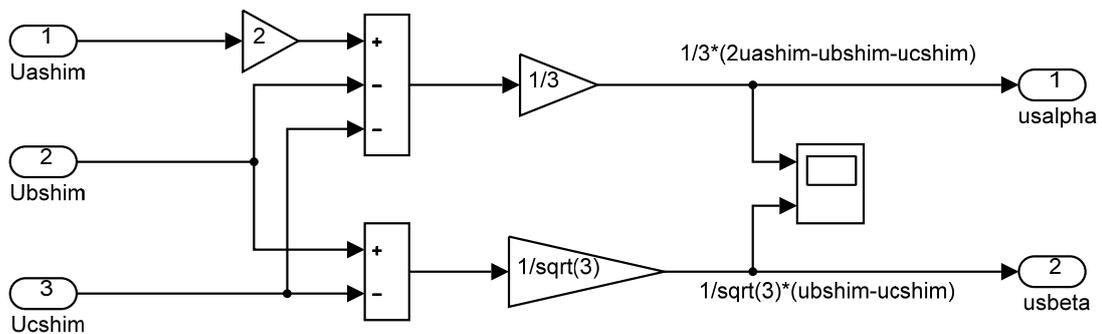


Рис. 8. Прямое преобразование координат «abc → αβ»

Выходные сигналы этого преобразователя даны на рис. 9.

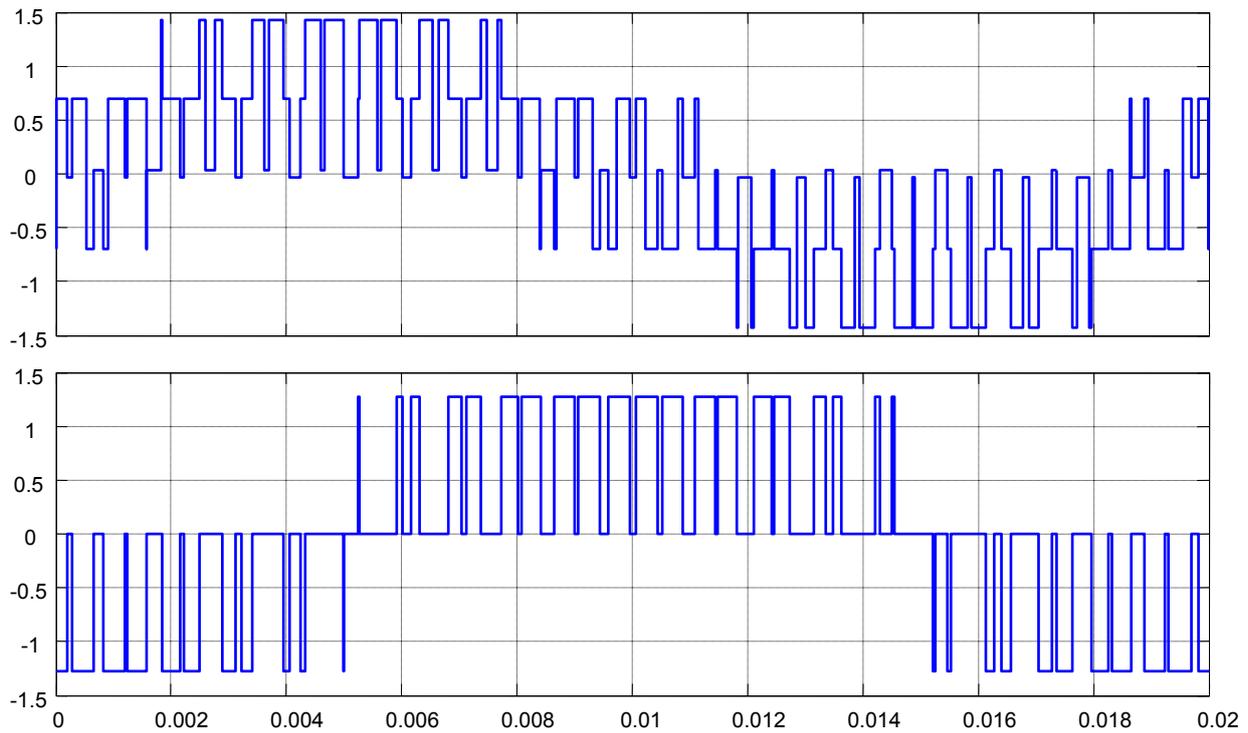


Рис. 9. Напряжения $u_{s\alpha}, u_{s\beta}$ на выходе прямого преобразования координат

Напряжения $u_{s\alpha}, u_{s\beta}$ воздействуют на математическую модель асинхронного двигателя, рассмотренную в статье [1]. Статорные токи $i_{s\alpha}, i_{s\beta}$ в неподвижной двухфазной системе координат $\alpha\beta$ (рис. 10) с помощью обратного преобразователя координат трансформируется в неподвижную трехфазную систему координат (i_{sa}, i_{sb} и i_{sc}).

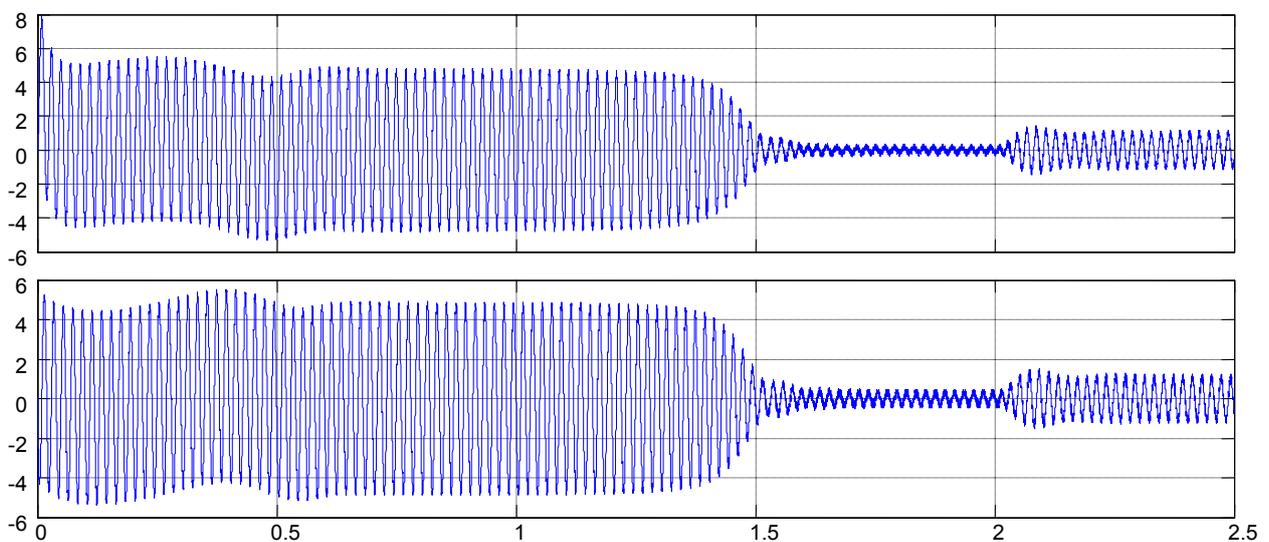


Рис. 10. Статорные токи $i_{s\alpha}, i_{s\beta}$ в неподвижной системе координат на входе обратного преобразователя координат

Обратные преобразования производятся по следующим формулам [2]:

$$\begin{cases} i_{sa} = i_{s\alpha}; \\ i_{sb} = -\frac{1}{2} \cdot i_{s\alpha} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{s\beta}; \\ i_{sc} = -\frac{1}{2} \cdot i_{s\alpha} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{s\beta}. \end{cases} \quad (4)$$

Математическая модель обратного преобразования и результаты i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} даны на рис. 11, 12 и 13.

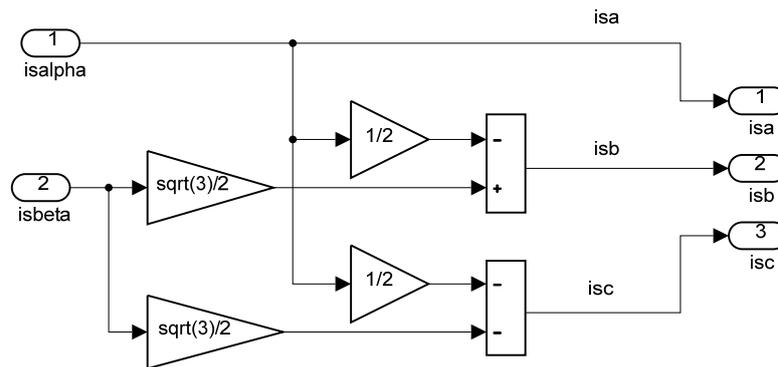


Рис. 11. Математическая модель обратного преобразования токов в неподвижной системе координат « $\alpha\beta \rightarrow abc$ »

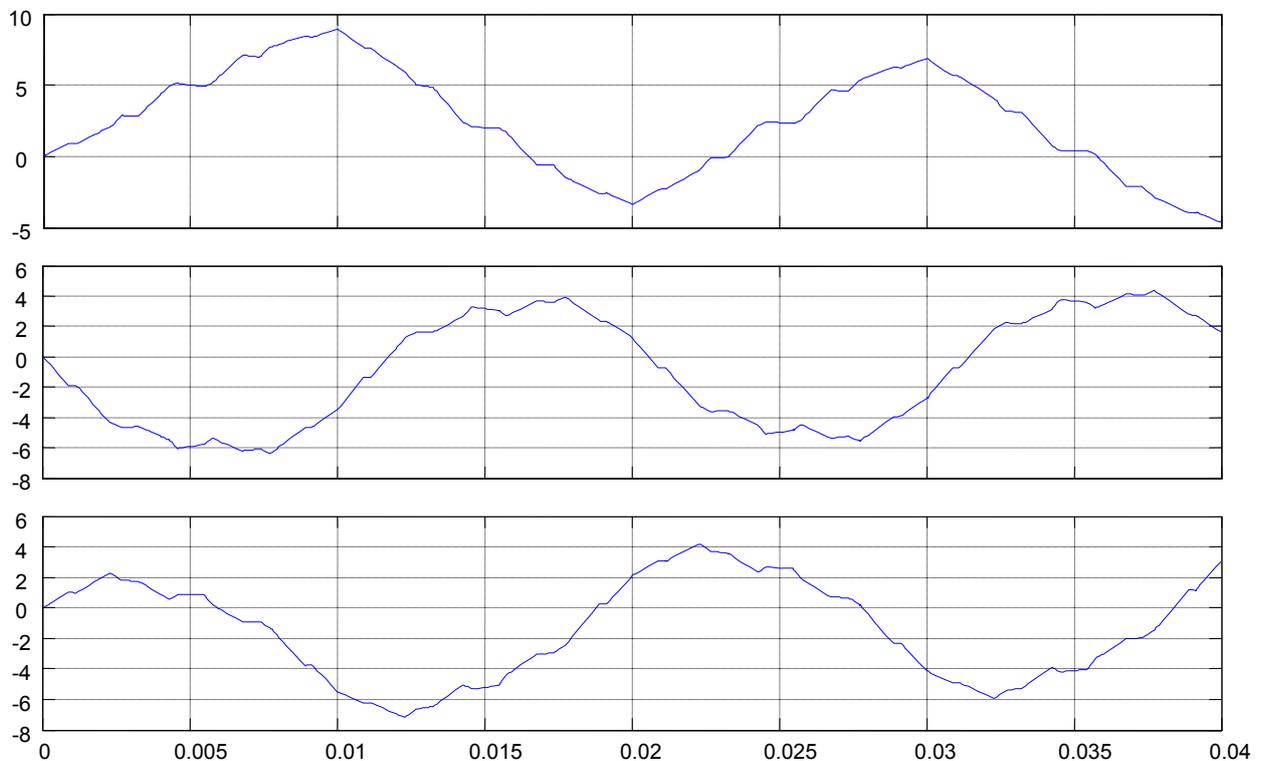


Рис. 12. Статорные токи i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} на выходе обратного преобразователя координат при частоте генератора пилообразного напряжения $f_{on} = 1000$ Гц

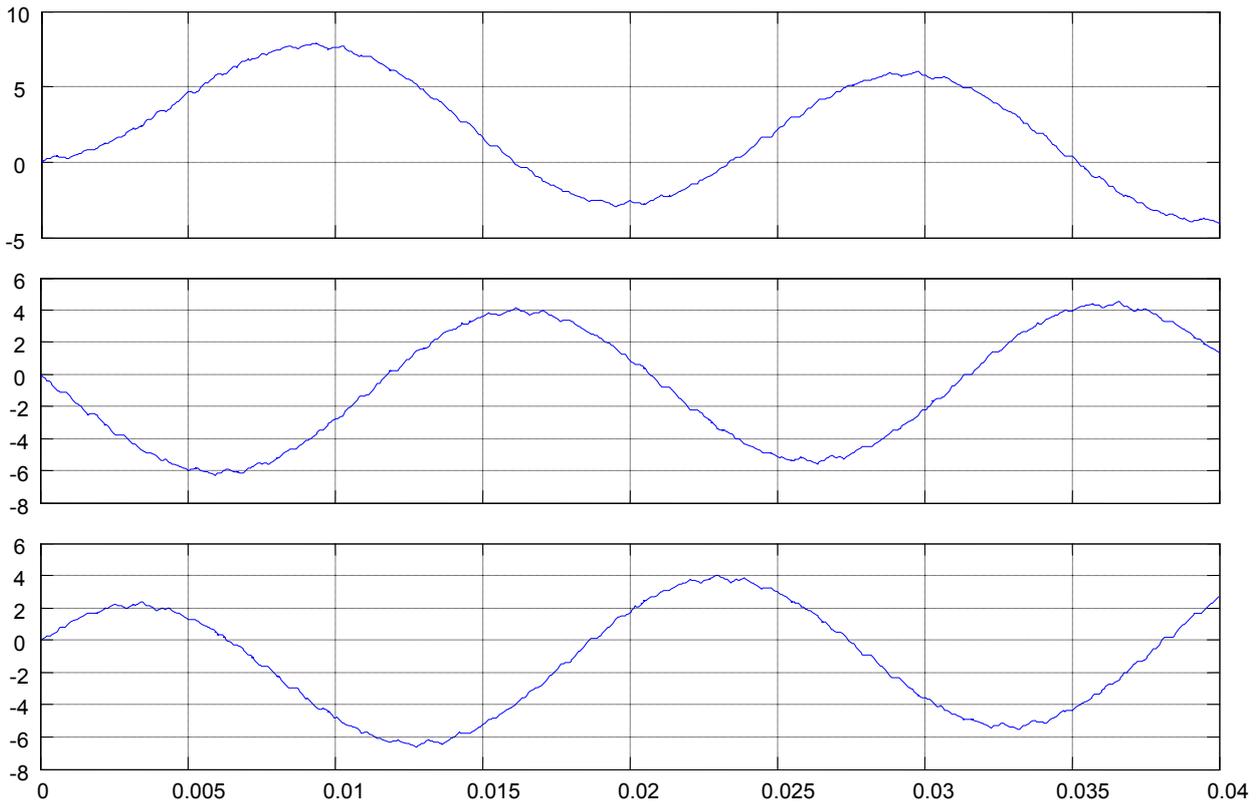


Рис. 13. Статорные токи i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} на выходе обратного преобразователя координат при частоте генератора пилообразного напряжения $f_{on} = 4000$ Гц

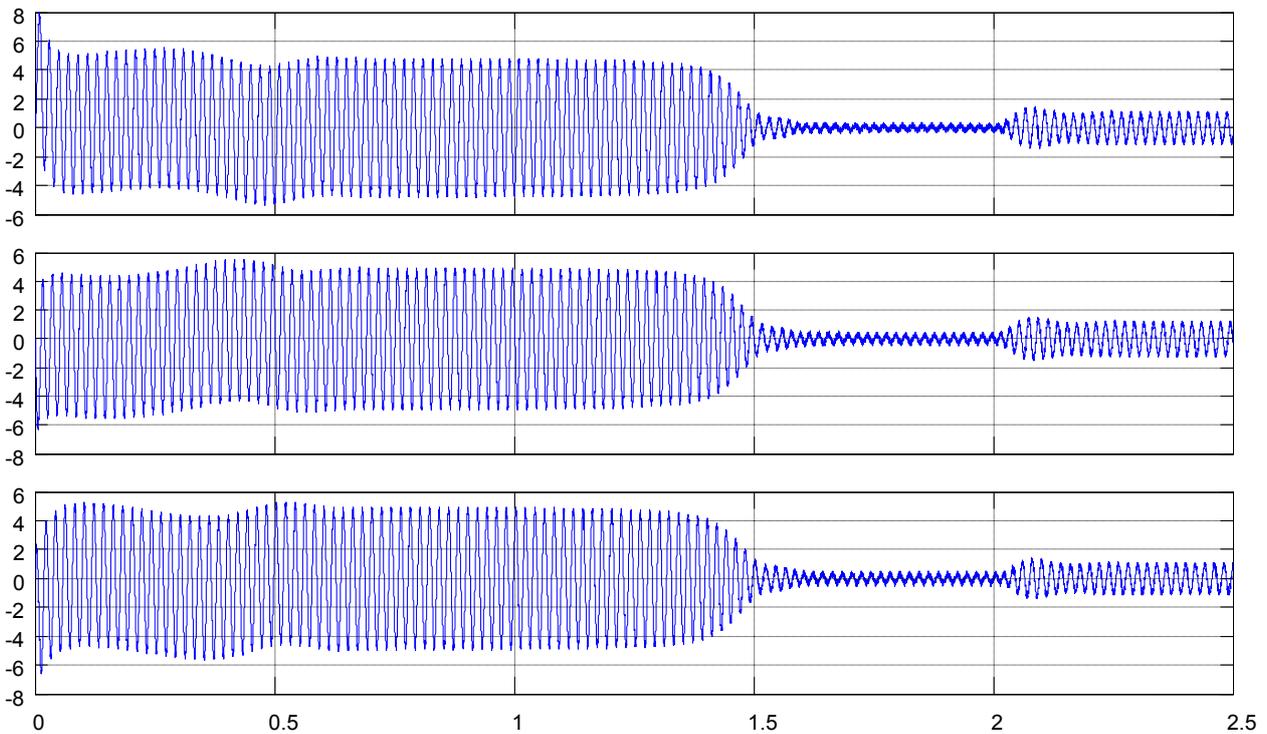


Рис. 14. Статорные токи i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} на выходе обратного преобразователя координат при частоте генератора пилообразного напряжения $f_{on} = 4000$ Гц и времени $t = 2,5$ с

Полная схема математической модели АИН ШИМ – АД дана на рис. 15.

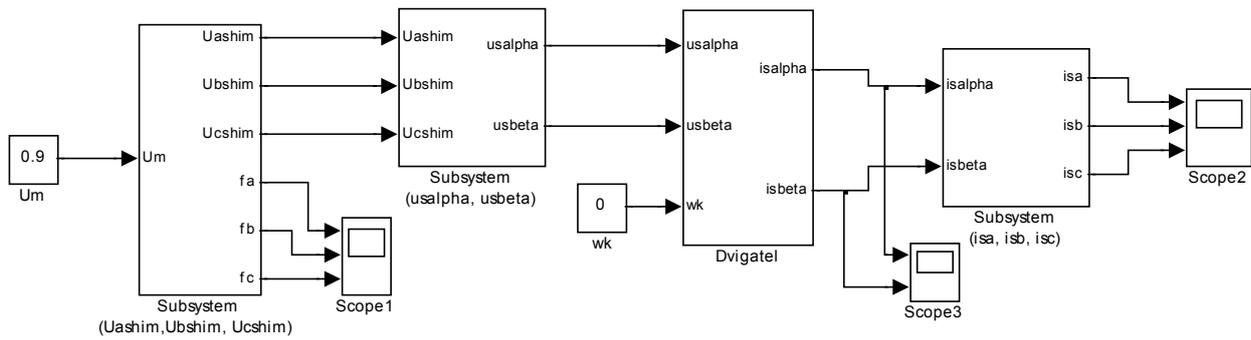


Рис. 15. Полная схема системы АИН ШИМ - АД

Электромагнитный момент и скорость асинхронного двигателя при питании от АИН ШИМ представлены на рис. 16.

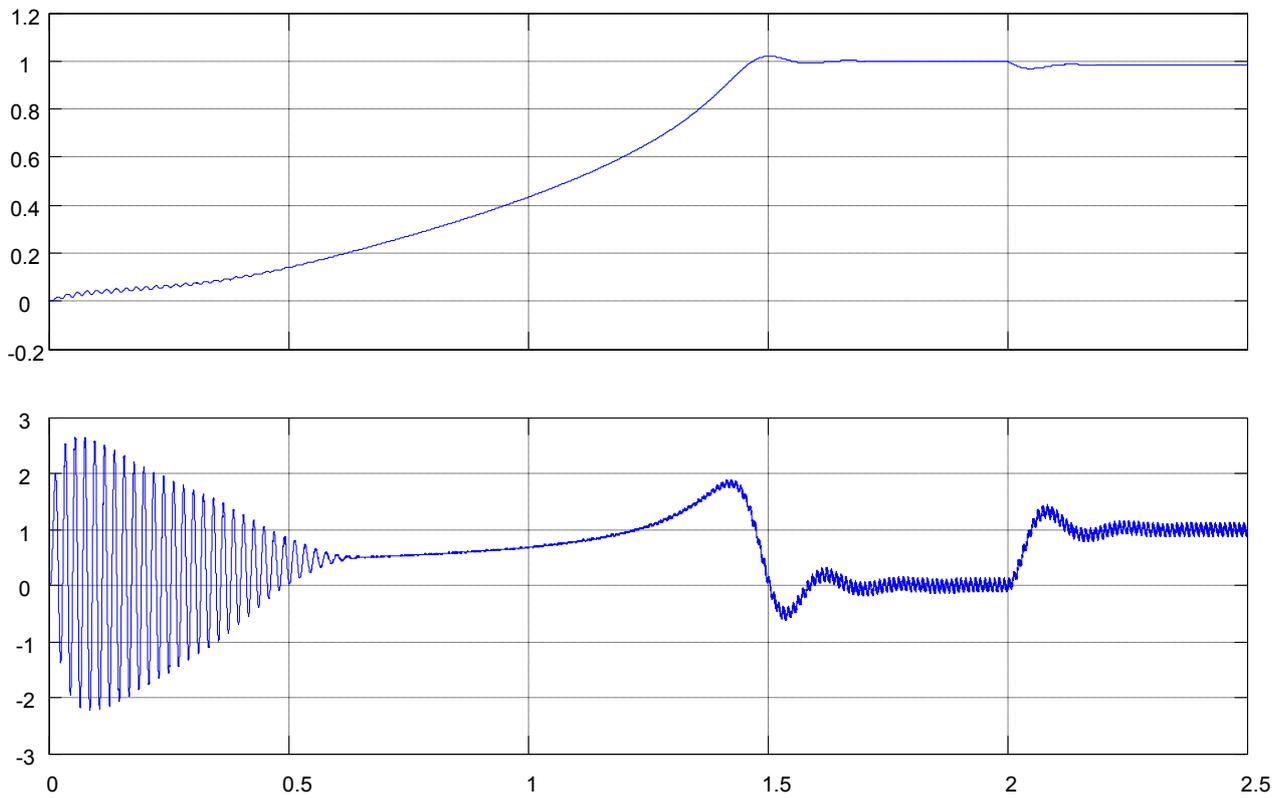


Рис. 16. Момент и скорость двигателя при питании от АИН ШИМ

Математическая модель асинхронного двигателя на основе апериодических звеньев [1] дана на рис. 17.

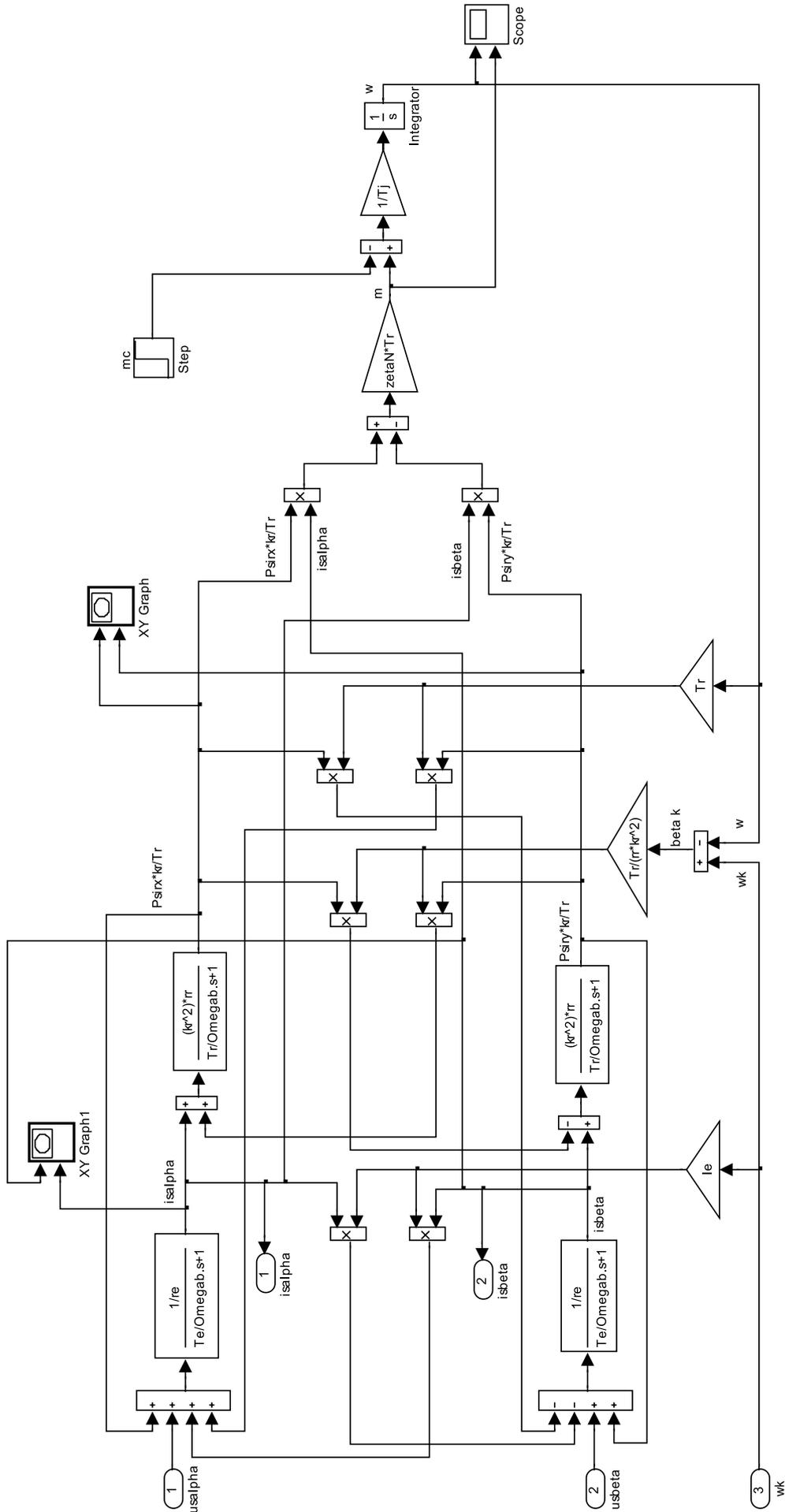


Рис. 17. Математическая модель асинхронного двигателя на основе апериодических звеньев

Расчет параметров асинхронного двигателя [1], [3]:

%Номинальные данные

PN=320000;

UsN=380;

IsN=324;

fN=50;

Omega0N=104.7;

OmegaN=102.83;

nN=0.944;

cos_phiN=0.92;

zp=3;

%Параметры Т-образной схемы замещения при номинальной частоте

Rs=0.0178;

Xs=0.118;

Rr=0.0194;

Xr=0.123;

Xm=4.552;

J=28;

%Базисные величины системы относительных единиц

Ub=sqrt(2)*UsN;

Ib=sqrt(2)*IsN;

OmegasN=2*pi*fN;

Omegab=OmegasN;

Omegarb=Omegab/zp;

Zb=Ub/Ib;

Psib=Ub/Omegab;

Lb=Psib/Ib;

kd=1.0084;

Mb=kd*PN/OmegaN;

Pb=Mb*Omegarb;

rs=Rs/Zb;

ls=Xs/Zb;

rr=Rr/Zb;

lr=Xr/Zb;

lm=Xm/Zb;

Tj=J*Omegarb/Mb;

betaN=(Omega0N-OmegaN)/Omega0N;

wN=(1-betaN);

SsN=3*UsN*IsN;

zetaN=SsN/Pb;

ks=lm/(lm+ls);

kr=lm/(lm+lr);

lbe=ls+lr+ls*lr*lm^(-1);

$\sigma_N = 0.9962;$
 $\sigma_k = \sigma_N \cdot \beta_N;$
 $\alpha_{phar} = k_r \cdot r_r / l_m;$
 $l_e = k_r \cdot l_{be};$
 $r_e = r_s + (k_r^2) \cdot r_r;$
 $T_e = l_e / r_e;$
 $Tr = (l_m + l_r) / r_r;$

Литература:

1. Емельянов, А. А., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Киряков Г. А., Габзалилов Э. Ф., Фуртиков К. А., Реутов А. Я., Королёв О. А., Азанов А. А. Математическая модель асинхронного двигателя с переменными $\Psi_r - I_s$ в произвольной системе координат в системе Script-Simulink // Молодой ученый. — 2015. — № 17. — с. 1–10.
2. Шрейнер, Р. Т. Электромеханические и тепловые режимы асинхронных двигателей в системах частотного управления: учеб. пособие / Р. Т. Шрейнер, А. В. Костылев, В. К. Кривовяз, С. И. Шилин. Под ред. проф. д. т. н. Р. Т. Шрейнера. — Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. — 361 с.
3. Шрейнер, Р. Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. — Екатеринбург УРО РАН, 2000. — 654 с.

Моделирование системы АИН ШИМ — АД с переменными $\Psi_r - I_s$ во вращающейся системе координат на основе апериодических звеньев

Емельянов Александр Александрович, доцент;
 Бесклеткин Виктор Викторович, ассистент;
 Авдеев Александр Сергеевич, студент;
 Чернов Михаил Владимирович, студент;
 Киряков Георгий Анатольевич, студент;
 Габзалилов Эльвир Фиргатович, студент;
 Прокопьев Константин Васильевич, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет

Данная работа является развитием работы [1], в которой рассматривалось одноступенчатое преобразование выходных сигналов АИН ШИМ " $a, b, c \rightarrow \alpha, \beta$ " в неподвижной системе координат, и в дальнейшем они поступали в математическую модель асинхронного двигателя. В этой работе выходные сигналы в системе $\alpha - \beta$ поступают на следующую ступень преобразования, обеспечивающую переход во вращающуюся систему $x - y$. Выходные напряжения u_{sx} и u_{sy} воздействуют на математическую модель АД. Далее реакции модели в виде статорных токов i_{sx} и i_{sy} поступают на блоки двухступенчатого обратного преобразования. Причем можно увидеть поэтапное рассмотрение в каждой из ступеней.

Так как работа адресована студентам и представляла бы законченный модуль, в этой работе будут повторены некоторые фрагменты предыдущей статьи. Функциональная схема системы трехфазный автономный инвертор с ШИМ — асинхронный двигатель приведена на рис. 1.

В этой схеме приняты следующие обозначения:

u_a^*, u_b^*, u_c^* — задающие гармонические воздействия:

$$\begin{cases} u_a^* = U_M \cdot \sin(\omega t); \\ u_b^* = U_M \cdot \sin(\omega t - 2\pi/3); \\ u_c^* = U_M \cdot \sin(\omega t - 4\pi/3). \end{cases} \quad (1)$$

– $u_{оп}$ – опорное напряжение, представляющее собой пилообразное, двухстороннее, симметричное напряжение с частотой модуляции значительно превышающей частоту напряжения задания. Математическая модель генератора пилообразного напряжения и его выходные сигналы даны на рис. 2 и 3;

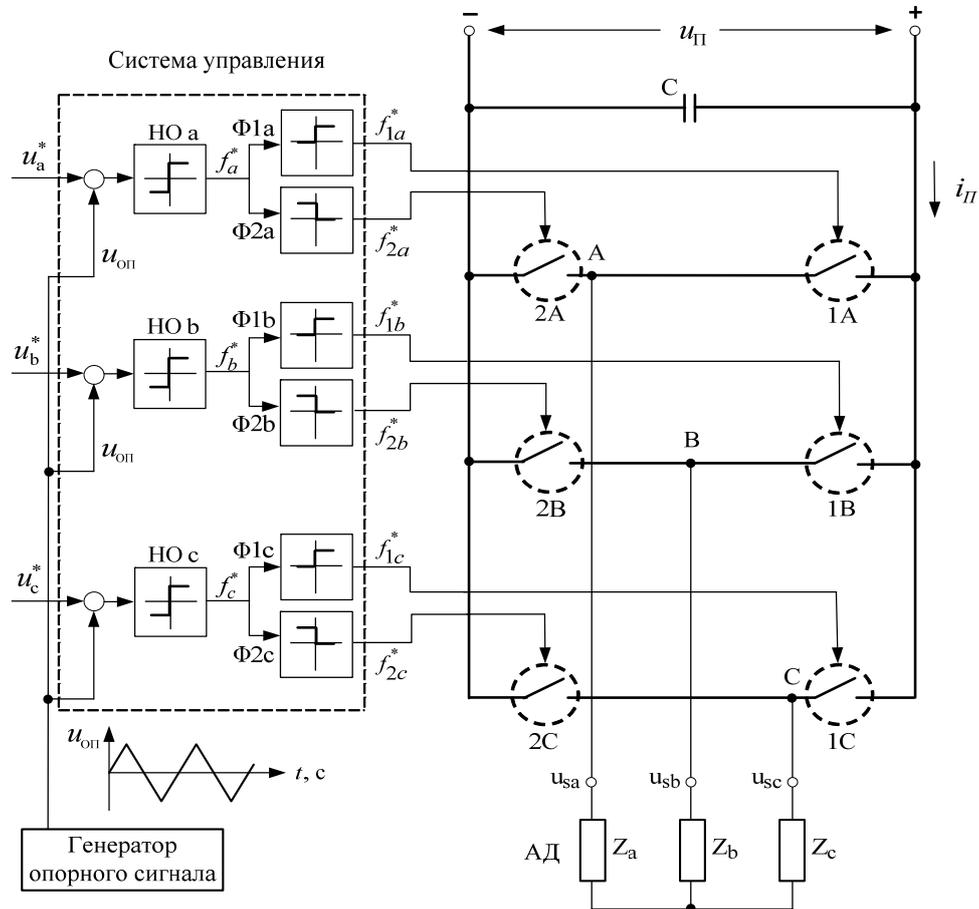


Рис. 1. Функциональная схема системы «АИН ШИМ – АД»

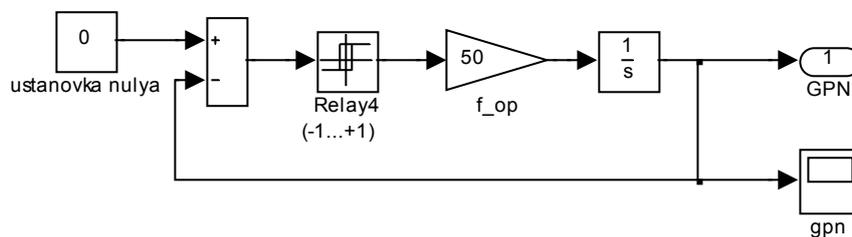


Рис. 2. Генератор пилообразного напряжения

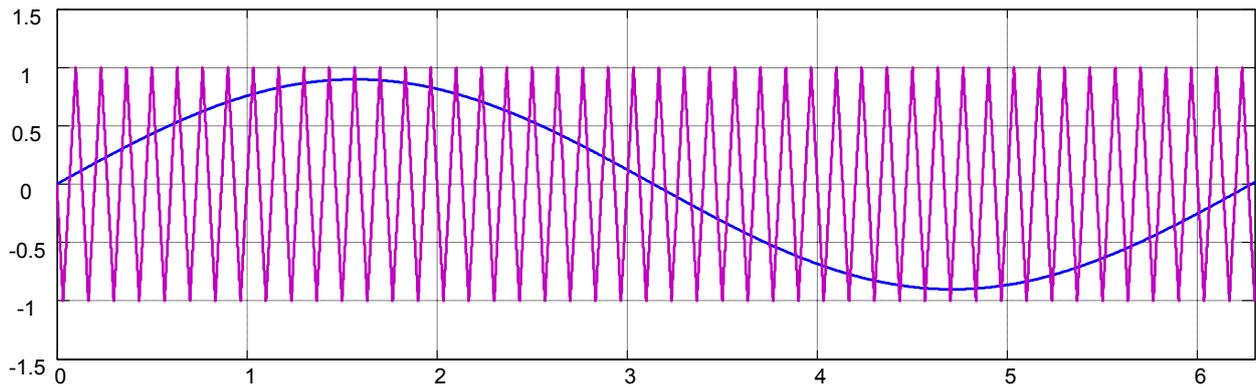


Рис. 3. Сравнение выходного сигнала генератора пилообразного напряжения с задающим гармоническим воздействием u_a^*

– HO_a, HO_b и HO_c – нуль-органы, обеспечивающие сравнение сигналов задания с опорным сигналом. Если $u_{a,b,c}^* > u_{оп}$, то выходные сигналы нуль-органов $f_{a,b,c}^* > 0$, иначе $f_{a,b,c}^* < 0$;

– Φ_{1a} и Φ_{2a}, Φ_{1b} и Φ_{2b}, Φ_{1c} и Φ_{2c} – формирователи сигналов управления силовыми ключами. Формирователи сигналов управления имеют взаимно инверсные релейные характеристики [2] и сепарируют сигнал нуль-органа НО по двум каналам управления ключами инвертора. Кроме того, предусматривают небольшие временные задержки включения ключей. Это необходимо для предотвращения коротких замыканий источника постоянного напряжения u_n через силовые ключи инвертора;

– f_{1a}^* и f_{2a}^*, f_{1b}^* и f_{2b}^*, f_{1c}^* и f_{2c}^* – дискретные выходные сигналы с формирователей, управляющих включением силовыми ключами;

– 1А и 2А, 1В и 2В, 1С и 2С – силовые ключи, попеременно подключающие обмотки фаз двигателя к разноименным полюсам источника постоянного напряжения u_n .

В каждом из состояний инвертора две фазы двигателя с помощью ключей соединены параллельно и подключены к источнику питания последовательно с третьей фазой. Поэтому напряжение источника питания распределяется между фазами нагрузки (в случае их симметрии) следующим образом: одна треть величины напряжения приходится на каждую из параллельно включенных фаз и две трети – на последовательно включенную фазу (таблица 1) [2].

Таблица 1

Номер комбинации	Состояния схемы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Включение ключей	1А 2В 2С	1А 1В 2С	2А 1В 2С	2А 1В 1С	2А 2В 1С	1А 2В 1С	1А 1В 1С	2А 2В 2С
Схема питания обмоток АД								

Формирователи сигналов управления силовыми ключами (Φ_{1a} и Φ_{2a}, Φ_{1b} и Φ_{2b}, Φ_{1c} и Φ_{2c}) задают программу подключения фаз обмоток двигателя к источнику постоянного напряжения u_n .

Фазное напряжение в обмотке двигателя представляет собой пятиуровневую импульсную функцию [2] со значениями:

$$+\frac{2}{3}u_n, +\frac{1}{3}u_n, 0, -\frac{1}{3}u_n, -\frac{2}{3}u_n.$$

Импульсные напряжения, подаваемые на двигатель $u_{a\text{ шим}}, u_{b\text{ шим}}$ и $u_{c\text{ шим}}$, связаны с постоянным напряжением u_n и выходными сигналами нуль-органов $HO_{a,b,c}$ f_a^*, f_b^* и f_c^* (рис. 4) по следующей зависимости [2]:

$$\begin{bmatrix} u_{a \text{ шим}} \\ u_{b \text{ шим}} \\ u_{c \text{ шим}} \end{bmatrix} = u_{\text{п}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \begin{bmatrix} \frac{2}{3}f_a^* - \frac{1}{3}f_b^* - \frac{1}{3}f_c^* \\ -\frac{1}{3}f_a^* + \frac{2}{3}f_b^* - \frac{1}{3}f_c^* \\ -\frac{1}{3}f_a^* - \frac{1}{3}f_b^* + \frac{2}{3}f_c^* \end{bmatrix}. \quad (2)$$

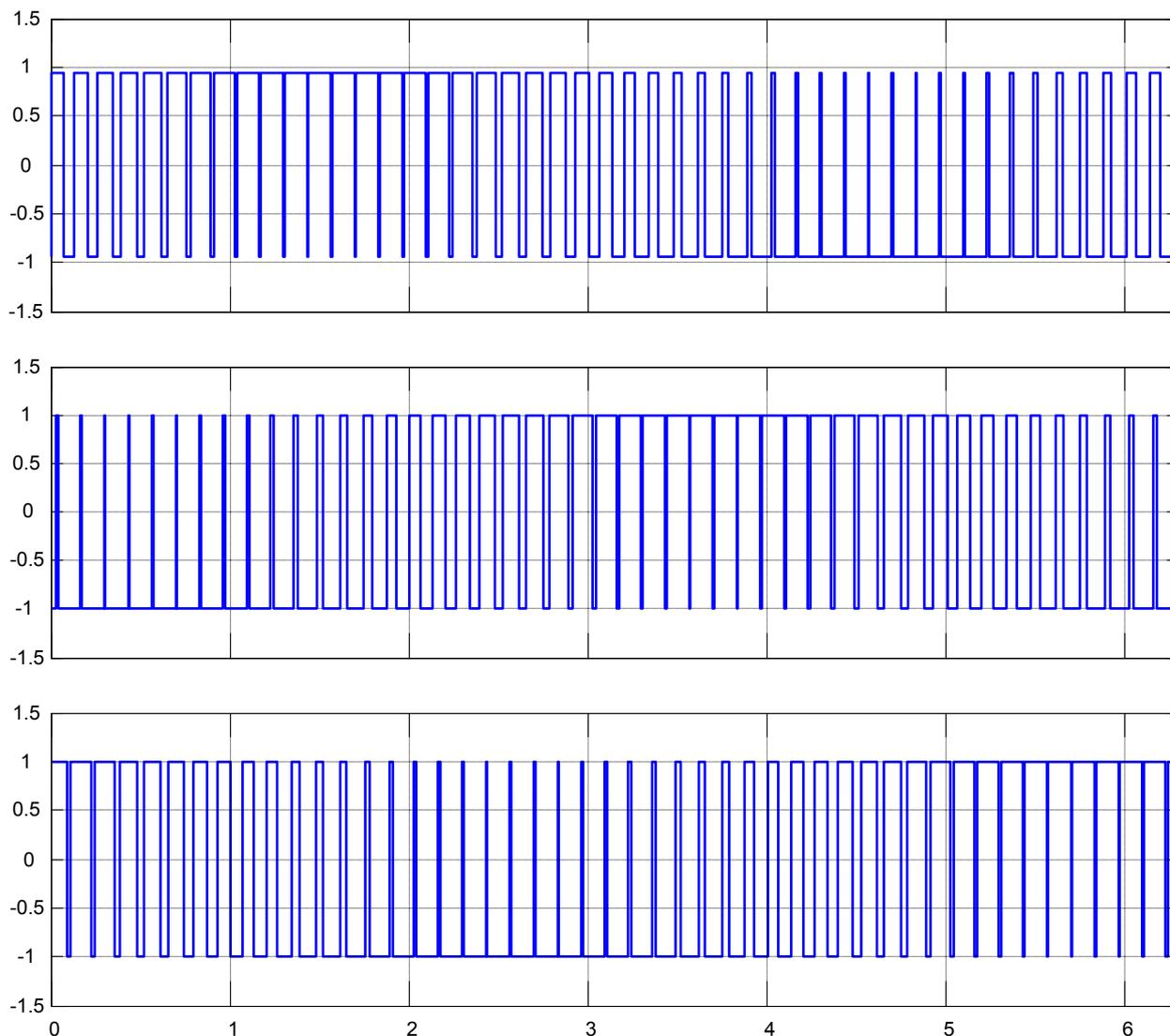


Рис. 4. Сигналы f_a^* , f_b^* и f_c^* на выходе нуль-органов НО_{a,b,c}

Реализация импульсных напряжений $u_{a,b,c \text{ шим}}$ в неподвижной трехфазной системе координат **abc** представлена в Simulink-Matlab на рис. 5. Результаты моделирования напряжений $u_{a,b,c \text{ шим}}$ даны на рис. 6.

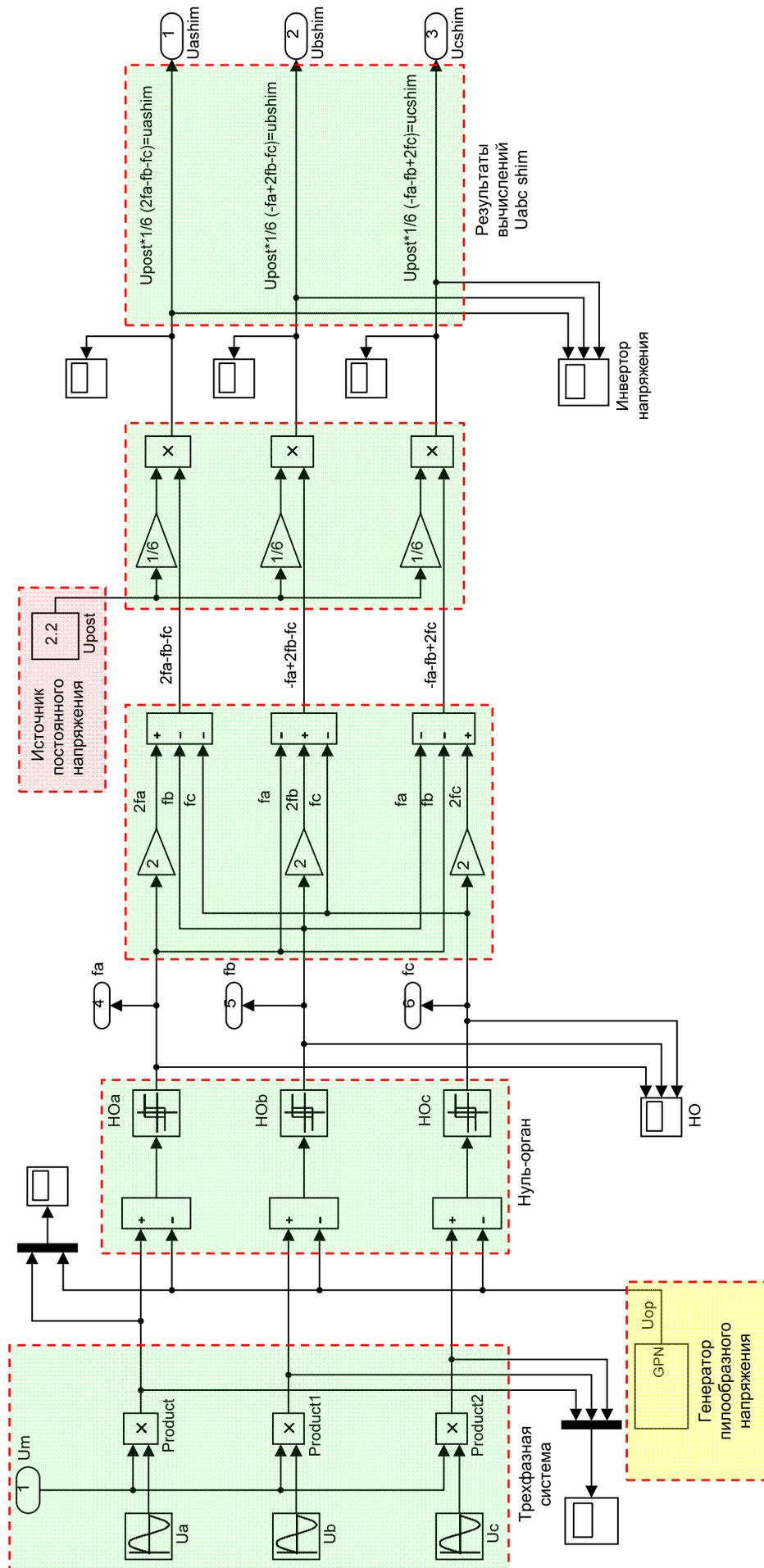


Рис. 5. Математическая модель реализации зависимости (2) в Matlab

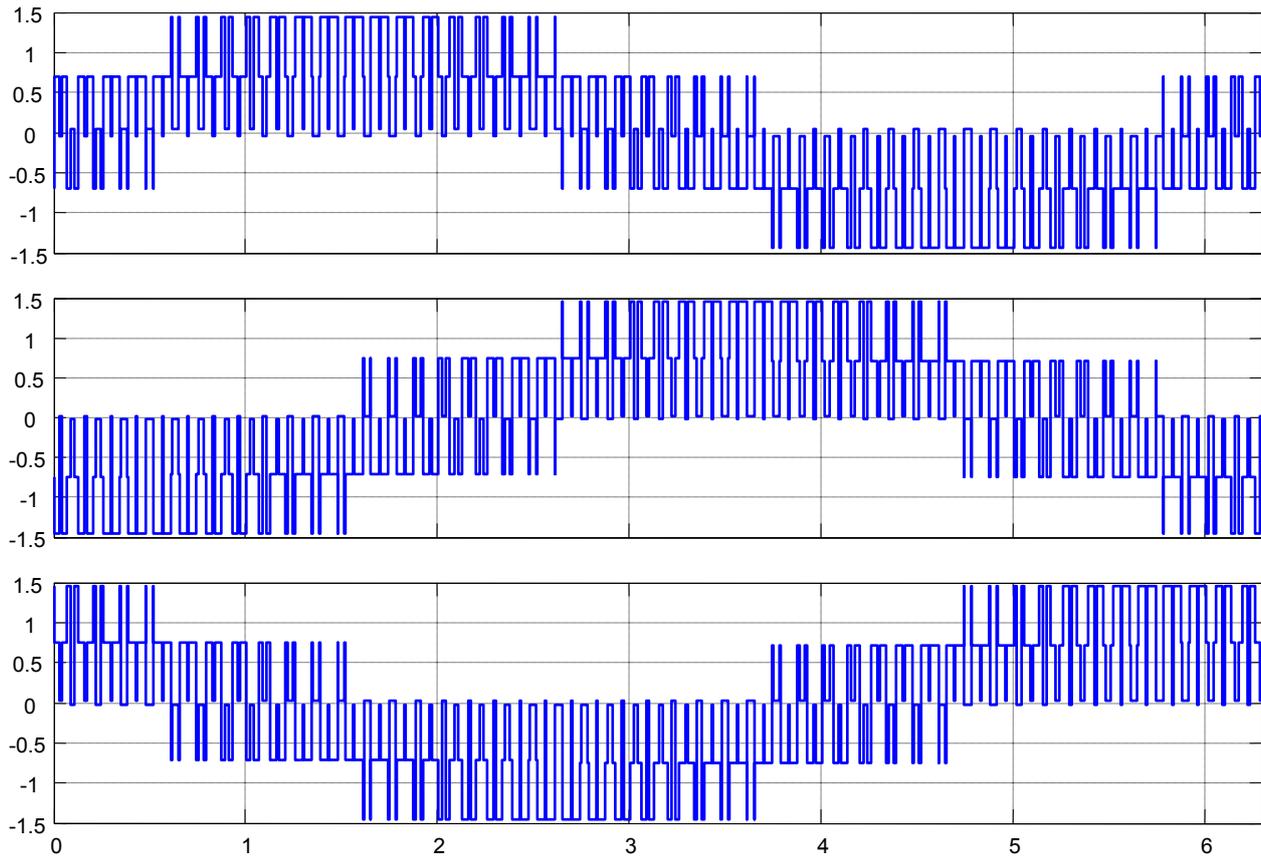


Рис. 6. Напряжения $u_{a \text{ шим}}$, $u_{b \text{ шим}}$ и $u_{c \text{ шим}}$ на входе первой ступени прямого преобразования координат

Далее эти напряжения из трехфазной системы преобразуются в импульсные двухфазные напряжения в неподвижной декартовой системе координат $\alpha\beta$ по следующим формулам [2]:

$$\begin{cases} u_{s\alpha} = \frac{1}{3} \cdot (2 \cdot u_{sa \text{ шим}} - u_{sb \text{ шим}} - u_{sc \text{ шим}}); \\ u_{s\beta} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot (u_{sb \text{ шим}} - u_{sc \text{ шим}}). \end{cases} \quad (3)$$

Математическая модель этих уравнений в Simulink-Matlab дана на рис. 7.

