



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Периодический научный сборник



2016 № 3-2
ISSN 2413-0869

ПО МАТЕРИАЛАМ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Г. БЕЛГОРОД, 31 МАРТА 2016 Г.

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

2016 • № 3-2

Периодический научный сборник

*по материалам
XII Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 31 марта 2016 г.*

ISSN 2413-0869

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

2016 • № 3-2

Периодический научный сборник

Выходит 12 раз в год

Учредитель и издатель:

ИП Ткачева Екатерина Петровна

Главный редактор: Ткачева Е.П.

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а

Телефон: +7 (919) 222 96 60

Официальный сайт: issledo.ru

E-mail: mail@issledo.ru

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему **Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)** по договору № 301-05/2015 от 13.05.2015 г.

Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: **www.issledo.ru**

По материалам XII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 марта 2016 г.).

Редакционная коллегия

Духно Николай Алексеевич, директор юридического института МИИТ, доктор юридических наук, профессор

Васильев Федор Петрович, профессор МИИТ, доктор юридических наук, доцент, чл. Российской академии юридических наук (РАЮН)

Тихомирова Евгения Ивановна, профессор кафедры педагогики и психологии Самарского государственного социально-педагогического университета, доктор педагогических наук, профессор, академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ

Алиев Закир Гусейн оглы, Институт эрозии и орошения НАН Азербайджанской республики к.с.-х.н., с.н.с., доцент

Стариков Никита Витальевич, директор научно-исследовательского центра трансфера социокультурных технологий Белгородского государственного института искусств и культуры, кандидат социологических наук

Ткачев Александр Анатольевич, доцент кафедры социальных технологий НИУ «БелГУ», кандидат социологических наук

Шаповал Жанна Александровна, доцент кафедры социальных технологий НИУ «БелГУ», кандидат социологических наук

Трапезников Сергей Викторович, начальник отдела аналитики и прогнозирования Института региональной кадровой политики (г. Белгород)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	6
<i>Архипов А.М., Алиев О.И., Сидехменова А.В., Шаманаев А.Ю.</i> ЛОКАЛЬНЫЙ МОЗГОВОЙ КРОВОТОК У КРЫС ЛИНИИ SHR В ПЕРИОД ВОЗРАСТАНИЯ И СТАБИЛЬНО ВЫСОКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ.....	6
<i>Бедина С.А., Мартемьянов В.Ф., Мозговая Е.Э.</i> ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЗАТОВ ЛИМФОЦИТОВ БОЛЬНЫХ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКОЙ.....	10
<i>Болотников И.Ю.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЛУЖБ СКОРОЙ И НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА С ПОЛУМИЛЛИОННЫМ НАСЕЛЕНИЕМ	12
<i>Грачёв Д.В., Марченко Г.О., Ястребова А.В.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОНО-РАДИКУЛЯРНОЙ СЕПАРАЦИИ МНОГОКОРНЕВОГО ЗУБА С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИЕЙ	20
<i>Данилкина В.Г., Прусаков В.М., Филиппова Т.М., Селиванова Н.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ ПО КРИТЕРИЯМ АНАЛИЗА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ	21
<i>Джакыпбаев О.А.</i> РИСТОМИЦИН-ИНДУЦИРОВАННАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПУРПУРОЙ	25
<i>Добринская М.Н., Ларионов Л.П., Королева Л.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ НОВЫХ НАНОДИСПЕРСНЫХ ДОПИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ..	27
<i>Кахриманова Д.Г., Магомедова Н.Г., Магомедов Г.Д.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ СФЕРЕ.....	31
<i>Макаров Р.В., Рабаев Г.Р.</i> КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЛАЗЕРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ	35
<i>Масесе П.М.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ФИТОСУБСТАНЦИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА.....	38
<i>Подушкина И.В., Абанин А.М., Щедриков А.В.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ МЕДИКО-СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	41
<i>Рабаев Г.Р., Спиридонова Е.А.</i> ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ.....	44
<i>Рудкова Н.А.</i> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У СТУДЕНТОВ 5 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА	48
<i>Савостьянова Д.А.</i> РОЛЬ ЦИТОМЕДИНОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА	50
<i>Семенова С.В.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ СКИДОК В АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	52
<i>Стяжкина С.Н., Салаватуллин А.В., Кузнецов С.Ф., Александров А.Ю.</i> ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЯ	55

<i>Юркевич И.Ю., Карташова А.Л., Ефремян Г.М.</i> ОСОБЕННОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА И ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ МЕРОПРИЯТИЯМ ЖИТЕЛЕЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО ДАННЫМ АНКЕТИРОВАНИЯ).....	57
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ».....	60
<i>Адам А.М., Шинкин Н.А., Лаптев Н.И.</i> МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	60
<i>Каменева Н.В., Можейко А.В.</i> ИЗМЕНЕНИЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ ФИШТИНСКОГО ЛЕДНИКА).....	65
<i>Лобойко В.Ф., Ушакова Е.В., Сухова Т.Н., Щепотько Н.А.</i> ВЛИЯНИЕ ВОЛЖСКОЙ ГЭС НА ЭКОСИСТЕМЫ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	67
<i>Майрамукаева Р.Г., Кудухова М.А.</i> ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ.....	70
<i>Маричев В.Н