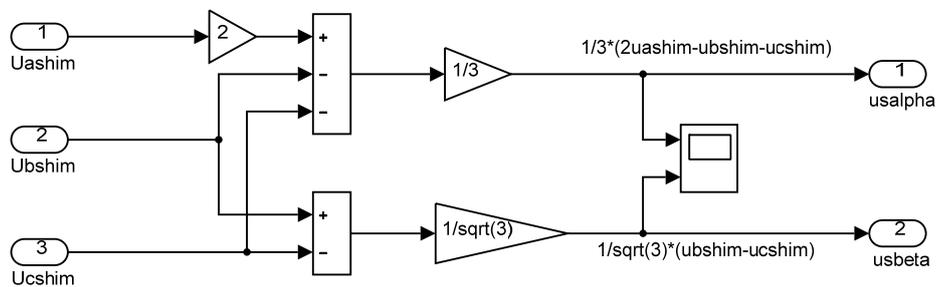


Рис. 7. Первая ступень прямого преобразования координат « $abc \rightarrow \alpha\beta$ »

Выходные сигналы этого преобразователя даны на рис. 8.

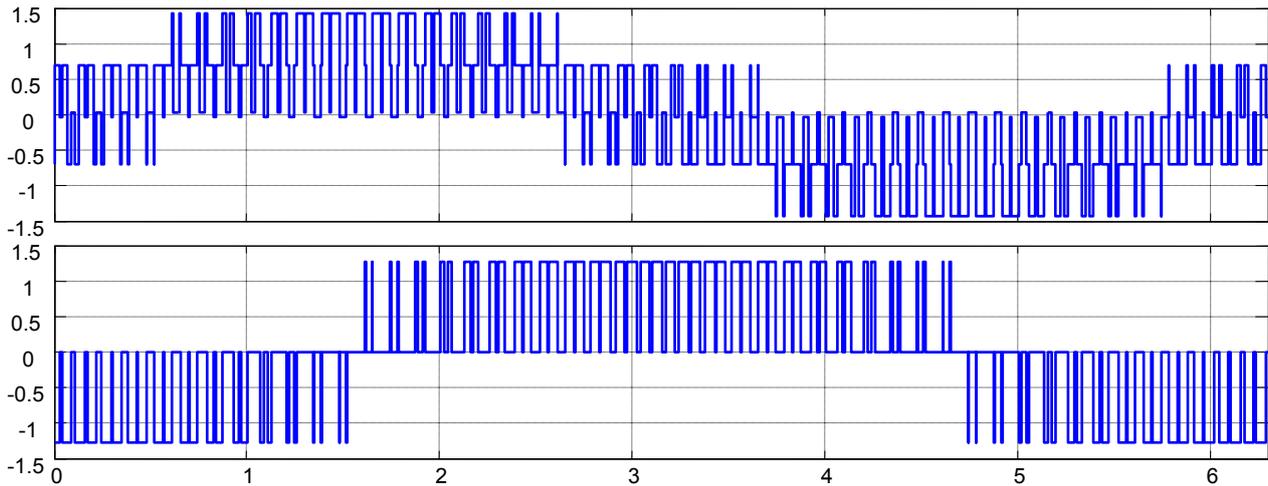


Рис. 8. Напряжения u_{sa} и u_{sb} на выходе первой ступени прямого преобразования координат

Вторая ступень прямого преобразования ($u_{sa}, u_{sb} \rightarrow u_{sx}, u_{sy}$) при моделировании в Simulink реализуется на основе следующих уравнений [3]:

$$\begin{cases} u_{sx} = \rho_x \cdot u_{sa} + \rho_y \cdot u_{sb}; \\ u_{sy} = -\rho_y \cdot u_{sa} + \rho_x \cdot u_{sb}, \end{cases} \quad (4)$$

где $\rho_x = \cos \theta_k$; $\rho_y = \sin \theta_k$.

Математическая модель второй ступени дана на рис. 9.

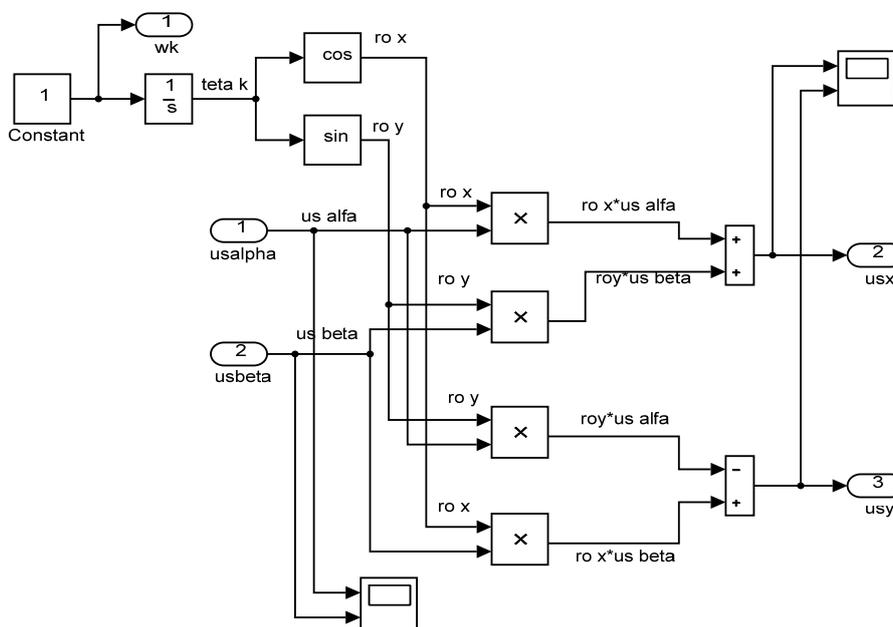


Рис. 9. Математическая модель второй ступени прямого преобразователя координат из неподвижной системы во вращающуюся систему координат ($\alpha, \beta \rightarrow x, y$)

Сигналы u_{sx} и u_{sy} в дальнейшем поступают в математическую модель двигателя (рис. 10).

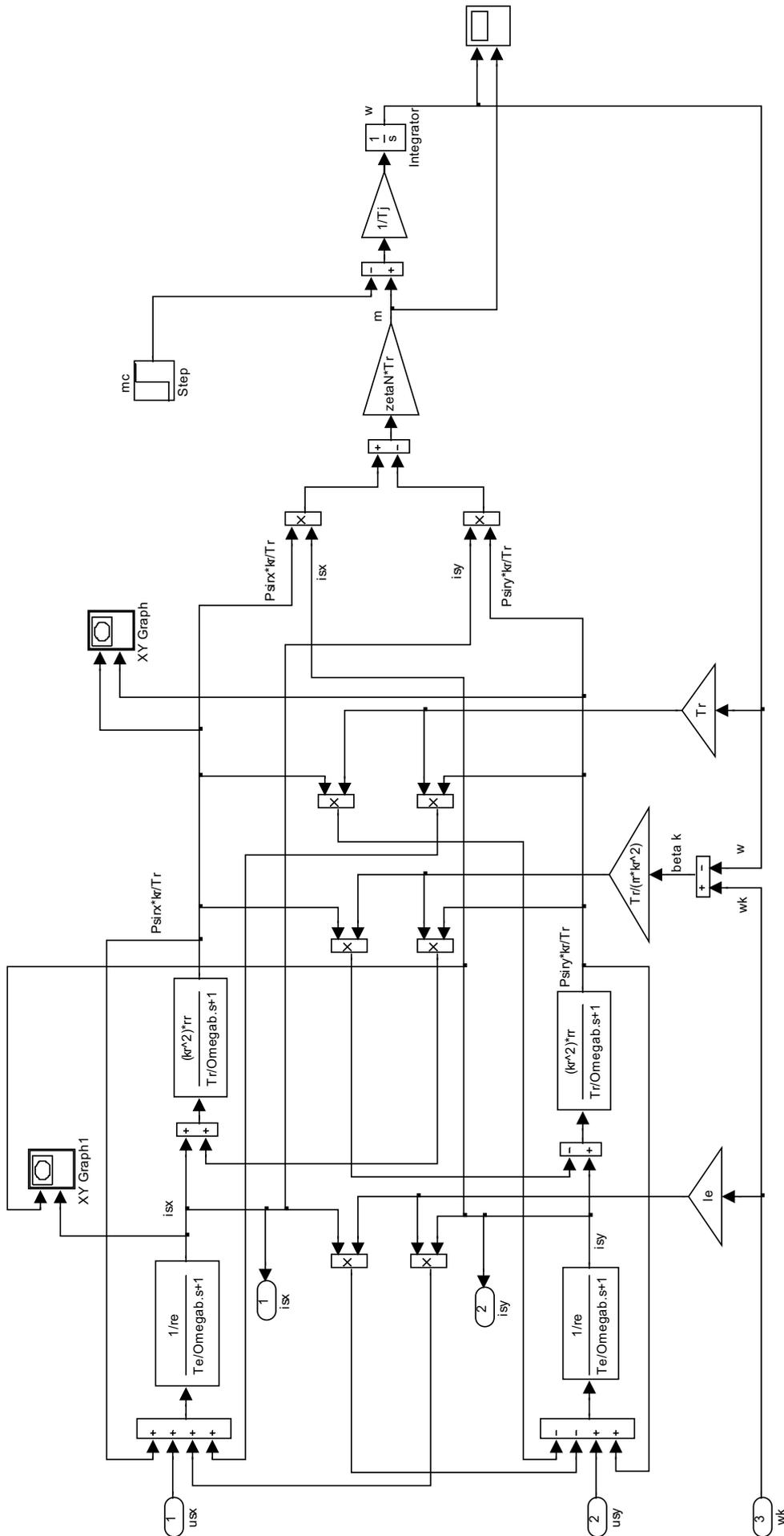


Рис. 10. Математическая модель асинхронного двигателя на основе апериодических звеньев

```

Расчет параметров асинхронного двигателя [1], [3]:
%Номинальные данные
PN=320000;
UsN=380;
IsN=324;
iN=50;
Omega0N=104.7;
OmegaN=102.83;
nN=0.944;
cos_phiN=0.92;
zp=3;
%Параметры Т-образной схемы замещения при номинальной частоте
Rs=0.0178;
Xs=0.118;
Rr=0.0194;
Xr=0.123;
Xm=4.552;
J=28;
%Базисные величины системы относительных единиц
Ub=sqrt(2)*UsN;
Ib=sqrt(2)*IsN;
OmegasN=2*pi*iN;
Omegab=OmegasN;
Omegarb=Omegab/zp;
Zb=Ub/Ib;
Psib=Ub/Omegab;
Lb=Psib/Ib;
kd=1.0084;
Mb=kd*PN/OmegaN;
Pb=Mb*Omegarb;
rs=Rs/Zb;
ls=Xs/Zb;
rr=Rr/Zb;
lr=Xr/Zb;
lm=Xm/Zb;
Tj=J*Omegarb/Mb;
betaN=(Omega0N-OmegaN)/Omega0N;
wN=(1-betaN);
SsN=3*UsN*IsN;
zetaN=SsN/Pb;
ks=lm/(lm+ls);
kr=lm/(lm+lr);
lbe=ls+lr+ls*lr*lm^(-1);
roN=0.9962;
rrk=roN*betaN;
alphar=kr*rr/lm;
le=kr*lbe;
re=rs+(kr^2)*rr;
Te=le/re;
Tr=(lm+lr)/rr;

```

Необходимо результаты расчетов в Workspace (табл. 2) сравнить с расчетными данными, приведенными в книге [2].

Таблица 2

Name ▲	Value	Name ▲	Value
Ib	458.2052	Xs	0.1180
IsN	324	Zb	1.1728
J	28	alphar	0.0041
Lb	0.0037	betaN	0.0179
Mb	3.1381e+03	cos_phiN	0.9200
Omega0N	104.7000	fN	50
OmegaN	102.8300	kd	1.0084
Omegab	314.1593	kr	0.9737
Omegarb	104.7198	ks	0.9747
OmegasN	314.1593	lbe	0.2082
PN	320000	le	0.2027
Pb	3.2862e+05	lm	3.8812
Psib	1.7106	lr	0.1049
Rr	0.0194	ls	0.1006
Rs	0.0178	nN	0.9440
SsN	369360	re	0.0309
Te	6.5694	roN	0.9962
Tj	0.9344	rr	0.0165
Tr	240.9794	rrk	0.0178
Ub	537.4012	rs	0.0152
UsN	380	wN	0.9821
Xm	4.5520	zetaN	1.1240
Xr	0.1230	zp	3

Далее выходные сигналы с двигателя (i_{sx} , i_{sy}) пройдут снова двухэтапное обратное преобразование. Реакции i_{sx} и i_{sy} , являющиеся результатом воздействия u_{sx} и u_{sy} на математическую модель двигателя, в дальнейшем поступают в первый блок обратного преобразования. Этот блок реализуется на основе уравнений [3]:

$$\begin{cases} i_{s\alpha} = \rho_x \cdot i_{sx} - \rho_y \cdot i_{sy}; \\ i_{s\beta} = \rho_y \cdot i_{sx} + \rho_x \cdot i_{sy}. \end{cases} \quad (5)$$

Математическая модель в Simulink дана на рис. 11. Результаты моделирования токов $i_{s\alpha}$ и $i_{s\beta}$ даны на рис.12.

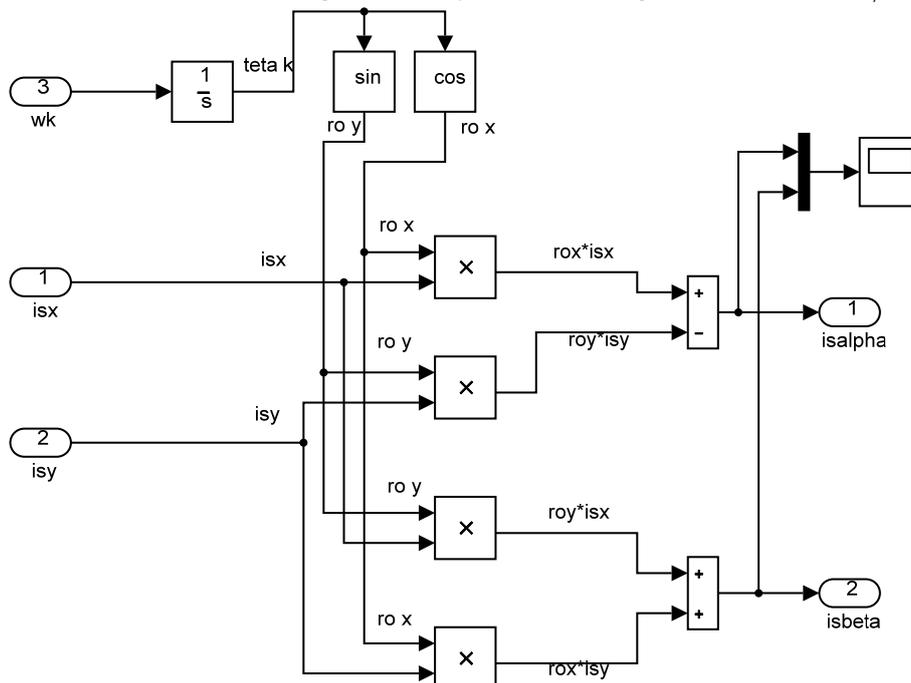


Рис. 11. Первая ступень обратного преобразования статорных токов ($i_{sx}, i_{sy} \rightarrow i_{sa}, i_{sb}$)

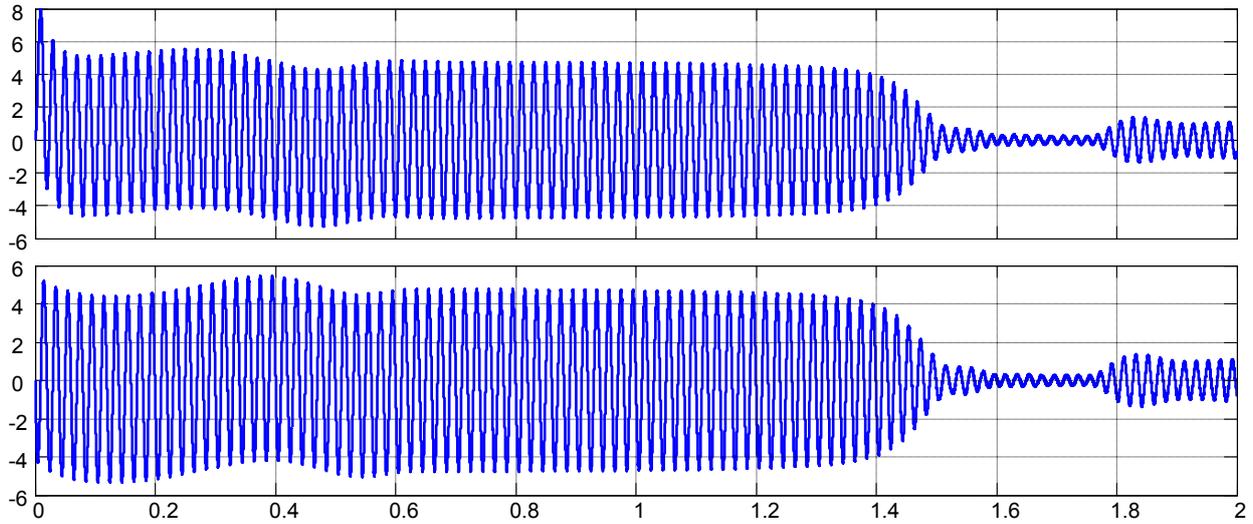


Рис. 12. Сигналы i_{sa} и i_{sb} на выходе первой ступени обратного преобразователя координат ($i_{sx}, i_{sy} \rightarrow i_{sa}, i_{sb}$)

Вторая ступень обратного преобразования реализуется в Simulink на основе уравнений [3]:

$$\begin{cases} i_{sa} = i_{sa}; \\ i_{sb} = -\frac{1}{2} \cdot i_{sa} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{sb}; \\ i_{sc} = -\frac{1}{2} \cdot i_{sa} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{sb}. \end{cases} \quad (6)$$

Математическая модель второй ступени обратного преобразования и результаты i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} даны на рис. 13 и 14.

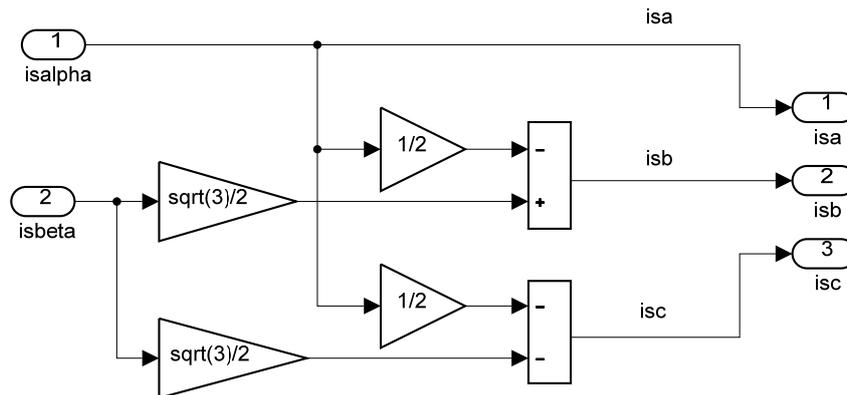


Рис. 13. Математическая модель второй ступени обратного преобразования токов в неподвижной системе координат « $\alpha\beta \rightarrow abc$ »

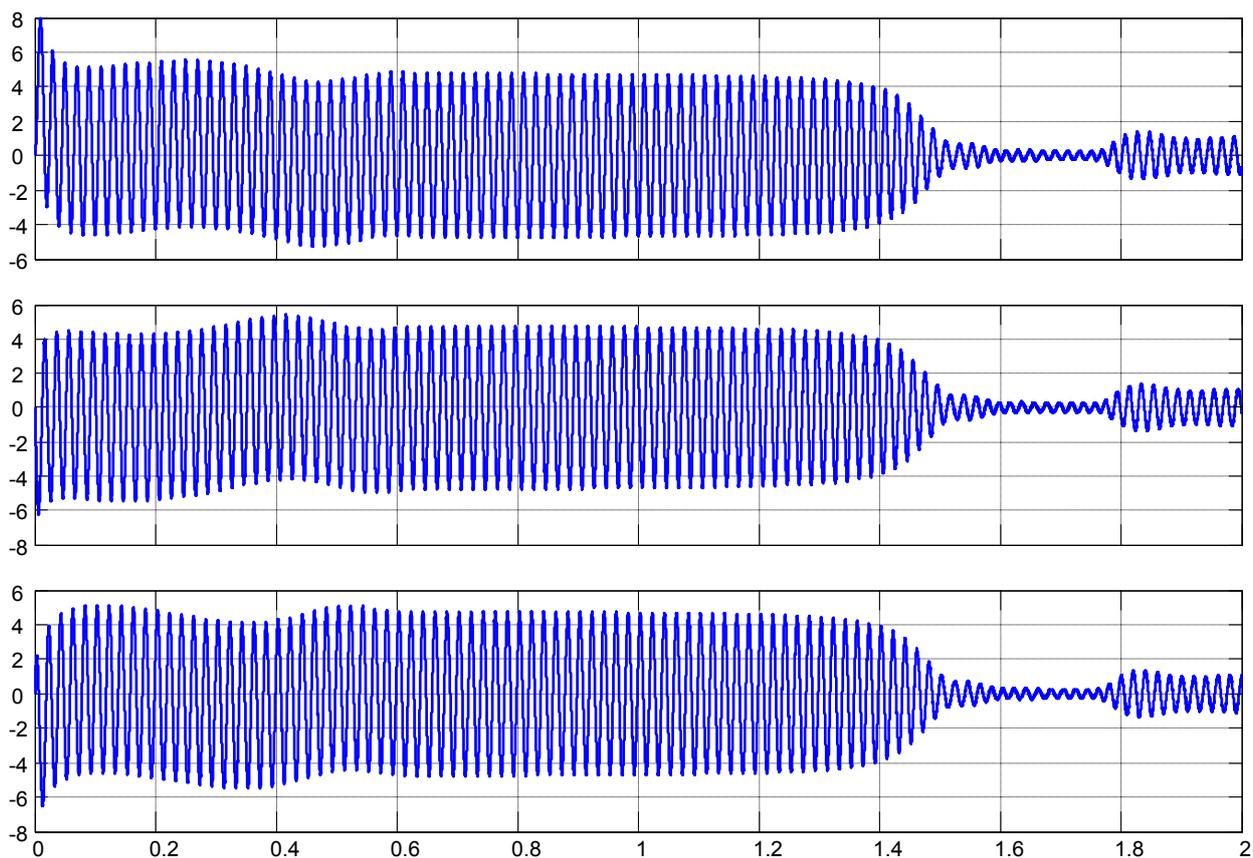


Рис. 14. Результаты моделирования i_{sa} , i_{sb} и i_{sc} на выходе второй ступени обратного преобразования в неподвижной трехфазной системе координат a , b и c

Полная схема математической модели приведена на рис. 15.

Результаты моделирования ω и $M_{эм}$ даны на рис. 16.

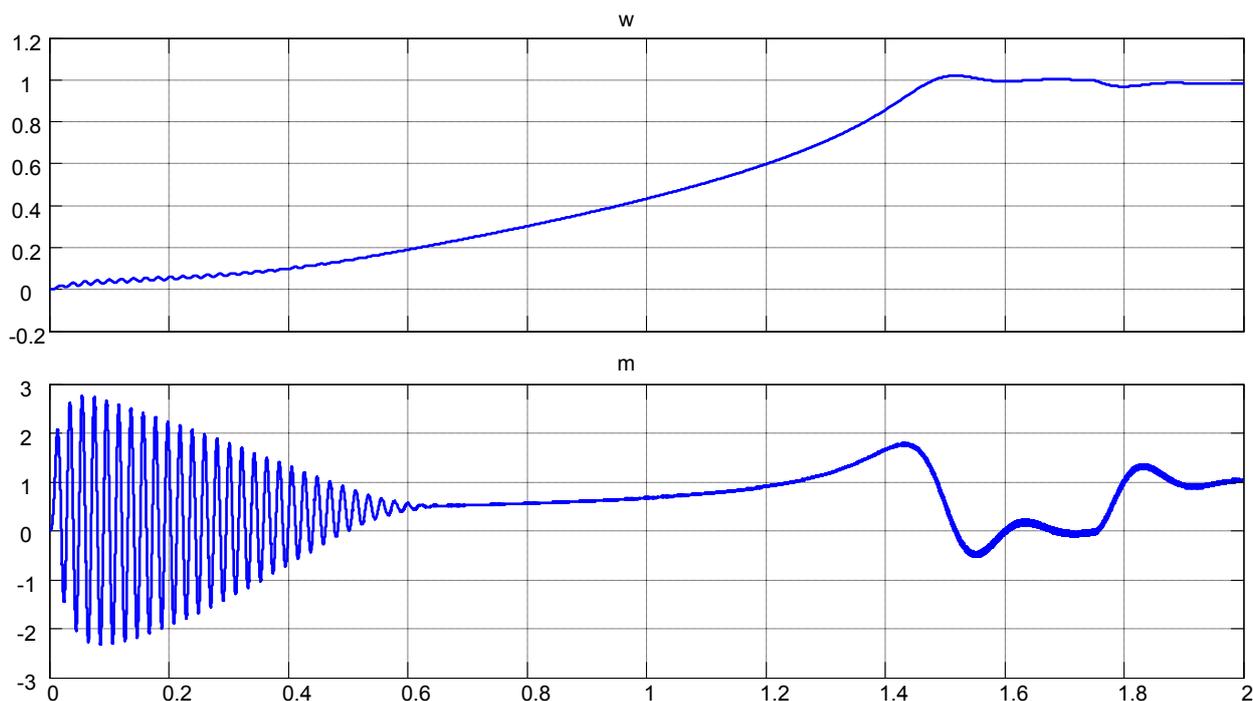


Рис. 16. Момент и скорость двигателя при питании от АИН ШИМ

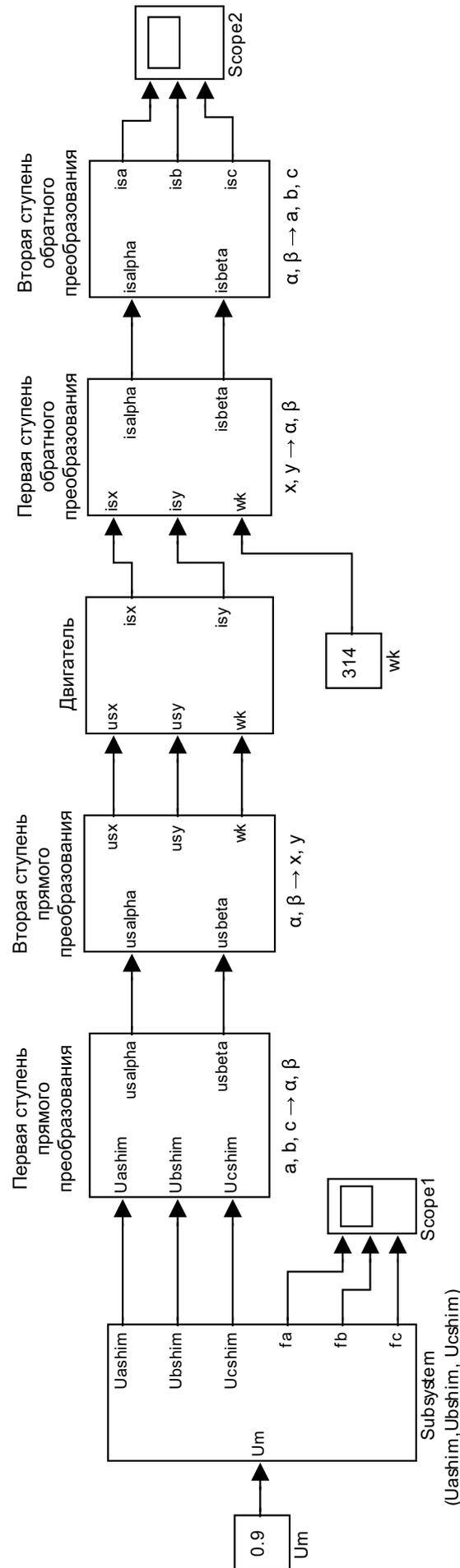


Рис. 15. Полная схема системы АИН ШИМ-АД

Литература:

1. Емельянов, А. А., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Кирыков Г. А., Габзалилов Э. Ф. Моделирование системы АИН ШИМ — асинхронный двигатель с переменными $\Psi_r - I_s$ в неподвижной системе координат $\alpha\beta//$ Молодой ученый. — 2015. — № 20. — с. 5–16.
2. Шрейнер, Р. Т. Электромеханические и тепловые режимы асинхронных двигателей в системах частотного управления: учеб. пособие/Р. Т. Шрейнер, А. В. Костылев, В. К. Кривовяз, С. И. Шилин. Под ред. проф. д. т. н. Р. Т. Шрейнера. — Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. — 361 с.
3. Шрейнер, Р. Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. — Екатеринбург УРО РАН, 2000. — 654 с.

Особенности материалов для голографических носителей

Лабазанова Луиза Султановна, резидент бизнес-инкубатора
Чеченский государственный университет

В статье приведены основные проблемы голографических носителей, рассмотрены современные материалы, используемые при разработке, и их особенности. В работе получены показатели минимальных требований, которым должны удовлетворять голографические носители.

The article deals with the problems of holographic storages and the characteristics of advanced materials, which are used, in the medium development. We also obtained indicators of minimum requirements to be met by the holographic mediums.

Введение

Существует ряд проблем, которые мешают масштабному использованию голографической памяти: необходимость использовать сложные оптические системы, а также подбор оптимального материала для носителя. Светочувствительные элементы, существующие в данное время, обладают слабой чувствительностью, что существенно затрудняет их использование для записи данных. Голографические носители должны удовлетворять строгим критериям, включая расширенный динамический диапазон, высокую фото чувствительность, безусловность, оптическую прозрачность, неразрушающее считывание, термо- и влагостойкость, а также иметь низкую цену.

Разработчики нашли множество материалов: фазовращающие материалы, фоторефрактивные кристаллы типа LiNbO₃, органические полимеры, жидкие кристаллы, полимеры со структурной поверхностью и даже такие экзотические среды, как бактериородопсины в желатиновых матрицах. Самые дешевые в производстве — фотополимеры. При освещении участка полимера поляризованным светом его молекулы ориентируются и надолго сохраняют такое состояние. IBM предлагала как неорганические химические соединения, такие как ниобат лития, так и различные полимеры. Однако в случае с полимерами возникают проблемы по сохранности данных на протяжении относительно длительного времени, связано это с прохождением некоторых химических реакций в таких носителях, вследствие чего теряется записанная информация.

Компания Argilis предлагает использовать силиконы с добавлением эпоксидных смол. Этот метод позволяет как производить запись, так и хранить данные более длительное время за счёт большей устойчивости материала. Ещё один вариант — это использование материала, в котором вещества, отвечающие за прочность и светочувствительность, отделены друг от друга. Такой метод предлагает InPhase Technologies.

Минимальные требования к голографическим носителям

Голографический носитель должен соответствовать следующим требованиям.

1. Изменяемость индекса ($M/\#$)

Дифракционная эффективность мультиплексированных голограмм зависит от параметра $M/\#$ материала. $M/\#$ зависит от изменяемости индекса материала и плотности носителя. $M/\#$ был введен для фоторефрактивных материалов, но сейчас используется для всех материалов, удовлетворяющих равенству:

$$\eta = \frac{M/\#}{N^2},$$

где η — дифракционная эффективность голограмм, N — количество голограмм, мультиплексированных в одном и том же томе, а $M/\#$ — это константа, которая устанавливает зависимость между этими двумя значениями. Значение $M/\#$ является критическим, так

как при мультиплексировании голограмм (увеличении плотности хранилища), дифракционная эффективность уменьшается со скоростью $1/N^2$. Дифракционная эффективность должна быть выше, чем шумовой разброс, создаваемый при считывании голограмм. Для коммерческих носителей оптимальная требуемая дифракционная эффективность находится в пределе 1.4×10^{-3} , следовательно, для достижения желаемой производительности значение $M/\#$ в слое записи толщиной 1.5 мм должно равняться 30.

2. Пространственная стабильность

В процессе записи фото инициализированных полимеров происходит физическое сжатие или изменение блоков индексов. Данное явление увеличивается при дальнейшей записи, и эти изменения могут быть нелинейными, что нежелательно. Однако данные недостатки незначительны и могут быть компенсированы путем изменения длины волны и угла предметного луча. Сжатие влечет за собой деформацию носителя и влияет на оптическое качество записываемых данных.

Так же имеют немалое значение другие пространственные изменения, такие как температурные изменения и влажность. Температурные изменения могут обусловить изменения в размере материала. Это тоже можно компенсировать за счет изменения длины волны и угла предметного луча. Влажность так же может повлиять на объем носителя. Компенсирование производится описанным выше способом.

3. Светочувствительность

Высокая светочувствительность необходима для высокой скорости передачи данных. Светочувствительность определяется наклоном записывающей волны или энергией, необходимой для потребления 80% $M/\#$. Однако в 80% случаев лучше иметь кривую воздействия линейной с фактором ~ 1.6 или менее. Вдобавок, скорость передачи и воздействие будут значительно варьироваться при дальнейшей записи голограмм и при большем использовании $M/\#$. Изменения воздействия необходимы для поддержания примерно одинаковой дифракционной эффективности всех голограмм. Системе трудно работать с высоким уровнем вариации во время воздействия.

4. Рассеяние

Рассеяние носителей и рассеяние в целом — очень важные параметры HDS (holographic data storage) систем. Природное рэлеевское рассеяние носителей будет большим компонентом рассеянного света в системе. Это базовое рассеяние происходит из-за записывающего материала и подложек. Подложки должны быть из материала высокого оптического качества для диска с момента подачи света, неважно это подложки для чтения или записи. В идеале слой записи материала должен быть мало рассеянным и очень однородным. При использовании поли-

меров стартовые материалы должны быть отфильтрованы для их очистки перед производством. Сам диск должен быть разработан таким образом, чтобы имелось чистое и универсальное освещение носителей, поскольку голографические носители записывают пространственную интенсивность лучей. Интенсивность, управляемая случайными пространственными изменениями, через механизм Рэля обусловит запись непреднамеренных центров рассеяния в носитель.

5. Свойства поглощения

Поглощение света необходимо для записи, но может привести к потере сигнала во время чтения. При записи в идеале поглощение должно быть идентичным на всем объеме носителя. Как правило, различные длины волн используются для записи при разных температурах, чтобы предварительно скомпенсировать любое температурное изменение коэффициента изнашивания носителя. Наименьшее поглощение желательно в целях максимизации однородности записи на всем объеме, приводящей к оптимальной брэгговской селективности или голограммной селективности для мультиплексированных голограмм. Идеальный случай, когда при чтении носитель не будет поглощать свет так, чтобы максимальное количество света могло быть дифрагировано голограммами, и без дальнейшего поглощения света дополнительная освещенность не будет иметь возможность спровоцировать какие-либо изменения носителя.

6. Двойное лучепреломление

Формирование голограммы зависит от поляризации, поэтому хранение двух правильно поляризованных записывающих лучей может улучшить чувствительность материала. В то время как большинство фотополимеров гомогенно, и как следствие двойное лучепреломление свободно, материалы подложки, такие как поликарбонат, могут существенно увеличить двойное лучепреломление. Этот эффект может также уменьшить эффективность светового считывания и таким образом повредить скорость передачи данных. Предотвратить негативные последствия можно направлением света к детектору фазовой сопряженной конструкцией и разделителем поляризованного луча.

7. Оптическое качество

Использование фазово-сопряженной геометрии может сделать оптику диска более простой и устойчивой с улучшением соотношения сигнала изображения к шумам (SNR). Однако для хорошего фазово-сопряженного считывания с использованием плоской волны у нее должно быть довольно хорошее качество волнового фронта. Кроме того, в случае страниц с большим количеством данных оптическое качество носителя может также влиять на SNR восстановленной голограммы.

8. Технологичность

Наконец, носители должны производиться в больших объемах по относительно недорогой цене.

Литература:

1. Корешев, С. Н. Основы голографии и голограммной оптики // СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. — 97 с.

2. Kevin Curtis, Lisa Dhar, Adrian Hill, William Wilson, Mark Ayres. Holographic Data Storage // Wiley, John Wiley & Sons Ltd, 2010.
3. Шевченко, В. Голографическая память — шаг за суперпарамагнитный предел [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ko.com.ua/golograficheskaya_pamyat_-_shag_za_superparamagnitny_predel_27096

ХИМИЯ

Методы оценивания питьевой воды с точки зрения общей санитарии

Гаджиева Севиндж Рафик кызы, доктор химических наук, профессор;

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук;

Велиева Зарифа Талыб кызы, кандидат химических наук

Исмаилова Нигяр Видади кызы, магистр;

Алиева Хумай Эльшан кызы, инженер-химик центральной лаборатории ЗАО «Азерсу»

Бакинский государственный университет (Азербайджан)

Увеличение или уменьшение в воде количества микроэлементов и минеральных веществ приводит к образованию у людей и животных ряда незаразных заболеваний. Кроме того, вместе со сточными водами промышленных предприятий к питьевой воде могут быть примешаны отравляющие вещества, которые вызывают отравления людей и животных. Отравляющие вещества образуются при загрязнении воды большим количеством органических

веществ. Питьевая вода и вода, используемая в хозяйстве с санитарно-гигиенической точки зрения должны быть без-укокоризненными (В состав воды могут входить механические примеси, растворимые органические и неорганические и другие отравляющие вещества, вызывающие различные заболевания людей и животных. Поэтому для сохранения здоровья населения к питьевой воде предъявляются определённые гигиенические требования. (Таб. 1).

Таблица 1. Санитарно-гигиенические нормы, предъявляемые к воде, пригодной к использованию

Название показателей	Нормативы
Реакция (рН)	7,07
Запах и вкус (баллы при 20 °С)	2
Прозрачность	30
Цвет (уровень)	20
Цвет (в баллах)	2
Общая жёсткость (мгэкв)	7 (иногда до 14)
Общая жёсткость (уровень)	20–25
Свинец (мг/л)	0,1
Мышьяк (мг/л)	0,05
Фтор (мг/л)	1,5
Фенол (мг/л)	0,001
Медь (мг/л)	3,0
Магнезиум (мг/л)	0,1
Цинк (мг/л)	5,0
Железо	0,3 (иногда 1,0)
Уран (мг/л)	0,5–0,6
Торий (мг/л)	0,1
Радий-226 (кюри/л)	$5 \cdot 10^{-11}$
Стронций-90 (кюри/л)	$3 \cdot 10^{-11}$
« — » мг/л	20
Активные вещества и	$3 \cdot 10^{-11}$
Ртуть	0
Варий	0
Хром	0

Число бактериальных колоний (1 мл)	100–1500 (в зависимости от источников)
Число кишечных палочек (коли-индекс в 1 л)	3 (2–3)
Коли-титр «»	100–300–500 (в зависимости от источников)
Сульфаты (мг/л)	500
Хлориды (мг/л)	350
Сухое вещество (мг/л)	500–1000
Нитраты (мг/л)	20
Нитриты (мг/л)	Следы
Аммиак (мг/л)	Следы

С целью предотвращения загрязнения источников воды патогенными микроорганизмами, личинками гельминтов и ядовитыми веществами принимаются меры предосторожности по охране воды. К таким мероприятиям относятся обезвреживание сточных вод, строгий контроль над источниками воды, рациональное использование воды, очистка, улучшение и обезвреживание питьевой воды и другие.

Состав и качество воды зависит от растворимых в ней минеральных и органических соединений (газы, кислоты, оксиды, соли). Состав и свойства воды определяются по физическим, химическим и бактериологическим анализам.

Качество любого источника воды определяется, основываясь на результаты 2-х главных обследований:

1. Проведения обстоятельной проверки источника воды и анализа окружающей среды.

2. Результаты физических, химических и бактериологических анализов, проведённых в лабораторных условиях.

Литература:

1. А. М. Никаноров Т. А. Хоружая, А. В. Жулидов Мониторинг качества вод: оценка токсичности
2. Черкинский, С. Н. Санитарные условия спуска сточных вод в водоёмы. — М.: Стройиздат, 1971.
3. Чибисова, Н. В., Долгань Е. К. Экологическая химия: Учебное пособие/Калинингр. ун-т. — Калининград, 1998.
4. Беспаятнов, Г. П., Кротов Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 1987.
5. Абрамович, С. Ф. Раппорт Я. Д. Тенденции развития водоснабжения городов за рубежом. Обзор М.: ВНИИИС 1987
6. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Под редакцией О. А. Юшманова М.: Агропромиздат 1985

Ароматопроницаемость упаковочных материалов для кофе

Трифенова Ксения Викторовна, студент
Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова

Кофе является напитком, который пьют во всем мире. Это один из самых популярных напитков. Кофе является прекрасным тонизирующим напитком, который придает не только силу, но и повышает настроение. Чего стоит только один его аромат. На рынке можно встретить мно-

До начала проведения местной проверки надо определить обеспечивает ли данный источник потребность хозяйства в воде. Если обеспечивает, то нужно проверить качество воды и источника с санитарной точки зрения.

Для физико-химического и бактериологического анализа должна быть взята проба воды. Химический и бактериологический анализ должен проводиться как минимум 2 раза в год.

В 1 л воды содержание свинца не должно превышать 0,1 мг, арсена — 0,50 мг, фтора 0,5 мг, меди — 3 мг, фенолов — 0,001 мг. Недопустимо содержание таких ядовитых веществ, как ртуть, барий, хром и другие.

В открытых водоёмах реакция воды должна быть нейтральной (рН=7,07), в 1 л воды сухой остаток не должен превышать 600–1000 мг, нитраты — 15–20 мг, хлориды — 30–50 мг, сульфаты — 60 мг, железо и марганец не больше 0,1–1 мг. В воде могут быть лишь незначительные следы аммиака и нитратов.

жество видов и сортов кофе. Классификация и ассортимент кофе огромен.

Кофе — это очень уязвимый продукт и, подчас, сохранить его вкус и аромат в течение длительного времени очень не просто. Дело в том, что кофе может храниться

всего несколько дней, после чего практически полностью теряет свои вкусовые характеристики и, зачастую, становится вредным для употребления.

На качество кофе очень сильное воздействие оказывает соприкосновение с воздухом и влагой. На открытом воздухе, молотый кофе за 1 сутки может потерять около 40% всех эфирных масел, а кислород окисляет кофе, вступая в реакцию с его химическими веществами, и, изменяя их. Однако сложность состоит не только в этом. После обжарки, кофе, на протяжении 12 часов, интенсивно выделяет углекислый газ. Если произвести упаковывание сразу после обжарки, выделяющийся газ способен разорвать упаковку или деформировать ее, а если оставить кофе на несколько часов, для полного выделения газа, он потеряет значительную часть ароматических веществ [1].

В связи с этим, производители прибегают к различным методам. Одним из самых распространенных является упаковка кофе в многослойные вакуумные пакеты с обратным клапаном. Такой клапан способен выпускать излишек углекислого газа и не допускать проникновение кислорода. Срок годности кофе, в таких упаковках, может достигать 2–3 лет.

Вторым способом является упаковывание кофе в жестяные банки с инертным газом. При этом способе, инертный газ, как бы «закупоривает» поры кофейных зерен, не допуская при этом выделения углекислого газа и ароматических веществ. Такой способ значительно дороже предыдущего, поэтому, в основном, применяется для дорогих сортов кофе. Срок годности кофе в таких банках, так же может достигать 2–3 лет.

Говоря о молотом кофе, следует отметить, что, в основном, после обжарки, его оставляют на несколько часов для полного выделения углекислого газа и только после этого упаковывают в вакуумные пакеты. Объясняется это тем, что молотый кофе выделяет углекислый газ более интенсивно, чем зерновой. Следовательно, при этом теряет часть своего аромата.

В связи с вышесказанным отметим несколько правил хранения:

— открывать герметичную упаковку необходимо непосредственно перед употреблением;

— открытая упаковка хранится около 7 дней, при этом ее следует хранить в прохладном месте, лучше всего в холодильнике, но кофе очень легко впитывает влагу и посторонние запахи, избавиться от которых впоследствии невозможно;

— после вскрытия, упаковку необходимо тщательно закрыть и, нажав на нее, полностью «выдавить» воздух через клапан;

— молотый кофе, в связи с большей площадью соприкосновения, на открытом воздухе хранится всего несколько часов;

— в случае порчи упаковки, при вскрытии, кофе надо пересыпать в банку с герметичной крышкой, желательнее до краев.

При хранении кофе очень важно как можно лучше сохранить его вкусовые и ароматические свойства, которые обусловлены понятием «кофеоль», т.е. смесь ароматических масел, очень быстро испаряющихся при неправильном хранении. При этом важно знать, что следует соблюдать не только все сроки хранения, но и выбрать ту пачку кофе, которая упакована в специальную тару для кофе, позволяющую как можно дольше сохранять исходные свойства кофе.

При несоблюдении условий хранения кофе приобретает посторонние вкус и запах. Поэтому важную роль для сохранения исходных свойств кофе играет именно упаковка. Если кофе упаковано в бумагу, то его качество останется неизменным не более 2 недель. Фольга увеличит сохранность продукта до 3 месяцев [3].

Существуют несколько видов упаковок для кофе

1. Жестяная банка

Жестяная банка является не такой распространенной, и тем сильнее выделит ваш продукт среди других. Именно в жестяной банке сохраняются характеристики кофе, его необыкновенный аромат и первозданный вкус.

Недостатки жестяной тары: дефицитность пищевой жести, технологически сложный и длительный по времени процесс изготовления банок, высокая цена банок, невозможность повторного использования.

2. Стеклянная банка

Стекло химически стабильно. Инертно в химических реакциях с продуктом, препятствует проникновению газов, жидкостей и сырости, устойчиво к действию химических агентов.

Недостатки стеклянной тары: высокая стоимость, большой вес, относительная дефицитность стеклянных банок, высокий процент боя при транспортировке и складировании готовых консервов, высокая цена повторного использования тары делает его практически невозможным, низкое качество закупки стеклянных банок крышками, что приводит к нарушению герметичности и порче продукции.

3. Пакет с фальцами (пакет с боковыми складками)

Кофе в зернах лучше всего хранится в многослойном вакуумном пакете с внутренним клапаном дегазации. Клапан дегазации позволяет выпускать испарение кофейных масел, ведь после обжаривания и упаковывания кофе масла все еще продолжают выделяться, так что, если не будет клапана, пачка просто разорвется. Благодаря клапану дегазации кислород не проникает внутрь упаковки. Если в пачку будет проникать кислород, кофе окислится и в итоге потеряет вкус и аромат.

4. Пакет дой-пак

Пакет дой-пак стремительно набирает популярность в России среди производителей. Почти все крупные компании изготавливают упаковку дой-пак для кофейной продукции. Главной причиной столь возросшей популярности «дой-пак» является удобство в использовании для рядового потребителя, заключающееся в усовершенствовании закупочных средств и крышек [2].

Полимерные материалы характеризуются избирательной влаго-, паро-, газопроницаемостью, а их способность свариваться позволяет получать герметичные швы и механизировать процесс упаковки пищевых продуктов.

Некоторые полимерные материалы способны сохранять эксплуатационные свойства в большом интервале температур и стойки к агрессивным пищевым средам и жирам.

Главными достоинствами мягкой тары являются незначительный вес самая низкая стоимость, поэтому она преимущественно является разовой, предназначенной для однократного использования. Такая упаковка эстетична, имеет красочно оформленный привлекательный внешний вид, содержит большое количество информации, удобна и практична в повседневном использовании.

Из этого можно сделать вывод, что в качестве упаковки для растворимого кофе целесообразней применять мягкую полимерную тару [4].

Одной из важнейших характеристик упаковочных материалов для кофе является ароматопроницаемость, т.к. аромат чувствует в образовании вкусового букета продукта, свидетельствует о его свежести и доброкачественности. Проницаемость определяют органолептически. Органолептический способ оценки основан на способности человека с помощью органов обоняния ощущать ароматические вещества даже в ничтожной концентрации.

Механизм ароматопроницаемости через стенки упаковочного материала можно разделить на три стадии:

- 1) адсорбция молекул ароматических веществ на внутренней поверхности упаковки;
- 2) диффузия сквозь толщину упаковочного материала;
- 3) десорбция молекул вещества с наружной поверхности.

Органолептический способ оценки ароматопроницаемости какого-либо вещества оценивается по 4-балльной шкале (табл. 1).

Таблица 1. Система оценки ароматопроницаемости [5]

Количество баллов	Степень интенсивности изменения аромата
0	Запах не меняется
1	Легкое изменение
2	Умеренное изменение
3	Сильное изменение

Оборудование, материалы, реактивы

1. Сосуд для определения ароматопроницаемости.
2. Эксикатор стандартный.
3. Хлорид кальция (CaCl₂).
4. Образцы упаковочных материалов (С/LDPE различной толщины, С/PP).
5. Инструмент режущий для вырезания образцов.
6. Ароматическое вещество (кофе).

Методика выполнения работы

1. Вырезать образцы из испытуемого материала диаметром $40,0 \pm 0,2$ мм.

2. Подготовить к испытанию сосуд с помещенным внутрь ароматическим веществом и закрепленным образцом упаковочного материала.

3. Поместить сосуд в эксикатор со свежeproкаленным CaCl₂.

4. В соответствии с табл. 1 провести органолептическую оценку газовой среды в эксикаторе через каждую минуту в течение 10 мин.

5. Построить график зависимости интенсивности запаха в баллах от времени [5].

Результаты испытания (табл. 2)

Таблица 2. Результаты ароматопроницаемости упаковочных материалов

Образец	Толщина, мм	Баллы									
		1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	6 мин	7 мин	8 мин	9 мин	10 мин
С/PP	0,12	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2
С/LDPE	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
С/LDPE	0,06	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Исходя из результатов испытания можно сделать вывод, что целесообразней для упаковки кофе использовать упа-

ковочный материал С/LDPE толщиной 0,10 мм.

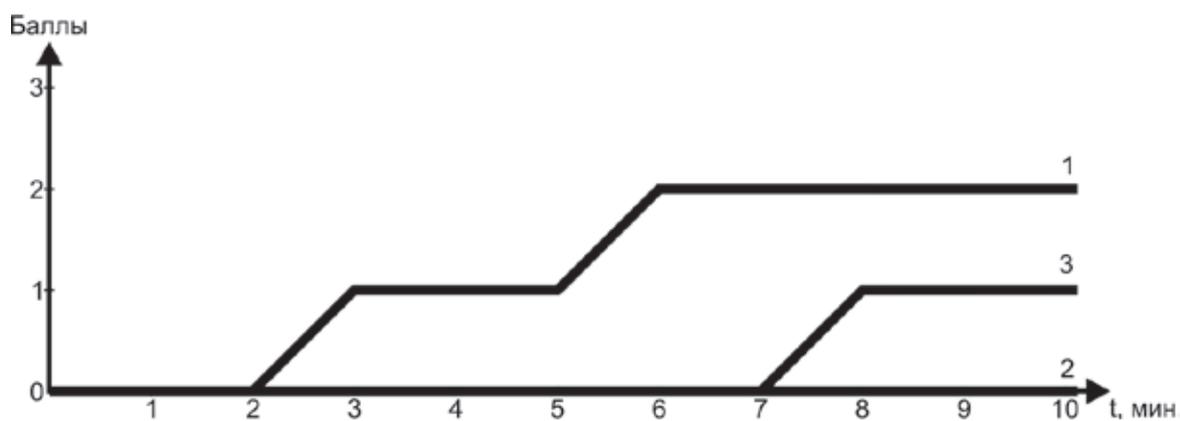


Рис. 1. График зависимости интенсивности запаха в баллах от времени:
1 — С/РР, 2 — С/LDPE (толщина 0,10 мм), 3 — С/LDPE (толщина 0,06 мм)

Литература:

1. Znaytovar.ru [Электронный ресурс] Кофе — Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new924.html>.
2. Jofo.ru [Электронный ресурс] Виды упаковок для кофе — Режим доступа: <http://coffee.jofo.ru/287089.html>
3. Italco [Электронный ресурс] Как хранить кофе — Режим доступа: <http://italco-perm.ru/>
4. ПУМа [Электронный ресурс] Пленка многослойная — Режим доступа: <http://www.pumapack.ru/production/8>
5. Ершова, О. В., Коляда Л. Г. Проницаемость упаковочных материалов [Текст]/О. В. Ершова, Л. Г. Коляда // Методические указания — Магнитогорск, 2007. — с. 3–4, 7.

ИНФОРМАТИКА

Использование интерактивных тестов при контроле и закреплении знаний

Дусткулов Жахонгир Мухиддин угли, студент;

Авазов Захриддин Файзулла угли, студент

Джизакский государственный педагогический институт имени А. Кадыри (Узбекистан)

В обучении существуют несколько способов использования информационно-коммуникационных технологий, широко применяющихся в таких процессах, как: получение знаний, закрепление полученных знаний, контроль знаний. Контроль знаний учащегося можно проводить с помощью теста или на примере практических заданий.

На сегодняшний день во всех учебных заведениях в качестве технологического средства контроля знаний широко применяются информационные технологии. Для ведения таких процессов можно привести специальные вспомогательные программы **easyQuizzy**, **TestMaker**, **Sunrav TestOffice**, **iSpring QuizMaker**. Каждая вышеуказанная программа имеет свои возможности, способы применения. Например, если программой **easyQuizzy** можно пользоваться для проведения индивидуального теста, то программы **TestMaker**, **SunravTestOffice** можно использовать для распространения тестов через сетевые технологии и сбора хранения результатов теста. Рассмотрим **iSpring QuizMaker** как интерактивный приём тестирования знаний учащихся.

Программа **iSpring QuizMaker** является частью программного пакета **iSpring Suite**, отличается от других программ проведения теста разнообразием видов тестов, предлагает проведение процесса теста в виде анимации, дает возможность применения подготовленного сборника тестов в различных технологиях, возможность подготовки приложения подготовленных тестов на произвольном языке.

В программе **QuizMaker** существуют несколько видов проведения тестов и они следующие:

 **True/False** — Быстрый вопрос-ответ в виде «да», «нет»;

 **Multiple Choice** — варианты ответов одного выбора;

 **Multiple Response** — варианты ответов с несколькими выборами;

 **Type In** — открытый тест (здесь со стороны тестирующего указываются несколько правильных ответов,

если со стороны сдающего тест вводится текст, равный какому-нибудь варианту ответа, то он считается правильным);

 **Matching** — установка соответствия (здесь части правой стороны соответственно объединить с частями левой стороны, ответ считается правильным);

 **Sequence** — установка правильной последовательности (здесь варианты ответов сложить так, как указано в вопросе, ответ считается правильным);

 **Numeric** — численный открытый тест (здесь ответ вопроса состоит только из чисел и ответ можно проверить несколькими условиями);

 **Fill in the Blank** — заполнение текста (здесь требуется дополнение пропущенных частей речи);

 **Multiple Choice Text** — заполнение текста с помощью выбора (здесь нужно заполнить, выбрав соответствующий вариант из нескольких через ComboBox);

 **Word Bank** — заполнение текста в анимационном состоянии (здесь пропущенные части речи размещаются в нижней части последовательно и эти части нужно перенести на свои места);

 **Hotspot** — установка знака (здесь нужно установить знак в заданной части рисунка, указанного в вопросе);

В программе **QuizMaker** для вопросов и ответов мы можем использовать формулу, рисунок, аудио, видео технологии.

В отделе **Settings** контролируется полная организация процесса проведения теста. Можно проводить такие операции, как настройка дизайна интерфейса, отметить время для теста, демонстрация выдачи вопросов теста и порядка проверки. Существует возможность редактирования списка слов, используемых для переноса теста из отдела **Settings** → **TextLabels**, можно использовать произвольный язык.

Составленные тесты приводим в готовность в отделе **Publish**. В большинстве случаев для всех компьютеров

тест генерируется в виде приложения. Впрочем, разработанные и собранные тесты в формате *.html можем использовать и на нашем веб сайте. Для печати тестов на бумаге создана возможность переноса и к редактору текста Microsoft Word.

Программу **QuizMaker** мы можем широко использовать и на практических занятиях, поскольку тесты можно составить и в виде практических занятий. Например, можно разместить их в правильной последовательности, установить соответствие, заполнение текста, проверку решения какой-нибудь задачи. Тесты должны служить для повышения знаний учащихся и полностью их упражнять. В конце занятия происходит проверка и оценка, в какой степени учащийся выполнил задания. С помощью такого метода можно добиться того, что учащийся будет много заниматься и в течение занятия можно оценивать каждого учащегося.

Главной основой возможностей компьютерных технологий считается создание полезных программ и правильное продуктивное их использование. Изучение технологии создания таких программ внедрено и в систему общего среднего, средне-специального и профессионального, высшего образования. На сегодняшний день мы можем привести ряд примеров широкого распространения по всему миру Basic, Pascal, Delphi, C, C++, C#, Java, PHP как языков программирования высокой степени для вычисления, инженерно-технического, экономического анализа различной информации и решения других вопросов.

Мы знаем, что основу всех этих языков программирования составляет алгоритм. Для создания какой-нибудь программы необходимо, прежде всего, составить его алгоритм и после этого с помощью произвольного программирования мы можем получить результат из компьютера. Программирование выражается алгоритмом на языке, понятным компьютеру, то есть способ разъяснения алгоритма компьютеру.

Процесс алгоритмизации является сложным процессом, который требует от учащегося много знаний и много за-

нятий. Для изучения алгоритмизации компьютерных программ вначале нужно начинать из простых и понятных процессов, постепенно повышая уровень сложности.

С помощью программы **QuizMaker** можно не только контролировать и оценивать знания учащихся, но использовать данную программу и в закреплении их знаний.

Как можно использовать программу на предмете «Алгоритмизация и языки программирования»?

Для проведения теста в программе **QuizMaker** существуют такие виды, как: установка выбора противоположности, выбор одного, выбор многого, правильной последовательности (то есть размещение ответов в порядке роста или убывания), установка правильного соответствия, произвольный ответ. При закреплении знаний учащегося вместе с оцениванием знаний главное внимание уделяется и практическим занятиям. Наши тесты такого вида, составленные по алгоритмизации и языкам программирования, могут состоять из решений различных программ, алгоритмов. Кроме этого считаются важными оптимальные алгоритмы, составленные по объему памяти, лимиту времени. В процессе составления теста стороны, считающиеся важными, разделяются на части и с учетом овладения каждой части разрабатываются тесты. Например, при установке правильной последовательности приводится описание алгоритма какого-нибудь задания и в варианты ответов последовательно вводятся этапы алгоритма. При внедрении теста он приобретает следующий вид:

Точно таким же способом мы можем использовать и другие вида тестов. Также, при изучении какого-нибудь языка программирования вместо блок-схемы можно выдать и код программы. Такие упражнения могут быть быстрые, нетрудные, интересные и дают возможность ознакомиться за короткое время со многими и различными алгоритмами, программами. В конце теста можно увидеть результаты, проанализировать ошибки.

Выполнение упражнений такого вида дают учащимся новые знания и навыки. А преподавателя призывают вести занятия более интересно, работать над собой. Тесты, составленные в программе **QuizMaker**, можно использовать



Рис. 1. Тест

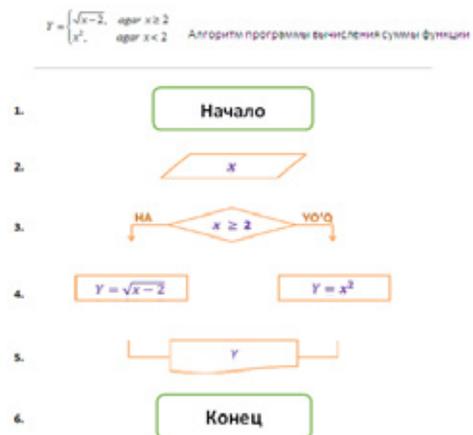


Рис. 2. Решение теста

и в программах для подготовки электронных учебников и добиться последовательности в процессе обучения. Использование на занятиях интерактивных методов повышает интерес учащегося к предмету, повышаются навыки использования информационных технологий, экономится

время, создается больше возможностей для закрепления и контроля знаний. Через внедрение таких интерактивных технологий в процесс обучения можно повысить качество занятия, добиться точности при проверке знаний учащихся.

Применение информационно-коммуникационных технологий на уроках математики

Тангиров Хуррам Эргашевич, преподаватель;
Пардаев Шерзод Мамашарипович, преподаватель
Джизакский государственный педагогический институт имени А. Кадыри (Узбекистан)

За последние несколько лет персональные компьютеры прочно стали входить в нашу повседневную жизнь. Применение компьютерных технологий в преподавании математики волнует сейчас многих учителей. Несмотря на разворачивающийся в последние годы «компьютерный бум», перед нами открываются как перспективы при применении компьютерных технологий, так и трудности, связанные с этим вопросом.

Когда компьютеры стали широко использоваться в образовании, появился термин «новая информационная технология обучения». Вообще говоря, любая педагогическая технология — это информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет информация и ее преобразование. Однако более удачным термином для технологий обучения, использующих компьютер, является компьютерная технология.

Практически все развитые страны широко разрабатывают компьютерные технологии обучения. Это вызвано тем, что компьютер стал средством повышения производительности труда во всех сферах деятельности человека. Резко возрос объем необходимых знаний, и с помощью традиционных способов и методик преподавания уже невозможно подготовить требуемое количество высокопрофессиональных специалистов. Функции компьютера в системе образования весьма разнообразны — от управления органами народного образования в целом и отдельной школы до средств развлечения учащихся во внеурочное время.

Если же говорить об основных функциях компьютера в учебном процессе, то он выступает как объект изучения и средство обучения. Каждой из этих функций соответствует свое направление компьютеризации обучения. Первая из них предполагает усвоение знаний, умений и навыков, которые позволяют успешно использовать компьютер при решении разнообразных задач, или, другими словами, овладение компьютерной грамотностью. Второе направление видит в компьютере мощное средство обучения, которое способно значительно повысить его эффективность. Указанные два направления и составляют основу компьютеризации обучения. Информати-

зация обучения требует от учителей и учащихся компьютерной грамотности.

Трудности не мешают учителям осваивать основные приемы работы с информационно-коммуникационными технологиями. Так как урок, подготовленный с использованием информационно-коммуникационных технологий, получается гораздо продуктивнее стандартного, ученики всегда с интересом воспринимают материал, представленный им в необычной форме. То есть применения информационно-коммуникационных технологий на уроках математики несет ряд достоинств:

- новизна работы с компьютером вызывает у учащихся повышенный интерес к работе с ним и усиливает мотивацию учения;

- цвет, мультипликация, музыка, звуковая речь расширяют возможности представления информации;

- компьютер позволяет строить индивидуализированное обучение учащегося, учитывать индивидуальные особенности памяти, восприятия, мышления;

- компьютер активно включает учащихся в учебный процесс, позволяет им сосредоточить внимание на наиболее важных аспектах изучаемого материала;

- намного расширяются наборы применяемых учебных задач и благодаря компьютеру учащиеся могут пользоваться большим объемом информации.

Кроме этого, использование информационно-коммуникационных технологий облегчает и труд преподавателя. В этом может помочь освоение новых учебных комплексов и пакетов компьютерной алгебры. Так, например, в учебный процесс все больше внедряются системы компьютерной алгебры для интенсификации преподавания курса алгебры (Axiom, Mathematica, Maple, MatLab и другие); для проведения уроков-лекций либо уроков другого типа, где требуется большое количество наглядного материала, могут использоваться презентации, изготовленные при помощи PowerPoint. На уроках стереометрии учителя могут применять пакет 3d StudioMax для работы с трехмерными изображениями. Этот пакет полезен на протяжении всего изучения курса стереометрии. Так как почти на каждом уроке приходится строить изобра-

жение тел, которые детям тяжело представить. Изображение на доске не всегда может помочь в этом. С помощью пакета 3d StudioMax за считанные секунды можно представить ученикам тело в различных проекциях, в цветах, сделать более наглядным для восприятия школьником.

Совершенно уникальные возможности для диалога ребенка с наукой и культурой представляет Всемирная компьютерная сеть — Internet:

- переписка-разговор со сверстниками из всех частей мира;
- привлечение научной и культурной информации из всех банков, музеев, хранилищ мира;
- интерактивное общение, слежение за событиями через международные серверы.

Немаловажную роль в этом плане могут сыграть обучающие сайты. Перемещаясь по страницам подобных сайтов, пользователи могут получить огромное количество необходимой информации для изучения интересующей темы по предмету на необходимом уровне. В качестве примера можно привести сайт компании «Физикон» www.mathematics.ru. На страницах данного сайта очень удобно скомпонован материал из различных разделов математики. Многие темы сопровождаются наглядными иллюстрациями и динамическими дополнениями. Также на сайте есть возможность проверки своих знаний on-line. Нами разработан электронное средство обучения, электронный учебный комплекс или электронное учебное пособие по курсу «Алгебра» для общеобразовательной школы (www.edarslik.uz).

Как уже отмечалось выше, наиболее активно учителями используется PowerPoint. Связано это в первую очередь с тем, что программа довольно проста в использовании, доступна на интуитивном уровне и при подготовке материала не занимает много времени. Использование мультимедийного проектора совместно с компьютерной техникой позволяет демонстрировать анимационные элементы, видео- и аудиоматериалы, входящие в состав курса, и на глазах учеников осуществлять моделирование, что естественным образом улучшает восприятие и запоминание материала учениками. Именно поэтому учителя применяют презентации на уроках различной тематики: будь урок-лекция, урок повторения нового материала либо урок закрепления. При хорошо продуманной презентации урок получается «живой», интересный. А главное экономится много времени на уроке, так как записи на доске учителя сведены к минимуму. При проведении уроков по темам, связанным с построением графиков (например, по темам «Функции и графики», «Решение уравнений графическим методом» и так далее), учитель не тратит время на выполнение изображений на доске, что оставляет больше времени на закрепление материала, подведение итогов.

В настоящее время компьютер позволяет проводить подготовку к централизованному тестированию путем решения тестовых заданий, составленных на компьютере,

с пояснениями для задач. Это может оказать большую помощь ученикам, которые занимаются дома, и поможет им экономить время, так как каждая задача, помещенная в данный тест, будет достаточно полно описана с приведением всех основных сведений из школьного курса математики, необходимых для решения данной задачи. По математике таких общедоступных комплексов очень мало. Однако учителя сами разрабатывают электронные учебники, презентации для проведения своих уроков и самостоятельной подготовки школьников.

В Указе Президента Республики Узбекистана «О Государственной общенациональной программе развития школьного образования на 2004–2009 годы» ставит на повестку дня наряду с укреплением материально — технической базы школ создание электронных учебников, основанных на современных информационных технологиях, и его применение в процессе обучения. Электронные средства обучения даёт возможность повысить качество учебного процесса, облегчить труд учителя, повысить уровень знаний учеников, пользоваться компьютерной техникой в процессе обучения.

Большинство электронных средств обучения, создаваемых школьными учителями, ориентируется на работу с информацией разных типов. Стремясь к повышению наглядности своих разработок, педагоги стараются включать в них и рисунки, и фотографии, и звуковые фрагменты, и, конечно же, анимацию или видео. Современное слово «мультимедиа», описывающее соответствующие ресурсы и технологии, проникло в образование и используется педагогами при осуществлении собственных разработок.

Исходя из этого, нами разработан электронное средство обучения, мультимедиа-средства так называемый электронный учебный комплекс по курсу «Алгебра» для общеобразовательной школы (www.edarslik.uz). Это в свою очередь позволяет ученикам овладеть большим знанием по сравнению с учебником. Использование электронных средств обучения на уроках математики в школе расширяет возможности учителя в устранении пробелов в знаниях у отстающих учащихся. А также учителя могут найти для себя множество удобных возможностей (тесты, анимации, мультимедиа, календарные планы, программы) в электронном учебном комплексе. Однако в учебном процессе ЭВМ не должна просто заменять и подменять собой классную доску, плакат, кино, диапроектор, натуральный эксперимент. Такая замена целесообразна только тогда, когда использование ЭВМ даст весомый дополнительный эффект по сравнению с использованием других средств обучения. При этом ЭВМ и другие средства обучения должны взаимно дополнять друг друга.

Хотим, отметит, что пользование электронных средств обучения развивает в учениках творческое мышление, повышает их интерес к алгебре, а также позволяет увеличению наглядности в ходе урока. А это служит для повышения качества и производительности образования в целом.

Литература:

1. Герман, Ю. В., Каллаур Н. А. Применение компьютерных технологий на уроках математики // «Информатизация образования: интеграция информационных и педагогических технологий». Материалы конференций факультета прикладной математики и информатики. — Минск: БГУ. — 2008. — с. 108–111.
2. Тангиров, Х. Э., Абдусаломов Т. Т. Технологии мультимедиа в разработке электронных средств обучения/Молодой ученый. Ежемесячный научный журнал. — Россия, Чита: — 2015. — № 1 (81). — с. 489–491.

Перспективы развития молекулярных вычислений

Черногорова Юлия Викторовна, студент
Северо-Кавказский федеральный университет

В данной работе проводится анализ текущего состояния научных исследований в области построения и разработки ДНК-компьютеров. Наиболее конструктивный подход в данный момент состоит в том, чтобы рассматривать будущие ДНК-компьютеры как дополнение современных компьютеров в некоторых важных аспектах, а не замену их.

Ключевые слова: ДНК компьютер, параллельные вычисления, фон-Неймановская архитектура.

Развитие информационных технологий и вычислительной техники с каждым годом набирает все новые обороты. Техника быстро устаревает, не успевая справляться с поставленными ей задачами, и на смену обычной фон-Неймановской архитектуре приходит все больше концепций построения вычислительных машин. Одной из них является попытка реализации высокопроизводительного процессора на базе ДНК. Идея его создания, наряду с построением квантового компьютера, будоражит мысли ученых всего мира уже далеко не один год, но пока создано крайне мало аналогов, удачно реализованных на практике. В связи с этим возникает вопрос: чем же идея компьютера на базе молекулярных вычислений превосходит суперкомпьютер, построенный на традиционной архитектуре, что можно пренебречь всеми трудностями его создания? Во-первых, у современных информационных устройств имеются пределы миниатюризации, и вполне очевидно, что новый решительный прорыв в этой области станет возможен только при переходе на молекулярный уровень. А во-вторых, ДНК-компьютер обладает рядом свойств, связанных в первую очередь с его биолого-химической сущностью, и не присущих ни одному из ныне существующих вычислительных устройств, что позволит ему развиваться в совершенно уникальной области.

Надежды на успешное развитие ДНК-компьютера основаны на двух фундаментальных феноменах, это массивный параллелизм цепочек ДНК и комплементарность Уотсона-Крика. Первое позволяет распараллелить задачу таким образом, что большое количество однотипных действий будет выполняться одновременно, а второе — это свойство, означающее, что у каждого основания цепочки ДНК есть только одно, комплементарное данному (А-Т, Г-Ц), что дает нам мощный механизм вычислений [1].

Еще в 1994 году Леонард Эдлман, профессор Калифорнийского университета, продемонстрировал, что с помощью пробирки с ДНК можно весьма эффективно решать классическую комбинаторную задачу о нахождении кратчайшего пути обхода всех вершин графа. Метод ДНК позволяет сразу сгенерировать все возможные варианты решений с помощью известных биохимических реакций. Затем возможно быстро отфильтровать именно ту молекулу-нить, в которой закодирован нужный ответ. Однако, при решении этой задачи возникает ряд трудностей, связанных в первую очередь с тем, что для вычисления требуется большое количество трудоемких химических реакций, проводимых под тщательным наблюдением. Также Эдлман проводил этот опыт на примере графа всего лишь с 7 вершинами, и при масштабировании задачи хотя бы до 200 вершин, масса необходимого ДНК материала превысит массу нашей планеты [2]. Электронный компьютер хоть и будет решать эту задачу значительно дольше, так как все операции в нем будут выполняться последовательно, однако точность выполнения повысится, а задействованность в процессе человека сведется к минимуму. Однако недостаток точности компенсируется избыточностью одинаковых цепочек в ДНК аппарате, что позволяет провести проверку. Массивный параллелизм используется для расшифровки криптосистем, требующих полный перебор всех вариантов [3]. Эти задачи могут быть решены с помощью небольших машин, которые не нуждаются в больших количествах ДНК. В настоящее время криптографические задачи кажутся наиболее подходящей областью приложения ДНК-вычислений, поскольку тут приемлем наиболее высокий уровень погрешности, чем тот, что обычно требуется от электронных компьютеров.

Команда ученых под руководством Олега Ганга (Oleg Gang) из Национальной Лаборатории Брукхэвена

(Brookhaven National Laboratory) прикрепили к молекуле ДНК наночастицы золота.

В проведенном ими эксперименте была сформирована трехмерная наноструктура с кристаллической симметрией из золотых наночастиц. При этом молекулы ДНК играли роль лесов. На которых располагались строительные блоки-наночастицы.

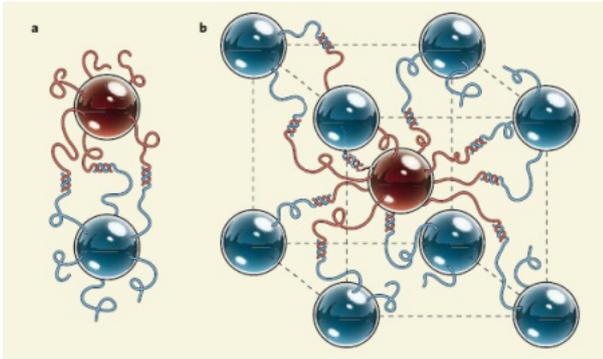


Рис. 1. Наночастицы собираются на ДНК-лесах

Наночастицы размером 10 нанометров присоединялись к цепям ДНК, и как только молекула встречала комплементарный участок с такой же наночастицей на конце, формировалась пара строительных блоков. Была сформирована трехмерная сетка из наночастиц. После формирования структуры ее нагрели для того, чтобы удалить фрагменты ДНК и получить завершённую золотую наноструктуру.

Не подлежит сомнению тот факт, что на протяжении уже примерно полувека воплощением парадигмы вычислений является машина Тьюринга [3]. Однако если рассуждать о долгосрочных перспективах молекулярных вычислений, то представляется вероятным, что одна единственная молекула ДНК может быть использована для кодирования мгновенного описания машины Тьюринга [4]. В конечном счете, можно вообразить появление компьютера общего назначения, состоящего из одной единственной макромолекулы. Но все-таки для этого необходимы обширные дополнительные исследования в области молекулярной биологии и химии. На самом деле вопрос о том, воплотятся ли ДНК-вычисления в реальность или останутся лишь сноской в книгах по истории компьютерных наук, еще далек от какого-либо окончательного решения.

Таким образом, возможно, наиболее конструктивный подход в данный момент состоит в том, чтобы рассматривать будущие ДНК-компьютеры как дополнение современных компьютеров в некоторых важных аспектах, а не замену их. Некоторые классы задач кажутся наиболее подходящими для ДНК-вычислений. Особенности, характерными для таких задач, являются, во-первых, то, что наилучшим из известных методов их решения является полный перебор, а во-вторых, то, что достижение успеха с высокой вероятностью почти так же хорошо,

как получение определенного ответа. Именно так ставятся типичные криптоаналитические задачи. Успехи робототехники могут открыть также новые перспективы для создания компьютеров, сочетающих как молекулярные, так и электронные компоненты.

Использование биокомпьютера уже сегодня возможно, целесообразно и необходимо: в науке, образовании, во всех системах управления, проектирования, в процессах созидания и творения.

Ну а сегодня какие задачи можно решать, используя биокомпьютер? Если ввести в биокомпьютер фамилию, имя и отчество человека, то можно получить информацию о его предназначении, способностях, дарах Божьих — феноменах, о которых он даже не подозревает, выявить успешность работы в данной фирме, совместимость с командой фирмы, и таких показателей может быть 50–80.

Затем можно получить полную информацию о состоянии здоровья каждого элемента его организма, отклонения не от средней нормы, а от нормы данного человека в процентах и узнать причину этих отклонений. Клиент может сделать заказ пользователю биокомпьютера по телефону, факсу из любой точки земного шара и таким же способом получить распечатанный ответ.

Если ввести в биокомпьютер только название фирмы и фамилию, имя, отчество директора, то можно получить данные о факторах, влияющих на экономику предприятия, данные о конкурентоспособности его продукции на любых рынках, объёмы реализации продукции в будущих периодах, эффективность инвестиций в новые направления, эффективность сотрудничества или слияния с другими фирмами, эффективные и целесообразные объёмы рекламы и тому подобные данные.

В спорте, искусстве, шоу-бизнесе по фамилии, имени и отчеству можно получить полную информацию об успехе, возможностях, совместимости с коллективом приобретаемого кандидата в клуб или коллектив. Фактически уже открыто новое направление — геология интеллектуальных ресурсов стран, и это самое главное их богатство.

Для крупных объединений, корпораций только с помощью биокомпьютерных технологий можно разработать прогнозы их развития, выявить новые направления деятельности с учетом будущих реалий нашего мира.

Биокомпьютерные технологии привлекательны тем, что практически все задачи решаются оперативно. Обследование эффективности деятельности огромного судостроительного завода, включая экономику, парк оборудования, состояние производственных площадей, конкурентоспособность основных видов продукции, выявление производств, требующих расширения, реконструкции и технического перевооружения, было выполнено за три дня.

Анализ и прогноз деятельности крупного банка и 30 его филиалов был выполнен за десять дней. Очень важным обстоятельством при выполнении подобных работ является то, что биокомпьютерные технологии не требуют исходной статистической и тем более коммерчески закрытой информации.

Для решения научных проблем биокомпьютер заменит в технических средствах научных проблемных лабораторий, оставив им решать незначительные прикладные задачи.

Биокомпьютерные технологии в бизнесе, науке, в высших властных структурах позволяют совершить переворот в эффективности управления, освободить руководителей от состояния неуверенности, когда будущее

в тумане, оно «кажется» и позволяет руководителям «ясно» видеть будущее, во многом отказаться от сбора рутинной статистики.

XXI век станет веком широкого использования человечеством в свое благо Премудрости, так как только с ее помощью возможно движение человечества к совершенству и становится реальным формирование нравственных обществ.

Литература:

1. Паун, Г., Розенберг Г., Саломая А. ДНК-компьютер. Новая парадигма вычислений. — М: Мир, 2004.
2. Adleman, L. M. Molecular computation of solutions to combinatorial problems //Science. — 1994. — Т. 266. — №. 5187. — с. 1021–1024.
3. Adleman, L. M. et al. On applying molecular computation to the data encryption standard //Journal of Computational Biology. — 1999. — Т. 6. — №. 1. — с. 53–63.
4. Turing, A. M. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem //J. of Math. — 1936. — Т. 58. — №. 345–363. — с. 5.

Выбор программ автоматизации бухгалтерского учета для малых и средних предприятий

Шарафеева Ландыш Рамилевна, старший преподаватель
Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета

В статье говорится об основных этапах обоснованного выбора программ автоматизации бухгалтерского учета. Анализируются возможности наиболее популярных программ для введения бухгалтерского учета в малых и средних предприятиях.

Ключевые слова: анализ, программы автоматизации бухгалтерского учета, 1С: Бухгалтерия, БЭСТ-5.

Для занятия лидирующего положения на рынке руководителям предприятий необходимо повысить эффективность работы персонала, создать оптимальные условия работы и иметь четкую структуру управления. Немаловажную роль играет наличие автоматизированного программного обеспечения. Все это касается и бухгалтерской деятельности. Благодаря внедрению программ автоматизации бухгалтерского учета повышается оперативность обработки данных и достоверность деловой информации, принимаются более эффективные финансовые и управленческие решения.

Программы автоматизации бухгалтерского учета позволяют:

1. увеличить количество информации, получаемой из бухгалтерского учета (аналитику по бухгалтерским счетам можно увидеть в нескольких разрезах);
2. снизить количество бухгалтерских ошибок;
3. повысить оперативность бухгалтерского учета (подготовка и сдачи квартального и годового отчета быстрыми темпами);
4. уменьшить расходы предприятия, снизив налогооблагаемые величины.

На российском рынке имеется множество программ для автоматизации бухгалтерского учета, такие как 1С: Бухгалтерия 8, БЭСТ-5, ИНФО-Бухгалтер, Галактика и другие. Разделив на две части, проведем сравнительный анализ программ «1С: Бухгалтерия 8» и «БЭСТ-5». Эти программы являются наиболее популярными на российском рынке [1].

При выборе программы *в первую очередь* необходимо изучить рынок, предлагающий ПО автоматизации бухгалтерского учета и услуги информационно-технологического сопровождения. Для бухгалтера важна оперативность отражения изменений законодательства. Постоянное изменение нормативных актов, форм отчетности, правил расчета заработной платы персонала предприятия требуют от системы своевременного обновления. С точки зрения актуальности формируемых отчетов это один из самых существенных критериев оценки программы.

Пользователи, имеющие зарегистрированный продукт «1С: Бухгалтерия» имеют право на получение:

- бесплатных консультаций и обновлений;
- информационно-технологическое сопровождение с учётом индивидуальных требований;

— базы справочно-правовой системы Гарант вместе с методическими материалами.

Обновление 1С: Бухгалтерии в среднем выходят раз в месяц. Иногда срок выхода обновлений может меняться в зависимости от внесения изменений в формы отчетности или бухгалтерском учете. Пользователи регулярно получают обновления в связи с изменением Российского законодательства.

При приобретении программы БЭСТ-5 пользователь получает бесплатное годовое гарантийное сопровождение в объеме:

- услуги телефонной/электронной линии консультации;
- личный кабинет на сайте www.bestnet.ru
- получение обновлений версии программы в рамках приобретенной конфигурации.

Обновление БЭСТ-5 выходят раз в несколько месяцев.

Программы «1С: Бухгалтерия» и «БЭСТ-5» имеют демо-версии. Демо-версия БЭСТ-5 находится в свободном доступе, а в 1С: Бухгалтерии отсутствует бесплатная демонстрационная версия. Однако, в отличие от БЭСТ-5 1С: Бухгалтерия снабжена широким набором учебно-методической литературы.

Главным функциональным преимуществом 1С: Бухгалтерии, является «открытость конфигурации» что делает программу очень удобной. В нее можно вносить изменения, дорабатывать и улучшать, учитывать особенности предприятия, расширять функциональность программы. У программистов есть возможность разобраться с программным кодом, выяснить конфигурацию, поработать с программой для ее изменения по требованиям бухгалтера.

В программе БЭСТ-5 также имеются встроенные средства программирования, предназначенные для адаптации и расширения круга возможностей системы. На первом, простейшем уровне пользователю предоставляется возможность разработки небольших программ (PlugIn) с сохранением базовой функциональности системы, без изменения ее бизнес-логики. Второй уровень — полноценная встроенная среда разработки, включающая возможности создания новых приложений [3].

Следующий важный, а часто и определяющий критерий — это стоимость приобретения и владения программным продуктом. Для введения бухгалтерского учета в малых и средних предприятий фирма 1С предлагает 1С: Бухгалтерию Базовая версия. Стоимость данной программы 3300 р [4]. В БЭСТ-5 для введения бухгалтер-

Таблица 1. Сравнительный анализ бухгалтерских программ «1С: Бухгалтерия 8» и «БЭСТ-5»

Критерии	1С: Бухгалтерия 8	БЭСТ-5
1. Аудитория		
А) для малых предприятий	да	да
Б) для средних предприятий	да	да
В) для крупных предприятий	нет	нет
2. Варианты поставки		
А) локальная версия программы	да	да
Б) сетевая версия программы	да	да
В) «клиент-серверная» версия программы	да	да
Г) мобильная версия	да	нет
3. Возможности (подразделения)		
А) налоговая отчетность	да	да
Б) бухгалтерская отчетность	да	да
В) логистика	да	да
Г) финансы	да	да
Д) таможня	нет	нет
Е) производство	да	да
Ж) персонал	да	да
4. Наличие разновидностей программы для более конкретных отраслей.	есть*	есть**
5. Возможность ведения нескольких юридических лиц	да	да
6. Соответствие международным стандартам ведения бухгалтерского учета	да	да
7. Получение отчетов в графическом виде	да	нет
8. Резервное копирование и восстановление данных	да	да
9. Разграничение прав доступа к данным	да	да
10. Использование паролей	да	да

* 1С: Торговля и склад. Зарплата и управление персоналом. Документооборот и др.

** Бэст-5. Мой бизнес. Аптека. Общественное питание. Автотранспорт и др.

ского учета имеется раздел «Финансы». Разделы объединяют наборы функциональных составных частей «приложений» и «режимов». Приложения соответствуют отдельному участку учета на предприятии, а режимы расширяют функциональные возможности приложений. Например, приложение «Главная книга» позволяет вести бухгалтерский, налоговый учет, включая УСНО, ЕНВД, анализировать движения денежных средств, и расчетов, подготовить отчетность предприятия в печатной форме и в электронном виде. Стоимость данного приложения 6000 р [3]. Как видим, по ценовой политике базовая версия 1С: Бухгалтерия дешевле, чем БЭСТ-5.

Таким образом, 1С: Бухгалтерия и БЭСТ-5 предоставляют пользователям полноценный комплекс программ для ведения бухгалтерской отчетности, а также обеспечивает информационно-технологическим сопровождением. Кроме этого в этих программах есть возможность внести изменения в конфигурации и расширить их функциональность. Стоимость программы зависит от приобретаемой комплектации, тем не менее, базовая версия 1С: Бухгалтерии дешевле по сравнению с аналогичной версией БЭСТ-5.

Во-вторых, необходимо спланировать оптимизацию бухгалтерского учета, определить масштаб и порядок автоматизации. Приобретенная программа может не иметь

достаточных возможностей для эффективной автоматизации предприятия, что приведет к непредвиденным затратам. Поэтому необходимо тщательно изучить и проанализировать возможности программы исходя из процессов, которые надо автоматизировать.

Таким образом, программы «1С: Бухгалтерия» и «БЭСТ-5» предназначены для малых, средних и индивидуальных частных предприятий. По функциональным возможностям и по ценовой политике программные продукты существенно не уступают друг другу. Тем не менее, на российском рынке с существенным преимуществом лидирует продукт фирмы «1С». На наш взгляд, это связано с тем, что продумана организация всего бизнеса (разработка программ, тесное взаимодействие с партнерами и поддержка пользователей).

Сложно составить рейтинг программ бухгалтерского учета. Все зависит от поставляемого ПО и информационно-технологического сопровождения в регионе, а также от процессов предприятия, которые необходимо автоматизировать. Поэтому при выборе программы для автоматизации бухгалтерского учета в малых и средних предприятий руководителю и бухгалтеру целесообразно изучить рынок ПО и необходимые процессы автоматизации бухучета предприятия. Только тогда можно повысить эффективность работы бухгалтерии.

Литература:

1. Березина, А.В. Структурно-функциональный анализ бухгалтерских программ. Режим доступа: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media67809/04Berezina.pdf.
2. Дмитрий Никаноренков. Критерии выбора бухгалтерской программы. Режим доступа: <http://sb-vnedr.ru/about/publication/1918/>.
3. Официальный сайт БЭСТ. Режим доступа: <http://www.bestnet.ru/programs/best-5/#1>.
4. Официальный сайт фирмы 1С. Режим доступа: <http://www.1c.ru>.

БИОЛОГИЯ

Географическая изменчивость ооморфологических показателей обыкновенной сороки (*Pica pica*)

Атаходжаев Алишер Анварович, старший преподаватель
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Соатов Бахром Бахтиёрович, преподаватель;
Зиёдуллаев Куёшбек Облакул угли, студент
Джизакский государственный педагогический институт имени А. Кадыри (Узбекистан)

В настоящем сообщении делается попытка масштабного анализа изменчивости количественных оологических показателей обыкновенной сороки для территории Узбекистан. Ранее такая оценка уже выполнялась нами для Центра Азии (Митропольский О.В., Кашкаров О. и др., 1998). В данной работе использованы как собственные полевые сборы или материал, присланный коллегами, так и литературные сведения, заимствованные из (Шерназаров Э., 2009), а также ряда статей и тезисов. Использовались такие оологические показатели как L — длина яйца, мм, B — наибольший диаметр, мм, V — объем яйца, мл ($V=0,51 LB^2$), I — индекс формы, % ($I=100B/L$). Рассчитаны средние значения признаков ($\bar{X} \pm m_x$) и величины их изменчивости (CV , %). Оценка выполнена для 12 выборок яиц сорок, охватывающие пространственные группировки трех подвидов: *Pica pica* (8 выборок), *P. p. bactriana* (3 выборки), *P. p. jancovski* (1 выборка). В связи с достаточной представи-

тельностью материала по номинативному подвиду мы сочли возможным рассмотреть изменчивость ооморфологических показателей сороки в разных природных зонах, рассчитав для каждой из них среднюю средних значений (\bar{X}). Результаты обработки данных представлены в табл. 1.

Как видим, в пределах ареала вида наблюдается значительный разброс средних значений признаков и их вариабельности. Это обусловлено тем, что выборки яиц взяты в разные годы, сезоны и из разных местообитаний. Вместе с тем достаточно четко прослеживается увеличение размеров яиц сороки с запада на восток от номинативного подвида (33,55 x 23,62) к Бухарская обл., (34.30 x 24.40) и Ташкентскому (35.57 x 24.33). По данным А. Атаходжаев с соавторами (2014 г.) различия яиц между азиатскими группировками (*P. pica*) и выборкой из Ташкентский область, (*P. p. jancovski*) достигают статистически значимых величин ($P < 0.001$).

Таблица 1. Географическая изменчивость ооморфологических параметров обыкновенной сороки

Район исследования, автор	Число яиц	Длина яиц, мм		Диаметр яиц, мм	
		Объем яиц, мл		Индекс формы, %	
		$\bar{x} \pm m$	CV , %	$\bar{x} \pm m$	CV , %
<i>Pica pica</i>					
1. Джизакская обл., Соатов и др., 2014	134	33,33±0,17	6,06	24,20±0,07	3,29
		9,98±0,09	10,51	72,81±0,33	5,31
2. Зааминский заповедник	84	34,71±0,16	4,28	24,00±0,08	3,04
		10,22±0,09	8,39	69,26±0,34	4,54
3. Сирдаринская обл.	86	33,31±0,22	6,16	23,32±0,09	3,77
		9,19±0,11	10,90	69,92±0,49	6,46
4. Район Сардобы	40	33,69±0,19	3,51	23,78±0,12	3,30
				70,60±0,43	3,89
5. Самаркандская обл.	334	34,00±0,11	5,90	23,79±0,06	3,52
		9,85±0,06	10,40	70,18±0,22	5,78
6. Наваинская обл., Соатов и др., 2013	187	33,77±0,13	5,27	23,90±0,06	3,45
		9,87±0,08	10,40	70,89±0,25	4,83
7. Кашкадаринская обл.	845	33,64±0,07	6,40	23,54±0,03	3,69
		9,54±0,04	11,50	70,18±0,14	5,71

<i>Pica pica bactriana</i>					
8. Нуратинская заповедник	86	36,42±0,19	4,88	25,06±0,13	5,06
		11,69±0,14	11,40	68,95±0,53	7,20
9. Сурхандаринская обл.	221	34,4	4,15	24,43	3,23
10. Бухарская обл.	351	34,30±0,17	5,30	24,40±0,08	3,60
				71,10±0,23	5,00
<i>Pica pica jancovski</i>					
11. Ташкентский область, Атаходжаев и др., 2015	63	35,57±0,27	6,00	24,33±0,12	3,76
		10,77±0,15	10,90	68,60±0,51	5,91

Анализ среднесуммарных значений средних ооморфологических показателей, выполненный для разных природных зон восточной области показал, что по диаметру яйца (наиболее стабильному признаку) и индексу формы наблюдается четкое уменьшение значений признаков от северных группировок к южным. В этом же направлении идет нарастание величины изменчивости как абсолютных, так и относительных показателей яиц (рис. 1).

Однако в группировках сорок, населяющих предгорные и горные районы Сурхандаринская обл. последняя особенность носит противоречивый характер и не совсем вписывается в общее русло клинальной изменчивости признаков. Вполне возможно, что сороки, населяющие горные районы отличаются от равнинных группировок по ооморфологическим показателям.

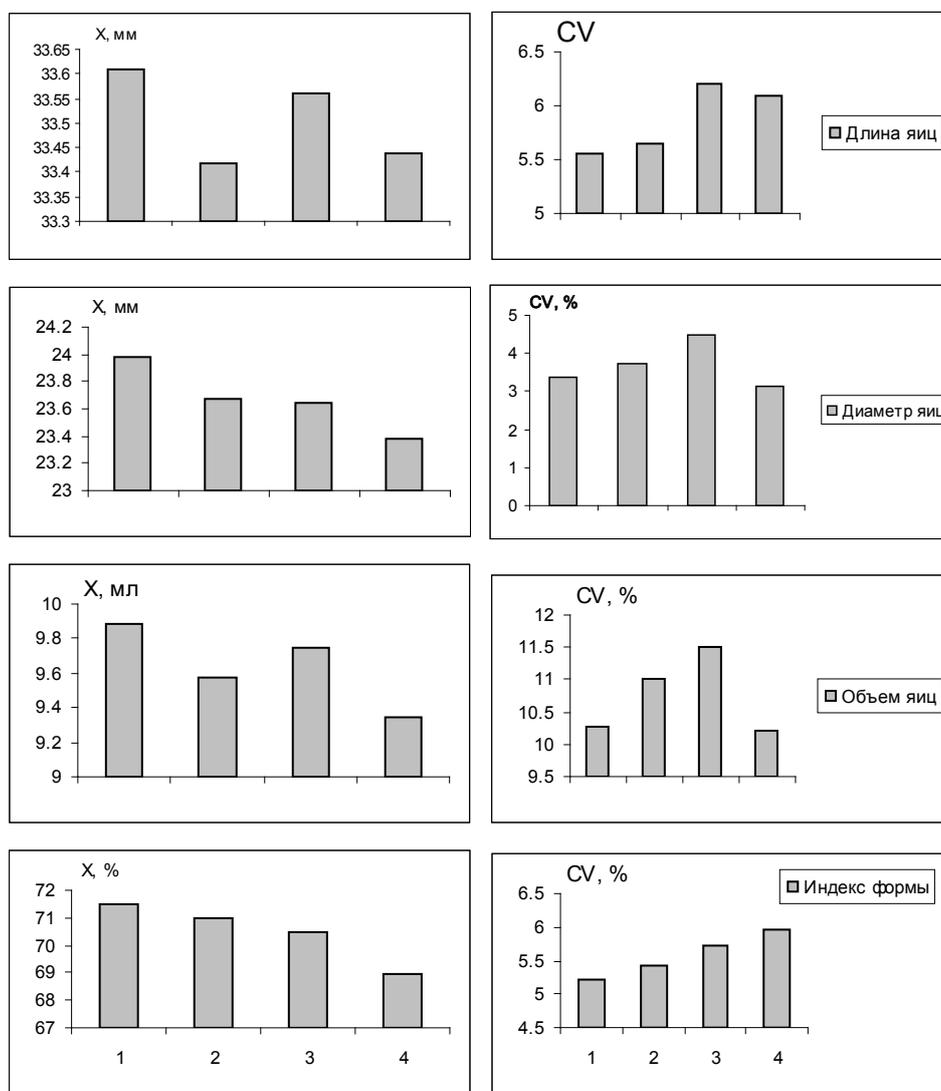


Рис. 1. Средние значения (X) и величина изменчивости (CV, %) ооморфологических признаков обыкновенной сороки из разных природных зон: 1 — Северная зона, n=865, 6 точек; 2 — Восточная зона, n=1931, 5 точек; 3 — Южная зона, n=336, 3 точки; 4 — Западная зона, n=190, 2 точки.

Учитывая результаты наших исследований географической изменчивости окраски яиц сороки (Атахаджаев и др., 2012; Соатов, 2014), выявившие наличие пяти группировок этого вида, пространственное распре-

ление которых в целом соответствует природным зонам, можно говорить о том, что оологический материал позволяет производить дифференцировку внутривидовых структур птиц.

Вопросы исследования растений как биоиндикаторов на наноразмерные объекты

Михалёва Анжела Вячеславовна, студент

Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена

В нашем веке трудно представить жизнь человека без технологий. На стыке таких наук как физика, химия и биология появилась молодая, но не менее перспективная область науки.

Рассматривая отдельные атомы в качестве основных строительных элементов, нанотехнологи пытаются сейчас разработать практические способы конструировать из атомов с помощью механической наносборки новые материалы с заданными характеристиками, сверхплотные информационные носители, в которых информация будет кодироваться на молекулярном уровне, как, например, это происходит в ДНК, а потом создавать и сверхмалые механизмы — наномашин [4].

Но все ли нам известно об экологической безопасности вновь открываемых и создаваемых материалов, лежащих в области «нано»? В полной ли мере человек овладел механизмами, управления наноразмерными частицами?

Определенная угроза состоит в том, что нанобъекты сначала надо построить и только потом можно изучать, что это за новые объекты, и какими свойствами они обладают. При этом изменения свойств или приобретение новых свойств у наноразмерных объектов могут происходить помимо желания человека. [13]

В связи с этим, часто специалистами говорится об экологических рисках при действии нанобъектов на окружающую среду. Наночастицы легко проникают в организм человека и животных через кожу, респираторную систему и желудочно-кишечный тракт. Сейчас уже не подлежит сомнению, что некоторые нанобъекты могут оказывать токсичное действие на клетки различных тканей. В частности, такое воздействие оказывают углеродные нанотрубки, которые считают одним из самых перспективных наноматериалов близкого будущего [14]. Также, ученые из Эдинбургского университета выяснили, что углеродные нанотрубки вредны. Так как сама трубки очень тонкие и длинные (диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров), а иммунитет человека не готов к такому «маленькому врагу». Попадая в лёгкое через дыхательную систему нанотрубка поражает его. В свою очередь, иммунитет человека не реагирует на такое инородное тело. Уже сейчас мы видим, что накопление наноразмерных объектов приносит вред здоровью человека. [8]

Однако, в настоящее время о неконтролируемых выбросах наночастиц в окружающую среду информации мало. Авторы проекта Белой Книги подчеркивают необходимость как можно скорее заполнить эти информационные пробелы. Они подчеркивают, что серьезное изучение поведения наночастиц в окружающей среде началось лишь недавно. Известно, например, что наночастицы способны накапливаться в воздухе, почве и сточных водах, однако у науки пока что не хватает данных для точного моделирования таких процессов.

Еще одна мало исследованная область — последствия контактов наночастиц с живыми клетками и тканями [7]. Не подлежит сомнению, что многие наноматериалы обладают токсичным действием. Например, вдыхание наночастиц полистирола не только вызывает воспаление легочной ткани, но также провоцирует тромбоз кровеносных сосудов. Есть сведения, что углеродные наночастицы могут вызывать расстройства сердечной деятельности и подавлять активность иммунной системы. Опыты на аквариумных рыбах и собаках показали, что фуллерены, многоатомные шаровидные молекулы углерода поперечником в несколько нанометров, могут разрушать ткани мозга. Выброс, в результате промышленной, исследовательской деятельности, дополнительного числа наночастиц в биосферу чреват многими последствиями, прогнозировать которые пока не представляется возможным из-за недостатка информации. В литературе есть данные, что человеческий организм взаимодействует с наночастицами. Подсчитано, что за один день человек потребляет в среднем около 1012 частиц субмикронного размера. В зависимости от загрязненности воздуха, количество таких частичек варьируется от 5 тыс. до 3 млн. в 1 см³ воздуха [8]. Такие нанобъекты, как углеродные нанотрубки прорывают эритроциты, тем самым разрушая их. В результате, защитные функции организма снижаются, и любая инфекция может привести к существенным осложнениям в ходе заболевания (или вызвать его), а отдельных случаях — к летальному исходу [15].

Причем, причина смерти будет диагностирована по эффекту микробного или вирусного воздействия. В этом случае целесообразно говорить о схожести поражающего воздействия наноразмерных объектов на человека с действием вируса иммунного дефицита. ВИЧ-инфекция

также не диагностировалась длительное время из-за отнесения причин смерти большого числа людей на результат микробного или вирусного поражения (воздействия). Данное положение подчёркивает экологическую направленность и усиливает актуальность и необходимость проведения дополнительных исследований действия наноразмерных объектов на организм человека.

Целый ряд ученых настоятельно рекомендуют ускорить проведение широкомасштабных исследований, нацеленных на выяснение опасностей и рисков, связанных с загрязнением среды обитания наночастицами [9]. Останемся на одной из причин затруднений в проведении комплекса исследований биологического действия наночастиц на объекты окружающей среды: отсутствие достаточного количества приборов и методик улавливания и распознавания наноразмерных объектов в окружающей среде. Методики, предложенные рядом авторов, отличаются высокой избирательностью — они узконаправленно позволяют работать с заранее заданным нанообъектом, игнорируя остальные наноразмерные частицы [12].

Реализация биомониторинга сопровождается комплексом проблем [1], в том числе и поиском новых биоиндикаторов (экомониторов) [1]. Проведенные исследования воздуха [2, с. 232], [3, с. 234] на наличие наноразмерных объектов актуализировали проблему поиска биоиндикаторов — растений — природных накопителей наноразмерных объектов.

Ранее было проведено исследование, в ходе которого были сделаны выводы о справедливости двух гипотез:

1. Растения, в силу особенностей строения первичной защитной покровной ткани (экзодерма, эпидерма) способны накапливать наноразмерные объект

2. Различные растения, в силу особенностей строения индивидуальны в накоплении наноразмерных объектов. [17]

А также, в результате работы было доказано наличие наноразмерных объектов в растениях; определены растения, которые являются потенциальными природными накопителями наноразмерных объектов, т.е. биоиндикаторами на наночастицы. Использование данных растений позволит: существенно сократить время на сбор наноразмерных объектов для последующих анализов; быстро и эффективно готовить препараты для нанотехнологических исследований на стадии обучения (в образовании).

Установлено влияние наличия наноразмерных объектов в воздухе на их наличие в растениях.

Исследования, по доказательству второй гипотезы, целесообразно было разбить на три этапа. Это обусловлено выбором растений (образцов для исследования). Был использован следующий подход. На первом этапе мы решили ограничиться набором комнатных растений в силу того, что этот набор позволяет проводить оперативные круглогодичные исследования; обеспечивает доступность образцов исследования; поддерживает высокую мобильность в перемещении образцов; значим для человека; широко распространен в учебных заведениях.

Для работы по второй гипотезе, произвольным образом были выбраны 16 наиболее распространенных комнатных растений.

На втором этапе мы планируем ограничиться группой садово-парковых растений. На третьем этапе — выбрать растения из дикой природы.

Проведя данное исследование, мы подтвердили гипотезы. Однако остался ряд вопросов:

Почему одни растения накапливают наноразмерные объекты в большей мере по сравнению с другими, находясь в одинаковой среде?

Рассмотрим два образца — Традесканцию ладьевидную (*Callisia pavicularis*) и Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*). По результатам исследования первый образец является лидером в накоплении наноразмерных объектов из списка изучаемых растений. Полный перечень отобранных для эксперимента растений приведен в приложении 1.

Тогда как второй образец находится в тройке растений, которые хуже остальных накапливают наночастицы.

Чем может объясняться разница в накоплении наночастиц? Предположу, что, во-первых, это может быть связано с работой устьичного аппарата, его размеров и количества устьиц на листьях исследуемых растений.

У хлорофитума количество устьиц превышает количество у традесканции. При этом традесканция является суккулентом, а значит испарение воды с поверхности листа значительно ниже, чем у хлорофитума. [16]

Также известен тот факт, что образец 2 является очистителем воздуха. Российские ученые его рекомендуют устанавливать в Детских садах и школах. А специалисты НАСА на космических кораблях. Российские ученые доказали уникальную способность Хлорофитума полностью ассимилировать вредные газы в течении суток.

Отсюда вытекает следующий вопрос: почему хлорофитум хуже остальных испытываемых накапливает наноразмерные объекты?

Во-вторых, это может быть связано с работой проводящих тканей растений (флоэмы и ксилемы). Возможно здесь играют роль размеры пор между трахеидами ксилемы.

Этот вопрос следует рассмотреть на уровне физиологии растений, также, как и следующий, который мы получаем при исследовании. Как происходит выброс наночастиц растениями? Здесь мы касаемся вопроса о времени, количества наночастиц и, собственно, самого процесса выброса.

Если растение накапливает наноразмерные объекты, значит оно должно от него как-то избавляться. Следует определить через ткани какого органа происходит данный процесс, так как здесь есть возможность определить где в растении происходит максимальное накопление. Возможно существуют и временные рамки данного процесса, что поможет ограничить поступление наноразмерных объектов в воздух помещений, а значит снизить риск вреда здоровью человека. Определение графиков роста и умень-

шения концентрации наноразмерных объектов в растении при изменении параметров внешней среды может существенно обезопасить жизнь человека.

Итак, несмотря на неизученность влияния наноразмерных объектов уже сейчас мы можем сказать о том, что существует большая вероятность отрицательного влияния на организм человека и окружающей среды в целом.

В природе существуют растения — биологические накопители наноразмерных объектов. Есть основания выделить их в отдельную группу и использовать в сочетании с другими методами при проведении биомониторинга природных сред и объектов, накопления, и последующего изучения свойств наноразмерных объектов.

Вопросы, выделенные в данной статье должны помочь обезопасить жизнь человека от наноразмерных объектов.

Приложение 1

Список комнатных растений, отобранных для исследования:

№	Русское название	Латинское название
1	Хлорофитум	Chlorophytia
2*	Пеперомия туполистная	Peperomia obtusifolia
3	Традесканция	Tradescantia
4	Монстера	Monstera
5	Спатифиллум	Spatiphyllum
6*	Толстянка	Crassula ovata
7	Нефролепис	Nephrolepis
8*	Фиалка	Fialka Ma's Country Boy
9	Тетрастигма Вуанье	Tetrastigma
10*	Бегония краснолистная	Begonia erythrophylla
11	Гиппеаструм, амарилис	Amaryllidaceae
12*	Молочай беложилковый	Euphorbia leuconeura
13	Цитрус	Citrus
14	Пеларгония, герань	Pelargonium
15	Аспидистра	Aspidistra
16*	Бегония	Begonia Emerald Lacewing

Литература:

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2005. — 416 с. — («Gaude-amus»). ISBN 5–8291.-0484–9
2. Семенов, Ю.В., Скулкина Т.В., Попов А., Балыбердин А. Исследование силового воздействия электростатического и магнитного полей на наноразмерные объекты //в сб. Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы Всероссийской молодёжной научно-практической конференции молодежи 26–27 апреля 2011 г. — Киров: ООО «Лобань», 2011. — 315 с. ISBN 978–5-4338–0012–0
3. Семенов, Ю.В., Бадина И.Г., Лукоянов Е., Седельников М. Исследование метода квантового воздействия на наноразмерные объекты, находящиеся в воздушной среде //в сб. Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы Всероссийской молодёжной научно-практической конференции молодежи 26–27 апреля 2011 г. — Киров: ООО «Лобань», 2011. — 315 с. ISBN 978–5-4338–0012–0
4. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника: борник/под ред. П.П. Мальцева. М.: Техносфера, 2005.
5. Заворуев, В.В., Заворуева О.В. Билюминесцентная оценка токсичности аэрозоля жилых и офисных помещений//«Оптика атмосферы и океана», том 24, 2011 г., № 06, стр. 502–505
6. Нанотехнологии. Азбука для всех/Под ред. Ю.Д. Третьякова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 2-е изд., испр. и доп. — 368 с.
7. Зиновкин, Р.А. Нанотехнологии в биологии. 10–11 кл.: учеб. пособие/Р.А. Зиновкин. — М.: Дрофа, 2010. — 124, [4] с. — (Элективные курсы).
8. Разумовская, И.В. Нанотехнология. 11 класс: учеб. пособие/И.В. Разумовская. — М.: Дрофа, 2009. — 222, [2] с. — (Элективные курсы).
9. Данилов, Д.Н., Семенов Ю.В., Бадина И.Г. Потерянная размерность. Основы нанотехнологии в естественнонаучном образовании. // В сб. Международный образовательный форум «Открытость. Качество. Развитие», 23–25 марта 2011 г. — Киров: КИПК и ПРО, 2011. — с. 80

10. Белая книга по нанотехнологиям: исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокompозитов в Российской Федерации (по материалам Первого Всероссийского совещания ученых, инженеров, и производителей в области нанотехнологий). — М.: Издательство ЛКИ, 2008. — 344 с., цв. вкл.
11. Ашутлов, К.М., Степанов С.А., Кротов А.А., Данилов Д.Н. Нанотехнологии и экологическая безопасность [текст]/в сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции молодежи //Экология родного края — проблемы и пути их решения., Киров, 2010, с. 205
12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАНО-МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НАНОИНДУСТРИИ//ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ. Методические рекомендации МР 1.2.2639–10., Изд отдела Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации., — М., 2010
13. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований: сборник/под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. М.: Мир, 2002.
14. Харрис, П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI. М.: Техносфера, 2003.
15. Дьячков, П.Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применения. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.
16. Якушкина, Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. — М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005.
17. Михалёва, А.В. Биоиндикация наноразмерных объектов. //в спецвыпуске «Молодой ученый», Международная научно-практическая конференция. «Глобальные проблемы безопасности и готовность к ним общества» РГПУ им. А.И. Герцена

Исследование аскорбата лития на эмбриотоксичность и тератогенность у крыс линии Вистар

Остренко Константин Сергеевич, кандидат биологических наук, докторант
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных

Сардарян Иван Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет

Беременность и роды являются сильнейшим фактором стресса для организма. Изменение гормонального статуса, физиологические особенности приводят к повышенной возбудимости всей нервной системы людей и животных. Влияние различных стресс-факторов при таком состоянии приводит к негативным последствиям. Для корректировки эмоционального фона беременным женщинам и беременным животным, назначают седативные средства (1). Неумеренное или неконтролируемое использование подобных препаратов может привести к негативным последствиям не только для матери, но и для плода. Так как влияние препаратов в процессе онтогенеза, особенно на ранних стадиях может привести либо к прерыванию беременности либо к дальнейшим последствиям с развитием плода (2). В связи с этим поиск новых лекарственных средств с низкой тератогенной и эмбриотоксичностью, и низкими показателями накопления в организме является актуальным направлением в фармакологии.

Цели и задачи исследования: Определить тератогенный эффект и эмбриотоксичность высоких доз аскорбата лития на беременных самках линии Вистар.

Материалы и методы исследования: Исследования тератогенной и эмбриотоксичности проводился на 24 крысах-самках линии Вистар массой 200,0–250,0 г. Жи-

вотные были подобраны и распределены по группам по принципу парных аналогов, содержались в идентичных условиях кормления и содержания. Перед началом исследований животных выдерживали на карантине в течение 12 дней, до введения препарата.

Для определения тератогенного и эмбриотоксического действия аскорбата лития водили в дозировке 0,630 мг/кг массы тела, что является 1/10 ЛД₅₀ (6,333 г) ежедневно в течении 7 дней. Опытная группа 12 крыс. Контрольная группа (12 крыс) получала воду для инъекций. Часть крыс по 6 голов из каждой группы подвергали эвтаназии с помощью диэтилового эфира. Проводили диагностическое вскрытие с целью микроскопического исследования эмбрионов. Оставшихся животных доводили до родов. Для регистрации картины интоксикации учитывали общее состояние животных, поведенческие реакции, прирост массы тела крысят, кранио-каудальные размеры крысят, определялся индекс выживаемости плода, индекс лактации самок.

Результаты исследования: В опыте по изучению тератогенного действия наблюдения за беременными самками крыс показали, что у всех животных как подопытной (доза введения аскорбата лития составляла 0,630 мг/кг. м. т.) и контрольной групп беременность проходила без каких-либо отклонений.

Таблица 1. Влияние аскорбата лития на жизнеспособность крысят

Группа	Индекс выживаемости, %	Индекс лактации, %	Прирост массы тела, г					Кранио-каудальный размер, мм				
			Возраст крысят, дни					Возраст крысят, дни				
			1	7	14	21	28	1	7	14	21	28
Опыт	98,5	100	6,0 ± 0,1	15,0 ± 1,1	27,4 ± 1,2	40,5 ± 2,0	72,8 ± 7	3,6 ± 0,1	4,9 ± 0,1	6,2 ± 0,1	7,2 ± 0,2	10,6 ± 0,1
Контроль	99,1	100	6,2 ± 0,2	15,4 ± 1,0	26,8 ± 1,1	43,6 ± 1,7	73,6 ± 1,9	3,7 ± 0,1	4,9 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,9 ± 0,1	10,8 ± 0,1

Была проведена оценка эмбрионального материала после убоя и вскрытия подопытной и контрольной беременных крыс. Изучение вскрытых беременных самок подопытной и контрольной групп и последующая статистическая обработка полученного материала показала отсутствие каких-либо аномалий при онтогенезе плодов (табл. 1).

Было установлено следующее: среднее количество эмбрионов на самку по контрольной группе — $8,1 \pm 0,9$; в опытной — $8,5 \pm 0,6$ ($P < 0,05$); процент общей эмбриональной смертности в контрольной группе — $4,4 \pm 2,1$; в опытной — $1,9 \pm 2,6$ ($P < 0,05$); масса эмбрионов в среднем в контрольной — $3,7 \pm 0,5$ г, в опытной — $4,0 \pm 0,4$ г ($P < 0,05$); средний вес плаценты соответственно — $0,7 \pm 0,1$ и в опытной $0,7 \pm 0,1$ г ($P < 0,05$); кранио-каудальный размер в контрольной группе был $3,3 \pm 0,2$ мм; в опытной — $3,6 \pm 0,1$ мм ($P < 0,05$).

Внешних аномалий развития не наблюдали. Плоды имели розовую окраску кожи и обнаружили нормальные признаки жизни. Абортов не отмечали.

Макроскопическими исследованиями сегментальных срезов эмбрионов (от крыс подопытной и контрольной групп) после фиксации их в растворе Буэна не было обнаружено каких-либо аномалий во внутренних органах.

Литература:

1. Колейчик, Л.А. Доровских В.А. Методологические подходы к оценке напряженности индивидуальной адаптивной среды в период беременности. Дальневосточный медицинский журнал № 2.: 2006 г.
2. Тютюнник, В.Л. Михайлова О.И. Чухарева Н.А. Психоэмоциональные расстройства при беременности. Необходимость их коррекции. Русский медицинский журнал № 20, том 17.: 2009 г.

У животных, доведившихся до родов, роды проходили без осложнений. Весь народившийся приплод взвешивали, определяли кранио-каудальный размер, просматривали под лупой наличие каких-либо отклонений в развитии лицевых частей черепа, конечностей и брюшной стенки (пуповины).

От животных контрольной группы (6 самок) было получено 53 крысят, среднее число в помете $8,1 \pm 0,9$ с колебаниями от 3 до 12; масса варьировала от 5,2 до 7,7 граммов, кранио-каудальный размер — от 3,3 до 3,9 мм.

От животных опытной группы (6 самок) получен 54 крысенок, среднее число в помете $8,5 \pm 0,6$, с колебаниями от 5 до 11; масса варьировала от 5,5 до 6,3 грамма; кранио-каудальный размер — от 3,3 до 3,7 мм.

Количественное соотношение самцов и самок в контрольной группе было следующее: самцов — $5,7 \pm 0,4$; самок — $3,8 \pm 0,4$; соответственно в опытной группе — $4,0 \pm 0,6$ и $4,5 \pm 0,6$ ($P < 0,05$).

Таким образом, семидневное оральное введение лития аскорбата беременным крысам линии «Вистар» в дозе $1/10$ ЛД₅₀ на голову не вызывало тератогенного и эмбриотоксического действия на эмбрионы в процессе онтогенеза и в постнатальный период роста и развития крысят.

Определения субхронической токсичности аскорбата лития и расчет коэффициента кумуляции у крыс линии Вистар

Остренко Константин Сергеевич, кандидат биологических наук, докторант
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных

Сардарян Иван Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет

До клинического изучения токсикологических свойств лекарственных средств включает определение токсических доз и переносимости препарата лабораторными животными; выявление наиболее чувствительных к препарату органов и систем организма, характера и степени патологических изменений в них и обратимости вызываемых повреждений; определение зависимости токсических эффектов от дозы и длительности применения фармакологического средства [1].

Учитывая требования, предъявляемые к безопасности препаратов группы тимоизолептиков, к которым относится аскорбат лития, одним из этапов наших исследований было изучение в опытах на лабораторных животных токсикологических свойств аскорбата лития при многократном применении. Особенно важно учитывать при длительном применении уровень накопления в организме [2].

Целью исследования явилось определения субхронической токсичностью аскорбата лития и расчет коэффициента кумуляции.

Материалы и методы исследования: Субхроническая токсичность определялась на 35 крысах самцах линии Вистар массой 200–250 г. Животные были подобраны и распределены по группам по принципу парных аналогов, содержались в идентичных условиях кормления и содержания. Перед началом исследований животных выдерживали на карантине в течение 12 дней, до введением препарата [3]. Животные были подобраны и распределены по группам по принципу парных аналогов, содержались в идентичных условиях кормления и содержания. Перед началом исследований животных выдерживали на карантине в течение 12 дней, до введением препарата подвергались суточной депривации.

Для определения коэффициентов кумуляции аскорбата лития проводились опыты по определению субхронической токсичности (по Лиму). В исследовании использовались крысы самцы [4].

Суть метода заключается в увеличении дозы препарата каждые 4 дня на 50%, что позволяет проследить реакцию крыс в течение 28 дней на введение от 0,1 до 1,12 ЛД₅₀. ЛД₅₀ аскорбата лития составляет 6,333 г/кг живой массы тела. В опыте использовано 25 крыс, получавших перорально литий и 10 интактных животных.

Результаты обрабатывали на РС, используя программные продукты Excel_03 и Statistica 6.0, подсчитывая $M \pm m$, достоверность различий между группами

определяли по непараметрическому критерию U — Вилкоксона — Манна — Уитни. Все процедуры и опыты на мышах проводились в соответствии с международными правилами обращения с животными.

Результаты исследования: Введение лития аскорбата в течение 2–3 дней не влияло на поведение животных. С 5-го дня уменьшилось поедаемость корма и увеличивало на 25–30% потребление воды. Некоторые животные были взъерошена, малоподвижны, каловые массы неоформленные. С десятого дня, т.е. с увеличением дозы до 0,4 ЛД₅₀, кал становится жидким, так как крысы опытной группы потребляли на 50% больше воды при снижении поедаемости корма, по сравнению с контрольной группой. Так на 16-ой день в опытной группе крысы съели лишь 48% корма от потребленного контрольной группой.

Наряду со снижением поедаемости корма и увеличением жажды была замечена потеря массы тела. Так, на 16-ый день эта потеря составляла: у 3-х голов 1–2%, у 2-х — 4–5%, у 4-х — 8–12%. Только у одной крысы живая масса даже увеличилась на 1,58%. Масса тела контрольной группы за это время возросла на 8–10%. На 20-ый день у 8-ми крыс снижение массы составляло 11–21%, у одной — 6,3% и одна голова пала от суммарной дозы 4,24 ЛД₅₀ на 24-ый день, потеряв 87 г м. т.

При рассмотрении динамики массы тела в зависимости от времени поступления препарата лития или суммарной дозы за время опыта ещё раз подтверждается предположение об индивидуальной чувствительности крыс к литию аскорбату.

Возрастающая жажда у крыс опытных групп по ходу опыта объясняется полиурией, которую наблюдают у людей и животных при длительном введении препаратов лития считают, что полиурический эффект лития обусловлен нарушением синтеза и секреции антидиуретического гормона, ослаблением действия гормона на почки.

При сравнении весовых коэффициентов (в. к.) органов павших от литиевой интоксикации крыс с контрольной группой отмечается достоверное повышение на 1,2 в. к. печени и снижение на 0,11 в. к. поджелудочной железы и на 0,9 в. к. желудка. Токсическое действие проявлялось снижением массы тела, увеличением массы мозга, печени, сердца и почек.

Коэффициент кумуляции ($K_{\text{кум}}$) в опыте по определению субхронической токсичности (по Лиму) определяли по той же формуле, что и в предыдущем опыте:

$$K_{\text{кул}} = \frac{69,41}{LD_{50}} = 10,96$$

Выводы. В ходе проведенного эксперимента было установлено, что аскорбат лития в высоких дозах оказы-

вает умеренное токсическое воздействие по сравнению с другим солями лития. Коэффициент кумуляции при субхронической токсичности 10,96 что говорит о низкой накапливаемости и аккумуляции в организме крыс.

Литература:

1. Соколов, В. Д. Ветеринарная фармакология. Учебник для вузов. — М.:1997. с. 148
2. Беленький, М. Д. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. — Л.: Медгиз, 1963. — 151 с.
3. Березовская, И. В. Классификация химических веществ по параметрам острой токсичности при парентеральных способах введения/Химико-фармацевтический журнал Том 37, № 32003, — 32 с.
4. Сидоров, К. К. О классификации токсичности ядов при парэнтеральных способах введения. Токсикология новых промышленных химических веществ. Вып. 13, Москва (1973), с 47.

Микробиологическая трансформация лекарств из серии хинолонов

Паршиков Игорь Альбертович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Институт прикладной механики РАН

Хасаева Фатимат Машировна, доктор биологических наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова

Ключевые слова: грибы, лекарства, трансформация, хинолоны.

Keywords: fungi, drugs, transformation, quinolones.

Хинолоны являются объектами изучения многих лабораторий и применяются в клинической медицине против грамположительных и грамотрицательных бактерий [1]. Вместе с тем, к настоящему времени известно, что 4-хинолоны проявляют противоопухолевую, антивирусную (в отношении гепатита В, С, ВИЧ и вирусов герпеса), антиаллергическую, противотуберкулезную, иммуномодулирующую, противогипоксидную, антидиабетическую активности [2].

Выяснено, что действие хинолонов распространяется на разные виды малярийного плазмодия [3]. Различия в молекулярной структуре и активности хинолонов *in vitro* составляют основу их классификации [4, 5].

Антимикробная активность первого поколения хинолонов (например, налидиксовой кислоты [6], оксолиновой кислоты [7], циноксалина [8], пиромидиновой кислоты [9], пипемидиновой кислоты [10] и флуमेкина) была высокой в отношении аэробных грамотрицательных бактерий, но не очень высокой в отношении аэробных грамположительных бактерий и анаэробных бактерий. В 1980 году появилось второе поколение хинолонов [11], когда был синтезирован норфлоксацин [12] путем введения атома фтора в положение 6 молекулы 4-хинолона и диаминопиперазина в положение 7 [13].

Эти модификации позволили хинолонам обрести антимикробную активность в отношении аэробных грамположительных бактерий, а также повысить их активность в отношении грамотрицательных бактерий. Хинолоны второго поколения включают в себя такие антибиотики, как ципрофлоксацин [14], офлоксацин [15], эноксацин [16], флероксацин [17], ломефлоксацин [18], пефлоксацин [19] и руфлоксацин [20, 21].

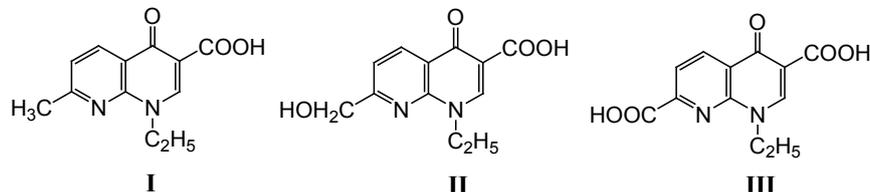
Разработанные впоследствии хинолоны третьего поколения такие, как грепафлоксацин, гатифлоксацин, спарфлоксацин, энрофлоксацин, данофлоксацин и прадофлоксацин были эффективны в отношении грамположительных бактерий, в частности, пневмококков и обладали высокой активностью в отношении анаэробных бактерий [21].

Четвертое поколение хинолонов (например, тровафлоксацин, клинафлоксацин, ситафлоксацин, моксифлоксацин и гемифлоксацин) обладают высокой активностью в отношении анаэробов и пневмококков [21, 20].

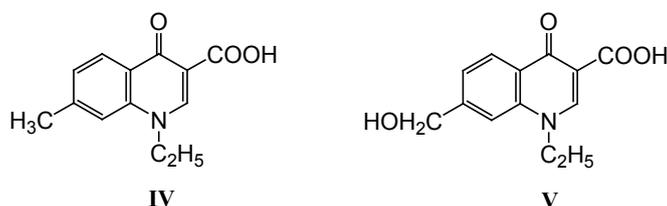
Привлечение микробных технологий в сферу модификации хинолонов позволит получить производные, обладающие новыми терапевтическими свойствами для лечения многих болезней, в том числе и малярии [3, 22]

1. Трансформация хинолонов первого поколения и их аналогов

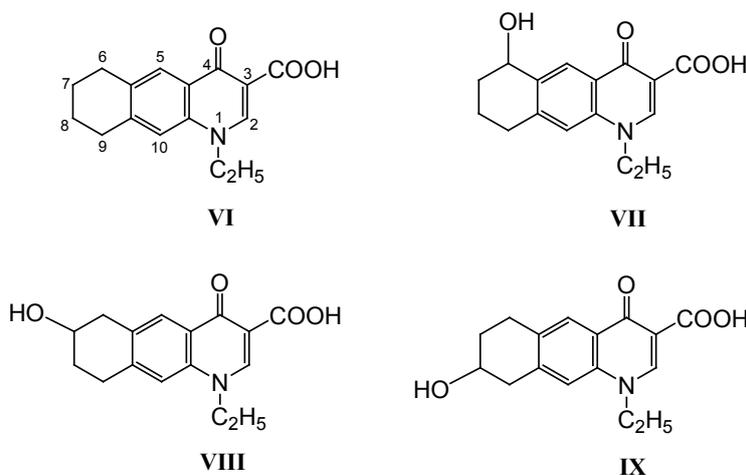
Известно, что налидиксовая кислота обладает антималярийными свойствами [23, 3]. Была изучена трансформация налидиксовой кислоты (I) растущей культурой гриба *Penicillium adametzi* 737. Через 24 часа наблюдалось образование гидроксиметилпроизводного (II) с выходом достигающим 60%, а его дальнейшее окисление приводило к образованию 3,7-дикарбоновой кислоты (III) [24]:



Представляет интерес микробная трансформация аналогов налидиксовой кислоты. В растущей культуре гриба *P. adametzi* ATCC 10407 наблюдалось преимущественное окисление метильной группы 3-карбокси-7-метил-1-этилхинолона-4 (IV) до гидроксиметильной (V), тогда как ароматические атомы углерода не затрагивались [25]:

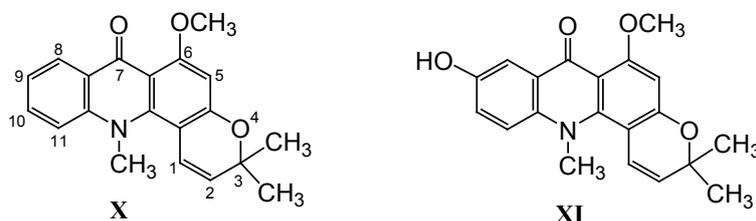


Аналогичная картина наблюдается при окислении различными микроорганизмами более сложного хинолона (VI), содержащего гидрированный цикл — 1-этил-4-оксо-1,4,6,7,8,9-гексагидробензо — [] -хинолин-3-карбоновой кислоты [25]:

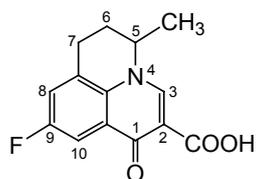
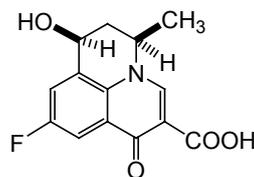
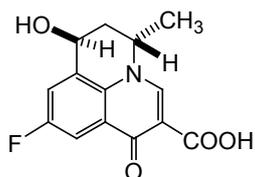
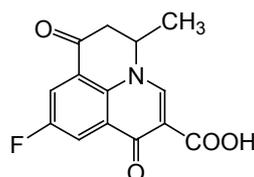


Гриб *B. bassiana* ATCC 7159 вводил гидроксильную группу в положение 6 соединения (VI) с образованием продукта трансформации (VII); гриб *P. adametzi* — в положения 7 и 8 с образованием продуктов трансформации (VIII и IX); клетки культуры *Streptomyces achromogenes* в положение 6, 7 и 8 с образованием продуктов трансформации (VII, VIII и IX) [25].

Известно, что аналоги акроницина (акридоны) обладают антималярийной активностью [26, 27]. При окислении акроницина (X) растущими культурами грибов рода *Cunninghamella* наблюдалось гидрокселирование бензольного кольца [28]. При этом наиболее активный штамм *C. echinulata* NRRL 3665 в течение 70 часов превращал исходное вещество в 9-гидроксиакроницин (XI) с выходом 30% [28]:



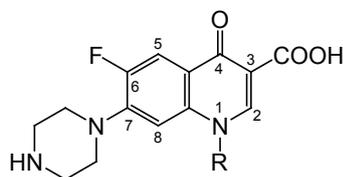
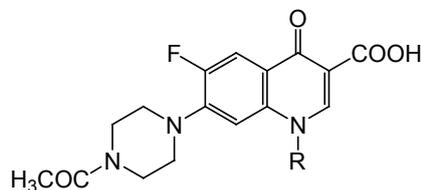
При трансформации флумекина (**XII**) растущей культурой гриба *C. elegans* в течение 7 суток наблюдалось образование диастереомеров 7-гидроксифлумекина (**XIII**, выход 23%) и (**XIV**, выход 43%), а также 7-оксофлумекина (**XV**, выход 11%) [29]:

**XII****XIII****XIV****XV**

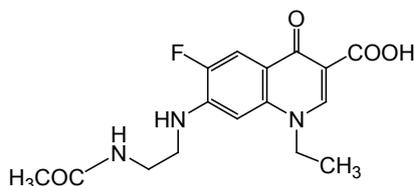
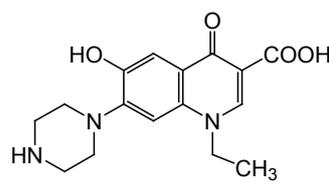
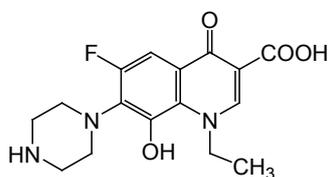
2. Трансформация хинолонов второго поколения

Известно, что появление норфлоксацина, положило начало новому (второму) поколению хинолонов [13]. Лабораторные испытания показали, что норфлоксацин обладает антималярийной активностью [3, 30].

Некоторыми исследователями были описаны микробные превращения норфлоксацина (**XVI**) и ципрофлоксацина (**XVII**); например, при их трансформации растущей культурой *Escherichia coli* наблюдалось образование *N*-ацетилнорфлоксацина (**XVIII**) и *N*-ацетилципрофлоксацина (**XIX**) [31–33]:

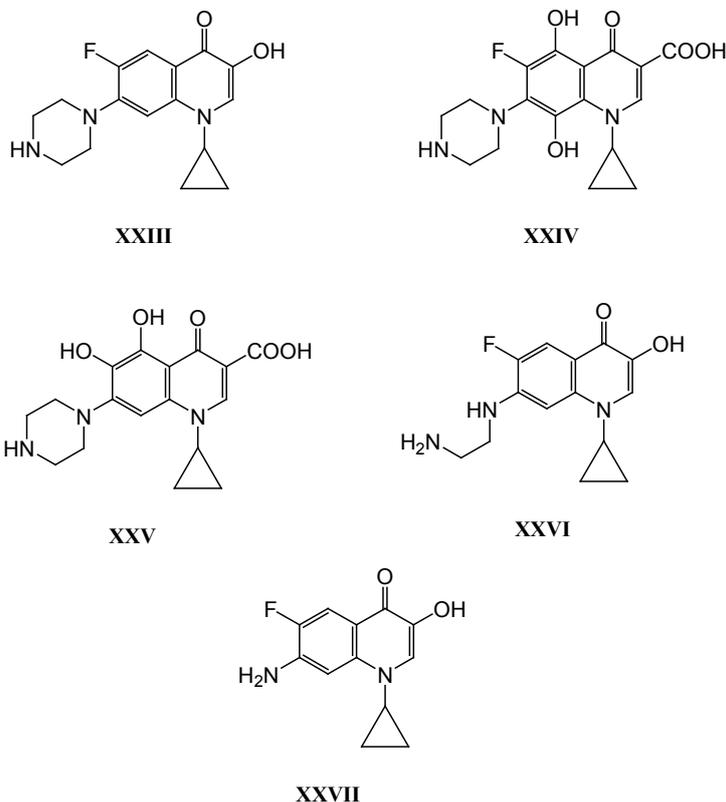
**XVI**, R=C₂H₅**XVII**, R=C₃H₅**XVIII**, R=C₂H₅**XIX**, R=C₃H₅

При трансформации норфлоксацина (**XVI**) растущей культурой *Microbacterium* sp. 4N2–2 в течение 14 суток было обнаружено четыре метаболита: *N*-ацетилнорфлоксацин (**XVIII**), продукт элиминирования этилена из *N*-ацетилнорфлоксацина (**XX**), а также два гидроксипроизводных — 6-гидроксинонорфлоксацин (**XXI**) и 8-гидроксинонорфлоксацин (**XXII**) [34]:

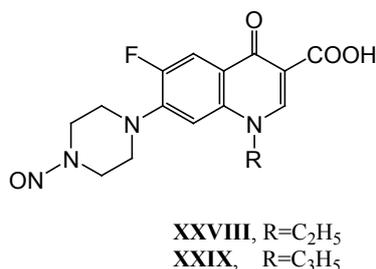
**XX****XXI****XXII**

Ципрофлоксацин (**XVII**) известен своими антималярийными свойствами [35], поэтому внимание исследователей привлекают новые способы получения производных этого лекарства.

Трансформация ципрофлоксацина (**XVII**) в течение 90 часов грибом *Gloeophyllum striatum* показала образование 11 метаболитов. Основными продуктами процесса являлись моногидроксированные производные: 3-гидроксиципрофлоксацин (**XXIII**), 6- и 8-гидроксипроизводные (аналогичные гидроксипроизводным **XXI** и **XXII** норфлоксацина); ди-гидроксированные производные: **XXIV** и **XXV**; продукт элиминирования этилена из пиперазинового кольца (**XXVI**) и продукт деградации пиперазинового кольца — 7-аминоципрофлоксацин (**XXVII**) [36]:



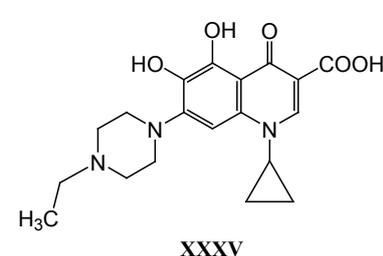
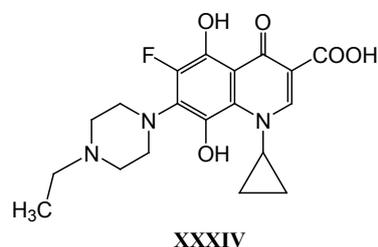
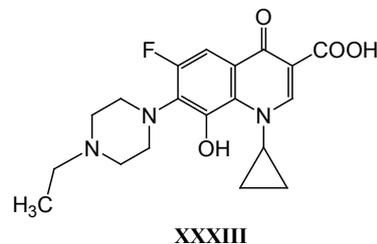
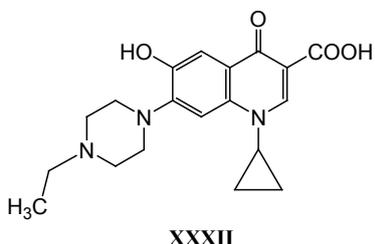
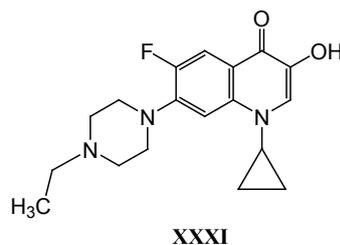
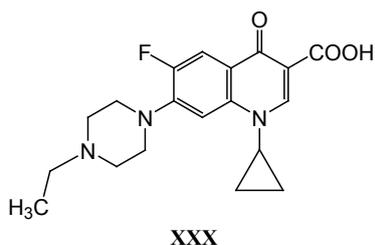
Трансформация норфлоксацина (**XVI**) [37] и ципрофлоксацина (**XVII**) [38] растущей культурой *Mycobacterium glivum* приводила к образованию ацетилированных продуктов **XXVIII** и **XIX**, а также *N*-нитрозонорфлоксацина (**XXVIII**) и *N*-нитрозоципрофлоксацина (**XXIX**):



3. Трансформация хинолонов третьего поколения

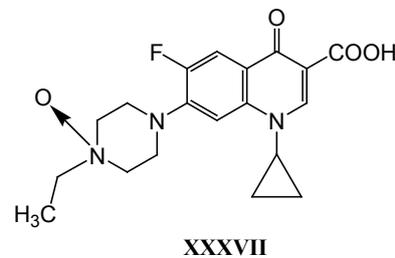
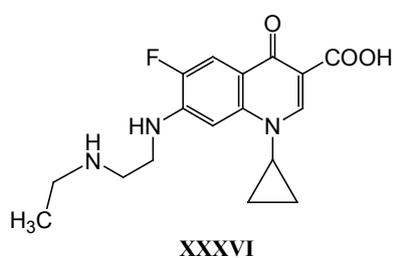
Хинолоны третьего поколения такие, как энрофлоксацин [39], сарафлоксацин [40, 41], данофлоксацин [42], прадофлоксацин [43], также представляют интерес с точки зрения их модификации путем введения дополнительных функциональных групп с помощью микробиологического синтеза.

При трансформации энрофлоксацина (**XXX**) в течение 7 дней грибом *G. striatum* было выделены 11 метаболитов. Наибольший интерес для дальнейшего органического синтеза представляли гидроксипроизводные (**XXXI–XXXV**) [44]:



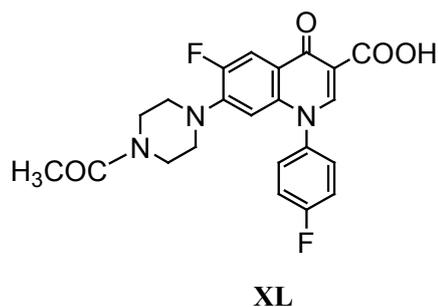
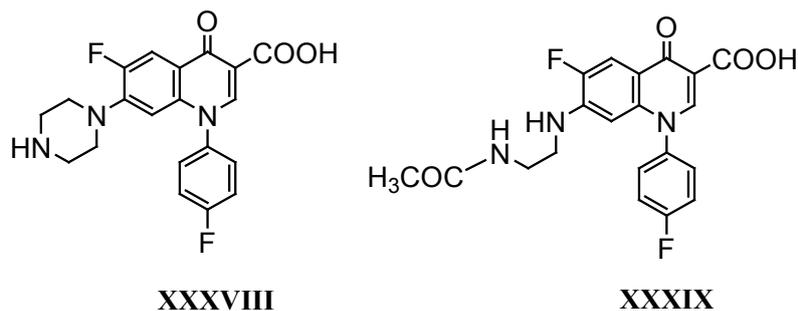
Два других полученных метаболита являются типичными для процессов микробного окисления фторхинолонов: продукт элиминирования этилена из энрофлоксацина (**XXXVI**) и 7-аминоципрофлоксацин производное (**XXVII**) [44].

В более поздних работах помимо большого количества метаболитов была описана *N*-окись энрофлоксацина (**XXXVII**) — еще один типичный метаболит, полученный при окислении энрофлоксацина грибом *G. striatum* [44–46]:

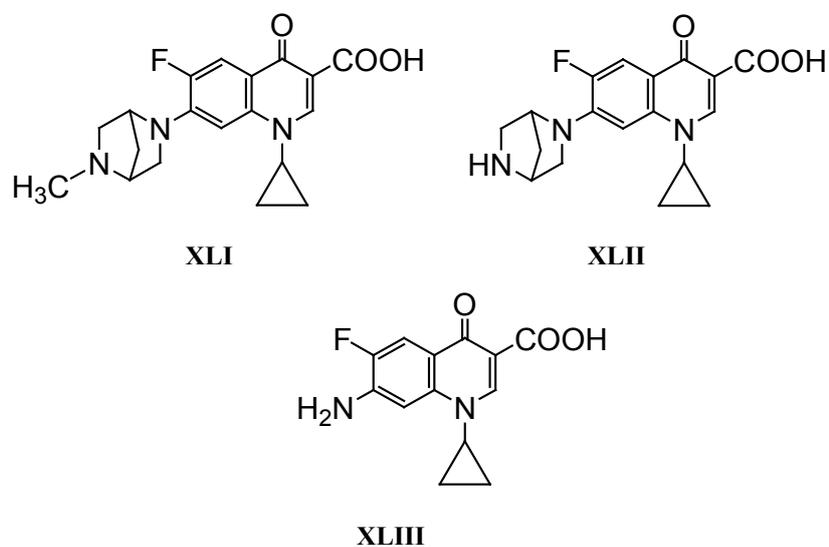


В результате трансформации энрофлоксацина грибом *Mucor ramannianus* ATCC MYA-883 [32, 47, 48] в течение 21 дня были выделены три продукта: продукт элиминирования этилена из энрофлоксацина (**XXXVI**, выход 3,5%), *N*-окись энрофлоксацина (**XXXVII**, выход 62,0%) и *N*-ацетилципрофлоксацин (**XIX**, выход 8,0%) [47, 48].

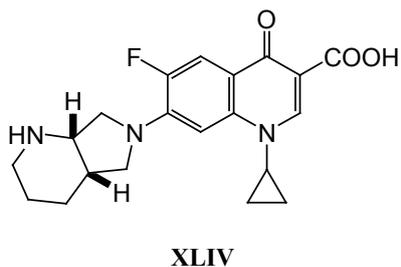
Сарафлоксацин (**XXXVIII**) используется как антибактериальный агент на птицефермах [49, 41] и в разведении водных биоресурсов (аквакультура) [50]. Была изучена трансформация сарафлоксацина в растущей культуре гриба *M. ramannianus* ATCC MYA-883. В течение 18 дней наблюдалось образование двух метаболитов: продукт элиминирования этилена из сарафлоксацина (**XXXIX**, выход 26,0%) и *N*-ацетилсарафлоксацин (**XL**, выход 15,0%) [51, 52]:



При трансформации данофлоксацина (**XLI**) культурами *Mycobacterium smegmatis* UI AM-563 и *Pseudomonas fluorescens* UI AM-670 было выделено два метаболита — *N*-деметилданофлоксацин (**XLII**) и 7-аминоданофлоксацин производное (**XLIII**) [53]:

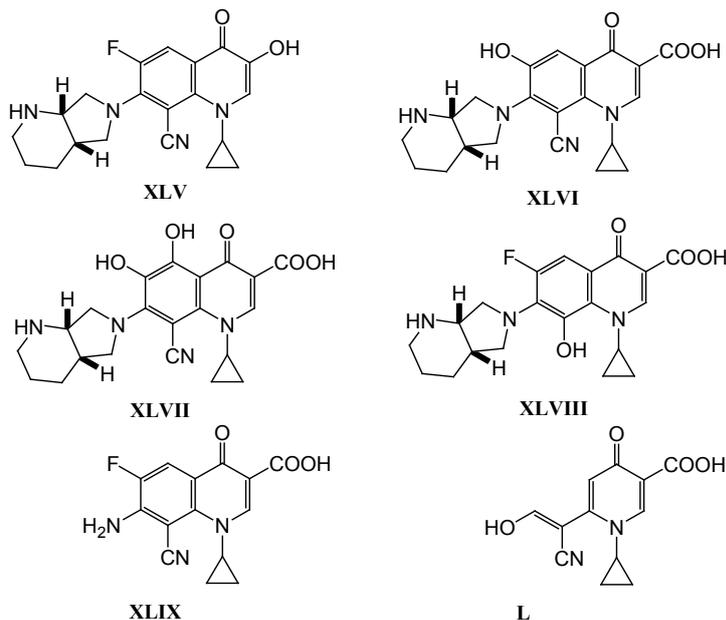


Была изучена трансформация прадофлоксацина (**XLIV**) растущей культурой гриба *G. striatum* DSM 9592 [54]:



В результате было выделено шесть основных метаболитов: 3-гидрокси-8-циано-прадофлоксацин (**XLV**, выход 3,0%), 6-гидрокси-8-циано-прадофлоксацин (**XLVI**, выход 9.0%), 5,6-дигидрокси-8-циано-прадофлоксацин (**XLVII**, выход

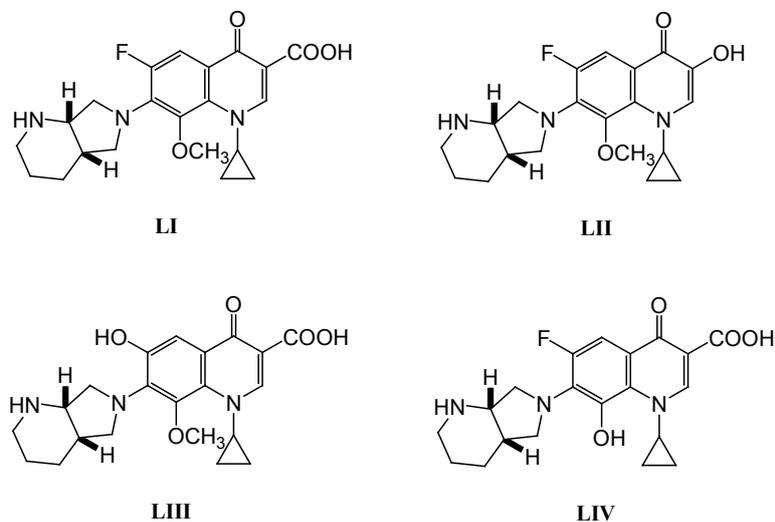
3,0%), 8-гидрокси-прадофлоксацин (**XLVIII**, выход 1,0%), аминопроизводное (**XLIX**, выход 1,0%) и 6- [(E/Z) — 1-циано-2-гидроксиэтинил] - 1-циклопропил-4-оксо-1,4-дигидро-3-пиридинкарбоновая кислота (**L**, выход 1,0%) [54]:



4. Трансформация хинолонов четвертого поколения

В литературе не так много сведений о микробных превращениях хинолонов четвертого поколения.

В процессе микробного окисления моксифлоксацина (**LI**) в течение 3 суток грибом *G. striatum* DSM 9592 было выделено несколько метаболитов, среди них — 3-гидроксипроизводное (**LII**), 6-гидроксимоксифлоксацин (**LIII**), а также деметилированное производное (**LIV**) [55]:



Заключение

Хинолоны широко используются в медицинской практике. Однако, проблема возникновения устойчивых к антибиотикам штаммов патогенных микроорганизмов остается неизменной. Модификация химической структуры хинолонов позволяет решать эти вопросы. Производные полученные методами микробной химии [56–59, 60, 61] могут оказаться полезными в синтезе новых поколений лекарственных средств.

Литература:

1. Owens, R. C., Ambrose P. G. Clinical use of the fluoroquinolones. // Med. Clin. North Am. 2000. V. 84. P. 1447–1469.
2. Boteva, A. A., Krasnykh O. P. The methods of synthesis, modification, and biological activity of 4-quinolones (review). // Chem. Heterocycl. Compds. 2009. V. 45. N 7. P. 757–785.

3. Mahmoudi, N., Ciceron L., Franetich J-F., Farhati K., Silvie O., Eling W., Sauerwein R., Danis M., Mazier D., Derouin F. In vitro activities of 25 quinolones and fluoroquinolones against liver and blood stage Plasmodium spp. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 2003. V. 47. N 8. P. 2636–2639.
4. Ball, P. The quinolones: history and overview. In: *The Quinolones*, 3rd ed. (Andriole V.T., ed.) San Diego: Academic Press, 2000. P. 1–31.
5. Oliphant, C.M., Green G.M. Quinolones: a comprehensive review. // *Am. Fam. Physician.* 2002. V. 65. N 3. P. 455–464.
6. Leshner, G. Y., Froelich E. J., Gruett M. D., Bailey J. H., Brundage R. P. 1,8-Naphthyridine derivatives. A new class of chemotherapeutic agents. // *J. Med. Chem.* 1962. N 5. P. 1063–1065.
7. Pianotti, R. S., Mohan R. R., Schwartz B. S. Biochemical effects of oxolinic acid on proteus vulgaris. // *J. Bacteriol.* 1968. V. 95. N 5. P. 1622–1626.
8. Giamarellou, H., Jackson G. G. Antibacterial activity of cinoxacin in vitro. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1975. V. 7. N 5. P. 688–692.
9. Shimizu, M., Takase Y., Nakamura S., Katae H., Minami A., Nakata K., Inoue S., Ishiyama M., Kubo Y. Pipemidic acid, a new antibacterial agent active against Pseudomonas aeruginosa: in vitro properties. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1975. V. 8. N 2. P. 132–138.
10. Sun, H., Li L., Su M. Simultaneous determination of proline and pipemidic acid in human urine by capillary electrophoresis with electrochemiluminescence detection. // *J. Clin. Lab. Anal.* 2010. V. 24. N 5. P. 327–333.
11. Appelbaum, P.C., Hunter P.A. The fluoroquinolone antibacterials: past, present and future perspectives. // *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2000. V. 16 P. 5–15.
12. Wise, R. Norfloxacin — a review of pharmacology and tissue penetration. // *J. Antimicrob. Chemother.* 1984. V. 13. Suppl. B. P. 59–64.
13. Brighty, K. E., Gootz T.D. Chemistry and mechanism of action of the quinolone antibacterials: the quinolones. — 3-rd ed. — San Diego: Academic press, 2000. — P. 33–97.
14. Green, S., Tillotson G. Use of ciprofloxacin in developing countries. // *Pediatr. Infect. Dis. J.* 1997. V. 16. N 1. P. 150–159.
15. Crumplin, G. C., Odell M. Development of resistance to ofloxacin. // *Drugs.* 1987. V. 34. Suppl. 1. P. 1–8.
16. Mukherjee, P., Mandal E. R., Das S. K. Evaluation of antiproliferative activity of enoxacin on a human breast cancer cell line. // *Int. J. Hum. Genet.* 2005. V. 5. N 1. P. 57–63.
17. Balfour, J.A., Todd P.A., Peters D.H. Fleroxacin. A review of its pharmacology and therapeutic efficacy in various infections. // *Drugs.* 1995. V. 49. N 5. P. 794–850.
18. Sultana, N., Arayne M. S., Furqan H. In vitro availability of lomefloxacin hydrochloride in presence of essential and trace elements. // *Pak. J. Pharm. Sci.* 2005. V. 18. N 3. P. 59–65.
19. Jones, R.N. Antimicrobial activity and interaction of pefloxacin and its principal metabolites. Collaborative Antimicrobial Susceptibility Testing Group. // *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 1989. V. 8. N 6. P. 551–556.
20. Andersson, M. I., MacGowan A. P. Development of the quinolones. // *J. Antimicrob. Chemother.* 2003. V. 51. Suppl. S1. P. 1–11.
21. Andriole, V.T. The quinolones: prospects: the quinolones. — San Diego: Academic press, 2000. — 517 P.
22. Parshikov, I. A., Woodling K. A., Sutherland J. B. Biotransformations of organic compounds mediated by cultures of Aspergillus niger. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2015. V. 99. N 17. P. 6971–6986. <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-015-6765-0>
23. Divo, A.A., Sartorelli A. C., Patton C.L., Bia F.J. Activity of fluoroquinolone antibiotics against Plasmodium falciparum in vitro. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1988. V. 32. N 8. P. 1182–1186.
24. Hamilton, P.B., Rosi D., Peruzzotti G. P., Nielson E. D. Microbiological metabolism of naphthyridines. // *Appl. Microbiol.* 1969. V. 17. N 2. P. 237–241.
25. Kieslich, K., Wiegler H., Hoyer G.-A., Rosenberg D. Mikrobiologische Umwandlungen nichtsteroider Strukturen, V. Mikrobiologische Reaktionen von substituierten 1-Äthyl-4-oxo-1,4-dihydrochinolin-3-carbonsäuren. // *Chem. Ber.* 1973. Bd. 106. N 8. P. 2636–2642.
26. Fujioka, H., Nishiyama Y., Furukawa H., Kumada N. In vitro and in vivo activities of atalaphilline and related acridone alkaloids against rodent malaria. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1989. V. 33. P. 6–9.
27. Hari, G. S., Lee Y.R., Wang X., Lyoo W. S., Kim S. H. New synthetic routes to acronycine, noracronycine, and their analogues. // *Bull. Korean Chem. Soc.* 2010. V. 31. N 8. P. 2406–2409.
28. Betts, R. E., Walters D. E., Rosassa J. Microbial transformations of antitumor compounds. 1. Conversion of acronycine to 9-hydroxyacronycine by Cunninghamella echinulata. // *J. Med. Chem.* 1974. V. 17. N 6. P. 599–602.
29. Williams, A. J., Deck J. D., Freeman J. P., Chiarelli M. P., Adjei T. M., Heinze T. M., Sutherland J. B. Biotransformation of flumequine by the fungus Cunninghamella elegans. // *Chemosphere.* 2007. V. 67. P. 240–243.

30. Sarma, P.S. Norfloxacin: a new drug in the treatment of falciparum malaria. // *Ann. Intern. Med.* 1989. V. 111. P. 336–337.
31. Parshikov, I. A., Freeman J. P., Lay J. O. Jr., Beger R. D., Williams A. J., Sutherland J. B. Regioselective transformation of ciprofloxacin to N-acetylciprofloxacin by the fungus *Mucor ramannianus*. *FEMS Microbiol. Lett.*, 1999, v. 177, P. 131–135. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6968.1999.tb13723.x>
32. Parshikov, I. A., Sutherland J. B. Original Strain of *Umbelopsis ramanniana* R-56 in ATCC. 2015. Dataset: ResearchGate <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4445.6167>
33. Jung, C. M., Heinze T. M., Strakosha R., Elkins C. A., Sutherland J. B. Acetylation of fluoroquinolone antimicrobial agents by an *Escherichia coli* strain isolated from a municipal waste water treatment plant. // *J. Appl. Microbiol.* 2009. V. 106. P. 564–571.
34. Kim D.-W., Heinze T. M., Kim B.-S., Schnackenberg L. K., Woodling K. A., Sutherland J. B. Modification of norfloxacin by a *Microbacterium* sp. strain isolated from a waste water treatment plant. // *Appl. Environ. Microbiol.* 2011. V. 77. N 17. P. 6100–6108.
35. Watt, G., Shanks G. D., Edstein M. D., Pavanand K., Webster H. K., Wechgritaya S. Ciprofloxacin treatment of drug-resistant falciparum malaria. // *J. Infect. Dis.* 1991. V. 164. P. 602–604.
36. Wetzstein H.-G., Stadler M., Tichy H.-V., Dalhoff A., Karl W. Degradation of ciprofloxacin by basidiomycetes and identification of metabolites generated by the brown rot fungus *Gloeophyllum striatum*. // *Appl. Environ. Microbiol.* 1999. V. 65. N 4. P. 1556–1563.
37. Adjei, M. D., Heinze T. M., Deck J., Freeman J. P., Williams A. J., Sutherland J. B. Transformation of the antibacterial agent norfloxacin by environmental mycobacteria. // *Appl. Environ. Microbiol.* 2006. V. 72. N 9. P. 5790–5793.
38. Adjei, M. D., Heinze T. M., Deck J., Freeman J. P., Williams A. J., Sutherland J. B. Acetylation and nitrosation of ciprofloxacin by environmental strain of mycobacteria. // *Can. J. Microbiol.* 2007. V. 53. P. 144–147.
39. Sellyei, B., Varga Z., Szentesi-Samu K., Kaszanyitzky E., Magyar T. Antimicrobial susceptibility of *Pasteurella multocida* isolated from swine and poultry. // *Acta Vet Hung.* 2009. V. 57. N 3. P. 357–367.
40. Edens, F. W., Qureshi R. A., Parkhurst C. R., Qureshi M. A., Havenstein G. B., Casas I. A. Characterization of two *Escherichia coli* isolates associated with poult enteritis and mortality syndrome. // *Poult. Sci.* 1997. V. 76. P. 1665–1673.
41. Abd El-Ghany W. A., Madian K. Control of experimental colisepticaemia in broiler chickens using sarafloxacin. // *Life Sci. J.* 2011. V. 8. N 3. P. 318–328.
42. Sappal, R., Chaudhary R. K., Sandhu H. S., Sidhu P. K. Pharmacokinetics, urinary excretion and plasma protein binding of danofloxacin following intravenous administration in buffalo calves (*Bubalus bubalis*). // *Vet. Res. Commun.* 2009. V. 33. N 7. P. 659–667.
43. Wetzstein H.-G. Comparative mutant prevention concentrations of pradofloxacin and other veterinary fluoroquinolones indicate differing potentials in preventing selection of resistance. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 2005. V. 49. N 10. P. 4166–4173.
44. Wetzstein H.-G., Schmeer N., Karl W. Degradation of the fluoroquinolone enrofloxacin by the brown rot fungus *Gloeophyllum striatum*: identification of metabolites. // *Appl. Environ. Microbiol.* 1997. V. 63. N 11. P. 4272–4281.
45. Wetzstein H.-G., Schneider J., Karl W. Patterns of metabolites produced from the fluoroquinolone enrofloxacin by basidiomycetes indigenous to agricultural sites. // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2006. V. 71. P. 90–100.
46. Karl, W., Schneider J., Wetzstein H.-G. Outlines of an «exploding» network of metabolites generated from the fluoroquinolone enrofloxacin by the brown rot fungus *Gloeophyllum striatum* // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2006. V. 71. P. 101–113.
47. Parshikov, I. A., Freeman J. P., Lay J. O. Jr., Beger R. D., Williams A. J., Sutherland J. B. Microbiological transformation of enrofloxacin by the fungus *Mucor ramannianus*. 100th General Meeting of American Society for Microbiology, Los Angeles, California, May 21–25, 2000, Q-180.
48. Parshikov, I. A., Freeman J. P., Lay J. O., Beger R. D., Williams A. J., Sutherland J. B. Microbiological transformation of enrofloxacin by the fungus *Mucor ramannianus*. *Applied and Environmental Microbiology*. 2000. V. 66. N 6. P. 2664–2667.
49. Jones, R. N., Erwin M. E. In vitro susceptibility testing and quality control parameters for sarafloxacin (A-56620): a fluoroquinolone used for treatment and control of colibacillosis in poultry. // *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 1998. V. 32. P. 55–64.
50. Martinsen, B., Horsberg T. E. Comparative single-dose pharmacokinetics of four quinolones, oxolinic acid, flumequine, sarafloxacin, and enrofloxacin, in Atlantic salmon (*Salmo salar*) held in seawater at 10°C. // *Antimicrob. Agents Chemother.* 1995. V. 39. P. 1059–1064.
51. Parshikov, I. A., Freeman J. P., Lay J. O. Jr., Moody J. D., Williams A. J., Beger R. D., Sutherland J. B. Metabolism of the veterinary fluoroquinolone sarafloxacin by the fungus *Mucor ramannianus*. 100th General Meeting of American Society for Microbiology, Los Angeles, California, May 21–25, 2000, Q-182.

52. Parshikov, I. A., Freeman J. P., Lay J. O. Jr., Moody J. D., Williams A. J., Beger R. D., Sutherland J. B. Metabolism of the veterinary fluoroquinolone sarafloxacin by the fungus *Mucor ramannianus*. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*. 2001. V. 26. P. 140–144.
53. Chen, Y., Rosazza J. P. N., Reese C. P., Chang H.-Y., Nowakowski M. A., Kiplinger J. P. Microbial models of soil metabolism: biotransformations of danofloxacin. // *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 1997. V. 19. P. 378–384.
54. Wetzstein H.-G., Schneider J., Karl W. Metabolite proving fungal cleavage of the aromatic core part of a fluoroquinolone antibiotic. // *AMB Express* 2012. V. 2. N 3. <http://dx.doi.org/10.1186/2191-0855-2-3>
55. Wetzstein H.-G., Dalhoff A., Karl W. BAY 12–8039. A new 8-methoxyquinolone, is degraded by the brown rot fungus *Gloeophyllum stratum*. // 37th Interscience conference on antimicrobial Agents and Chemotherapy (Toronto, Sept., 28 — Oct., 01, 1997). — Toronto, Canada, 1997. — Abstract F 157. P. 172.
56. Parshikov, I. A. Microbial conversions of nitrogenous heterocycles. 2015. М.: Editus, 130 p. (ISBN: 978–5-00058–198–8) <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.28313>
57. Parshikov, I. A., Sutherland J. B. Biotransformation of steroids and flavonoids by cultures of *Aspergillus niger*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2015. V. 176. N 3. P. 903–923. <http://dx.doi.org/10.1007/s12010-015-1619-x>
58. Parshikov, I. A., Sutherland J. B. The use of *Aspergillus niger* cultures for biotransformation of terpenoids. // *Process Biochemistry*. 2014. V. 49. N 12. P. 2086–2100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procbio.2014.09.005>
59. Parshikov, I. A., Terent'ev P. B., Modyanova L. V. Microbiological Transformations of Nitrogen-Containing Heterocycles. *Cheminform.* 2010, v. 26, N 30, <http://dx.doi.org/10.1002/chin.199530292>
60. Modyanova, L. V., Duduchava M. R., Piskunkova N. F., Grishina G. V., Terent'ev P. B., Parshikov I. A. Microbiological Transformation of Piperidine and Pyridine Derivatives. // *Cheminform.* 2010. V. 31, N 12. <http://dx.doi.org/10.1002/chin.200012047>
61. Parshikov, I. A., Terent'ev P. B., Piskunkova N. F., Gracheva R. A., Bulakhov G. A. Microbial Transformation of 4-Phenylpyrrolidone-2 Derivatives by Micellar Fungi. // *Cheminform.* 2010. V. 29. N 1. <http://dx.doi.org/10.1002/chin.199801032>

Лекарственные растения семейства Капустные

Погорелова Евгения Сергеевна, студент
Пермская государственная фармацевтическая академия

Капустные (лат. Brassicaceae) — семейство двудольных растений отдела Покрытосеменные, включающее в себя однолетние и многолетние травы, изредка полукустарники или кустарники. Семейство включает в себя 372 рода и более 4 тысяч видов. Особенностью семейства является наличие большого количества двулетних монокарпичных трав, то есть трав, которые цветут только в последний год жизни.

Первое упоминание о лекарственном растении семейства Капустные было в начале первого века нашей эры. Под названием «bunios» брюкву приводит среди лекарственных растений греческий врач Диоскорид (50 г. до н. э.).

Преобладающая жизненная форма растений семейства Капустные — это многолетние травы, имеющие простые вырезные опушенные листья без прилистников, расположенные очередно. Типы соцветий, характерные для данного семейства — это кисть и метелка. Цветки правильные (актиноморфные), обоеполые с двойным околоцветником. Чашечка раздельнолистная, состоит из четырех чашелистиков. Свободнолепестный венчик с четырьмя лепестками. Андроцей определенный, содержит 2 короткие и 4 длинные тычинки. Гинецей ценокарпный, завязь верхняя, содержит 2 плодолистика. Тип плода — стручок или стручочек.

В данной работе мы рассмотрим следующие лекарственные растения — представители семейства Капустные:

- Горчица сарептская — *Brassica juncea*;
- Горчица черная — *Brassica nigra*;
- Желтушник раскидистый — *Erysimum diffusum*;
- Пастушья сумка — *Capsella Bursa pastoris*;
- Сердечник луговой — *Cardamine pratensis*;
- Ярутка полевая — *Thlaspi arvense*.

Горчица сарептская и горчица черная различаются по расположению плодов и окраске семян. Совместно с горчицей черной и горчицей сарептской рассмотрим желтушник раскидистый. Внешний вид этих растений схож, однако, имеются диагностические признаки для каждой из трав, по которым их можно различить. Сравнительная характеристика Желтушника раскидистого, г. черной и г. сарептской представлена в таблице 1.

Стебель сердечника лугового 20–70 см высотой, прямостоячий, голый. Листья с четырьмя — десятью парами листочков, прикорневые длинночерешковые, голые; листочки на черешках, округлые или почковидные, цельнокрайние. Стеблевые листья короткочерешковые, голые, листочки их сидячие. Соцветие — кисть, сначала почти

Таблица 1

Признаки сравнения При заготовке сырья и на гербарии	ЛР и ЛРС	ЛР	
	Желтушник раскидистый	Горчица сарептская	Горчица черная
Листья прикорневые: — форма	продолговатые	Верхние эллиптические, средние и нижние — ланцетные	овальные
— цельные или вырезные	цельные	цельные	цельные
Цветки: — окраска лепестков венчика	Желто-лимонная	Зелено-желтая	Бледно-желтая
Плоды: — форма	Четырехгранные стручки	цилиндрические голые стручки с шиловидным носиком	четырёхгранные, пря- мостоячие, ясно бу- горчатые стручки
— расположение в пространстве	Косо вверх стоящие	Отходят от стебля	Прижаты к стеблю
Семена: — окраска	Рыжевато-бурые	Серно-сизые	Темно-бурые, черные

щитковидная, потом удлинённая, редкая, 10–20-цветковая. Чашелистики овальные, лепестки большей частью лиловые. Плод — стручок, почти прямой, на косо вверх стоящих цветоножках. [1]

Примесь к сырью пастушьей сумки является ядовитое растение семейства Капустные ярутка полевая. Сравнительная характеристика и отличительные особенности обоих растений изложены в таблице 2. Внешний вид растений представлен на рисунке 1.

Горчица сарептская как дикорастущее растение встречается в южных районах европейской части России, в частности в Нижнем Поволжье. Произрастает на пустырях, у дорог как сорное растение. Растение широко культивируется в Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе, а также в Белоруссии, на Украине, Казахстане, Киргизии. Свое название горчица получила от г. Сарепта (ныне один из районов Волгограда). Еще с до-революционного времени это был своеобразный центр

культуры и переработки горчицы на масло и горчи-ники. [2]

Родина горчицы черной — Средиземноморье. В России встречается как сорное растение по берегам рек.

Желтушник раскидистый предпочитает сухие луга, опушки и поляны. Культивируется в Краснодарском крае и на Украине.

Пастушья сумка как сорное растение встречается повсеместно. Для нее характерно образование зарослей в сырых местах, по обочинам, у дорог, в садах.

Сердечник луговой встречается в Европейской части России, кроме юга, в Сибири и на Дальнем Востоке. Обитает в сырых местах.

На суходольных лугах, пустырях образует залежи Ярутка полевая.

Ниже представлена сравнительная таблица 3 географического распространения изучаемых растений семейства Капустные.

Таблица 2

Признаки сравнения При заготовке сырья и на гербарии	Пастушья сумка	Ярутка полевая
Листья: — форма	Прикорневая розетка, листья на черешках, перистораздельные, струновидно-выемчатые или цельные. Стеблевые листья очерёдные, сидячие, продолговато-ланцетовидные, цельнокрайние или выемчато-зубчатые, с ушками; верхние листья почти линейные, со стреловидным основанием.	Нижние листья продолговатые или овальные, черешковые; стеблевые — стреловидные, сидячие.
Плод: — форма	Стручочек обратно-треугольно-сердцевидный	Стручочек округлый с ладьевидными крылатыми створками и выемчатой верхушкой
Семена: — форма	Овальная	Яйцевидная
— окраска	Желто-бурая	Бурая



Рис. 1. Пастушья сумка (а) и ярутка полевая (б): 1 — плод; 2 — внешний вид

Сырье лекарственных растений семейства капустные применяют в медицине.

Порошок семян горчицы используется для производства горчичников. Горчичники используют в качестве местнораздражающего средства в комплексной терапии ОРВИ.

Сырье пастушьей сумки богато витамином К, известным своими антигеморрагическими свойствами. В связи с этим трава пастушьей сумки нашла свое применение в гинекологии для остановки маточных кровоте-

чений после родов, при обильных менструальных кровотечениях.

Препараты, изготовленные из сырья сердечника лугового обладают мочегонным, желчегонным и противосудорожным действием.

Сок желтушника раскидистого входит в состав комбинированного препарата Кардиовален, который применяется как кардиотоническое средство при хронической сердечной недостаточности.

Таблица 3

Физико-географический район	Лекарственные растения	Растительные зоны			
		тундровая	лесная	лесостепная	степная
Европейская часть России	Горчица сарептская	-	-	-	+
	Горчица черная	—	—	—	+
Европейская часть России + Сибирь	Желтушник раскидистый	-	-	+	+
Европейская часть России + Сибирь + Д. Восток	Пастушья сумка	+	+	+	+
	Сердечник луговой	+	+	—	—
Западная Сибирь + Дальний Восток	Ярутка полевая	+	+	+	+

Литература:

1. Сердечник луговой//материал Википедии. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения — 26.12.2015).
2. Фармакогнозия: Учебник. — 3-е изд., перераб. И доп./Муравьева Д.А.-М.: Медицина, 1991.—297 с.
3. Ярутка полевая// материал Ботаники онлайн энциклопедии растений. — [Электронный ресурс]. — URL: <http://botane.ru/index> (дата обращения — 23.12.2015).
4. История изучения репы и брюквы// материал РГАУ МСХ. — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.activestudy.info/>(дата обращения — 23.12.2015).
5. Практикум по фармакогнозии для студентов 3-го курса факультета очного обучения/В. Ф. Левинова, А. В. Хлебников, М. Д. Решетникова, Л. Г. Печерская. — Пермь. — Изд. 2-е, переработанное. — 2015. — 201 с.

МЕДИЦИНА

Клинико-анатомические характеристики острых неспецифических эмпием плевры у населения г. Перми

Амарантов Дмитрий Георгиевич, доктор медицинских наук, доцент;
Барашкова Регина Ринатовна, студент;
Трофимова Екатерина Александровна, студент
Пермский государственный медицинский университет

Тяжесть клинического течения острой эмпиемы плевры характеризует данную патологию как одну из самых трудных в торакальной хирургии. Они приносят больным чрезвычайно тяжёлые физические и моральные страдания и нередко создают угрозу для жизни больных. Несмотря на значительные достижения в организации хирургической помощи населению, тенденции к уменьшению таких больных нет [1, с. 11–12, 4, с. 87–89]. Остается высоким процент летальности больных с данной патологией. Немало случаев осложняется формированием хронической эмпиемы плевры [3, с. 53]. Острые эмпиемы плевры известны врачам как тяжёлые осложнения течения пневмонии, травм груди и операций на грудной клетке [2, с. 287]. Одной из причин неблагоприятных исходов лечения является несвоевременная диагностика эмпиемы плевры. Для повышения качества диагностики этого заболевания мы решили выявить наиболее характерные клинико-анатомические особенности острой неспецифической эмпиемы плевры, характерные для г. Перми.

Цель исследования: выявить наиболее характерные для жителей г. Перми клинико-анатомические особенности острой неспецифической эмпиемы плевры для оптимизации диагностики и лечения этой патологии.

Материал и методы исследования. Работа выполнена по результатам лечения 927 больных с острой неспецифической эмпиемой плевры, проходивших лечение в отделении торакальной хирургии ГАУЗ ПК ГКБ№ 4 г. Перми. Больные поступили в клинику в период с 1997 по 2014 годы.

Результаты исследования. Среди 927 (100%) больных с острой неспецифической эмпиемой плевры было 720 (77,6%) мужчин и 207 (22,3%) женщин. Преобладание мужчин среди заболевших эмпиемой плевры отмечают практически все как российские, так и зарубежные исследователи [5, с. 128–129, 6, с. 485–494, 7, с. 511–517].

Среди 927 (100%) больных (720 (100%) мужчин и 207 (100%) женщин) большинство пациентов поступило

из терапевтического стационара — 361 (63,7%) человек (275 (62,6%) мужчин и 86 (67,1%) женщин), скорой медицинской помощью доставлено 98 (17,3%) больных (78 (17,8%) мужчин и 20 (15,6%) женщин). Из хирургического стационара переведено 55 (9,7%) пациентов (42 (8,5%) мужчин и 13 (10,2%) женщин). Из поликлиники было направлено 43 (7,6%) человека (36 (7,3%) мужчин и 7 (5,5%) женщин). Самостоятельно обратились за помощью в приемное отделение больницы 10 (1,8%) человек (8 (1,6%) мужчин и 2 (1,6%) женщины).

Справа эмпиема плевры была обнаружена у 564 (59,2%) больных (441 (60,2%) мужчины и 123 (58,6%) женщины), слева — у 370 (38,8%) человек (291 (39,7%) мужчины и 79 (37,6%) женщины). Двухстороннюю локализацию процесса наблюдали у 19 (2%) больных (11 (57,9%) мужчин и 8 (42,1%) женщины).

Тотальные эмпиемы плевры были обнаружены у 191 (20,6%) больного, (142 (2,3%) мужчин и 49 (25,6%) женщины), субтотальные эмпиемы были выявлены у 393 (42,2%) больных (305 (51%) мужчин и 88 (46%) женщины), а ограниченные обнаружены у 198 (21%) человек (151 (46,7%) мужчин и 54 (28,7%) женщины). Среди ограниченных выявили 87 (44%) базальных эмпием плевры (56 (37,1%) мужчин и 31 (53,4%) женщины), 80 (40%) пристеночных (71 (47%) мужчин и 16 (27,6%) женщины), 9 (4,5%) междолевых (7 (4,6%) мужчин и 2 (3,4%) женщины), 13 (7%) верхушечных (9 (5,9%) мужчин и 4 (6,9%) женщины) и 9 (4,5%) парамедиастенальных эмпием плевры (8 (5,3%) мужчин и 1 (1,7%) женщина).

В большинстве случаев причиной возникновения эмпиемы плевры у наших больных стали острые и хронические воспалительные заболевания легких: у 620 (68,1%) пациентов наблюдали парапневмоническую (478 (67%) мужчин и 142 (72%) женщины), а у 164 (18%) метапневмоническую эмпиему плевры (137 (19,2%) мужчин и 27 (13,7%) женщины). У 31 (3,4%) больного эмпиема плевры образовалась вследствие операций на органах груди (28

(3,9%) мужчин и 3 (1,5%) женщины), у 68 (7,5%) пациентов причиной эмпиемы плевры стала травма грудной клетки (57 (8%) мужчин и 11 (5,6%) женщин), а у 27 (3%) человек наблюдали прочие причины образования эмпиемы (спонтанный пневмоторакс, панкреатит и т.д.) (13 (1,8%) мужчин и 14 (7,1%) женщин).

Частота встречаемости эмпием плевры со свищем и без свища, оказалась примерно одинаковой. Эмпиему плевры со свищем наблюдали у 437 (47,9%) больных (348 (48,7%) мужчин и 89 (42,5%) женщин), эмпиему плевры без свища обнаружили у 475 (52,1%) пациентов (367 (51,3%) мужчин и 108 (54,8%) женщин).

В возрастном периоде менее 20 лет острая эмпиема плевры была диагностирована у 12 (1,1%) человек (9 юношей (1,4%) и 3 (1,1%) девушки). В возрасте 21–30 лет эмпиему плевры обнаружили у 69 (8,7%) пациентов (47 мужчин (7,6%) и 22 (8,2%) женщины); 138 (17,5%) пациентов было в возрасте 31–40 лет (103 (16,6%) мужчин и 35 (13,1%) женщин); 194 (24,6%) больных находились в диапазоне 41–50 лет (154 (24,8%) мужчины и 40 (15%) женщин). В возрастном диапазоне 51–60 лет обнаружили 192 (24,3%) больных (161 (25,9%) мужчина и 31 (5%) женщина); в возрасте 61–70 лет наблюдали 130 (16,5%) больных (113 (18,2%) мужчин и 17 (6,4%) женщин). У 44 (5,6%) пациентов констатировали возраст 71–80 лет (30 (4,8%) мужчин и 14 (5,2%) женщин), а у 10 (1,3%) больных обнаружили возраст 81–90 лет (5 (0,8%) мужчин и 5 (1,9%) женщин).

Основным методом лечения больных острой эмпиемы плевры была оперативная торакоскопия с после-

дующим дренированием плевральной полости. Торакоскопию использовали в лечении 763 (84%) больных (604 (84,7%) мужчин и 159 (81,5%) женщин). Дренирование плевральной полости без торакоскопии выполнили 114 (12,5%) больным (87 (12,2%) у мужчин и 27 (13,8%) женщин). Дренирование без торакоскопии выполняли наиболее тяжелым больным, у которых любое увеличение тяжести операции могло стать фатальным. Пункционный метод лечения применили 24 (2,6%) больным (18 (2,5%) мужчин и 6 (3%) женщин) с небольшой гнойной полостью (до 100 мл) без бронхиального свища.

В результате лечения выздоровело 737 (82,9%) больных (564 (80,7%) мужчин и 155 (81,6%) женщин). Формирование хронической эмпиемы плевры наблюдали у 73 (8,2%) пациентов (53 (7,6%) мужчин и 20 (10,5%) женщин), летальный исход констатировали у 97 (10,9%) больных (82 (11,7%) мужчин и 15 (7,9%) женщин).

Выводы:

1) Наибольшей предрасположенностью к формированию эмпиемы плевры обладают мужчины в возрасте 41–50 лет. Эмпиема плевры у них чаще поражает правую плевральную полость без образования свища.

2) Из ограниченных эмпием плевры у женщин чаще наблюдается базальная эмпиема плевры, у мужчин — пристеночная эмпиема плевры. Других гендерных отличий выявлено не было.

3) Врач, лечащий пневмонию, травму груди и другие поражения грудной полости, должен быть особенно насторожен при работе с мужчиной 40–50 лет в плане возможности возникновения у него такого осложнения, как эмпиема плевры.

Литература:

1. Дударев, А. А. Применение торакоскопии в местном лечении неспецифической эмпиемы плевры/А. А. Дударев, А. М. Сухоруков, В. А. Большаков и др. // Bulletin of the International Scientific Surgical Association. — 2010. — Vol. 5, № 1. — P. 11–12.
2. Лукомский, Г. И. Неспецифические эмпиемы плевры/Г. И. Лукомский. — М., 1976. — 287 с.
3. Порханов, В. А. Видеоторакоскопическое лечение эмпиемы плевры/В. А. Порханов, В. Н. Бодня, В. Б. Кононенко // Эндоскопическая хирургия. — 2000. — № 2. — с. 53. — Тезисы III Всероссийского съезда по эндоскопии.
4. Слободенюк, И. Ф. Опыт лечения эмпиемы плевры/И. Ф. Слободенюк, А. А. Полежаев, А. Г. Шкуратов и др. // Тихоокеанский мед. журн. — 2009. — № 2. — с. 87–89.
5. Черкасов, В. А. Видеоторакоскопия — ключевое звено в диагностике и лечении при заболеваниях и повреждениях плевры/В. А. Черкасов, С. А. Плаксин, Х. С. Хусейн // Новые технологии в торакальной хирургии. — М.; Ярославль, 2009. — с. 128–129.
6. Porcel, J. M. Parapneumonic pleural effusions and empyema in adults: current practice/J. M. Porcel, R. W. Light // Rev. Clin. Esp. — 2009. — Vol. 209, № 10. — P. 485–494.
7. Potaris, K. Video-thoracoscopic and open surgical management of thoracic empyema/K. Potaris, P. Mihos, I. Gakidis, C. Chatziantoniou // Surg Infect (Larchmt). — 2007. — Vol. 8, № 5. — P. 511–517.

Роль искусственного кровообращения во время операций на сердце

Башлакова Татьяна Юрьевна, биолог лаборатории искусственного кровообращения
Воронежская областная клиническая больница № 1

Искусственное кровообращение проводят во время операций при помощи сердечно-легочной машины-аппарата искусственного кровообращения (АИК). Патологические процессы, развивающиеся в ходе проведения искусственного кровообращения, вызваны в большей степени активацией системного воспалительного ответа, как результата прохождения крови через поверхности физиологического контура искусственного кровообращения. Изменения в температуре крови и тела пациента, гемодилюция, нарушения в кислотно-основном состоянии пациента, использование различных медикаментов и препаратов-все это может приводить к нарушениям в различных тканях (особенно в крови) и системах органов. Даже при самой совершенной методике проведения искусственного кровообращения отмечаются изменения метаболизма, обусловленные нарушением кислородного гомеостаза. Данное обстоятельство наиболее часто связано с дисбалансом между потреблением кислорода и истинной потребностью в нем органов и тканей, что проявляется накоплением недоокисленных продуктов метаболизма, нарушением водно-электролитного обмена. Все вышесказанное говорит о необходимости контроля анализов гематологических, биохимических, коагулогических на протяжении всей операции. Это определяет важность исследования кислородного баланса организма. Доставка и потребление кислорода являются основными показателями, определяющими кислородный статус организма, однако во время искусственного кровообращения они могут меняться в достаточно широких пределах, что часто затрудняет адекватную оценку количества кислорода в организме на момент исследования. Основными причинами, снижающими pO_2 во время искусственного кровообращения, являются изменение объемной скорости перфузии, состояние сосудистого русла, централизация кровообращения, степень гипотермии (снижение температуры тела на 1 градус уменьшает потребность в O_2 на 5–7%), влияние анестетиков. [1, 2]

Анализ кислотно-основного состояния крови пациентов включает количественное измерение главной буферной системы организма бикарбонатной. Она ответственна за буферирование 75–80% избыточных ионов водорода экстрацеллюлярной жидкости. При нормальных величинах pH и pCO_2 концентрация стандартного бикарбоната HCO_3^- в артериальной крови составляет 24,0, в венозной — 26,0 ммоль/л. Изменения бикарбонатной системы отражены показателем BE (ммоль/л), который при знаке (+) указывает на избыток, а при знаке (-) на дефицит оснований. Именно по показателю BE проводится коррекция метаболического ацидоза, когда снижение pH обусловлено дефицитом ионов бикарбоната. Основ-

ными причинами возникновения метаболического ацидоза во время искусственного кровообращения являются: снижение ионов HCO_3^- (в результате разведения или переливания растворов с высоким содержанием хлора) и избыточная концентрация ионов H^+ (вследствие накопления недоокисленных продуктов обмена в организме).

При проведении искусственного кровообращения широко применяют метод так называемой управляемой гемодилюции, то есть разбавление циркулирующей крови кровезаменяющими жидкостями. Используют низкомолекулярные растворы электролитов, сахаров или белков. Положительный эффект гемодилюции связан со снижением гематокрита, гемоглобина, уменьшением вязкости крови и улучшением микроциркуляции. Недостатком гемодилюции является снижение кислородной емкости крови и разбавление свертывающих факторов крови. Минимально допустимый уровень гематокрита на перфузии у взрослых пациентов от 14 до 22%. У детей раннего возраста поддерживается гематокрит 28–30%, гемоглобин 95–100 г/л.

В настоящее время основным методом защиты миокарда при операции на сердце является метод холодовой комбинированной плевгии. Это препараты останавливающие сердце, большинство из них содержит ионы калия. Увеличение ионов калия приводит к инактивации как быстрого, так и медленного каналов натрия и кальция, а благодаря этому к электрической и механической остановке сердца. Все это определяет важность своевременного контроля электролитов пациента в условиях искусственного кровообращения — каждые 30 минут.

Из-за высокой тромбогенности применяемых систем искусственного кровообращения необходимо снижать свертываемость крови пациента-гепарин. Поэтому очень важен контроль факторов свертывания во время и после операции. Недостаточное введение гепарина ведет к образованию микротромбов с опасностью эмболизации и «засорение» оксигенатора, а также активации системы свертывания. Передозировка гепарина может привести к послеоперационному кровотечению за счет нарушения функции тромбоцитов. Контроль свертывающей системы производится в нашей лаборатории при помощи АСТ-теста (activate coagulation time норма 80–100 секунд, при операциях на сосудах сердца 400–500 секунд). [2]

Искусственное кровообращение существенно отличается от естественного, т.е. все патологические факторы, которые ему свойственны (гипотермия, гемодилюция, переливание донорской крови и т.п.), углубляют свое влияние на организм при удлинении перфузии. Естественно, что на этом фоне и метаболический ответ, в частности гипоксия и ее последствие — лактатацидоз, будут более

значительными. Даже в условиях «идеальной» перфузии отмечается тканевая гипоксия, поэтому повышение лактата в крови пациентов является четким диагностическим признаком наличия гипоксии. На протяжении всей операции проводится контроль уровня лактата на приборе stat profile pHox plusL.

Важно точно и грамотно выполнить исследования и в кратчайший срок выдать результат. Кроме того, качество исследования должно находиться на самом высоком уровне, т. к. порой от этого зависит жизнь больного.

Проведение контроля качества

Для обеспечения достоверных результатов в лаборатории проводится контроль качества: внутрилабораторный, межлабораторный и внешний контроль качества.

Внутрилабораторный контроль качества включает в себя:

- 1) контроль точности — ежедневный;
- 2) контроль правильности за 20 дней — периодически;
- 3) контроль сходимости результатов — периодически, 1 раз в квартал;
- 4) контроль воспроизводимости с помощью контрольной карты.

Внутрилабораторный контроль обеспечивает совокупность мер, поддерживающих правильность проведения преналитического (маркировка, хранение, первичная обработка), аналитического (порядок аналитической процедуры, хранения реагентов и тест-систем) и постаналитического (оценка и интерпретация результатов) этапов анализа.

1. Точность измерения — это качество измерения, отражающее близость результатов к истинному значению измеряемой величины. Для контроля точности используется контрольный материал с «известным содержанием компонентов» (сливная сыворотка, контрольная сыворотка Trulab P, N).

Ежедневно ставится одна контрольная проба в серии проб больных. Полученный результат сравнивается с истинной величиной одним из доступных методов — визуально (с истинным интервалом $X_{\text{ср}} \pm 2S$).

2. Правильность измерений — это качество измерения отражающее близость к нулю систематической ошибки, т. е. близость среднего значения серии из 10 результатов измерения в контрольном материале к истинной величине измеряемого параметра ($X_{\text{ср}} \pm 2S$).

Наличие систематических ошибок сказывается на правильности исследований. Для контроля правильности используется контрольный материал с «известным содержанием» исследуемых компонентов ($X_{\text{ср}} \pm 2S$)

(сливная сыворотка, контрольная сыворотка Trulab P и N).

Определение проводится в одном образце 10 раз, затем вычисляется $X_{\text{ср}}$. Визуально сравнивается $X_{\text{ср}}$, рассчитанное с известным интервалом $X_{\text{ср}}$ истинное $\pm 2S$, данное в сертификате контрольного материала или по контрольной карте.

3. Сходимость измерения — это качество измерения, отражающее близость друг к другу, результатов 10 определений, выполненных в одинаковых условиях из одного и того же материала (сливная сыворотка, кровь больного).

Определяется параметр в одном контрольном образце 10 раз, составляется статистическая таблица результатов. Затем рассчитывается среднее арифметическое $X_{\text{ср}}$, среднеквадратическое отклонение — статистический показатель разброса результатов (S), коэффициент вариации (V), допустимый предел ошибки (ДПО).

Коэффициент вариации (V) должен быть меньше или равен коэффициенту вариации табличного значения для данного компонента, а также (V) должен быть меньше $1/8$ части ДПО (при проведении внутрилабораторного контроля) или $1/4$ части ДПО (при проведении межлабораторного контроля качества).

4. Воспроизводимость измерения — это качество измерения, отражающее близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях. Метод контрольных карт — это основной метод контроля качества (воспроизводимости, точности и правильности одновременно).

Этапы метода:

1. Определение исследуемого компонента в контрольном материале (сливная сыворотка) 20 раз 2–3 недели.
2. Составление статистической таблицы результатов.
3. Статистический анализ результатов (расчет $X_{\text{ср}}$, S , V).
4. Анализ рассчитанного коэффициента вариации (V)
 - а) Сравнение с табличным значением;
 - б) сравнение с $1/8$ ДПО.

5. Расчет параметров (пределы контрольной карты): $X_{\text{ch}} \pm S$, $X_{\text{ср}} \pm 2S$, $X_{\text{ch}} \pm 3S$, $X_{\text{ср}} - S$, $X_{\text{ср}} - 2S$, $X_{\text{ср}} - 3S$.

Определение контрольных пределов (построение контрольной карты) и выявление ошибки, когда результаты анализов контроля не выходят за принятые границы.

Межлабораторный контроль качества дает возможность сравнивать качество работы лабораторий. При межлабораторном контроле анализ контрольных проб включается в обычный ход работы. Работа всех лабораторий оценивается по баллам коэффициенту вариации (V) и допустимому пределу отклонения (ДПО), индексу качества, средний арифметической всех участников контроля.

Внешний контроль качества — это метод контроля качества, при котором несколько лабораторных анализируют пробы одного и того же контрольного материала с применением одних и тех же достоверно сравниваемых методов. Проводится оценка результатов в отношении сопоставимости качества.

Внешняя оценка качества исследований, выполняемых в клинических лабораториях, является одной из важнейших составляющих обеспечения эффективности клинической лабораторной диагностики. Целью ФСВОК является оказание помощи клиническим лабораториям в обеспечении качества вы-

полняемых исследований посредством предоставления им информации о правильности результатов исследования контрольных образцов, рекомендаций по устранению источников выявляемых ошибок и совершенствованию используемых методик. [3]

Выводы

1. Лаборатория искусственного кровообращения проводит клинико-диагностические, биохимические, иммунологические исследования пациентов с врожденными и приобретенными пороками сердца и сосудов. Таким об-

разом, растущий опыт и совершенствование методов лабораторной диагностики позволяют расширить диапазон оперативных вмешательств и улучшить результаты проводимых с искусственным кровообращением операций.

2. Внедрение современной аппаратуры способствует более точному, более расширенному обследованию пациентов.

3. Систематическое проведение контроля качества гарантирует правильность результатов анализов, проводимых в лаборатории.

Литература:

1. Осипов, В. П. Основы искусственного кровообращения. — М.: Медицина, 1976.
2. Локшин, Л. С. Шунтирование сердца механическими средствами в лечении острой сердечной недостаточности у кардиохирургических больных//Анест. и реаниматол. — 1981.
3. Л. С. Локшин, Г. О. Лурье, И. И. Дементьева. Искусственное и вспомогательное кровообращение в сердечно-сосудистой хирургии. — М.: Медицина, 1983.

Опыт лечения больных рассеянным склерозом методом тимуснаправленной иммунодепрессии

Бердыева Энеджан Бяшиевна, кандидат медицинских наук, ассистент;
Дурдыева Гозель Алламырадовна, клинический ординатор
Туркменский государственный медицинский университет

Рассеянный склероз относится к числу весьма распространенных органических заболеваний нервной системы. Он поражает лиц преимущественно молодого трудоспособного возраста, характеризуется прогрессирующим течением с ремиссиями и обострениями, многоочаговой изменчивой симптоматикой и нередко приводит к глубокой инвалидности больных.

Проблема лечения рассеянного склероза отличается многоплановостью и сложностью теоретического обоснования.

Поскольку большинство современных авторов считают, что рассеянный склероз инфекционно-аллергическое и аутоиммунное заболевание, применение кортикостероидных препаратов может рассматриваться как один из патогенетических методов терапии этого страдания.

Известные с 60-х гг. способы лечения кортикостероидными препаратами и их синтетическими аналогами чрезмерно стандартизованы не всегда клинически эффективны и нередко приводят к известным осложнениям стероидной зависимости, формированию синдрома Иценко-Кушинга и вегетативных дисфункций, активизации латентной инфекции.

Для преодоления негативных сторон иммунодепрессивной терапии был предложен и испытан на больных миастениями и рассеянным склерозом оригинальный метод локальной иммунодепрессии в виде чередования загрузочных тимусных гидрокортизоновых блокад с ультра-

фонофорезом гидрокортизона на область тимуса (1). При этом были констатированы нормализация соотношения Т- и В-систем иммунитета за счет снятия депрессии, прекращение прогрессирующей патологического процесса и регресс неврологической симптоматики. Избирательная тимуснаправленная иммунодепрессия, отсутствие резорбтивного действия вводимого препарата, а также возможность проводить иммунодепрессивную терапию (ИДТ) больным имеющим противопоказания к обычному приему кортикостероидов, позволили авторам рекомендовать указанный метод в лечебную практику.

В задачу нашего исследования входило клинико-лабораторное сопоставление двух вариантов локальной иммунодепрессии по методике, описанной авторами, и общей иммунодепрессии по традиционной схеме приема среднетерапевтических доз преднизолона (30–40 мг ежедневно). В качестве критериев выбора и оценки эффективности лечения использовались клинико-неврологические показатели, а также направленность функциональных изменений гипофизарно надпочечниковой системы (ГНС). Функциональное состояние данной системы изучалось с помощью радиоиммунологического анализа (использовали набор стандартных сывороток «СУС» фирмы «Франция Италия»). Количественное определение 17-оксикортикостероидов (17 ОКС) в моче за сутки проводили по методу Сильбера-Портера в модификации М. А. Креховой (1966).

Доза гидрокортизона при блокадах составляла от 125 до 75 мг на одно введение (всего 8–10 блокад на курс лечения), при ультрафонофорез 50 мг на процедуру (12–15 сеансов на курс). Ультразвуковое облучение проводили на аппаратах УТП-1 в постоянном режиме, мощностью 0,4–0,5 Вт/см² при экспозиции 2–8 мин.

Ультразвуковое облучение тимуса с эмульсией гидрокортизона в чередовании с загрузинным через игду гидрокортизона проведено 18 больным рассеянным склерозом в возрасте 23–42 лет (женщин 11 мужчин 7). Средняя продолжительность заболевания 5–8 лет. Клинические проявления характеризовались рассеянными симптомами поражения белого вещества головного и спинного мозга., определена 3–4 степень тяжести (2).

Традиционный вариант кортикостероидной терапии проведен 20 больным рассеянным склерозом в возрасте 18–44 лет (женщин 12, мужчин 8). Преобладающей была цереброспинальная форма заболевания, а состояние больных соответствовало III–IV степени тяжести. Контрольную группу составили 12 практически здоровых лиц.

Все 38 больных до лечения в клинике ранее получили от 1 до 4 курсов гормонотерапии, последний из которых был закончен не позднее, чем за 6 месяцев. Лабораторные исследования в клинике у каждого больного проводили до и после лечения.

Как показали собственные наблюдения, в группе больных, получавших локальную иммунодепрессивную терапию, регресс симптоматики наблюдался в конце 2-ой недели от начала лечения, при этом положительный результат достигнут у 11 из 18 больных (табл. 1). У 4-х о-

стояние продолжало оставаться прежним, у 3-х отмечалось ухудшение.

Кортикостероидная терапия по традиционной схеме приёма приводило к улучшению состояния больных, наступившее на 2–3 неделе от начала лечения. Положительный эффект наблюдался у 11 больных: у 4-х значительный, у 4-х удовлетворительный, у 3-х достигнуты значительные результаты, проявляющиеся, главным образом, субъективными улучшениями без заметного регресса неврологических симптомов. Сопоставление динамики неврологической картины при двух сравниваемых методах лечения позволило установить некоторые различия в степени выраженности и исчезновения очаговых симптомов. Так, при локальной иммунодепрессии отмечены преимущественный регресс пирамидных симптомов, что подтверждают полученные ранее результаты лечения, в то время, как регресс мозжечковых симптомов был более выражен в группе больных с пероральным приемом преднизолона.

Как следует из табл. 1, степень активности сравниваемых способов кортикостероидной терапии было одинаковой, однако частота сопутствующих осложнений при ежедневном приёме преднизолона достигало 80% (16 больных). Осложнения при локальной иммунодепрессии оказались минимальными и проявлялись, в основном, в виде умеренных вегетативно-сосудистых нарушений. В то же время после перорального приёма кортикостероидов у 7 больных сформировался синдром Иценка-Кушнenga, у 3-х отмечено нарушение углеводного обмена и у 12-ти выраженные вегетативные дисфункции.

Таблица 1. Результаты лечения больных рассеянным склерозом по различным способам введения кортикостероидных препаратов.

Схема приёма	Результаты лечения					
	Исчезновение симптомов	Уменьшение выражено симптомов	Субъективное улучшение	Без эффекта	Ухудшение	Осложнение
Локальная ИДТ n = 18	3	5	3	4	3	-
Ежедневный приём n = 20	4	4	3	4	5	16

Таблица 2. Средние показатели содержания гормонов в биологических средах у здоровых лиц и больных рассеянным склерозом до и после кортикостероидной терапии

Показатель	Контроль n = 12	При локальной ИДТ n = 18		При схеме ежедневного приёма n = 20	
		до лечения	окончание	до лечения	окончание
АКТГ пг/мл в крови	38 ± 1,8	79 ± 5,6	54 ± 2,2	72,3 ± 9,2	12 ± 1,7 ^x)
Кортизон нг/мл в крови	150 ± 7,4	54,2 ± 3,7	62,2 ± 7,4	56,3 ± 4,1	33 ± 0,7 ^x)
I7 ОКС иг/сут в моче	6,5 ± 0,5	2,5 ± 0,4	3,1 ± 0,6	2,6 ± 0,4	1,1 ± 0,3 ^x)

Достоверное изменение P < 0,001 уровня гормонов по сравнению с контрольной группой.

Исследование гормонального фона позволило установить практически у всех больных гипофункцию коры надпочечников при сохранности ответного напряжения передней доли гипофиза (табл. 2).

Как видно из табл. 2, средние показатели у здоровых лиц и больных рассеянным склерозом имеют статистически значимые различия. Так, фоновая концентрация кортизола в крови и 17 ОКС в моче снижена ($P < 0,001$). Такие изменения гормонального фона указывают на состояние направления центрального звена системы при подавлении функциональной активности периферического. Обнаруженные изменения ГКС, по-видимому, можно оценивать как результат предшествующих, у большинства больных, курсов кортикостероидной терапии.

Исследование гормонального статуса у больных после окончания курса локальной иммунодепрессивной терапии показало, что уровень определения АКТГ и кортизола в плазме крови, а также уровень экскреции 17 ОКС с мочой за сутки не изменялись и соответствовали фоновым пока-

зателям. В то же время пероральное введение кортикостероидов приводило к значительным сдвигам в функциональном состоянии гипоталамо-надпочечниковой системы у больных рассеянным склерозом, однако гипофункция коры надпочечников была выражена в большей степени. Регистрировалось также угнетение центрального (гипофизарного) отдела с нарушением функциональной целостности между звеньями данной системы, работающей по принципу, отрицательной, обратной связи.

Как показали клинические наблюдения за больными, продолжительность ремиссий в двух группах неодинаковой, однако обнаруженные различия статистически были незначимыми. Так, при локальной иммунодепрессии кортикостероидами средняя продолжительность, светлого, промежутка составила $4,7 \pm 1,6$, при традиционном же способе КСТ- $2,9 \pm 0,8$ месяца. Анализ индивидуальных показателей гормонального фона у больных позволил установить прямую зависимость угнетения функции ГКС и укорочения продолжительности ремиссии.

Литература:

1. Лобзин, В. С., Головкин В. И., Тимусависимая терапевтическая иммунодепрессия при рассеянном склерозе и миостении — Журн. невропатол. психиатр. 1982, т. 82 вып. 2
2. Шмидт, Е. В., Ходкариан О. А., Завалишин И. А., Организация эпидемиологических исследований и клинические критерии диагноза склероза рассеянного склероза. — Журн. невропатол. и психиатр., 1980, т. 80, вып. 2.

Гомоцистеин: влияние на биохимические процессы в организме человека

Бутенко Александра Валерьевна, студент

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова

В статье представлен обзор литературы по вопросам метаболизма аминокислоты гомоцистеина, возникновения рисков развития ряда заболеваний в связи с избыточной кумуляцией гомоцистеина в организме человека, возможных способов коррекции гипергомоцистеинемии.

Ключевые слова: гомоцистеин, метаболизм гомоцистеина, гипергомоцистеинемия, гемокоагуляция, диметилизация ДНК, окислительный стресс, витамины группы В.

Известно, что современная наука заинтересована в поиске биохимических маркеров, которые могли бы отображать риски развития и характер течения различных заболеваний, а также прогнозировать их исход. В последние годы было обнаружено множество соединений, способных отражать и влиять на биохимический профиль организма. Продукт метаболизма метионина, гомоцистеин, является одним из них и привлекает к себе внимание множества исследователей различной специализации.

Гомоцистеин. Основные сведения.

Гомоцистеин ($\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$) — серосодержащее небелковое соединение, которое синтезируется

в организме в процессе катаболизма метионина. Это соединение необходимо для организма, однако в избытке, оно может вызывать окислительный стресс, быть причиной генетических мутаций, индуцировать апоптоз клеток, способствовать развитию атеросклероза, причем независимо от наличия других атерогенных факторов [3, 6, 10, 11, 14].

Путь синтеза и утилизации гомоцистеина

Гомоцистеин синтезируется из метионина в печени, при этом образуется SAM, который является донором метильной группы в реакциях трансметилирования. Оптимальная концентрация гомоцистеина в крови составляет 5–16 мкмоль/л и поддерживается на данном уровне

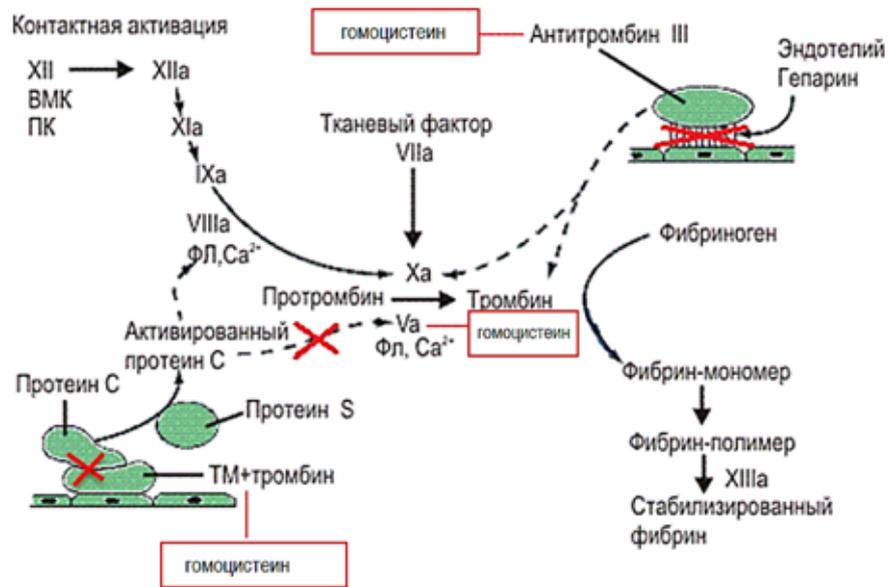


Рис. 3. Влияние гомоцистеина на процесс гемокоагуляции

зывает повреждающее действие на нервные клетки и митохондрии (Рис. 2). [10, 12, 14]

По данным литературы, гипергомоцистеинемия способна вызывать резистентность V фактора к действию активированного протеина С за счет связывания V фактора с гомоцистеином. Гомоцистеин блокирует и взаимодействие тромбомодулина с тромбином, что препятствует активации протеина С. Наряду с этим, гомоцистеин нарушает связывание антитромбина III с гепарансульфатом, который находится на эндотелии сосудов, приводя к еще большему подавлению антикоагулянтной системы (Рис. 3) [3, 6, 7, 8, 11].

В норме аннексин II стабилизирует рецептор плазминогена S100A10 и облегчает его перемещение на поверхность клетки, где рецептор связывается с плазминогеном и регулирует образование плазмينا. Гомоцистеин, связываясь с одним из доменов аннексина II, блокирует активацию плазминогена, что способствует формированию прочных тромбов, устойчивых к лизису, а также увеличению риска возникновения тромбозов. [5]

Более того, согласно исследованиям McCully KS, гомоцистеин повреждает эндотелий артерий, инициируя процесс активации цитокинов, циклинов и других медиаторов воспаления и клеточной пролиферации [9].

Под действием гомоцистеина образуются активные формы кислорода, которые оказывают окислительное действие на ЛПНП и липиды мембран клеток эндотелия, приводя к их разрушению. [2,6, 14, 16]

Повышение концентрации гомоцистеина может приводить к диметилизации гена CpG и таким образом подавлять активность метил-CpG-связывающего белка. В результате уменьшается активность гистон-деацетилазы и происходит ацетилирование гистонов H3, H4, что ведет к уменьшению экспрессии гена. Данные процессы проис-

ходят в отношении пассивного транскрипционного хроматина, изменение конформации которого может увеличивать связывание белками-репрессорами и подавлять транскрипцию. [10]

При пониженной концентрации глицина, гомоцистеин действует как его частичный антагонист за N-глутаматный рецептор, в результате чего наблюдается гипофункция глутаматергической трансмиссии, что приводит к депрессивным расстройствам (Рис. 4). [12]

Предотвращение повреждающего действия гомоцистеина

Особую роль в защите эндотелиальных клеток от повреждающего действия гомоцистеина играет параоксоназа. Этот фермент локализуется на ЛПВП и обладает лактоназной активностью, которая предотвращает окисление липопротеинов и осуществляет детоксификацию белков, подвергшихся реакции с гомоцистеином. Витамины группы В и фолиевая кислота, присутствующие в достаточном количестве в организме и поступающие с такими продуктами питания, как зелень, крупы, орехи, цельнозерновой хлеб, печень участвуют в обмене гомоцистеина, катализируя реакции превращения его в нетоксичные продукты, и таким образом предотвращают развитие гипергомоцистеинемии. [1, 9, 13, 15, 16]

Перспективы в исследованиях

Уже на данном этапе изучения влияние гомоцистеина на биохимические и патофизиологические процессы в организме человека является безусловным. Доказано, что гипергомоцистеинемия может указывать на нарушения течения многих метаболических путей и являться фактором

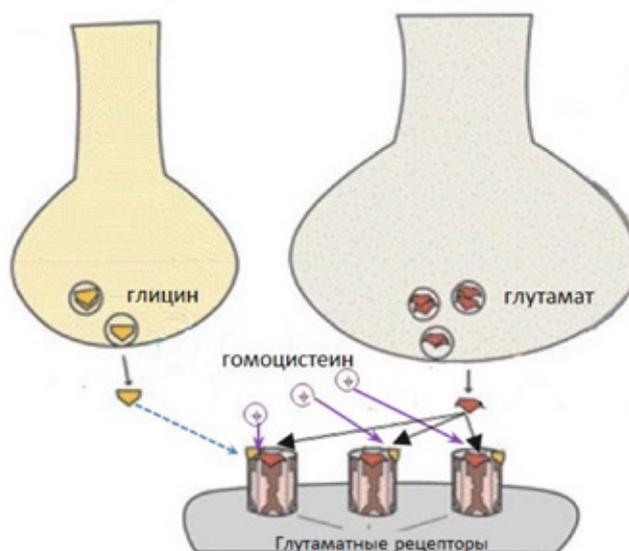


Рис. 4. Взаимодействие гомоцистеина с глутаматными рецепторами

риска возникновения таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера, деменция, инфаркт миокарда, сердечная недостаточность, почечная недостаточность, атеросклероз и другие заболевания, связанные с повреждением сосудов

и ишемией тканей. Однако механизм повреждающего действия этого соединения на митохондрии и на нервные клетки не достаточно изучен, что является актуальной темой для дальнейших исследований. [2, 3, 6, 11, 12, 13]

Литература:

1. Андрианова, М. Ю., Ройтман Е. В., Исаева А. М., Колесникова И. М., Нуреев М. В. Патогенетическое и клиническое обоснование комплексной профилактики гипергомоцистеинемии // Архивъ внутренней медицины. 2014. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/patogeneticheskoe-i-klinicheskoe-obosnovanie-kompleksnoy-profilaktiki-gipergomotsisteinemii> (дата обращения: 12.12.2015).
2. Вильчук, К. У. Роль гомоцистеина и окислительного стресса в патогенезе дисфункции эндотелия у детей с пиелонефритами // Проблемы здоровья и экологии. 2013. № 1 (35). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-gomotsisteina-i-okislitel'nogo-stressa-v-patogeneze-disfunktsii-endotelija-u-detey-s-pielonefritami> (дата обращения: 12.12.2015).
3. Грабан, А. Ю., Рыглевич Д. Гипергомоцистеинемия — независимый фактор риска атеросклероза // Вестник ВГМУ. 2003. № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/gipergomotsisteinemiya-nezavisimyy-faktor-riska-ateroskleroza> (дата обращения: 12.12.2015).
4. Шевчук, В. В., Малютина Н. Н. Ассоциация гипергомоцистеинемии с функциональным состоянием щитовидной железы у подростков в йоддефицитном регионе // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/assotsiatsiya-gomotsisteinemii-s-funktsionalnym-sostoyaniem-schitovidnoy-zhelezy-u-podrostkov-v-yoddefitsitnom-regione> (дата обращения: 12.12.2015).
5. Bharadwaj, A., Bydoun M., Holloway R. and Waisman D. Annexin A2 Heterotetramer: Structure and Function // International Journal of Molecular Sciences. 2013, 14 (3), 6259–6305. URL: <http://www.mdpi.com/1422-0067/14/3/6259/htm> (дата обращения: 02.12.2015)
6. Ganguly, P., Sreyoshi Fatima Alam. Role of homocysteine in the development of cardiovascular disease. Nutrition Journal 2015, 14:6 (дата обращения: 05.12.2015)
7. Glueck, C. J. Myocardial infarction in a 35-year-old man with homocysteinemia, high plasminogen activator inhibitor activity, and resistance to activated protein C./C. J. Glueck, R. N. Fontaine, A. Gupta, M. Alasmi // Metabolism. 1997. Vol. 46, № 12. P. 1470–1472. (дата обращения: 30.11.2015)
8. Gugliucci, A. Antithrombin activity is inhibited by acrolein and homocysteinethiolactone: Protection by cysteine // Life Sci. 2008. Vol. 82, № 7–8. P. 413–418. (дата обращения: 09.12.2015)
9. Eren, E., Ellidag H. Y., Aydin O., Yilmaz N. Homocysteine, Paraoxonase-1 and Vascular Endothelial Dysfunction: Omnibus viis Romam Pervenitur // Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014 Sep, Vol-8 (9): CE01-CE04. P. 1–4. (дата обращения: 10.12.2015)

10. Mandaviya Pooja R., Stolk L., Heil S.G.. Homocysteine and DNA methylation: A review of animal and human literature // *Molecular Genetics and Metabolism* 113 (2014) 243–252 (дата обращения: 15.12.2015)
11. Monnerat, C. Homocysteine et maladie thrombo-embolique veineuse / C. Monnerat, D. Hayoz // *Schweiz. Med. Wochenschr.* 1997. Vol. 127, № 36. P. 1489–1496. (дата обращения: 05.12.2015)
12. Moustafa Ahmed A., Doaa H. Hewedi, Abeer M. Eissa, Dorota Frydecka and Błazej Misiak. Homocysteine levels in schizophrenia and affective disorders — focus on cognition // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. October 2014. Volume 8. Article 343. P. 1–10. (дата обращения: 10.12.2015)
13. Obersby, D., Chappell D.C., Dunnett A., Tsiami A.A.. Plasma total homocysteine status of vegetarians compared with omnivores: a systematic review and meta-analysis // *British Journal of Nutrition* (2013), 109, 785–794. (дата обращения: 29.11.2015)
14. Perla-Kajan, J., Twardowski T., and Jakubowski H.. Mechanisms of homocysteine toxicity in humans // *Amino Acids* (2007) 32: 561–572 (дата обращения: 07.12.2015)
15. Perla-Kajan, J., Jakubowski H.. Paraoxonase 1 and homocysteine metabolism // *Amino Acids* (2012) 43:1405–1417 (дата обращения: 02.12.2015)
16. Yilmaz, N. Relationship between paraoxonase and homocysteine: crossroads of oxidative diseases // *Arch Med Sci* 1, February/2012. P. 138–153. (дата обращения: 01.12.2015)

Когнитивные нарушения у больных с нарушениями мозгового кровообращения: психодиагностика и коррекция

Останкова Ю. В., медицинский психолог
БУЗ ВО ВГБ № 16

Хабарова Татьяна Юрьевна, кандидат психологических наук, доцент
Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

Постинсультными когнитивными нарушениями называют снижение когнитивных функций, впервые диагностированное после ОНМК. Когнитивные расстройства той или иной степени выраженности отмечались у более 60% пациентов в остром периоде ишемического инсульта. Недостаточность когнитивных функций проявляется нарушением памяти, речи, счета, пространственно-временной ориентации, снижением способности к абстрактному мышлению, признаками замедления мышления.

Реабилитация больных, перенесших инсульт проводится по индивидуально разработанной для каждого пациента программе. Ее составляют, опираясь на особенности заболевания, наличие разных клинических синдромов или осложнений, тяжесть других соматических болезней (если таковые имеются), возраст пациента.

Ключевые слова: инсульт (острое нарушение мозгового кровообращения), когнитивные нарушения, психологическая коррекция.

Актуальность. Инсульт головного мозга — это не только медицинская, но также и социальная проблема. Для людей, перенесших инсульт, характерны такие нарушения, как снижение интеллекта и памяти, концентрации и удержание внимания, трудности со счетом. Могут наблюдаться отсутствие желаний и апатия, истощаемость, нарушение в способности к самообслуживанию, из-за чего такие люди часто остаются беспомощными даже по прошествии длительного времени после инсульта [2,15,17,18]. Преодолеть социальную дезадаптацию таких людей очень непросто.

В связи с этим большое значение имеет психологическая помощь в реабилитации больных с последствиями инсульта, способствующая созданию активной направленности личности на преодоление дефекта, созданию оптимистической лечебной и жизненной перспективы, форми-

рованию позитивного отношения к лечению и к болезни. То есть, помимо медикаментозной коррекции должно производиться и функционально-восстановительное лечение, необходимой частью которого является коррекция интеллектуальных способностей. Таким образом, разработка и практическое применение психокоррекционных мероприятий в ранний восстановительный период является актуальной [16,19,21,24].

Цель исследования заключается в оценке эффективности разработанных и проводимых психокоррекционных мероприятий с пациентами, перенесшими ОНМК в ранний восстановительный период. Эффективность лечения оценивалась с использованием шкал MMSE, МОСА, теста рисования часов, таблиц Шульце, корректурных проб [7].

Теоретическое обоснование. Важным в профилактике возникновения когнитивного дефекта является наиболее раннее лечение последствий перенесенного инсульта. В остром периоде при лечении инсульта, как пишут М. М. Одинак, А. А. Скоромец, проводятся ранние реабилитационные мероприятия, направленные на профилактику последствий перенесенного заболевания [11,20,25]. Наряду с лекарственной терапией и физическими методами реабилитации в раннем восстановительном реабилитационном периоде необходим также широкий спектр психосоциальных методов реабилитации: участие логопеда, психолога, психотерапевта в процессе реабилитации [8,12]. Эти мероприятия направлены на коррекцию астено-депрессивных, астено-ипохондрических реакций на болезнь, формирование позитивного комплайенса, а также коррекцию когнитивных нарушений. Особое значение имеет коррекция нарушенных когнитивных функций больных, способствующая повышению социальной адаптации, указывают в своих исследованиях [13].

Кратковременная память — самая уязвимая составляющая системы памяти. Она играет ключевую роль в запоминании. При ее ослаблении снижается возможность фиксации текущих событий. У таких больных появляется забывчивость, затрудняющая выполнение даже простых повседневных дел. Также сильно снижается способность к обучению. Ухудшение кратковременной памяти наблюдается не только в преклонном возрасте, но и вследствие переутомления, депрессии, сосудистых заболеваний головного мозга, интоксикаций (в том числе при регулярном злоупотреблении алкоголем).

Этапы реабилитации условно делятся на 4 периода:

- Реабилитационные мероприятия в острый период (первый месяц после перенесенного ишемического приступа).
- Восстановление на раннем этапе (до 6 месяца после инсульта).
- Позднее восстановление (6–12 месяцев).
- Реабилитация в период больше 12 месяцев после инсульта.

Материал и методы исследования

Для оценки когнитивных функций используются нейропсихологические методы исследования, представляющие собой различные тесты и пробы на запоминание и воспроизведение слов и рисунков, узнавание образов, решение интеллектуальных задач, исследование движений и др. В отечественных исследованиях используются опросники и оценки, позволяющие лечащим врачам проводить экспресс-диагностику когнитивных расстройств. Для оценки когнитивных функций, как указывают А. Н. Белова, Л. В. Климов, М. F. Folstein, J. M. Starr, A. F. Jorm, G. C. Roman, применяются опросник MMSE (MiniMentalStateExamination), шкала деменции Матисса (ШДМ), батарея тестов для оценки

лобных дисфункций (БТЛД) FrontalAssesmentBullory (FAB), шкала глобального клинического снижения (GlobalDeteriorationScale-GDS) [4, 6, 7, 14]. Также необходимо применять батарею тестов с использованием качественной и количественной оценки различных высших психических функций (памяти, внимания, мышления), а не ограничиваться экспресс-методами [8]. Следует отметить, что результаты экспресс-методик дают информацию о динамике и ответе больного на лекарственную терапию, но не позволяют психологу глубоко и всесторонне исследовать нарушенную функцию, оценить сохраненные стороны функции, ее ресурсы, прогноз обучаемости и целенаправленное построение коррекционной программы. Нейропсихологическое исследование, описанное в работах А. Р. Лурия, Е. Д. Хомской, Л. И. Вассермана, в котором изучался гнозис: зрительный (предметный, лицевой, цветовой, глубины и целостности восприятия, оптико-пространственные функции); слуховой (восприятие речи и шумов, ритмов); стереогнозис; праксис (идеаторный, идеомоторный, динамический, конструктивный, оральный), речь, функциональная асимметрия, позволило уточнить локализацию нарушенных [1].

Результаты и обсуждение

Разработка и практическое применение психокоррекционных мероприятий проводилось в неврологическом отделении Городской Клинической больницы № 16.

Проведено первичное психодиагностическое исследование 793 чел. пациентов, поступающих на лечение (данные по 2013 году). Возраст пациентов, перенесших инсульт составляет от 37 до 82 лет. Для оценки когнитивных способностей использовались методики:

- опросник MMSE;
- тест МОСА;
- тест рисования часов (Мини-Ког);
- батарея тестов на лобную дисфункцию;
- нейропсихологический альбом (ред. Хомской, Лурия);
- таблицы Шульте.

После прохождения курса восстановительного лечения психокоррекционных мероприятий в неврологическом отделении больницы проводилось повторное исследование. При этом положительную динамику отражают количественные показатели, приведенные в таблице.

Помимо улучшения когнитивной функции следует отметить снижение уровней тревоги и депрессии, изменение мотивационной составляющей, позволяющей пациенту чувствовать себя намного уверенней в быту.

Программа психологической коррекции

Начальный этап: установление продуктивного контакта, сбор социально-психологического анамнеза на основе первичной беседы с пациентом и его родственниками, психологическая диагностика, мотивирование на работу.

Таблица 1

Виды когнитивных нарушений	Первичное исследование	Повторное исследование	Динамика
Нет когнитивных нарушений	24% (190 чел.)	35% (278 чел.)	Положительная динамика
Легкое когнитивное нарушение	26% (207 чел.)	23% (182 чел.)	Положительная динамика
Умеренное когнитивное нарушение	41% (325 чел.)	37% (293 чел.)	Положительная динамика
Выраженное когнитивное нарушение	9% (71 чел.)	4,7% (37 чел.)	Положительная динамика

Ход индивидуальной работы: индивидуальные занятия 3–4 раза в неделю, выдача заданий на самостоятельную работу и проверка выполнения задания.

Завершающий этап: повторное психодиагностическое исследование с целью оценки динамики приводимых мероприятий.

План индивидуальных занятий разрабатывается индивидуально с учетом физических, социокультурных, образовательных, возрастных особенностей пациента, его мотивации, уровня тревоги и депрессии. Материалы по Ратайчак М. [10].

1. Концентрация внимания (тест Мюстенберга, таблицы Шульте).

Пример: «бсолнцесвтрпцоэ». Необходимо обнаружить замаскированное слово «солнце».

2. Ориентированность. Пациент должен правильно назвать имя, фамилию, свой день рождения, время года, месяц и пр. Как вариант дается циферблат без стрелок и пациент должен, например, показать время ужина, расположив стрелки в нужное время.

3. Общие знания. Дается стимульный материал с изображениями предметов, пациента просят показать два предмета связанных друг с другом по какому-либо признаку.

Закончить следующие фразы: Сестра моей мамы — это моя...; Время года, которое наступает после осени — это... и др.

4. Повседневная память. Пациенту предлагается прослушать или прочитать короткий рассказ, статью. Затем задаются вопросы по услышанному (прочитанному). Суть задания в оценке и тренировке кратковременной памяти.

5. Тренировка рабочей кратковременной памяти. Читается пациенту список слов, с промежутком в две секунды между словами. Сразу после окончания чтения списка пациента просят повторить слова, которые он запомнил. Также можно читать вслух ряд цифр и просить потом их повторить как в прямом так и в обратном порядке.

6. Рисуночные задания. Например, назвать животных, предметы, фрукты на картинке где они изображены контурно.

7. Узнавание лиц и эмоций. Дается стимульный материал с изображением лиц людей выражающих разные эмоции (радости, печали, уныния, страха). Пациент должен не только назвать эмоцию, но и выделить два одиноких.

8. Действия в быту. Пациента просят показать, как чистить зубы, причесывать волосы, как забить гвоздь и т.д.

Данный комплекс упражнений может дополняться другими в зависимости где возникают затруднения. Пациент получает самостоятельное задание по одному из каждого раздела и на следующем занятии проводится детальный разбор выполненного. Важна роль родственников в реабилитации, необходимо совместно с ними выработать меры по дальнейшим занятиям в домашних условиях.

Психологические факторы, которые необходимо учитывать при работе с пациентами, перенесшими инсульт

Необходимо отметить, что на эффективность работы влияет эмоциональное состояние пациента (уровень тревоги и депрессии), мотивированность, быстрая утомляемость, возрастной фактор. Так, если у человека депрессивное состояние, то продуктивность работы крайне низкая, мотивировка не сформирована и выполнение заданий может происходить формально, а самостоятельная работа игнорируется.

На раннем этапе реабилитации (до месяца после инсульта) с пациентом важно выстроить правильную стратегию взаимодействия, когда коррекционные мероприятия даются не сразу, а после установления хорошего коммуникативного контакта, когда пациент видит в специалисте человека, который может помочь ему справиться с психологическими трудностями на этапе социальной адаптации.

Выводы

1. Психодиагностическое исследование пациентов неврологического отделения, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения показало наличие когнитивных нарушений разной степени выраженности.

2. Коррекционные мероприятия на основе разработанной программы и сравнение статистических данных, позволяет сделать вывод о положительной динамике в когнитивной сфере, эффективности проведенной работы.

3. Улучшение когнитивной функции на фоне улучшения физического состояния пациентов способствуют изменению в копинг-стратегии, формирование позитивной мотивационной направленности.

Литература:

1. Вассерман, Л. И., Дорофеева С. А., Меерсон Я. Методы нейропсихологической диагностики. Практическое руководство. СПб., 1997;
2. Левин, О. С. Диагностика и лечение деменции в клинической практике. М: МЕДпресс-информ 2010; 256
3. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 384 с.
4. Климов, Л. В., Парфенов В. А. Указ. соч.; Белова А. Н. Нейрореабилитация. М., 2000; Folstein M., Folstein S., McHugh P.R. Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician // J. Psychiat. Res. 1975. Vol. 12. P. 189–198; Correlates of informant-rated cognitive decline after stroke/J. M. Starr, C. Nicolson, K. Anderson et al. // Cerebrovasc. Dis. 2000. Vol. 10. P. 214–220; Jorm A.F. A short form of the Informant Questionnaire on Cognitiv Decline in the Eldery (IQCODE): Development and cross-validation // Psychol. Med. 1994. Vol. 24. P. 145–153; Roman G.C. Vascular dementia prevention: A risk factor analysis // Cerebrovasc Dis. 2005. Vol. 20. Suppl. 2. P. 91–100.
5. Ковальчук, В. В.; «Инсульт. Причины и профилактика. Осложнения и восстановление». Москва, 2013—38 с.
6. Клиническая психология: учебник/Е. А. Орлова, Н. Т. Колесник; отв. ред. Г. И. Ефремова.-М.:ИздательствоЮрайт, 2011.—363 с.
7. Есауленко, И. Э., Куташов В. А., Куташова Л. А. Преодоление психологического стресса у студентов-медиков первого года обучения. Монография. Воронеж, 2013. 121 с.
8. Куташов, В. А., А. А. Глухов, Н. А. Степанян, А. И. Рог и др. Статистика в медицинских исследованиях. Монография. Воронеж, 200 с.
9. Куташов, В. А. Влияние церебро-органических факторов на аффективные расстройства при некоторых психосоматических болезнях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Воронеж — 2005. — Т4, № 4. — с. 461–463
10. Куташов, В. А., Львович Я. Е. Частота аффективных расстройств при различных соматических болезнях //Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Москва, 2007. — Т. 6, № 1. — с. 100–102.
11. Куташов, В. А., Черных О. Н., Чупеев А. Н. Разработка инструментальной системы классификационно-прогностического моделирования и интегральных оценок эффективности. // Вестник ВГТУ, 2007. — Т. 3, № 1. — с. 149–151.
12. Куташов, В. А., Я. Е. Львович, Постникова И. В. Оптимизация диагностики и терапии аффективных расстройств при хронических заболеваниях. Монография. Воронеж, 2009. — 200 с.
13. Куташов, В. А. Анализ клинической картины и оптимизация терапии аффективных расстройств при хронических заболеваниях: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2009.—30 с.
14. Куташов, В. А., Барабанова Л. В., Куташова Л. А. Современная медицинская психология. Воронеж, 2013.—170 с.
15. Куташов, В. А., Кунин В. А., Куташова Л. А. Помощь лицам с кризисными состояниями и суицидальным поведением. Монография. Воронеж, 2013.—224 с.
16. Куташов, В. А., Самсонов А. С., Будневский А. В., Припутневич Д. Н., Щербак Е. А.. Интеллектуализация анализа распространенности депрессивно-тревожных расстройств в клинике внутренних болезней // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. — 2014. — Т13, № 4. — с. 993–996
17. Куташов, В. А., Самсонов А. С., Припутневич Д. Н., Щербак Е. А., Заложных П. Б. Анализ депрессивных расстройств и психологические особенности пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. — 2014. — Т13, № 4. — с. 870–874
18. Куташов, В. А., Коротких Д. В. Психотерапия. Руководство. Том 1. Монография/Воронеж: ВГМА, 2014.—729 с.
19. Куташов, В. А., Сахаров И. Е., Куташова Л. А. Головная боль. Клиника. Диагностика. Лечение. Монография/Воронеж: 2015. — 481 с.
20. Провоторов, В. М., Чернов Ю. Н., Лышова О. В., Будневский А. В. Алекситимия // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2000. Т. 100. № 6. с. 66–70.
21. Провоторов, В. М., Львович Я. Е., Будневский А. В. Системный анализ психосоматических соотношений в клинике внутренних болезней. Монография/Воронеж, 2001. — 176 с.
22. Самсонов, А. С., Куташов В. А., Чопоров О. Н. Интеллектуализация анализа распространенности и прогнозирования депрессивных расстройств на основе математического моделирования. Монография. Воронеж, 2014. — 170 с.

23. Шкловский, В. М. Концепция нейрореабилитации больных после инсульта // Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2003. № 8. Приложение Инсульт. с. 10–23; Психосоциальная адаптация больных, перенесших церебральный инсульт/О. А. Балунов, Т. Д. Демиденко, Е. А. Триумфова и др. // Психосоциальная реабилитация и качество жизни/СПб ПНИ им. В. М. Бехтерева. СПб., 2001. Т. 87. с. 47–62; Демиденко Т. Д., Ермакова Н. Г. Основы реабилитации неврологических больных. СПб., 2004.
24. Шкловский, В. М. Указ. соч.; Цветкова Л. С. Нейропсихология счета, письма и чтения: Нарушение и восстановление. М., 1997; Визель Т. Г. Как вернуть речь. Инсульт и нарушение речи. М., 2001; Ермакова Н. Г. Психологическая коррекция когнитивных нарушений у больных с последствиями черепно-мозговой травмы // Вестник Балтийской 353 педагогической академии. СПб., 2006. Вып. 71. с. 49–53; Parker C. J., Gladman J. R. F., Drummond A. E. R. The role of leisure in stroke Rehabilitation // Disability and rehabilitation. 1997. Vol. 19. № 1. P. 1–5.
25. Хомская, Е. Д. Схема нейропсихологического исследования Высшей психической функции и эмоционально-личностной сферы. Альбом «Нейропсихологическая диагностика», Москва Издательство: Институт общегуманитарных исследований, 2007.

Обоснование применения церулоплазмина у пациентов с бронхиальной астмой

Провоторов Вячеслав Михайлович, доктор медицинских наук, профессор;

Филатова Юлия Игоревна, аспирант;

Цветикова Любовь Николаевна, кандидат биологических наук;

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко

Багмутова Марина Викторовна, врач

Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1

В настоящее время в мире около 300 млн. больных бронхиальной астмой (БА). Это гетерогенное заболевание, которое характеризуется хроническим воспалением дыхательных путей [1]. Воспаление является персистирующим даже при эпизодических симптомах болезни и имеет место при всех клинических формах БА [2]. По современным данным, оксидативный стресс (ОС) играет важную роль как в инициации, так и в усилении воспалительного процесса в бронхах [3].

В современной литературе образование активных форм кислорода (АФК) рассматривается как естественный процесс, который необходим для образования биологической сигнальной системы [4]. АФК обладают высокой реакционной способностью, вызывая окислительную модификацию липидов, белков, нуклеиновых кислот, углеводов [5]. Токсическое действие прооксидантов предотвращается за счет функционирования системы антиоксидантной защиты [6]. При патологических процессах происходит усиление генерации активных форм кислорода и азота [7]. Избыточная продукция АФК, особенно в сочетании с недостаточностью компенсаторных возможностей систем антиоксидантной защиты, способна приводить к развитию новых и/или усугублению уже существующих патологических изменений в организме. Нарушение баланса прооксидантной и антиоксидантной систем обуславливает возникновение ОС [5]. Усиление свободнорадикальных процессов — одно из патогенетических звеньев воспалительных процессов, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, поражений центральной нервной системы, патологии дыхательной

системы. На фоне ОС протекают процессы старения организма [6].

Наиболее значимую роль ОС играет в молекулярных механизмах патогенеза заболеваний легких [5]. Несмотря на то, что в легких присутствует мощная антиоксидантная система, чрезмерное воздействие активных форм кислорода и азота способствует формированию дисбаланса оксидантов/антиоксидантов [8], что, в свою очередь, приводит к ограничению воздушного потока [9].

Установлено, что БА является патологией, ассоциированной с ОС [10]. Р. К. Калматов и соавт. (2015) рассматривают ОС как ключевой механизм в развитии БА [11]. В связи с этим, следует отметить возможность существования свободнорадикального клинко-патогенетического варианта БА [12].

ОС при БА развивается вследствие инфильтрации дыхательных путей воспалительными клетками, высокого содержания прооксидантов в окружающей среде, нарушений метаболизма [13]. На экспериментальной модели БА показано, что нарушение равновесия прооксидантной и антиоксидантной систем в бронхах формируется на ранних этапах развития заболевания [14]. Показано, что ОС играет роль не только в развитии обострения БА [15], но и в персистенции воспаления в бронхах [16]. В современной литературе ОС рассматривается как одна из причин формирования стероидорезистентности при БА [17]. ОС отмечается как при легкой интермиттирующей [18], так и при тяжелой БА [19]. Отмечено усиление выраженности ОС с увеличением тяжести заболевания [20].

Выявлено повышение уровня малонового диальдегида (МДА) и снижение глутатиона у больных БА по сравнению со здоровыми, что указывает на наличие выраженного ОС, который усиливается по мере увеличения тяжести заболевания [22].

В исследовании S. H. Fatani (2014) отмечено уменьшение содержания восстановленного глутатиона и общей антиоксидантной емкости при БА, наибольшее снижение наблюдалось при астматических приступах. Кроме того, определялся повышенный уровень МДА. Установлено, что содержание общих антиоксидантов обратно пропорционально степени тяжести БА [21].

Показано, что у больных БА наблюдается высокая концентрация перекиси водорода в конденсате выдыхаемого воздуха и при легкой персистирующей, и при среднетяжелой БА. Данный показатель отрицательно коррелирует с ОФВ₁ ($r = -0,36$; $p < 0,05$) и МОС₅₀ ($r = -0,54$; $p < 0,001$). Кроме того, у данных пациентов отмечено повышенное содержание МДА в сыворотке крови [23].

Выявлено повышение уровня МДА и снижение восстановленного глутатиона в конденсате выдыхаемого воздуха при БА относительно группы здоровых лиц [24]. Отмечено, что нарушения в системе «перекисное окисление липидов — антиоксидантная защита» в популяции больных БА выражены в увеличении содержания МДА и снижении активности супероксиддисмутазы (антиоксидантного фермента), что сопряжено с прогрессированием ОС и свободнорадикальным повреждением бронхов [25].

В современной литературе значительное внимание уделяется применению антиоксидантов в терапии различных заболеваний респираторного тракта [26,27].

Церулоплазмин является главным внеклеточным антиоксидантом крови, ингибирует перекисное окисление липидов на 50% за счет перехвата и инактивации супероксидного радикала, оказывает мощное противовоспалительное действие, осуществляет транспорт меди, участвует в регуляции функций биогенных аминов, является стимулятором кроветворения [28]. Физиологическая роль церулоплазмينا связана с его участием в транспорте меди, метаболизме железа, и кроветворении, регуляции агрегационных свойств тромбоцитов [29]. Нетоксичность и полифункциональность церулоплазмينا позволяют применять его в качестве средства ранней профилактики и терапии при радиационных поражениях, ожоговой болезни, кровопотери и анемии, воспалительных процессах, аллергических реакциях, а также в комплексной терапии пациентов с БА [28]. По данным Фархутдинова У.Р. и соавт., применение в комплексной терапии церулоплазмينا способствует устранению нарушений свободнорадикального окисления, что сопровождается положительной динамикой клинических симптомов и позволяет оптимизировать результаты лечения пациентов с БА [30].

Все вышеуказанное свидетельствует о том, что применение антиоксидантов, в том числе церулоплазмينا, является перспективным направлением в терапии БА.

Литература:

1. The Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015. Available from: <http://www.ginasthma.org/>.
2. Респираторная медицина: в 2 т./под ред. А.Г. Чучалина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — Т. 1. — 800 с.
3. Endocrine disruptors found in food contaminants enhance allergic sensitization through an oxidative stress that promotes the development of allergic airway inflammation/T. Kato [et al.]// Toxicol. Appl. Pharmacol. — 2013. — V. 273, № 1. — P. 10–18.
4. Чучалин, А.Г. Система оксиданты-антиоксиданты и пути медикаментозной коррекции // Пульмонология. — 2004. — № 2. — с. 111–115.
5. Содаева, С.К. Свободнорадикальные механизмы повреждения при болезнях органов дыхания// Пульмонология. — 2012. — № 1. — с. 5–10.
6. Дубинина, Е.Е. Роль активных форм кислорода в качестве сигнальных молекул в метаболизме тканей при состояниях окислительного стресса // Вопросы медицинской химии — 2001. — Т. 47, № 6. — С. 561–581.
7. Соодаева, С.К., Климанов И.А. Нарушения окислительного метаболизма при заболеваниях респираторного тракта и современные подходы к антиоксидантной терапии. АтмосферА. — Пульмонология и аллергология. — 2009. — № 1. — с. 34–38.
8. Варшавский, Б.Я., Трубников Г.В., Галактионова Л.П., Кореньяк Н.А., Колодезная И.Л., Оберемок А.Н. Оксидантно-антиоксидантный статус больных бронхиальной астмой при ингаляционной и системной глюкокортикоидной терапии // Терапевтический архив. — 2003. — № 3. — с. 21–24.
9. Sugiura, H., Ichinose M. Oxidative and nitrate stress in bronchial asthma//Antioxid Redox Signal — 2008. — V. 10, № 4. — P. 785–797.
10. Bowler, R. P Oxidative stress in the pathogenesis of asthma // Curr Allergy Asthma Rep. — 2004. — V. 4, № 2. — P. 116–122.
11. Калматов, Р.К. Роль механизмов свободнорадикального окисления в патогенезе локального поражения верхних дыхательных путей/Р.К. Калматов, С.Т. Жолдошев // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — с. 417–422.

12. Болевич, С. Б. Бронхиальная астма и свободнорадикальные процессы (патогенетические, клинические и терапевтические аспекты). — Москва.: ОАО «Издательство «Медицина». — 2006. — 256 с.: ил.
13. Holguin, F. Oxidative stress in airway diseases/F. Holguin // *Ann. Am. Thorac. Soc.* — 2013. — № 10. — P. 150–157.
14. Колішецька, М. А. Роль порушень процесів перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту в бронхах морських свинок у ранній період формування експериментальної бронхіальної астми/М. А. Колішецька // *Вісник проблем біології і медицини.* — 2013. — Вип. 4, Том 1 (104). — с. 143–146.
15. 25-Hydroxyvitamin D3-deficiency enhances oxidative stress and corticosteroid resistance in severe asthma exacerbation/N. Ian [et al.]// *PLoS One.* — 2014. — V. 9, № 11.
16. Беднякова, А. В. Клинико-диагностическое значение исследования оксидативного стресса, урикемии и цитокинового статуса при бронхиальной астме: автореф. дис. ... канд. мед. наук/А. В. Беднякова; ГБОУ ВПО Астраханская государственная мед. акад. Минздрава РФ. — Астрахань, 2011. — 23 с.
17. Children with severe asthma have unique oxidative stress associated metabolomic profiles/Anne M. Fitzpatrick [et al.]// *J. Allergy Clin. Immunol.* — 2014. — V. 133, № 1. — P. 258–261.
18. Oxidative stress and airway inflammation after allergen challenge evaluated by exhaled breath condensate analysis/L. Brussino [et al.]// *Clin. Exp. Allergy.* — 2010. — V. 40, № 11. — P. 1642–1647.
19. Holguin, F. Oxidative stress in airway diseases/F. Holguin // *Ann. Am. Thorac. Soc.* — 2013. — № 10. — P. 150–157.
20. Relationship between exhaled leukotriene and 8-isoprostane levels and asthma severity, asthma control level and asthma control test score/O. Keskin [et al.]// *Allergol. Immunopathol. (Madr.).* — 2014. — Vol. 42, № 3. — P. 191–197.
21. Fatani, S. H. Biomarkers of oxidative stress in acute and chronic bronchial asthma/S. H. Fatani // *J. Asthma.* — 2014. — V. 51, № 6. — P. 578–584.
22. Oxidative stress and genetic and epidemiologic determinants of oxidant injury in childhood asthma/H. Ercan H. [et al.]// *J. Allergy Clin. Immunol.* — 2006 — V. 118, № 5. — P. 1097–1104.
23. Клиническое значение определения показателей оксидативного стресса в конденсате выдыхаемого воздуха у больных бронхиальной астмой/Н. М. Горячкина [и др.] // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* — 2011. — № 42. — с. 8–12.
24. Oxidative stress in the airways of children with asthma and allergic rhinitis/M. Celic [et al.]// *Pediatr. Allergy Immunol.* — 2012. — V. 23, № 6. — P. 556–561.
25. Эффективность режимов противовоспалительной терапии у больных бронхиальной астмой с холодовой бронхиальной гиперреактивностью в сочетании с субклиническим гипотиреозом/Т. А. Мальцева [и др.]// *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* — 2014. — Вып. 52. — с. 16–22.
26. Провоторов, В. М., Будневский А. В., Филатова Ю. И. Антиоксидантная терапия у больных терапевтически резистентной бронхиальной астмой//*Земская медицина — от традиций к инновациям. К 150-летию земской медицины в России: сб. статей IV Конгресса врачей первичного звена здравоохранения Юга России, IX конф. врачей общей практики (семейных врачей) Юга России (6–7 ноября 2014 г.)/ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России; под ред. С. В. Шлыка, Г. В. Шавкуты — Ростов нД: Изд-во РостГМУ, 2014. — С. 266–269.*
27. Провоторов, В. М., Будневский А. В., Филатова Ю. И., Перфильева М. В. Антиоксидантная терапия при бронхиальной астме // *Клиническая медицина.* — 2015. — Т. 93, № 8. — с. 19–22.
28. Коровина, Н. А., Захарова И. Н., Обычная Е. Г. Применение антиоксидантов в педиатрической практике // *Consilium Medicum. Педиатрия 2003.* — Т. 5, № 9. — с. 47–52.
29. Ким, Л. Б., Калмыкова Е. Ю. Диагностическое и прогностическое значение сывороточного церулоплазмينا // *Клиническая лабораторная диагностика* — 2006. — № 5. — с. 13–19.
30. Фархутдинов, У. Р., Фархутдинов Ш. У. Эффективность церулоплазмينا у больных бронхиальной астмой // *Терапевтический архив.* — 2012. — № 12. — с. 45–48.

Фармакотерапия артериальной гипертензии беременных

Рахманова Римма Талгатовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Зайцева Ольга Евгеньевна, кандидат медицинских наук, доцент;
Биккинина Гузель Минираисовна, доктор медицинских наук, профессор;
Максютова Альфия Фагимовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Башкирский государственный медицинский университет

Салихова Гульнара Фанавиевна, врач;
Мустафин Рифкат Габдрауфович, врач
ГБУЗ Республиканский перинатальный центр (г. Уфа)

Актуальность. Артериальная гипертензия (АГ) в настоящее время является одним из наиболее значимых экстрагенитальных заболеваний беременных. В России АГ встречается у 5–10% беременных. Показатели перинатальной смертности (30:100000) и преждевременных родов (10–12%) у беременных с хронической гипертензией значительно превышают соответствующие показатели у беременных без гипертензии [1, 2]. АГ в период беременности влияет на ее течение и исход: во время беременности возможна хроническая плацентарная недостаточность, отслойка сетчатки, эклампсия, материнская смертность, нарушение мозгового кровообращения. АГ может быть причиной массивных коагулопатических кровотечений в результате отслойки нормально расположенной плаценты [3]. АГ может привести также к высокой частоте неблагоприятных состояний со стороны плода и новорожденного (прогрессирующая фетоплацентарная недостаточность, синдром задержки развития плода, асфиксия и гибель плода [4]. АГ во время беременности способствует развитию ожирения, сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в последующие годы женщины, а ее дети подвержены развитию метаболических и гормональных нарушений и ССЗ [5–7].

Целью лечения АГ беременных является предупреждение осложнений, связанных с повышением АД, сохранение беременности, нормальное развитие плода и своевременное родоразрешение.

Основной принцип любой терапии у беременных должен сводиться к тому, что при вмешательстве в естественный процесс беременности и родов явные убедительные положительные последствия врачебных действий должны преобладать над их известными или предполагаемыми отрицательными эффектами [8].

Критерии для начала гипотензивной терапии при гестационной АГ Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК) (2013). Начало терапии при АГ без поражения органов-мишеней и ассоциированных клинических состояний при АД $\geq 150/95$ мм рт. ст.; хронической АГ с поражением органов-мишеней, ассоциированными клиническими состояниями, гестационной АГ, преэклампсией при АД $\geq 140/90$ мм рт. ст. Целевой уровень АД при лечении АГ у беременных составляет: систолическое АД 130–150 мм рт. ст. и диастолическое АД 80–90 мм рт. ст.

При назначении ЛС во время беременности целесообразно руководствоваться принятой в США классификацией Управления по контролю за пищевыми продуктами и лекарствами США (Food and Drug Administration FDA). Согласно этой классификации, выделяют 5 категорий риска приема лекарственных средств во время беременности для плода:

А В результате адекватных и строго контролируемых исследований не выявлено неблагоприятного действия на плод в I триместре беременности и не доказательств, свидетельствующих о подобном риске в последующих триместрах

В В экспериментальных исследованиях на животных не обнаружен риск неблагоприятного воздействия на плод, а адекватные и строго контролируемые исследования у беременных женщин не проводились; но в не контролируемых исследованиях у беременных женщин или животных не обнаружено негативное влияние на плод (кроме уменьшения рождаемости), что не было подтверждено в контролируемых исследованиях у беременных женщин в I триместре беременности (и нет никаких доказательств риска в последующих семестрах).

С В экспериментальных исследованиях у животных выявлено неблагоприятное воздействие на плод (тератогенное, эмбриотоксическое), а в адекватных и строго контролируемых исследованиях у беременных женщин не проведено, либо экспериментальных и клинических исследований не проводилось. Существуют доказательства риска для человеческого плода. ЛС могут назначаться, когда ожидаемый терапевтический эффект превышает потенциальный риск для плода (например, если препарат необходим в ситуации, угрожающей в жизни, или при серьезном заболевании, когда безопасные препараты не могут быть использованы или неэффективны).

D В экспериментальных и клинических исследованиях доказан риск для плода. Препарат расценивается как опасный, но может назначаться беременным по жизненным показаниям, а также в случае неэффективности или невозможности использования препаратов, относящихся к классам А, В, С

X В экспериментальных и клинических исследованиях доказан риск для плода у животных и человека (аномалии развития). Опасное для плода средство, негативное воздействие этого лекарственного препарата на плод превы-

шает потенциальную пользу для будущей матери. Препарат противопоказан у женщины, которая является или может стать беременной.

Основными ЛС, которые назначаются врачами в России для лечения АГ в период беременности, являются: препараты центрального действия — метилдопа (препарат первой линии), дигидропиридиновые антагонисты кальция (АК) — нифедипин пролонгированного действия и кардиоселективные β -адреноблокаторы (БАБ) — метопролол сулцинат и бисопролол.

Начало лечения с минимальных доз одного препарата, комбинированная терапия проводится в случае неэффективности монотерапии в максимальной дозе.

В период родов возможно применение β -адреноблокаторов и антагонистов кальция. Необходимо учитывать снижение сократительной активности матки при приеме антагонистов кальция. Эпидуральная анестезия обеспечивает дополнительное гипотензивное действие.

Клиническая фармакология основных лекарственных препаратов для плановой терапии АГ у беременных. Метилдопа остается препаратом выбора при АГ за несколько месяцев до зачатия и при антигипертензивном лечении, начатом во время беременности. Стимулирует 2-адренорецепторы пресинаптической мембраны нейронов вазомоторного центра продолговатого мозга и тормозит симпатическую импульсацию к сосудам. После приема внутрь биодоступность в среднем составляет около 50%. T_{max} — 2–6 ч. Проникает в ЦНС. Проходит через плаценту. Связывание с белками плазмы крови — менее 20% (метилдопа), 30–40% — у конъюгатов, почечный клиренс составляет около 130 мл/мин. Полная элиминация происходит в среднем в течение 36 ч. При тяжелой почечной недостаточности замедляется выведение, при заболеваниях печени — биотрансформация. При длительном применении кумулирует. Снижает ОПСС, замедляет синусовый ритм; задерживает экскрецию натрия и воды. Вызывает седатацию, которая уменьшается через 2–3 недели после начала лечения. Максимальное снижение АД наступает через 4–6 ч и продолжается 1–2 суток; в течение первых нескольких дней лечения гипотензивный эффект постепенно увеличивается. Противопоказаниями к использованию метилдопы являются: гиперчувствительность, гепатит, феохромоцитомы, депрессия, одновременное применение ингибиторов моноаминоксидазы. Не рекомендуется применять на 16–20 неделе беременности (возможно влияние на содержание допамина в нервной системе плода). Для предупреждения развития синдрома отмены рекомендуется постепенное снижение дозы. Побочные действия: слабость, сонливость, головокружение, головная боль (возникают в ранние сроки лечения и обычно исчезают), беспокойство, ночные кошмары, брадикардия, ортостатическая гипотензия, периферические отеки, сухость во рту, тошнота, стоматит, панкреатит, нарушение функции печени. Лекарственные взаимодействия: антигипертензивный эффект снижают адреномиметики и нестероидные противовоспалительные

препараты. Комбинация с α -адреноблокаторами, антагонистами кальция усиливает гипотензивное действие. Дозу подбирают индивидуально. Начальная доза — 250 мг/сут (первый прием — вечером, перед сном). В последующем, дозу увеличивают на 250 мг в зависимости от терапевтического эффекта. Максимальная суточная доза — 3 г. Для предупреждения развития синдрома отмены рекомендуется постепенное снижение дозы. После прекращения применения препарата, повышение АД происходит обычно в течение 48 ч. Категория риска приема метилдопы во время беременности для плода по FDA — В.

Изучение отдаленных последствий в течение 7,5 лет не выявило неблагоприятных последствий на физическое и интеллектуальное развитие ребенка. Таким образом, по данным А. П. Верткина и соавторов (2006) к преимуществам метилдопы относятся: отсутствие влияния на маточно-плацентарный кровоток и гемодинамику плода, отсутствие отсроченных неблагоприятных эффектов развития детей после назначения во время беременности, снижение перинатальной смертности, безопасность для матери и плода [9]. К недостаткам относятся непереносимость у 22% женщин, возможно отрицательное влияние на содержание допамина в нервной системе плода на 16–20 неделе беременности.

Клонидин (гемитон). Действует на центральную симпатическую систему через альфа₂-адренорецепторы. Побочные эффекты те же, что при применении других 2-агонистов. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — С. Применение препарата возможно в качестве третьей линии при рефрактерной АГ.

Блокаторы медленных кальциевых каналов. Механизм действия нифедипина заключается в ингибировании проникновения ионов кальция по медленным каналам клеточных мембран в клетки гладкой мускулатуры миокарда, кровеносных сосудов и внутренних органов [10]. В результате этого нифедипин вызывает снижение АД, улучшение мозгового, коронарного, почечного кровотока, микроциркуляции, расслабление миомерия, уменьшение агрегации тромбоцитов. Нифедипин с коротким периодом полувыведения — 2–5 часов, способствует рефлекторной активации симпатического отдела вегетативной нервной системы с возникновением тахикардии. Это влияние менее характерно для лекарственных форм с замедленным высвобождением. Маточно-плацентарный кровоток под действием антагонистов кальция у беременных не уменьшается [11]. При использовании АК на прогноз беременности и родов не отмечено не отрицательного, ни позитивного воздействия [10, 12]. При приеме внутрь более 90% нифедипина всасывается из желудочно-кишечного тракта, но биодоступность характеризуется значительными индивидуальными колебаниями, т.к. препарат подвергается пресистемной элиминации. У нифедипина высокая степень связи с белками — 98%, что необходимо учитывать при назначении беременным с гипопротемией (возможно увеличение свободной фракции), особенно при снижении клубоч-

ковой фильтрации, так как экскреция препарата в основном осуществляется через почки. Нифедипин хорошо проникает через гистогематические барьеры, в том числе через плаценту. Начало действия нифедипина при приеме в виде таблеток или капсул быстрого высвобождения наступает через 30–60 минут, продолжительность действия до 6 часов. Для лечения АГ нифедипин назначают с 10 мг 3 раза в сутки, постепенно увеличивая дозу до достижения терапевтического эффекта. Максимальная суточная доза составляет 180 мг в сутки. Резкое снижение артериального давления на фоне приема нифедипина может привести к значительному снижению притока крови к межворсинчатому пространству и тем самым к развитию острой или усугублению хронической плацентарной недостаточности, задержке развития плода [10, 11]. Может назначаться в первом триместре беременности. Нифедипин контролируемого высвобождения можно назначать во втором и третьем триместре беременности. К часто встречаемым побочным эффектам нифедипина относятся боль в животе, тошнота, сердцебиение, покраснение лица, головная боль, головокружение, отеки лодыжек. Применение нифедипина сублингвально с внутривенным введением сульфата магния может привести к тяжелой гипотензии, нервно-мышечной блокаде и резкому нарушению сердечной деятельности [11, 13]. Рекомендуется избегать сочетания нифедипина с грейпфрутовым соком, повышающим концентрацию препарата в плазме крови в 2 раза, что может привести к ситуации, угрожающей беременной и плоду [14].

Амлодипин относится к антагонистам кальция III поколения. Хорошо и медленно всасывается при приеме внутрь, пик концентрации в крови наступает в течение 6–8 часов. Высокая степень связи с белками плазмы крови, период полувыведения около 36 часов. Однократный прием препарата обеспечивает гипотензивный эффект до 24–36 часов. Назначается по 5–20 мг в сутки. Побочные эффекты сходны с нифедипином. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — С. Амлодипин должен рассматриваться в качестве препарата резерва. Препарат используется у беременных и в России [15].

Верапамил оказывает выраженное отрицательное инотропное действие, урежает частоту сердечных сокращений, подавляет проводимость по А-V узлу и автоматизм синусового узла. Хорошо всасывается при пероральном приеме, но имеет низкую биодоступность (10–20%), что обусловлено эффектом первого прохождения через печень. Начало действия через 1 час, максимум действия через 2 часа и продолжается 6 часов, выводится желудочно-кишечным трактом. Внутри назначают в дозе 80–120 мг 2–4 раза в день. Побочные эффекты сходны с нифедипином, а также брадикардия, атриовентрикулярная блокада. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — С.

β-адреноблокаторы. Все β-адреноблокаторы проникают через плаценту, но не оказывают тератогенного

действия при применении в первом триместре. Рекомендуется их отмена за несколько дней до родов в связи с возможными преждевременными родами. Возможно ухудшение маточно-плацентарного кровотока. Побочные эффекты в виде гипогликемии, брадикардии, гипотензии, желтухи, угнетения дыхания, снижения почечного кровотока и клубочковой фильтрации у новорожденных встречаются редко [16]. **Метопролол** является препаратом выбора при АГ у беременных из группы β-адреноблокаторов. Хорошо всасывается при приеме внутрь, биодоступность 50%, период полувыведения 3–4 часа для формы обычного высвобождения, подвергается интенсивному метаболизму в печени. Метопролол тартрат (обычного и медленного высвобождения), Метопролола сукцинат с длительным контролируемым высвобождением. Формы с замедленным высвобождением создают максимальные концентрации в меньшей дозе. Назначается по 50–100 мг в 1–2 приема в сутки. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — категория С.

Бисопролол отличается высокой кардиоселективностью, обладает пролонгированным действием, антигипертензивный эффект продолжается 24 часа. Максимум действия наступает через 2–4 часа. Биодоступность — 75–80%, период полувыведения составляет 7–154 часов. При нарушении функции печени и почек возможна кумуляция. Бисопролол не влияет на уровень глюкозы у больных сахарным диабетом. Назначается по 5–10 мг в 1 прием в сутки. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — С. При неэффективности монотерапии бисопрололом стабильный гипотензивный эффект в течение всего гестационного периода показала комбинация нифедипина контролируемого высвобождения с бисопрололом [17, 18].

Бетаксолол отличается от других липофильных β-адреноблокаторов отсутствием индивидуальной вариабельности концентрации препарата в сыворотке крови. Период полувыведения составляет 14–22 часа. Назначается по 5–10 мг 1 раз в сутки. Бетаксолол не оказывает влияния на метаболизм глюкозы и компенсаторные механизмы при гипогликемии. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — С.

Атенолол — категория риска приема во время беременности для плода по FDA — категория D. Применяют только в тех случаях, когда польза для матери превышает риск для плода.

Диуретики. Все тиазидные и тиазидоподобные диуретики проникают через плаценту, но не оказывают прямого повреждающего действия на плод. Длительная терапия может привести к электролитным нарушениям у матери и плода. Учитывая также, что АГ во время беременности сопровождаются снижением объема циркулирующей крови, применение диуретиков может оказать неблагоприятное влияние на плод. К тому же они повышают уровень мочевой кислоты в сыворотке крови, что может приводить к ложному диагнозу присоединения преэклампсии к артериальной гипертензии. Назначают тиазидные и тиа-

зидоподобные диуретики по строгим показаниям. Производные спиронолактона противопоказаны при почечной недостаточности, до 12 недель беременности [19]. Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — В.

При отеках у беременных рекомендуют применять листья и почки березы, ягоды брусники, траву хвоща полевого.

Магния сульфат. Магний — универсальный регулятор физиологических и биохимических процессов организма. Магний оказывает дегидратационное, диуретическое действие. Во время беременности потребность в магнии возрастает в 2–3 раза (до 10–15 мг/кг в сутки). У большинства российских женщин имеется дефицит магния, обусловленный особенностями питания, приемом гормональных контрацептивов, антибиотиков, диуретиков, соматическими заболеваниями [20, 21]. У беременных с легким и умеренным течением преэклампсии терапия магния оротатом оказывает гипотензивный эффект [22]. По данным исследований Л.Б. Николаевой, А.Д. Макария и др. (2013) у первобеременных, получавших Магне В6 форте с целью восполнения дефицита магния и профилактики гестационных осложнений наблюдается снижение частоты фетоплацентарной недостаточности, задержки внутриутробного роста плода, угрозы прерывания беременности, гестационной анемии и лучшие исходы родов [23]. Профилактика судорог проводится введением сульфата магния 4 г внутривенно струйно в течение 5–10 минут, затем продолжается внутривенное введение со скоростью 1,5–2 г/ч под контролем уровня магния сыворотки крови. Во время инфузии обязательно мониторинг артериального давления, ЧСС, ЧД (должно быть не менее 12 в минуту), коленных рефлексов, ЧСС плода, фетальный мониторинг по возможности, уровня магния. Уровень магния необходимо поддерживать в пределах 4,8–9,6 мг%. Магния сульфат вводится на 5% растворе глюкозы, но не на изотоническом растворе. Магния сульфат выводится почками, снижение скорости клубочковой фильтрации может привести к увеличению токсических эффектов препарата. Клинический эффект и токсичность магния сульфата связана с его концентрацией в крови. Побочное действие: брадикардия, диплопия, головная боль, снижение АД, тошнота, рвота, одышка, смазанность речи, астения, гипергидроз, глубокая седатация, полиурия, атония матки. В высоких концентрациях происходит утрата глубоких сухожильных рефлексов, угнетение дыхательного центра, нарушение проводимости сердца и его остановка. При появлении признаков токсичности препарата в качестве антидота использовать кальция глюконат (внутривенно 5–10 мл 10% раствора глюконата кальция, который должен всегда находиться у постели больной), проводят оксигенотерапию, искусственную вентиляцию легких, гемодиализ. Сульфат магния не назначают при угнетении дыхательного центра, выраженной брадикардии атриовентрикулярной блокаде,

клиренсе креатинина менее 20 мл/мин, и в предродовом периоде (за 2 часа до родов). Категория риска приема во время беременности для плода по FDA — А. При совместном применении сульфата магния для парентерального введения с другими вазодилататорами возможно усиление гипотензивного эффекта. Миорелаксанты и нифедипин могут усилить нервно-мышечную блокаду.

Терапия тяжелой АГ у беременных. Уровень АД >170/110 мм рт. ст. у беременной рассматривается как неотложное состояние. В ургентной ситуации необходимо контролируемое, осторожное, плавное снижение АД. Резкое падение АД может вызвать снижение перфузионного давления ниже минимального уровня, необходимого для нормального функционирования органов плода. Это приведет к снижению плацентарного кровотока, отслойке плаценты, гипоксии плода, дальнейшему повреждению головного мозга, миокарда, почек. Для терапии применяется нифедипин по 10–30 мг внутрь, при необходимости можно повторить прием через 45 минут. Препарат нельзя принимать сублингвально и также одновременно с сульфатом магния. Возможно применение метилдопы по 0,25, в максимальной дозе до 2 г в сутки. Одновременно с мероприятиями по оказанию неотложной помощи должна быть начата плановая антигипертензивная терапия с целью предотвращения повторного повышения АД.

Антигипертензивные ЛС, противопоказанные во время беременности. При беременности противопоказаны ингибиторы АПФ, блокаторы рецепторов ангиотензина II. Применение ингибиторов АПФ в I триместре сопровождается повышенным риском развития крупных врожденных пороков развития сердечно-сосудистой и центральной нервной системы. Применение ингибиторов АПФ в I триместре не является показанием для прерывания беременности. Побочные эффекты во II и III семестре проявляются гипотензией, снижением почечного кровотока, олигогидроамнионом. Развитие олигогидроамниона на фоне применения ингибиторов АПФ обусловлено уменьшением мочеобразования у плода, так как моча плода служит главным источником амниотической жидкости. Выраженное маловодие может привести к гипоплазии легких, контрактурам конечностей, черепно-лицевым аномалиям, дисгинезии почек. У новорожденного может наблюдаться гипотензия, снижение клубочковой фильтрации, тяжелая почечная недостаточность, анурия, требующая проведение гемодиализа. Блокаторы рецепторов ангиотензина II вероятно могут вызывать аналогичные побочные эффекты.

Применение диуретиков во время беременности снижает объем циркулирующей крови, у новорожденных возможно нарушение уровня электролитов. Назначение калийсберегающих диуретиков (спиронолактон, амилорид) при беременности противопоказано. Противопоказаны: резерпин, дилтиазем и фелодипин.

При назначении α -адреноблокаторов возможно токсическое действие у новорожденных, связанное с блокадой α -адренорецепторов, гипотония.

Применение ЛС, противопоказанных при беременности, в т. ч. в I триместре, не является показанием к искусственному прерыванию беременности. Требуется отмена препарата или коррекция антигипертензивной терапии и проведение ультразвукового исследования плода в плановом порядке (в 11–12 и 19–22 недели) с детальным исследованием анатомических структур плода.

Достижение контрольных цифр АД не снижает риск по отношению к плоду и матери. Интенсивный мониторинг состояния плода и беременной должен проводиться вне зависимости от успешности контроля АД, так как всегда существует риск прерывания беременности, судорог [24].

Гипотензивная терапия в период лактации. В этой ситуации необходимо обсудить с женщиной отказ от грудного вскармливания. Наилучшее время для кормления сразу после приема препарата. Матери рекомендуется сцеживать утреннюю порцию молока, в котором содержится наиболее высокая концентрация лекарственного препарата.

Способность лекарственных препаратов проникать в грудное молоко и отсутствие сведений о влиянии на новорожденного ограничивают их выбор в период лактации. Доксазозин, теразозин накапливаются в грудном молоке. Моксонидин рекомендуется исключить. Возможно применение спиронолактона по специальным показаниям: пер-

вичный гиперальдостеронизм, асцит, нефротический синдром. Фуросемид, гидрохлортиазид, спиронолактон могут угнетать лактацию, но при необходимости можно назначить. Каптоприл выделяется с грудным молоком в низкой концентрации. Но изготовители рекомендуют исключить кормление грудью. Рабочая группа ВОЗ по грудному вскармливанию относит каптоприл к лекарственным средствам, совместимым с грудным кормлением. В настоящее время отсутствуют данные о влиянии блокаторов рецепторов ангиотензина II; бисопролола, бетаксолола, небиволола на грудное вскармливание. В Российских рекомендациях по диагностике и лечению ССЗ при беременности (2013) антигипертензивными препаратами, совместимыми с грудным вскармливанием указаны: метилдопа, нифедипин, верапамил, дилтиазем, пропранолол, окспренолол, надолол, тимолол, гидралазин, гидрохлортиазид, спиронолактон, каптоприл, эналаприл.

Проблема АГ у беременных остается в центре внимания кардиологов, акушеров-гинекологов, клинических фармакологов. Требуется ранняя диагностика, своевременное начало лечения, наблюдение. Вовремя назначенная, адекватная терапия позволит улучшить прогноз исхода беременности для матери и плода. Отказ от обоснованной медикаментозной терапии может нанести вред здоровью матери и ее будущему ребенку.

Литература:

1. Samangaya RA, Heazell AP, Baker PN. Hypertension in pregnancy in *Maternal Medicine. Medical Problems in Pregnancy* edited by IA Greer, C Nelson-Piercy, BN Walters. Churcill Livingstone Elsevier 2007; p. 40–52.
2. Кобалава, Ж.Д., Серебрянникова К.Г. Артериальная гипертензия и ассоциированные расстройства при беременности. *Сердце*. 2002; 5: 244–50.
3. Долгушина, В.Ф., Чулков В.С., Вереина Н.К., Синицин С.П. Акушерские осложнения при различных формах артериальной гипертензии у беременных. *Акушерство и гинекология*, 2013, 10, 33–40.
4. Шехтман, М.М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных. М., 2003, 113–135.
5. Зайцева, О.Е. Должны потребители кофеин-содержащих напитков знать фармакокинетику кофеина? *Фундаментальные исследования*. — 2015. — № 1 (часть 5). — с. 946–952.
6. Диагностика и лечение артериальной гипертензии у беременных. Национальные рекомендации ВНОК, М.; 2013.
7. Баранова, Е.И. Артериальная гипертензия у беременных. *Артериальная гипертензия*. 2006; 12 (1): 7–15.
8. Хофмейр, Д.Ю. Кокрановское руководство: Беременность и роды/Д.Ю. Хофмейр, Д.П. Нейлсон, З. Алфирович и др./под общ. ред. Г.Т. Сухих. Пер. с англ. В.И. Кандрора, О.В. Ереминой. — М.: Логосфера, 2010. — 440 с.
9. Верткин, А.П., Ткачева О.Н., Мурашко Л.Е. и др. Артериальная гипертензия беременных: диагностика, тактика ведения и подходы к лечению. *Лечащий врач*. 2006, 3 с. 23–28.
10. Макаров, О.В., Волкова Е.В., Пониманская М.А. Антигипертензивная терапия во время беременности: за и против // *Акушерство и гинекология*. — 2009. — 1:11–14.
11. Шеффер, К., Шпильман Х., Феттер К. Лекарственная терапия в период беременности и лактации; пер. с нем.; под ред. Б.К. Романова. — М.: Логосфера, 2010. — 768 с.
12. Федеральное руководство по использованию лекарственных средств (формулярная система). Выпуск XV. — М.: 2014, 1019 с.
13. Bortolus R., Ricci E., Chatenoud L. et al. Nifedipine administered in pregnancy: effect on the development of children at 18 months. *Br. J Obstet Gynaecol* 2000; 107:792–94.
14. Зайцева, О.Е., Байрамгулов Ф.М., Фролов А.Л., Зарудий Ф.А., Рахманова Р.Т., Биккинина Г.М., Шигаев Н.И., Громакова Л.С., Максютлова А.Ф., Салихова Г.Ф. Медикаментозная коррекция нарушений в системе мать-плацента-плод и основы доказательной медицины. Информационно-методическое письмо МЗ РБ. — Уфа, 2011. — 61 с.

15. Давидович, И. М., Блощинская И. А., Петричко Т. А. Артериальная гипертония и беременность: механизмы формирования, эффективность амлодипина (Нормодипина) // РМЖ 2003. № 4. с. 197–200.
16. Фармакотерапия при беременности/под ред. Питера Рубина, Маргарет Рэмсей; перевод с англ. Под ред. Ю. Б. Белоусова. — М.: ГЭОТАР — Медиа, 2010. — 296 с.
17. Стрюк, Р. И., Бакалов С. А., Бунин Ю. А. и др. Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний при беременности. Российские рекомендации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2010. № 9 (6). Прил. 2.
18. Стрюк, Р. И. и др. Перинатальные исходы у беременных с артериальной гипертонией, скорректированной пролонгированным нифедипином и бисопрололом. Атмосфера. Новости кардиологии. 2010, 1, 15–19.
19. Габриель Хан М. Фармакотерапия в кардиологии. Изд-во: БИНОМ М. 2014630 с.
20. Дадак, К. Дефицит магния в акушерстве и гинекологии. Акушерство, гинекология и репродукция. 2013; 6–14.
21. Макацария, А. Д., Бицадзе В. О., Хизроева Д. Х., Джобава Э. М. Распространенность дефицита магния у беременных женщин. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2012; 11 (5): 25–35.
22. Верткин, А. Л., Ткачева О. Н., Ткачева О. М. и др. Некоторые аспекты применения препаратов магния при беременности. Пробл. репрод. 2005. 4: 57–63.
23. Николаева, Л. Б., Макацария А. Д., Шестопалова Е. А., Просветова А. А. Роль препаратов магния в улучшении исходов первой беременности. Акушерство и гинекология 2013. 11: 79–82.
24. Зайцева, О. Е. Применение кофеина в период беременности и перинатальные риски. Молодой ученый. — 2013. — № 4. — с. 649–656.

Остеохондроз шейного отдела позвоночного столба. Особенности реабилитации

Солодкова Светлана Юрьевна, врач-невролог
БУЗ ВО ВГБ № 5 (г. Воронеж)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой
Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко Минздрава России

Трапезникова Светлана Ивановна, невролог
ООО «Леб-Гок Здоровье»

Башлакова Татьяна Юрьевна, врач
КЛД БУЗ ВО ВОКБ № 1 (г. Воронеж)

В настоящее время растет количество больных с жалобами на возникновение болей в шее. Это в равной степени мужчины и женщины, встречаются больные и в детском возрасте. Количество больных ежегодно растет. Все это можно связать с неблагоприятными условиями окружающей среды, увеличением сидячего образа жизни, компьютеризацией в школах и на рабочих местах и, конечно, влияние наследственности.

Основной причиной возникновения боли в шее является остеохондроз шейного отдела позвоночного столба.

Остеохондроз — тяжелая форма дегенеративного поражения позвоночника, в основе которой лежит дегенерация дисков с последующим вовлечением в процесс тел смежных позвонков, изменения в межпозвоночных суставах и связочном аппарате. [2, 7]

Мы можем назвать причины возникновения шейного остеохондроза:

- малоподвижный образ жизни;
- различные травмы;
- вынужденное положение тела в течение длительного времени;
- вредные привычки — курение, алкоголь;

- недостаточная физическая активность;
- нарушение обмена веществ, наличие избыточного веса;
- наследственная предрасположенность;
- неправильный сон. (1, 2, 3)

Следовательно, постоянную нагрузку несут мышцы шеи и туловища, которые своим постоянным статическим напряжением поддерживают и сохраняют рабочие позы.

Лечение остеохондроза назначают с учетом стадии и степени течения.

На **первом** этапе достаточно пройти курс лечебной физкультуры и массажа, иногда назначают мануальную терапию и иглоукалывание. Положительный результат дает занятие плаванием. Не следует самостоятельно избавляться от боли при помощи таблеток: правильный курс лечения сможет подобрать только врач.

Для лечения заболевания на **второй** стадии применяется мануальная терапия и лекарственные препараты (антигистаминные, анальгетики, противоотечные, нейролептики). Больному назначают курс физиотерапии, вытяжение позвонков и массаж.

Таблица 1. Классификация и характеристика стадий остеохондроза

Стадии развития остеохондроза	Изменения
1. Доклиническая	Межпозвоночный диск теряет жидкость, уменьшается его упругость и эластичность.
2. Дискогенного радикулита	Возникновение трещин на фиброзном кольце и нарушение в работе всего воспаленного участка.
3. Сосудисто-корешковая	Нарушение целостности фиброзного диска, характеризующаяся вытеканием жидкого ядра. Это способствует образованию грыжи, в результате происходят нарушения в работе нервных волокон.
4. Появление рубцовой ткани в межпозвоночных дисках	Рядом находящиеся позвонки сближаются. Происходит их деформация или смещение. Позвонок уплощается и увеличивается его площадь за счет разрастания в ширину. На месте поврежденной ткани фиброзного диска может образоваться костная. Это приводит к уменьшению спинномозговых отверстий и сжатию нервов.

Третью степень считают самой опасной. Чаще всего на данном этапе проводится оперативное вмешательство. В целом, лечение такое же, как и на предыдущей стадии.

Состояние, вызванное **четвертой** стадией заболевания, облегчается путем консервативного лечения.

При шейном остеохондрозе отмечаются сильные боли в шее, затылке. Люди жалуются на постоянные ноющие боли, которые усиливаются при длительной физической нагрузке. Часто возникают головокружения, шум в ушах, тошнота, боли в руках, онемение пальцев рук, могут появиться боли в области сердца. При наклонах и поворотах головы появляется хруст в области шеи, больные отмечают ограничение подвижности шеи.

Шейный остеохондроз немного отличаются от проявлений болезни в иных частях позвоночника. Это вызвано особенностями строения данного отдела: позвонки прилегают близко друг к другу, мышечный каркас не так хорошо развит, здесь находится большое скопление нервных окончаний и сосудов. Даже малейшие нагрузки на шею могут привести к смещению позвонков.

Для лечения болей при шейном остеохондрозе используются следующие методы:

1. Медикоментозная терапия.

— При болевом синдроме используют анальгетики, нейролептики, противоотечные и спазмолитические средства (при нарушениях микроциркуляции в тканях и на периферии позвоночника).

— Транквилизаторы и миорелаксанты (при мышечно-дистонических нарушениях).

— Стероидные гормоны, рассасывающие средства и биостимуляторы, витаминотерапия (при нейроостеофиброзе, миодистрофии).

— Спазмолитики, гипотензивные, кардиотонические, противоотечные средства, нейролептики, анаболические гормоны, антигистаминные препараты, транквилизаторы, иммунодепрессанты (при нарушении спинномозгового, периферического, церебрального кровообращения).

— В острый период обязателен постельный режим, иммобилизация пораженного отдела позвоночника.

— Рассасывающие средства, гормонотерапия, хирургическое иссечение спаек (при реактивных рубцово-спаечных изменениях в эпидуральной клетчатке, оболочках нервов и спинного мозга).

— Противоаллергические средства немедленного и замедленного типа (при стрессе, аутоиммунных нарушениях, гуморальных реакциях). [1, 2, 5]

2. Физиотерапевтическое лечение. В результате правильно подобранных процедур уменьшается боль в шее, снимается отек тканей, улучшается кровообращение. При реабилитации больных с шейным остеохондрозом применяются следующие виды физиопроцедур:

1. Электрофорез анальгетиков (новокаин, зуфиллин, раствор сульфата магния, лидаза) У больных уменьшаются болевые ощущения в пораженной зоне и предотвращаются воспалительные процессы, нормализуется общее состояние, возвращает здоровый сон, снимается отечность.

2. УФО. При воздействии ультрафиолетовых лучей в нашей коже синтезируется витамин D. Этот витамин помогает усваиванию кальция.

3. Электролечение. Благодаря электрическому току усиливается местное кровообращение, вследствие чего исчезают болевые ощущения, а также ускоряется лечение.

4. Лазеротерапия. Обезболивающий, противовоспалительный эффект.

5. Бальнеотерапия, грязелечение, радоновые, сероводородные, скипидарные ванны. Метод основан на использовании лечебных грязей, бассейнов, местных ванн с минеральными водами. Вещества проникают через кожу и оказывают воздействие на нервные центры и рецепторы.

6. Детензор-терапия. Методика заключается в вытяжении позвоночного столба под тяжестью собственного веса пациента.

7. Фонофорез гидрокартизона. Обладает обезболивающим и противовоспалительным эффектом.

8. Мануальная терапия. Это один из самых древних способов лечения остеохондроза. Поэтому специалисты разработали целый ряд различных приемов. Правильно подобранные приемы мануальной терапии хорошо влияют на все ткани, мышцы, суставы и позвонки всех отделов позвоночника.

9. Массаж. Правильно организованные процедуры позволяют полностью устранить или частично уменьшить болевые ощущения, улучшить кровообращение в области воспаления и прилегающих тканях.

10. Лечебная физкультура (ЛФК).

Практически любому лечению свойственны противопоказания, основные из них перечислены ниже. [2, 3, 6] Физиотерапия противопоказана:

- При наличии онкологических заболеваний.
- Наличие заболеваний в сердечно-сосудистой и дыхательной системах.
- При любых нарушениях работы печени и почек.
- Беременным женщинам.
- Людям, страдающим кожными заболеваниями.
- Пациентам, имеющим расстройства психики.
- Нельзя применять электротерапию и магнитотерапию людям с кардиостимуляторами и при наличии любых изделий из металла, установленных внутри организма.

Стоит отметить, что назначение физиопроцедур должно быть персональным и производиться только лечащим врачом с учетом индивидуальных особенностей протекания заболевания.

Литература:

1. Акимов, Г. А., Филимонов Н. А., Кранов М. Л. и др. Клинические синдромы шейного остеохондроза и его лечение/Воен. мед. журн. — 1987..
2. Пешкова, О. В., Мятага Е. Н., Шишковская Е. В. Комплексная физическая реабилитация больных с остеохондрозом шейного отдела позвоночника.
3. Муха, Л. Г. Шейный остеохондроз: лечение и профилактика. Ростов-на-Дону Феникс Место 2006 г. 160 с.
4. Бережкова, Л. В. Остеохондроз: Как сохранить здоровье позвоночника. Боли в шее, спине, пояснице: Современные способы лечения. СПб. ИД Нева 2004 г. 128 с.
5. Богачева, Л. А., Ушаков Г. Н., Вахлаков А. Н. Амбулаторное лечение болей в спине.
6. Брегг, П. С. Программа по оздоровлению позвоночника/Пер. с англ. — М.: Медицина, 1992
7. Каменев, Ю. Ф. Болезненная шея при остеохондрозе позвоночника. Интел Тек 2004 г. 108 с.

А вы питаетесь рационально?

Томашевич Лариса Григорьевна, преподаватель первой квалификационной категории
ГБОУ СПО «Медицинский колледж № 5» (г. Москва)

«Каждый человек должен питаться рационально», — так начинаются занятия в медицинском колледже, когда студенты изучают правила лечебного питания. *Рациональное питание* (лат. *rationalis* — умный) — разнообразное и сбалансированное по всем компонентам физиологически полноценное питание здоровых людей. Рациональное питание является одним из главных компонентов здорового образа жизни — один из факторов prolongации активного периода жизнедеятельности человека. *Лечебное питание* — приём диетической пищи, лечебный метод, заключающийся в терапии различных заболеваний, например, сахарного диабета, специальной диетой.

Для усвоения профессиональных компетенций по данной теме преподаватели МК № 5 Миннебаева А. С., Тютикова Т. И., Егорова Е. И., Томашевич Л. Г. используют инновационные методы обучения такие, как создание презентаций, написание эссе, конкурсы.

Конкурс, проведенный в апреле, продемонстрировал усвоение не только профессиональных компетенций, но и общих.

Так, в качестве разминки студентам из предложенного списка известных людей следовало выбрать наших коллег, медицинских работников. Кто же знал, что Че Гевара — дерматолог и лечил проказу, М. Шац не только шоумен, но и врач, а Артур Конан Дойл — военный хирург?! Каково же было удивление зрителей, когда студенты справились с такой непростой задачей!

Конкурсанты продемонстрировали кормление тяжело больного пациента через зонд на муляжах. Все участники выполнили манипуляцию в отведенное время, — будем надеяться, что в жизни это им пригодится!

Презентации с рекомендациями по рациональному питанию включали в себя не только перечень продуктов, но и примерные суточные меню. Зрители имели воз-



Рис. 1. Работа жюри

можность в этот же день дома использовать полученные знания и впредь питаться только рационально!

Конкурс капитанов заставил участников поволно-

ваться! Перед каждым из них стояли симпатичные баночки с крупой. Следовало определить ее название. Как оказалось, редко употребляемые в пищу ячневая, пшеничная,



Рис. 2. Работа первого участника



Рис. 3. Работа второго участника



Рис. 4. Конкурс капитанов

перловая крупа, были узнаны не всеми, поэтому каждая крупа была представлена затем на экране с информацией о ее качествах.

В перерывах между этапами конкурса зрителям были предложены загадки по теме питания. Правильные ответы

поощрялись сладостями. Студентка, победившая в зрительском конкурсе, получила медаль «Самая умная».

Команда-победитель награждена медалями (шоколадными), а все остальные участники подсластили свое огорчение тортиком.



Рис. 5. Награждение

Литература:

1. Мухина, С. А., Тарновская И. И. Теоретические основы сестринского дела — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010
2. Мухина, С. А., Тарновская И. И. Практическое руководство к предмету «Основы сестринского дела» — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010
3. Туркина, Н. В., Филенко А. Б. Общий уход за больными М.: Товарищество научных изданий КМК 2007
4. Официальный сайт МГМСУ, Кафедра ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни — залог успешного развития»

Некоторые аспекты возможности пищевой коррекции функции щитовидной железы

Турсункулов Ортикали Акмал угли, студент;
Абдувахובה Нилуфар Абдусаид кизи, студент;
Каримова Шоира Фатхуллаевна, доцент, научный руководитель
Ташкентский педиатрический медицинский институт

Гипотиреоз — спонтанный, врожденный (чаще всего связанный с дефицитом йода), развивающийся после операций на щитовидной железе по поводу зоба одно из распространенных заболеваний эндокринной системы. В профилактических целях во всем мире используют йодирование продуктов питания; для лечения же заместительную терапию гормонами щитовидной железы, трансплантацию тиреоидной ткани и др. Однако, эти методы имеют ряд известных недостатков: передозировка, отторжение ткани, сложности в донорах и т.д. Интересным и многообещающим методом коррекции данного заболевания на наш взгляд может быть экспериментальное исследование влияния экстракта из коры граната на течение данного заболевания у крыс, содержащего, как показано [1, 2, 3] фермент глутатионпероксидазу, в составе которого имеется селен, важный элемент для периферического обмена гормонов щитовидной железы.

Материалы и методы исследований. Эксперименты были проведены на: 1 — растущих крысах, у которых два предшествующих поколения содержались на стандартном рационе, 2 — крыс опытной группы на протяжении всего времени существования данной популяции содержались на сниженном (на 70%) уровне потребления йода. Потребление йода составляло в контрольной группе 34,0 мкг I/сутки, что находится в пределах общепринятого контроля, а в опытной группе 4,0 мкг/сутки. Концентрация йода в корме измерялась по методу Штольца [4].

Экстракт готовили следующим образом: 100 г. кожуры заливали на 24 часа 1 литром холодной дистиллированной водой, подкисленной щавелевой кислотой до pH — 3,4. В 45 мл питьевой воды добавляли по 5 мл экстракта.

У всех животных исследовали следующие показатели тиреоидного статуса:

— уровни тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови (РИА с использованием готовых наборов Минского института биоорганической химии):

— тиреотропную активность гипофиза с использованием окраски гистологических срезов 4–6 мк по схеме: альциановый синий — PAS — Оранж, G позволяющий провести подсчет тиреотропных клеток в аденогипофизе.

Все результаты подвергались статобработке [5]. Достоверность различий в группах не получавших экстракт подсчитывалась относительно контроля, в группах с экстрактом — относительно групп без экстракта.

Результаты и их обсуждения

Из полученных данных видно (табл. 1), что у крыс йод дефицитной группы в крови снижена концентрация ти-

роксина и не изменено содержание трийодтиронина; соотношение концентраций этих гормонов изменено в пользу ТЗ. Применение в течение месяца экстракта коры граната привело к увеличению концентрации обоих гормонов, причем лишь в контроле, у животных, получавших экстракт констатировано увеличение пропорции ТЗ.

Результаты исследования влияния 3-х месячного приема экстракта коры граната на концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс разных экспериментальных групп приведены в таблице 2.

Полученные данные показывают, что хронический йод дефицит является фактором, снижающим концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови у четырехмесячных крыс. Трехмесячное применение экстракта у йод дефицитных животных не изменило показатели тиреоидного статуса, хотя и была отмечена тенденция к увеличению пропорции трийодтиронина в циркуляции. В тоже время трехмесячное применение экстракта коры граната привело к снижению этой пропорции.

Результаты исследования тиреотропной активности гипофиза представлены в таблице 3. Из представленных данных следует, что дефицит йода приводит к усилению тиреотропной активности гипофиза. Применение экстракта также вызывало достоверное, хотя и менее выраженное усиление тиреотропной активности гипофиза как при одно- так и при трехмесячном его приеме.

Заключение и выводы

Из литературы известно, что когда количество йода необходимого для тиреоидного метаболизма является недостаточным и тиреоидное обеспечение организма снижается, включаются некоторые адаптивные процессы, которые контролируются средней или возросшей стимулирующей тиреотропным гормоном гипофиза. Главным следствием длительного его действия является развитие зоба, главного клинического маркера хронического дефицита йода.

Возникающее в ответ на это усиление тиреотропной функции гипофиза, наряду с другими эффектами, усиливает процессы пролиферации в щитовидной железе. При действии йод дефицита, снижается поступление гормонов из щитовидной железы, а отдаленным следствием является образование зоба под влиянием стимуляции ТТГ. Ключевым звеном периферической адаптации к дефициту тиреоидных гормонов является 5' — дейодирование тироксина, переводящее его в форму высокоактивного трийодтиронина и осуществляемое селен содержащей 5'-дейодиназой [6,7]. Функционирование указанного звена

Таблица 1. Влияние месячного приема экстракта коры граната на концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс различных экспериментальных групп

Экспериментальные группы	T 4 (н моль/л)	T 3 (н моль/л)	T 3 з — X 10 T 4
К	108,7 ± 3,44	1,12 ± 0,10	10,3
К Э	120,2 ± 4,12	1,45 ± 0,08*	12,0
О	73,5 ± 3,14*	1,07 ± 0,05	14,2
О Э	108,4 ± 2,14*	1,20 ± 0,04*	11,2

* — Различия достоверны

Таблица 2. Влияние 3-х месячного приема экстракта коры граната на концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс различных экспериментальных групп (n — 4)

Экспериментальные группы	T 4 (н моль/л)	T 3 (н моль/л)	T 3 з — X 10 T 4
К	91,5 ± 2,31	1,37 ± 0,02	14,9
К Э	60,8 ± 1,89*	0,57 ± 0,05	9,3
О	70,2 ± 1,36*	0,70 ± 0,09	9,9
О Э	65,2 ± 1,49	0,78 ± 0,12	11,8

* — Различия достоверны

Таблица 3. Влияние экстракта коры граната на тиреотропную активность гипофиза крыс различных экспериментальных групп

Экспериментальные группы	% Тиреотрофов			
	Двухмесячные крысы		Четырехмесячные крысы	
	n	M ± m	n	M ± m
К	3	12,8 ± 0,29	7	13,8 ± 0,21
К Э	3	19,7 ± 0,15*	3	17,6 ± 0,06*
О	3	33,5 ± 0,04*	8	26,8 ± 0,34*
О Э	3	25,2 ± 0,06*	3	34,1 ± 0,17*

* — Различия достоверны

поддержания тиреоидного гомеостаза направлено, таким образом на снижение напряжения в гипофизарно-тиреоидной системе.

Полученные результаты выявили отчетливое влияние экстракта коры граната на концентрации гормонов щитовидной железы в циркулирующей крови. Причем, это влияние было стимулирующим и приводило к увеличению как уровня трийодтиронина, так и уровня тироксина. Эти изменения нельзя увязать только с возможным усилением периферического дейодирования T4, поскольку тогда имело бы место преимущественное увеличение концентрации T3. Исходя из этого следовало ожидать нормализации тиреотропной функции у крыс указанных групп. Однако, результаты свидетельствуют не только об осла-

блении под влиянием экстракта тиреотропной стимуляции у йоддефицитных животных, но, напротив, об ее усилении практически во всех группах с применением экстракта. Эти данные обязывают с осторожностью относиться к интерпретации всего комплекса полученных результатов и указывают на необходимость углубления исследований до выяснения механизма обнаруженных эффектов. Следует учесть также, что возможно, оптимальный эффект от применения экстракта может быть достигнут путем подбора его дозы и срока действия, а это тоже требует дополнительных исследований, т. к. в наших экспериментах была использована лишь одна доза, а зависимость найденных изменений от срока применения экстракта трудно поддается анализу.

Литература:

1. Носачева, Е. П., Цаликова Т. П., Макинская Д. А. // Биотехнология. 1996 № 2. — — С 68—69.

2. Greb, M., Oetzel M., Muller A., Brechlin, Rekos H., Kohrle J. // Actaendocrinologica 1992, 126, Suppl 4. Pregra of plenare and advance abstract, s 175.
3. Safran, M., Favwell A. P. Leonard J. L. // BiolChim. — 1991. -v. 266. 13477–13480.
4. Штольц, В. // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. — 1963. Т. 9. № 1. с. 56–62.
5. Оствин, И. А. Патол. физиол. и эксперимен. терапия. — 1960. № 4. с. 76–84.
6. Chahoine, S. P., Safran M., Favwell A. P., Braverman L. E., Leenard S. L., Ann. Endocrin. 1991. V. — 52.1.-P. 11.
7. Grob, M., Oertel M., Muller B. A., Rokos B. H., Kohrie J. // Actaendocrinol. — 1992. — v. 126. Supp 4. — P. 175.
8. medimet.info/iod-dlya-schitovidnoi-gelezi. html
9. mir-zdravi.ru
10. enc.sci-lib.com/article0001495. html
11. naromedizina.ru/jod-i-shhitovidnaya-zheleza/
12. shitovidki.ru
13. netboleznij.ru/lechenie-shhitovidnoj-zhelezy-jodom/
14. proiod.info.

Психодиагностика и коррекция эмоционального состояния пациентов с нарушениями мозгового кровообращения

Тычинина Эльвира Валентиновна, медицинский психолог
Воронежская городская больница № 16

Хабарова Татьяна Юрьевна, кандидат психологических наук, доцент
Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

Инсульт — серьезное заболевание, которое резко меняет к худшему жизнь самого больного и его семьи. Помимо физических недомоганий и других непосредственных проявлений инсульта, больной испытывает и нравственные страдания: тяжело переживает разрыв с привычным образом жизни, ощущает страх оказаться обузой для родных, тревогу, что останется инвалидом навсегда. Эмоциональное состояние пациента в первые недели или даже месяцы после перенесенного заболевания отличается неустойчивостью: он может быть капризным, плаксивым, вспыльчивым, а депрессия — это обычный спутник больных, перенесших инсульт. Реабилитация строится с учетом физических, возрастных, мотивационных особенностей пациентов, психокоррекция эмоциональной сферы является неотъемлемой частью работы с данной категорией больных.

Ключевые слова: инсульт (острое нарушение мозгового кровообращения), тревога, депрессия, психокоррекция.

Актуальность. Синдром эмоциональной лабильности типичен для большинства больных. Многие больные болезненно переживают свою зависимость от окружающих. Особенно это относится к людям, которые до болезни отличались самостоятельностью и свободолобием, твердым характером, обостренным чувством собственного достоинства. Человек, привыкший всегда сам принимать решения и отвечать за свою жизнь, крайне тяжело приспособляется к тому, что теперь он находится на попечении родных. Все перечисленные причины могут привести к возникновению депрессии у больного. Это может выражаться в том, что человек не верит в свое выздоровление, теряет интерес к жизни, огорчает своих близких раздражительностью и грубым поведением. Депрессия, вызванная болезнью, является препятствием для выздоровления — больной не предпринимает усилий к восстановлению нарушенных функций, отталкивает помощь врачей и родственников. Данные, полученные в ходе психологического

исследования особенностей перцепции и вербализации эмоций, а также адекватной оценки собственного эмоционального состояния постинсультными больными, становятся необходимыми в процессе построения коррекционной программы, направленной на восстановления не только соматического и психологического здоровья, но и социального статуса больных [1,13,15,18,19,22].

Цель проводимого психодиагностического исследования и практического применения комплекса психокоррекционных мероприятий заключается в определении степени участия пациента в данной работе. Большое значение имеет формирование позитивной психологической установки больного на преодоление последствий заболевания, установки на длительную реабилитацию [4]. Целью психотерапии и психокоррекции является уменьшение психической дезадаптации, повышение стрессоустойчивости, а также формирование адекватного типа отношения к болезни, способствующего выздоровлению.

Теоретическое обоснование.

Описания эмоциональных нарушений при локальной патологии мозга в научной литературе часто носят противоречивый и нечеткий характер [1].

При сосудистых поражениях наблюдаются отчетливые, грубые эмоционально-личностные расстройства, однако в ряде случаев изменения эмоционально-личностной сферы бывают малы и неопределенны, что с трудом поддаются диагностике. Нарушения эмоционально-личностной сферы проявляются в виде неадекватного отношения к себе, своему состоянию, своей болезни, предстоящей операции, близким, друзьям, в виде эмоциональной тупости, эйфории и т.д. [12,14,16,17,26]. В ряде случаев отмечается, дурашливость, эмоциональная несдержанность, раздражительность, отсутствие чувства такта. Все это может сопровождаться состоянием тревоги, депрессии, тоски, страха и вегетативными реакциями, появляется синдром «катастрофической реакции», «переживание гибели привычного мира», возникает быстрая истощаемость. Жизненная ситуация больных, перенесших острые сосудистые расстройства и инсульт головного мозга, осложняется возникновением тревожных, тревожно-фобических и тревожно-депрессивных состояний невротического уровня, которые, с одной стороны, являются свидетельством нарушений приспособительного реагирования [7,21,25]. Причина постинсультной депрессии различна: в одних случаях это реакция на болезнь, на возникший в результате инсульта выраженный неврологический дефицит и связанную с ним беспомощность, на изменение социального статуса, потерю трудоспособности [5,24].

Основными направлениями психотерапии и психокоррекции у больных, перенесших инсульт, являются: помощь в осознании пациентом его основных потребностей, мотивов, установок, отношений; его внутренних конфликтов, особенностей его поведения и эмоционального реагирования, коррекция установок пациента, помощь в выработке и закреплении адекватных форм поведения на основании достижений в познавательной, мотивационной, эмоциональной сферах, содействие повышению мотивации на выздоровление и увеличению активности в борьбе с болезнью на поведенческом уровне.

Материал и методы исследования.

Для оценки эмоциональной сферы используются тесты на оценку уровня тревоги, депрессии (HADS, шкала Га-

милтона, опросник Бека, тест ЛТ и СТ Спилбергера-Ханина) [6, 8, 9, 10, 11]. Тестирование дополняет выводы, полученные в процессе первичной беседы с пациентом и его родственниками. В процессе работы с пациентами используется опросник САН (Самочувствие, активность, настроение), как метод динамического, срезового контроля.

Результаты и обсуждение.

Психодиагностическое исследование и психокоррекционные мероприятия проводились в неврологическом отделении Городской Клинической больницы № 16. Первичное психодиагностическое исследование 582 чел. пациентов, поступающих на лечение (данные по 2014 году). Возраст пациентов, перенесших инсульт составляет от 42 до 79 лет. Для оценки использовались методики:

- госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS);
- опросник Бека;
- шкала депрессии/тревоги Гамильтона.

После прохождения курса восстановительного лечения и психокоррекционных мероприятий в неврологическом отделении больницы проводилось повторное психодиагностическое исследование. Сравнительная динамика показана в таблице 1.

Из таблицы видно, что показатели тревоги и депрессии изменяются в положительную сторону: увеличиваются нормативные показатели, происходит снижение выраженной тревоги и депрессии.

Также, в процессе индивидуального консультирования пациенты отмечают улучшение фона настроения, мотивационная направленность изменяется с неопределенных «Не знаю, что делать дальше...» на определенное «Буду заниматься дальше и вернуться к прежним занятиям...».

Программа психологической коррекции.

1 этап (первичный): знакомство с пациентом, психодиагностическое исследование, беседа с родственниками, разработка программы психологической помощи.

2 этап (основной): индивидуальное консультирование, групповые занятия.

3 этап (завершающий): консультирование по итогам работы, психодиагностическое исследование, рекомендации.

Психокоррекционные мероприятия включают в себя совокупность индивидуальной и групповой работы.

— Создание положительной аффирмации [9]. Совместно с пациентом разрабатываются короткие позитивные формулы и дается задание на их применение;

Таблица 1

Показатели тревоги/депрессии	Первичное п/д исследование	Повторное п/д исследование
Нормативные показатели	15,2% (89 чел.)/ 17,1% (99 чел.)	27,3% (159 чел.)/ 37% (215 чел.)
Тревога/депрессия субклинически выражена	47,1% (274 чел.)/ 56,5% (329 чел.)	68% (396 чел.)/ 58,4% (340 чел.)
Тревога/депрессия клинически выражена	37,7% (219 чел.)/ 26,4% (154 чел.)	4,7% (27 чел.)/ 4,6% (27 чел.)
Выраженная депрессия (по Беку)	82% (477 чел.)	58% (338 чел.)

— техники медитации-визуализации [3, 9]. Трансмедитативные техники направлены не только на снятия эмоционального напряжения, но и на формирование нового образа «Я»;

— самовнушение по Э Куэ [2]. Пациент обучается элементам саморегуляции, которые он может использовать самостоятельно;

— «постановка ресурсных якорей». Определение позитивных состояний пациента в прошлом и формирование психологического «якоря»;

— методика САН. Пациенты оценивают самочувствие, активность, настроение. Применяется регулярно и отслеживается динамика составляющих;

— библиотерапия с использованием специальной подборки литературы, а также альбомов, отражающих конкретные достижения в реабилитации отдельных пациентов.

— арт-терапия. Творческое самовыражение позволяет

снизить эмоциональное напряжение за счет сублимации переживаний.

Необходимой составляющей психологической работы является консультирование родственников для достижения большего понимания близкими пациентов особенностей болезни и когнитивных и эмоциональных трудностей, облегчения процесса их взаимодействия.

Выводы:

1. Острое нарушение мозгового кровообращения (инсульт) затрагивает как физическую, так и эмоциональную сферы, меняется привычный уклад жизни, что является острой стрессовой ситуацией.

2. Работа с эмоционально-личностной сферой является важной составляющей общей программы реабилитации по коррекции тревоги и депрессии. Важным результатом явилось улучшение фона настроения, показателей тревоги и депрессии, создание адекватной внутренней картины болезни, принятие нового образа «Я».

Литература:

1. Бизюк, А. П. Основы нейропсихологии: Учебное пособие. — СПб.: Речь, 2005. — 293 с.
2. Дехтяр, Б. Как защитить себя от стресса/Б. С. Дехтяр. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. — 176 с. — (Популярная психология).
3. Евтихов, О. В. Практика психологического тренинга. — СПб.: Издательство «Речь», 2005. — 256 с.
4. Ермакова, Н. Г. Психологическая коррекция высших психических функций больных с последствиями церебрального инсульта в условиях стационарной реабилитации // Вестник СПбГУ, 2009, № 4.
5. Кадыков, А. С. Реабилитация неврологических больных/А. С. Кадыков, Л. А. Черникова, Н. В. Шахпаронова. — 3-е изд. — М.: МЕД прессинформ, 2014. — 560 с.
6. Клиническая психология: учебник/Е. А. Орлова, Н. Т. Колесник; отв. ред. Г. И. Ефремова. — М.: Издательство Юрайт, 2011. — 363 с.
7. Куташов, В. А. Анализ тревожно-депрессивных расстройств у пациентов с церебральным инсультом в раннем восстановительном периоде. Роль психологической коррекции в нивелировании данных расстройств [Текст]/В. А. Куташов, Т. Ю. Хабарова, О. А. Борисова // Молодой ученый. — 2015. — № 10. — с. 429–432.)
8. Куташов, В. А., А. А. Глухов, Н. А. Степанян, А. И. Рог и др. Статистика в медицинских исследованиях. Монография. Воронеж, 200 с.
9. Куташов, В. А. Влияние церебро-органических факторов на аффективные расстройства при некоторых психосоматических болезнях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Воронеж — 2005. — Т4, № 4. — с. 461–463
10. Куташов, В. А., Львович Я. Е. Частота аффективных расстройств при различных соматических болезнях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Москва, 2007. — Т. 6, № 1. — с. 100–102.
11. Куташов, В. А., Черных О. Н., Чупеев А. Н. Разработка инструментальной системы классификационно-прогностического моделирования и интегральных оценок эффективности. // Вестник ВГТУ, 2007. — Т. 3, № 1. — с. 149–151.
12. Куташов, В. А., Я. Е. Львович, Постникова И. В. Оптимизация диагностики и терапии аффективных расстройств при хронических заболеваниях. Монография. Воронеж, 2009. — 200 с.
13. Куташов, В. А. Анализ клинической картины и оптимизация терапии аффективных расстройств при хронических заболеваниях: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2009. — 30 с.
14. Куташов, В. А., Барабанова Л. В., Куташова Л. А. Современная медицинская психология. Воронеж, 2013. — 170 с.
15. Куташов, В. А., Кунин В. А., Куташова Л. А. Помощь лицам с кризисными состояниями и суицидальным поведением. Монография. Воронеж, 2013. — 224 с.
16. Куташов, В. А., Самсонов А. С., Будневский А. В., Припутневич Д. Н., Щербак Е. А. Интеллектуализация анализа распространенности депрессивно-тревожных расстройств в клинике внутренних болезней // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. — 2014. — Т13, № 4. — с. 993–996

17. Куташов, В. А., Самсонов А. С., Припутневич Д. Н., Щербак Е. А., Заложных П. Б. Анализ депрессивных расстройств и психологические особенности пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. — 2014. — Т13, № 4. — с. 870–874
18. Куташов, В. А., Коротких Д. В. Психотерапия. Руководство. Том 1. Монография/Воронеж: ВГМА, 2014. — 729 с.
19. Куташов, В. А., Сахаров И. Е., Куташова Л. А. Головная боль. Клиника. Диагностика. Лечение. Монография/Воронеж: 2015. — 481 с.
20. Провоторов, В. М., Чернов Ю. Н., Лышова О. В., Будневский А. В. Алекситимия // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2000. Т. 100. № 6. с. 66–70.
21. Провоторов, В. М., Львович Я. Е., Будневский А. В. Системный анализ психосоматических соотношений в клинике внутренних болезней. Монография/Воронеж, 2001. — 176 с.
22. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 384 с.
23. Малкина-Пых, И. Г. Психосоматика/И. Г. Малкина-Пых. — М.: Эксмо, 2008. — 1024 с. — (Новейший справочник психолога).
24. Нервно-психические нарушения: диагностические тесты/В. В. Захаров, Т. Г. Вознесенская. -3-е изд.-М.:МЕД-пресс-информ, 2014.—320 с.
25. Хомская, Е. Д. Схема нейропсихологического исследования Высшей психической функции и эмоционально-личностной сферы. Альбом «Нейропсихологическая диагностика», М.: Издательство: Институт общегуманитарных исследований, 2007.
26. Хомская, Е. Д., Батова Н. Я. Мозг и эмоции (нейропсихологическое исследование). М.: Российское педагогическое агентство, 1998. 268 с.

Гигиеническая оценка санитарного состояния реки Сурхан

Шеркузиева Гузаль Фахритдиновна, кандидат медицинских наук, доцент;
 Данаев Бахтиёр Фархадович, магистр;
 Жураева Нодира Тухтапулатовна, студент;
 Сайфутдинова Зухра Абдурашид кизи, студент
 Ташкентская медицинская академия

Из всех показателей характеризующих санитарно-эпидемиологическое состояние воды реки Сурхан, только содержание взвешенных веществ, сульфатов и жесткость воды превышали, которые особенно были выражены почти во всех точках наблюдения, что требует дальнейшего изучения данного вопроса с целью разработки профилактических мероприятий.

Ключевые слова: санитарная охрана водных объектов, жесткость воды, содержание взвешенных веществ, химическое потребление кислорода, профилактические мероприятия.

Hygienic estimate sanitary condition of Surxan River

Sherkuzieva G. F., Danaev B. F., Juraeva N. T., Sayfutdinova Z. A.
 Tashkent medical academy

From all indicators the content of the weighed substances characterizing a sanitary and epidemiologic condition of water of the river Surkhan, only, sulfates and hardness of water exceeded which especially were expressed almost in all points of supervision that demands further studying of the matter for the purpose of development of preventive actions.

Key words: sanitary protection of water objects, hardness of water, the content of the weighed substances, chemical consumption of oxygen, preventive actions.

При современном росте городов развитии промышленности, сельского хозяйства и транспорта одновременно увеличивается количество отходов, загрязняющих окружающую среду, в том числе и водоемы. Первой задачей охраны водоемов является выяснение причин и источников их загрязнения. Природные воды загряз-

няют в первую очередь бытовые хозяйственно-фекальные сточные воды. Сброс неочищенных хозяйственно-фекальных сточных вод во всех странах мира создает напряженную эпидемиологическую ситуацию. Так, в бывшем СССР в конце 80-х годов в водоемы спускалось ежегодно 170 км³ сточных вод, в том числе, 20,6 км³ неочищенных из которых 9,2 км³ составляет хозяйственно-фекальные стоки. ВОЗ сообщает о постоянном загрязнении важнейших водоемов Европы, США и других регионов разнообразными веществами, в том числе, и бытовыми отходами, причем не только в промышленно-развитых, но и в развивающихся странах [1, 3].

Интенсивность и уровень современного загрязнения природных вод требуют охраны водных объектов, прежде всего законодательными и административными мерами. Это разработка гигиенических нормативов токсичных веществ и строгий контроль над соблюдением их предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде водоемов, осуществляемый органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. В соответствии с современными требованиями проводится контроль содержания более 1000 токсичных агентов — солей тяжелых металлов, полициклических углеводородов, пестицидов и др. По результатам наблюдений, выполненных в последние годы, поверхностные воды многих стран СНГ оказались загрязненными нефтепродуктами в 80 % всех случаев наблюдений, фенолами — в 60 % и тяжелыми металлами в 40 % случаев [2, 4].

Многолетними комплексными исследованиями показано, что в условиях крупного производственного комплекса химической промышленности, в речной воде специфические химические загрязнения (фенол, бензол, метанол, акриловая и метакриловая кислоты и их эфиры) определялись в концентрациях в 5–10 раз, превышающих ПДК. Показано, что при этом концентрация взвешенных веществ в водном объекте повышается в 2,3 раза, биохимическое потребление кислорода (БПК₅) — в 1,6 раза, нефтепродуктов — в 2 раза, до 10 раз увеличивается количество бактерий кишечной группы.

Не менее остро стоит проблема загрязнения водоемов и в Центрально-Азиатском регионе, в том числе и в Узбекистане. Ежегодный спуск в открытые водоемы загрязненных сточных вод по республике превышает 150 млн. м³ [5]. Поэтому проблема санитарной охраны открытых водоемов занимают центральное место во многих директивных документов Правительства республики. На территории страны действуют Законы Республики Узбекистан «О санитарном и эпидемиологическом благополучии населения» (2015 г.), «Об охране природы» (1993), «О воде и водопользовании» (1996), «Об охране здоровья граждан» (1996), в экологически не благополучном регионе Приаралья реализуется «Национальный план действий Республики Узбекистан по охране окружающей среды» от 1998 г [6].

Таким образом, целью нашего исследования явилась гигиеническая оценка санитарного состояния реки Сурхан

с учетом основных показателей, характеризующих сточные воды изучаемого объекта.

Материалы и методы исследования

В связи с выше указанным нами было изучено санитарное состояние реки Сурхан Сурхандарьинской области Республики Узбекистан в динамике с 2011 по 2013 гг. В течение 3-х лет нами были проанализированы химические показатели воды изучаемого водного объекта в 3-х точках, т. е. в населенных пунктах — небольших городах Денов, Шурчи и Мангузар. Исследования проводились с целью определения следующих показателей воды: рН и её жесткость, хлориды, БПК₅, азот аммония, нитраты, нитриты, содержание взвешенных веществ, сухой остаток и химическое потребление кислорода (ХПК).

Определение рН производилось по цветной шкале Н.И. Аламовского. В пробирку наливают 5 мл испытуемой сточной воды и добавляют 0,3 мл универсального индикатора, пробирку встряхивают до появления равномерного окраски. После этого стандартной шкале подбирается пробирка окраски жидкости, в которой соответствуют цвету испытуемого раствора в пробирке с индикатором. Жесткость воды определялась по методу пипетирования (метод отдельных навесок).

Измерение содержания хлоридов проводили аргентометрическим методом. Метод основан на титрометрическом осаждении хлоридов в нейтральной или слабощелочной среде нитрата серебра в присутствии хромата калия в качестве индикатора.

Биохимическое потребление кислорода (БПК₅) сточных измерялось количеством кислорода, требуемого для окисления всех находящихся в 1 л сточной воды органических веществ. Величину БПК находили по разности содержания растворенного кислорода в воде в момент постановки исследования, и после инкубации пробы в термостате при температуре 18–20°C.

Концентрацию ионов аммония определяли методом фотометрии по реакции с реактивом Несслера. Принцип метода основан на том, что аммоний с реактивом Несслера образует йодид меркураммония, который окрашивает раствор в желто-коричневый цвет. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию аммония в воде. Массовую концентрацию нитрат-ионов определяли фотометрическим методом с салициловой кислотой. Содержание нитритов определялось фотометрическим методом с реактивом Грисса. Определение основано на способности нитритов диазотировать сульфаниловую кислоту и на образовании красно-фиолетового красителя диазосоединения с б — нафталином.

Содержание взвешенных веществ выполнялось гравиметрическим методом, который основан на выделении их из пробы фильтрованием воды через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм или бумажный фильтр («синяя лента») и взвешивании осадка на фильтре после высушивания его до постоянной массы.

Сухой остаток характеризует содержание в воде нелетучих растворенных веществ (главным образом минеральных) и органических веществ и определялся гравиметрическим и расчетным методами. Перед определением сухого остатка пробу необходимо фильтровать либо отстаивать для отделения от взвешенных веществ.

Химическое потребление кислорода (ХПК), т.е. окисляемости воды, служит мерой оценки содержания органических веществ в воде, которое было выявлено с применением бихромата калия.

Результаты и обсуждение

Нами было изучено санитарное состояние реки Сурхан Сурхандарьинской области в динамике с 2011 по 2013 гг. Река Сурхан имеет протяженность 192 км, ширина её составляет 1,5 км, расход воды — 1200 м³/сек. Было установлено, что в 2011 году количество взвешенных веществ и сульфатов в точках наблюдения было больше,

чем в самой реке Сурхан. Так, в точке Денов количество взвешенных веществ было 210 мг/л, в точке Шурчи — 271 мг/л, в точке Мангузар составило 284 мг/л.

Показатель жесткости воды, содержание взвешенных веществ также было больше в точках наблюдения, чем в самой реке Сурхан, особенно которые были выражены в 2012 году. Полученные данные выявили, что жесткость воды в точке Денов определялась на уровне 8,4 мг. экв./л, Шурчи — 6,9 мг. экв./л, а в точке Мангузар составляла 9,6 мг. экв./л.

В 2013 году также были проанализированы данные показатели. Проведенный анализ полученных результатов исследований показал, что жесткость воды, содержание взвешенных веществ были больше, чем в самой реке, а по остальным показателем (хлориды, БПК₅, азот аммоний, нитриты, нитраты, сухой остаток, ХПК, рН) была выявлена обратная картина. Так, их содержание было больше в реке Сурхан, чем в точках наблюдения (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые показатели воды в наблюдаемых точках реки Сурхан в динамике с 2011 по 2013 гг.

Года	Точки наблюдения	Взвешенные вещества	Сульфаты	Жесткость воды
2011	г. Денов	28	266	8,6
	г. Шурчи	30	271	8,6
	г. Мангузар	32	284	8,8
2012	г. Денов	43	189	8,4
	г. Шурчи	44	156	6,9
	г. Мангузар	42	174	9,6
2013	г. Денов	48	178	7,0
	г. Шурчи	52	197	7,0
	г. Мангузар	56	235	8,2

Выводы

Таким образом, из вышеуказанных данных можно сделать вывод, что из всех показателей характеризующих санитарно-эпидемиологическое состояние воды, только со-

держание взвешенных веществ, сульфатов и жесткость воды превышали, которые особенно были выражены в 2013 г. почти во всех точках наблюдения, что требует дальнейшего изучения данного вопроса с целью разработки профилактических мероприятий.

Литература:

1. Гриднева, М. А. Совершенствование отведения и очистки поверхностных сточных вод урбанизированных территорий: автореф. дис. канд. мед. наук. — Самара, 2004. — 20 с.
2. Ивчатов, А. Л. Химия воды и микробиология. — М.: ИНФРА-М., 2006. — 218 с.
3. Красовский, Г. Н. Новые аспекты концепции санитарной охраны водоемов // Окружающая среда и здоровье населения: матер. конф. — М., 2003. — с. 193–200.
4. Русанова, Н. А. Хлорирование и дехлорирование городских сточных вод // Водоснабжение и сан. техника. — 2002. — № 2. — с. 30–32.
5. Искандарова, Ш. Т. «Рациональные санитарно-гигиенические проблемы охраны водисточников и водоснабжения населения в специфических условиях Республики Узбекистан». — Т., 2001. — с. 207.
6. СанПиН РУз № 0172–04 «Гигиенические требования охраны открытых водоемов территории Республики Узбекистан».

Опыт работы БУЗ ВО «Россошанская РБ» по внедрению инициативы ВОЗ/ЮНИСЕФ «Больница, доброжелательная к ребенку»

Шлегер Евгения Алексеевна, медицинский психолог
БУЗ ВО «Россошанская районная больница» (Воронежская обл.)

Хабарова Татьяна Юрьевна, кандидат психологических наук, доцент
Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

Научные исследования последних десятилетий выявляют новые свойства грудного молока и грудного вскармливания. Грудное вскармливание оказывает положительное влияние на физическое, умственное, психоэмоциональное и речевое развитие ребенка, закладывает основы здоровья малыша на многие годы вперед.

Сложилось мнение, что инновации — это глобальные открытия, способные в одночасье изменить состояние медицинской науки и практики.

Но мы считаем, что существуют и другие, не менее важные инновации — те, что внедряются постепенно, в виде небольших, но существенных перемен с максимально эффективным использованием имеющихся в наличии сил и средств, в т. ч. кадрового потенциала средних медицинских работников и опыта матерей.

Таковой программой является внедрение в работу родовспомогательных и детских учреждений 10 принципов успешного грудного вскармливания инициативы ВОЗ/ЮНИСЕФ «Больница, доброжелательная к ребенку». Они направлены на возрождение наших народных традиций вскармливать, малышкой материнским молоком, и способствуют укреплению и сохранению здоровья подрастающего поколения.

Ключевые слова: ВОЗ/ЮНИСЕФ, преимущества грудного вскармливания, правила успешного грудного вскармливания, техника ручного сцеживания, плоские или втянутые соски, трещины на сосках, нагрубание груди, закупорка протока (лактостаз), мастит, ребенок отказывается от груди, плач, противопоказания к грудному вскармливанию.

Актуальность. Работа по внедрению инициативы ВОЗ/ЮНИСЕФ «Больница, доброжелательная к ребенку» ведется в Воронежской области, в т. ч. и в Россошанской РБ с 1999 года под руководством департамента здравоохранения.

Состоит из множества разделов, охватывает сферы жизнедеятельности не только ЦРБ, но и района. Изначально эта программа была направлена на охрану, поддержку и поощрение грудного вскармливания и развивалась только в родовспомогательных учреждениях [4,6,8,9,10,13,15].

Задачи. В настоящее время ее задачи шире: максимальное внедрение в деятельность акушерских и детских отделений современных перинатальных технологий, оснащение оборудованием и создание комфортных условий для матери и ребенка на всех этапах оказания медицинской помощи, в т. ч. и ФАПах.

Наш район был в более выгодном положении, т. к. акушерское отделение расположено в типовом здании, имеются 8 индивидуальных родовых залов, принципы совместного пребывания матери и ребенка были внедрены еще в 1988 году.

Внедрение инициативы велось по нескольким направлениям.

Прежде всего, необходимо было изменить психологию и прошлые знания и медицинского персонала и населения.

Материал и методы. Проводились обучающие семинары с медицинскими работниками акушерского отделения, женской консультации, детской поликлиники. Не остались

в стороне и педиатрическое и детское инфекционное отделения. На ежемесячных фельдшерских и акушерских конференциях освещались вопросы по грудному вскармливанию с практическими занятиями в акушерском отделении.

Второй важный раздел — обучение беременных и кормящих женщин.

Главное предназначение женщины на Земле — это материнство.

Очень важно, чтобы будущие мамы осознанно подошли к этому сложному и счастливому периоду в своей жизни. Подготовка беременной женщины начинается при постановке ее на учет в женской консультации в ранние сроки. Занятия в школе молодой матери проводят подготовленные специалисты: акушеры — гинекологи, педиатры, акушерки, медицинский психолог, медицинские сестры. Основная цель этих занятий — формирование положительной мотивации на пролонгирование беременности, безопасность родов и длительное грудное вскармливание.

Проводится развитие основ семейной психологии. Мы практикуем индивидуальные занятия с молодыми супружескими парами, поощряем участие будущих отцов во всех занятиях школы материнства, приветствуем партнерские роды. Ежегодно в акушерском отделении ЦРБ проходит до 10 партнерских родов. Причем это не только первенцы, но и второй, третий, восьмой ребенок в семье [1,2,3,5,7,11,12].

Необходимо отметить, что школы материнства есть во всех подразделениях службы детства и родовспоможения, оснащены видеосистемами, создана видеотека.

В зале женской консультации ежедневно проходят видеодемонстрации на актуальные темы. Женщины получают разнообразную информацию в ожидании врачебного приема

На ФАПах сформированы лекционные папки с материалами по данной программе: буклеты, брошюры, памятки для родителей, оформлены санбюллетени, стенды.

Необходимо отметить мощную поддержку и понимание со стороны районной администрации в продвижении этой инициативы в нашем районе. Это прежде всего финансирование на проведение ремонтов приобретение оборудования, литературы, изготовление буклетов, памяток, стендов, санбюллетеней.

Практикуются торжественные выписки из акушерского отделения новорожденных с вручением свидетельства о рождении и ценных подарков в присутствии и при непосредственном участии представителей районной администрации, депутатского корпуса, общественных организаций, таких как женсовет, Общественная палата Россошанского района. Такие мероприятия приурочены к семейным праздникам: День матери, Международный день семьи, День семьи, любви и верности, Международный день защиты детей

Все мероприятия освещаются средствами массовой информации.

Результаты и их обсуждение. По итогам аттестации национальными экспертами ВОЗ наших родовспомогательных, детских отделений, ФАПов в 2005–2006 гг. ЦРБ была удостоена высокого звания «Больница, доброжелательная к ребенку» (вторыми в области, первенство принадлежит Бобровской ЦРБ), а Россошанский район стал «Территорией, доброжелательной к ребенку».

Все последующие годы, занимаясь развитием данной инициативы, мы делились накопленным опытом и материалами с коллегами из других районов области.

В течение последующих лет высокого звания «Больница, доброжелательная к ребенку» удостоены:

- МУЗ Новоусманская ЦРБ,
- МУЗ Аннинская ЦРБ,
- Подгоренская ЦРБ,
- Каменская ЦРБ,
- Богучарская ЦРБ и др.

Преимущества грудного вскармливания

Грудное молоко представляет собой самую лучшую и полезную для грудных детей пищу. Оно содержит все необходимые питательные вещества, витамины, микроэлементы и полностью обеспечивает потребности детского организма в пищевых компонентах в первые 6 мес жизни.

К числу важнейших достоинств женского молока относятся: оптимальный и сбалансированный уровень пищевых веществ; высокая усвояемость женского молока организмом ребенка; наличие в молоке широкого спектра биологически активных веществ и защитных факторов (ферментов, гормонов, иммуноглобулинов и др.); благоприятное влияние на микрофлору кишечника; стерильность; оптимальная температура и др.

Состав грудного молока не постоянен, он изменяется во время кормлений, в зависимости от времени суток, а также в процессе лактации. Общий объем выработки материнского молока и потребления его ребенком чрезвычайно изменчив: в среднем потребление молока грудными детьми находится в пределах 680–850 мл в сутки, но иногда эти величины могут колебаться от очень малых количеств до более 1 л в день, что зависит от частоты и эффективности сосания. Потребление грудного молока ребенком в период исключительно грудного вскармливания увеличивается, достигая постоянного уровня 700–800 мл примерно через 1–2 мес., и после этого возрастает лишь незначительно.

Грудное молоко характеризуется сбалансированностью белкового и жирового компонентов. Оно, в отличие от коровьего молока и смесей домашнего приготовления, содержит меньше белка. Белки женского молока богаты незаменимыми аминокислотами и хорошо усваиваются детским организмом [2,9,14,17,18,19].

Только грудное молоко содержит некоторые незаменимые жирные кислоты, такие, как эссенциальные полиненасыщенные, выполняющие пластические функции и необходимые для нормального развития ребенка.

Углеводы в женском молоке представлены до 90% лактозой и являются основным источником быстроутилизируемой энергии. Усвоение лактозы происходит в тонкой кишке. Лактоза способствует всасыванию кальция, железа, цинка, магния и меди. Кроме лактозы в женском молоке содержится галактоза, необходимая для метаболических процессов в нервной клетке.

Чрезвычайно важно то, что женское молоко содержит иммунологические и биологические активные вещества, антитела, которые защищают ребенка от различных микробных и вирусных инфекций и аллергических реакций.

Грудное молоко содержит относительно большое количество витамина А, группы В, а также витамины К, Е, Д и С.

Кроме того, в состав женского молока входит липаза, облегчающая переваривание жиров, и многие другие полезные пищевые компоненты, отсутствующие в коровьем молоке и детских смесях домашнего и промышленного приготовления.

Таким образом, грудное молоко представляет собой поистине незаменимый продукт, предназначенный самой природой для вскармливания детей первого года жизни. Оно имеет значительные преимущества перед искусственными смесями для ребенка, матери, семьи и общества в целом. Несмотря на развитие науки и индустрии детского питания, альтернативы грудному вскармливанию нет. Оно превосходит все заменители, в том числе и детские адаптированные молочные смеси промышленного производства.

Рациональное вскармливание является одним из важнейших условий, обеспечивающих гармоничное развитие ребенка: нормальное созревание различных органов и тканей, оптимальные параметры физического, психомоторного, интеллектуального развития, устойчивость мла-

денца к действию инфекций и других неблагоприятных внешних факторов.

Преимущества грудного вскармливания для здоровья ребенка

Грудное вскармливание обеспечивает гармоничное развитие ребенка: улучшаются показатели его физического, психического и умственного развития; снижается риск развития синдрома внезапной смерти.

В первые 3 года жизни (особенно в первый год) ребенок крайне нуждается в прямом контакте с матерью: ласках, прикосновении, поглаживании, укачивании, ношении на руках, речевом и зрительном контакте. Исследования показали, что кормление материнским молоком способствует эмоциональному и психическому здоровью ребенка, улучшает его память и интеллект, снимает стресс.

Кроме того, дети, находящиеся на грудном вскармливании, имеют более высокие показатели по части остроты зрения и психомоторного развития, что связано с наличием в молоке ненасыщенных жирных кислот. У них уменьшаются аномалии прикуса благодаря улучшению формы и развитию челюстей.

Получающий грудное молоко ребенок меньше подвержен инфекционным заболеваниям желудочно-кишечного тракта и мочевыводящих путей, респираторным инфекциям, менингитам, отитам и пневмониям, развитию пищевой аллергии.

Характер вскармливания на первом году жизни в значительной степени определяет состояние здоровья ребенка не только в раннем возрасте, но и в последующие периоды его жизни. Обменные нарушения, возникающие при нерациональном вскармливании младенцев, являются фактором риска развития в будущем ожирения, заболеваний сердечно-сосудистой системы, в частности гипертонической болезни, сахарного диабета, бронхиальной астмы, онкологических и других заболеваний.

Преимущества грудного вскармливания для здоровья матери

Раннее начало грудного вскармливания сразу после рождения ребенка способствует более быстрому восстановлению сил матери после родов, ускоряет сокращение матки за счет выделения окситоцина и уменьшает риск развития послеродовых кровотечений.

Исключительно грудное вскармливание в первые 6 мес является надежным способом защиты от беременности в результате секреции пролактина и его тормозящего действия на овуляцию в послеродовой период.

У кормящих матерей, как правило, быстрее снижается масса тела, возвращаясь к показателям, которые были до беременности. В будущем у них уменьшается риск развития рака молочной железы и яичников. Кроме того, у женщин, кормивших грудью, улучшается минерализация костей и снижается степень выраженности остеопороза в пожилом возрасте.

Грудное вскармливание и связанные с ним забота и уход за младенцем способствуют улучшению психоэмо-

ционального состояния матери, формированию привязанности между матерью и ребенком, установлению гармоничных отношений в семье.

Кроме того, многие исследователи отмечают, что грудное вскармливание способствует установлению прочной духовной связи между матерью и ребенком, остающейся на всю жизнь. В дальнейшем маме, научившейся с первых месяцев хорошо понимать своего малыша, легче не потерять с ним контакт и в периоды возрастных кризисов, и когда ее ребенок станет подростком. Выросший ребенок по-прежнему ощущает, что он любим, и это придает ему уверенности в жизни. А мама, выкормившая одного или нескольких малышей, чувствует себя состоявшейся: чего бы ни достигла она в жизни, самую главную свою задачу она выполнила.

На сегодняшний день мы недостаточно знаем о том, как распространение грудного вскармливания влияет на обстановку в обществе. Но можно предположить, что чем больше вокруг нас будет кормящих и кормивших женщин, а также детей, выросших на материнском молоке, тем человечнее станут отношения между людьми.

Медицинские работники учреждений родовспоможения и детства должны проводить разъяснительную работу среди пациенток, консультировать молодых матерей, напоминать им об основных правилах грудного вскармливания.

Основные правила успешного грудного вскармливания

— Необходимо прикладывать ребенка к груди матери в течение первого часа после рождения. Ребенок при этом получает ценное вещество — молозиво.

— Следует обеспечить круглосуточное совместное пребывание в одной палате матери и ребенка.

— Необходимо осуществлять телесный контакт матери и ребенка «кожа к коже», он важен для установления тесной эмоциональной связи между ними.

— Следует следить за тем, чтобы ребенок был правильно приложен к груди.

— Грудное вскармливание нужно осуществлять по требованию ребенка, а не по расписанию.

— Если потребуется, следует кормить ребенка также и ночью.

— Нельзя давать новорожденному и грудному ребенку никакой другой пищи и питья, кроме грудного молока, за исключением случаев, когда для этого имеются медицинские показания.

— Не следует давать ребенку, находящемуся на грудном вскармливании, никаких успокаивающих средств и устройств, имитирующих материнскую грудь (соски и др.).

— Необходимо кормить ребенка исключительно грудным молоком до 6-месячного возраста.

— С 6-месячного возраста обязательно нужно вводить адекватный прикорм.

— Следует продолжать грудное вскармливание ребенка до года и более.

Режим и техника грудного вскармливания

Обучение матери технике и практике грудного вскармливания, основным методам сцеживания молока, уходу за молочными железами должно проводиться на занятиях в «Школе материнства» при женской консультации или детской поликлинике и продолжаться в родильном доме и детской поликлинике.

Если раньше в роддомах учили матерей мыть соски перед кормлением, то сейчас эта процедура считается необязательной, так как частое мытье может повредить кожу сосков и спровоцировать возникновение трещин.

Техника прикладывания ребенка к груди

— Сядьте удобно.

— Возьмите ребенка на руки, поверните к себе и прижмите к своему телу. Новорожденного ребенка следует придерживать снизу за все тельце, а не только за плечи и головку.

— Голова и тельце малыша находятся на одной прямой линии.

— Лицо малыша обращено к маме, а носик — напротив соска.

— Грудь мама поддерживает снизу указательным пальцем. Большой палец — сверху груди, но не близко от соска.

— Помогите малышу — коснитесь соском его губ.

— Ждите пока ребенок широко откроет ротик.

— Быстро придвиньте малыша к груди, направьте его нижнюю губу чуть ниже соска, а сосок в рот.

— Сосок находится глубоко во рту малыша, его кончик — в самой глубине рта ребенка.

— Мама должна почувствовать, как губы и десны малыша крепко сжимают ареолу (коричневатый круг возле соска).

— Нижняя губка ребенка должна находиться чуть дальше от основания соска, чем верхняя.

— Язык ниже ареолы. Он закрывает нижнюю десну и губу.

— Ребенок должен захватить не только сосок, но и коричневый кружок, причем больше снизу.

— Во время процесса кормления мама ощущает, как молочко выделяется из груди, а малыш сглатывает его. Маме не больно.

— Кормление грудью должно доставлять удовольствие обоим — и матери, и ребенку.

В среднем за сутки следует проводить 8–12 кормлений. При правильном кормлении ребенок сосет медленно, ритмично, глубоко, нет втягивания воздуха (со звуком) и раздувания щек.

Большое значение имеет полное сцеживание молока после кормления. Оно стимулирует дальнейшую лактацию и служит профилактикой лактостаза.

Техника ручного сцеживания

Тщательно вымойте руки. Удобно сядьте, держа чашку возле груди; положите большой палец на ареолу над соском, а указательный палец — на ареолу под соском, напротив большого; нажимайте большим и указательным

пальцами внутрь, в направлении грудной клетки. Если ручного сцеживания недостаточно, т.е. оно не приводит к полному опорожнению молочной железы и возникает угроза лактостаза и мастита, можно прибегнуть к помощи молокоотсоса, моделирующего физиологическое сосание. Маме надо обучиться методике его использования. Докормливать ребенка сцеженным молоком следует не через соску, а с помощью ложки, поильника, других доступных сейчас специальных систем, чтобы ребенок не отказался от груди, пососав из бутылочки с соской. Посуда, поильники и другие специальные системы российских и зарубежных производителей в широком ассортименте представлены в аптеках и магазинах, продающих товары для кормящих матерей и детей грудного возраста.

Типичные ошибки при кормлении грудью

Ребенок «жуёт» (сосет) только сосок, язык малыша работает на кончике соска, губы малыша всасываются внутрь, если ребенок в начале кормления заглотнул немного воздуха, сразу после кормления надо поднять его вертикально, положить его голову на плечо матери и похлопать слегка по спинке — воздух из желудка выйдет, что предупредит срыгивание.

Возможные проблемы при грудном вскармливании.

Плоские или втянутые соски. Такие соски встречаются редко и не являются препятствием к грудному вскармливанию. В этом случае можно использовать формирователи сосков, которые вкладываются в чашечку бюстгалтера. Если после родов ребенок не может взять грудь, молоко необходимо сцеживать и кормить им ребенка из чашечки параллельно с применением формирователей сосков. Через 2–4 нед обычно соски увеличиваются настолько, что прикладывание ребенка к груди становится возможным. **Трещины на сосках.** Чтобы избежать их возникновения, следует точно выполнять правила прикладывания ребенка к груди. Главное, чтобы нижняя десна малыша не терлась о сосок (язык ребенка закрывает его нижнюю губу и десну). Когда кормление закончено, надо выдавить несколько капель молока, смазать им сосок и оставить на 15–20 мин: пусть подсохнет на открытом воздухе. Такая процедура очень полезна. Если трещинка все-таки образовалась и болит, мать должна начинать кормить ребенка со здоровой груди. Когда молоко начнет прибывать, следует приложить малыша к другой груди. Если боль сильная, надо прервать кормление на 1–2 дня, но продолжать сцеживать молоко из травмированной груди при помощи молокоотсоса. Кормите ребенка сцеженным молоком из ложечки (чашечки). Обработайте соски пуреланом (100% ланолин). Между кормлениями целесообразно использовать пористые одноразовые и многоразовые вкладыши для бюстгалтера или вентилируемые накладки, которые соберут вытекшее молоко и дадут соску просохнуть. Если ранка долго не заживает, следует обратиться к врачу. **Нагрубание груди.** Нередко, когда молоко прибывает впервые, грудь вследствие обилия молока становится тяжелой, твердой, горячей. Как избежать этого? Выход только один: ребенок должен сосать грудь часто. Нельзя

оставлять грудь «без работы». Тогда молока будет выработываться столько, сколько нужно малышу. Если ребенку не под силу отсасывать большое количество молока, излишки после кормления надо сцеживать. Иногда помогают легкий массаж груди и сосков, теплый душ перед началом кормления, холодный компресс на грудь, применение гомеопатических средств (по назначению врача) и др.

Закупорка протока (лактостаз). Ткань молочной железы разделена на 10–20 секций. Из каждого сегмента выходит по протоку. При закупорке протока молоко не вытекает из груди, образуется болезненная припухлость с красноватым цветом кожи. Может повыситься температура. Этого не следует допускать. При правильном прикладывании ребенка к груди и достаточной длительности кормления (без ограничения) все будет в порядке. Действия должны быть такими же, как и при нагрубании: более частое прикладывание ребенка к груди, сцеживание, массаж грудной железы.

Мастит. При нарушении техники кормления, появлении лактостаза, трещин сосков, если мать не сцеживает до конца молоко, может развиваться мастит. У женщины возникает недомогание, повышается температура тела, прощупывается болезненное уплотнение участка молочной железы, отмечается покраснение кожи над ним. При этом заболевании мать должна продолжать естественное вскармливание ребенка. Необходима помощь врача. Противопоказанием к кормлению грудью является наличие гноя в молоке. В серьезных случаях могут потребоваться лечение антибиотиками и даже хирургическое вмешательство. Необходимо применять клинический молокоотсос, чтобы предупредить застой молока в зоне воспаления, улучшить кровоснабжение и лимфатический дренаж молочной железы. При этом лактация не нарушается, и это позволяет продолжить естественное вскармливание ребенка после исчезновения воспалительных явлений. Невылеченный мастит может стать причиной абсцесса груди — образуется болезненная горячая флюктуирующая (наполненная жидкостью) припухлость. В этом случае требуется оперативное лечение.

Недостаточное количество молока (гипогалактия). Практически все женщины способны к лактации (выработке молока), истинно патологические причины неспособности к грудному вскармливанию встречаются крайне редко. Если маме кажется, что у нее мало молока, это легко проверить. При недостаточном количестве молока отмечается плохая прибавка в весе (меньше 500 г за месяц). Малыш мочится меньше 6 раз в день (моча концентрированная). Стул у ребенка «сухой», редкий и в малом количестве. Малыш часто плачет после кормления. Сами кормления частые и очень продолжительные. В ряде случаев гипогалактия носит преходящий характер и длится обычно не более 3–4 дней. Поэтому в это время кормящая мама должна избегать докорма искусственными смесями. Для стимуляции лактации во время кормления одной грудью, рекомендуется сцеживать (стиму-

лировать) вторую грудь, используя молокоотсос. Когда ребенок закончит сосать с одной стороны, следует поменять ребенка и молокоотсос местами. Если ребенок откажется брать пустую грудь, следует сцедить обе груди молокоотсосом (10–15 мин) и сцеженным молоком докормить ребенка. Кроме того, для стимуляции лактации можно по назначению врача применять гомеопатические препараты, фитотерапию, точечный массаж и др. Если же малыш хорошо прибавляет в весе и часто мочится, это значит, что молока ему достаточно. **Ребенок отказывается от груди.** Такое возможно, если ребенок заболел, в этом случае нужно обязательно вызвать врача. Трудности с кормлением грудью могут возникнуть: при использовании бутылочек, сосок; при неправильном прикладывании ребенка к груди; при нагрубании молочных желез и др. Этого нельзя допускать. Иногда маме кажется, что ребенок отказывается от груди. На самом деле он может реагировать на нервное состояние матери, на резкий запах духов, дезодоранта и т. п. Причину отказа необходимо установить и устранить.

Плач. Если ребенок часто плачет, надо найти причину этого: голодный, мокрый, пучит живот, заболел, холодно, хочет спать, мешает табачный дым и др. Мама должна научиться «переводить» плач ребенка. Малыша надо взять на руки, покачать, перепеленать, дать грудь. Если это не помогло, сохраняйте спокойствие, снова попытайтесь устранить причины плача. Не получилось? Вызывайте врача. **Заболевание кормящей матери.** Даже при инфекционном заболевании мамы надо продолжить грудное вскармливание. В грудном молоке содержатся иммуноглобулины, они-то и защитят ребенка от инфекции. Если мать принимает какие-то лекарства, это не является препятствием для кормления грудью, так как они попадают в молоко в малых количествах. Однако врач обязательно должен знать о том, что пациентка кормит грудью ребенка. **Противопоказания к грудному вскармливанию.** Абсолютных противопоказаний к грудному вскармливанию мало. Основными противопоказаниями к грудному вскармливанию со стороны матери являются ее инфицирование некоторыми вирусами, особенно ВИЧ, открытая форма туберкулеза и некоторые лекарственные препараты, которые принимаются женщинами в период грудного вскармливания.

Выводы.

Из особенностей работы по развитию данной инициативы на современном этапе:

Рождаемость в нашем районе стабильно росла, в 2009 г. достигла максимального значения $12,2^0/00$, что выше уровня города Воронежа ($11,1^0/00$) при среднеобластном показателе ($10,4^0/00$)

В 2010 г. — 2011 г. отмечается снижение показателя рождаемости. Обусловлено демографическим провалом 90-х. Ведь именно это поколение вступило в пору деторождения.

Но благодаря предпринимаемым Правительством Российской Федерации мерам по преодолению демографи-

ческого кризиса (социальная поддержка многодетных семей, материальное стимулирование повторнородящих женщин) впервые в 2011 г. число повторнородящих женщин превысило первородящих и составило 50,9% (в 2005 г. — 2007 гг. — около 30%).

Произошло перераспределение возрастной категории рожаящих женщин.

В основном, это женщины в возрасте свыше 25 лет (2010 г. — 56,8%, 2011 г. — 55,8%); 20–24 года (2010 г. — 34,4%, 2011 г. — 35,4%). Резко уменьшилось количество юных матерей. Это лишь единичные случаи.

Растет число женщин рожаящих первенцев в возрасте 30–37 лет, преуспевших в профессиональной карьере. Значит, нам приходится работать с женщинами имеющих печальный опыт искусственного вскармливания предыдущих детей, с устоявшимся житейским мнением и опытом. Но как оказалось, это благодарная аудитория, у этих женщин материнство осознанное, есть желание и возможности кормить ребенка только грудным молоком длительное время более года.

Об этом свидетельствуют следующие показатели:

Число пар мать-ребенок, выписанных из акушерского отделения на исключительно грудном вскармливании стабильно растет: 2000 г. — 89% 2002 г. — 94% 2011 г. — 98,5%

Грудное вскармливание по возрастам:

	2004 г.	2010 г.	2011 г.
3–6 мес.	544 (61%)	825 (80,2%)	829 (82,4%)
6–12 мес.	228 (29,5%)	345 (33,5%)	340 (33,7%)

С ноября 2008 г. по Закону Воронежской области № 130-ОЗ «О социальной поддержке отдельных категорий граждан в Воронежской области» выделены средства для обеспечения полноценным питанием беременных женщин, кормящих матерей и детей до 3-х лет, имеющих медицинские показания (анемия, нарушение питания,

R 75) в семьях с низким материальным достатком. (Денежная компенсация на приобретение полноценного питания устанавливается в размере 40 рублей в день для беременных и кормящих матерей, 90 рублей — для детей первого года жизни, 50 рублей — для детей второго и третьего года жизни).

Правом получения этих средств пользуются преимущественно женщины с физиологической лактацией:
Выдано заключений ВК:

	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Дети до 1 года	253	219	245
Женщины с физиологической лактацией	1185	1132	1176

Еще один плюс пребывания пациента в акушерском отделении — психологический, вследствие тесного психологического контакта матери с ребенком.

Говоря о плюсах и минусах совместного пребывания и свободного вскармливания младенцев, хотелось привести данные одного исследования. Проанализированы истории развития новорожденных в акушерском отделении ЦРБ за май 2000 г., когда совместное пребывание практиковалось только в условиях физиологического отделения и май 2006 г., когда практически все женщины были со своими детьми, взяли один «весомый» показатель: Динамика массы тела новорожденных к 5–7 дню жизни (акушерское отделение БУЗ ВО «Россошанская РБ»).

	Май 2000 г.	Май 2011 г.
Выписано детей всего	60	80
Прибавили массу тела (50–200 г.)	7 (11,7%)	28 (35,0%)
Восстановили ФУМТ	23 (38,3%)	41 (51,3%)
Дефицит массы тела	30 (50%)	11 (13,7%)

литература:

1. Глобальная стратегия по кормлению детей грудного и раннего возраста. Всемирная организация здравоохранения, ЮНИСЕФ, 2003 г.
2. Закон Воронежской области от 14 ноября 2008 г. N 103-ОЗ «О социальной поддержке отдельных категорий граждан в Воронежской области».
3. Консультирование по вопросам кормления детей грудного и раннего возраста. Пособие для слушателя. Всемирная организация здравоохранения, 2006 г.
4. Кормление и питание грудных детей раннего возраста. Методические рекомендации для европейского региона ВОЗ с особым акцентом на республики бывшего советского союза. Пер. с англ. — Копенгаген, Дания, 2003 г.
5. Консультирование по грудному вскармливанию: курс обучения. Руководства для преподавателя. Руководства для слушателей. ВОЗ/ЮНИСЕФ. 1993 г.
6. Куташов В. А., Глухов А. А., Степанян Н. А., Рог А. И. и др. Статистика в медицинских исследованиях. Монография. Воронеж, 200 с.
7. Куташов В. А., Львович Я. Е. Частота аффективных расстройств при различных соматических болезнях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Москва, 2007. — Т. 6, № 1. — с. 100–102.
8. Куташов В. А., Черных О. Н., Чупеев А. Н. Разработка инструментальной системы классификационно-прогностического моделирования и интегральных оценок эффективности. // Вестник ВГТУ, 2007. — Т. 3, № 1. — с. 149–151.

9. Куташов В. А., Я. Е. Львович, Постникова И. В. Оптимизация диагностики и терапии аффективных расстройств при хронических заболеваниях. Монография. Воронеж, 2009. — 200 с.
10. Куташов В. А., Немых Л. С., Карпенко А. А. Особенности психоэмоционального состояния женщин в период беременности // Прикладные информационные аспекты медицины. Воронеж. 2014. Т. 17. № 1. с. 81–84
11. Куташов В. А., Немых Л. С. Модель психотерапии панического расстройства // Прикладные информационные аспекты медицины. 2013. Т. 16. № 1. с. 113–117.
12. Куташов В. А., Самсонов А. С., Будневский А. В., Припутневич Д. Н., Щербак Е. А.. Интеллектуализация анализа распространенности депрессивно-тревожных расстройств в клинике внутренних болезней // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. — 2014. — Т13, № 4. — с. 993–996
13. Куташов В. А., Барабанова Л. В., Куташова Л. А. Современная медицинская психология. Воронеж, 2013. — 170 с.
14. Куташов В. А., Кунин В. А., Куташова Л. А. Помощь лицам с кризисными состояниями и суицидальным поведением. Монография. Воронеж, 2013. — 224 с.
15. Куташов В. А., Коротких Д. В. Психотерапия. Руководство. Том 1. Монография/Воронеж: ВГМА, 2014. — 729 с.
16. Мастит: причины и ведение. Дата публикации: 2000 г. Всемирная организация здравоохранения.
17. Охрана, поддержка и поощрение грудного вскармливания в лечебно-профилактических учреждениях родовспоможения и детства. Руководство для врачей. Москва 2005 г. Разработчик: Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова, Научно-исследовательский институт общественного здоровья и управления здравоохранением.
18. Обеспечение раннего контакта «кожа к коже» для матери и ее здорового новорожденного (обзор). 2007 г. Библиотека репродуктивного здоровья ВОЗ; Женева: Всемирная организация здравоохранения.
19. Т. В. Яковлева депутат Государственной Думы член Бюро Высшего совета ВПП «Единая Россия» из выступления на Общенациональном Форуме «Здоровье детей — основа здоровья нации» февраль 2009 г. Москва.

Молодой ученый

Международный научный журнал
Выходит два раза в месяц

№ 1 (105) / 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметов И. Г.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Жураев Х. О.
Игнатова М. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матроскина Т. В.
Матусевич М. С.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенцов А. Э.
Сенюшкин Н. С.
Титова Е. И.
Ткаченко И. Г.
Фозилов С. Ф.
Яхина А. С.
Ячинова С. Н.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Бидова Б. Б. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Демидов А. А. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
Игиснинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Колпак Е. П. (Россия)
Куташов В. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г. А.

Ответственный редактор: Осянина Е. И.

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Бурьянов П. Я., Голубцов М. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 26.01.2016. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25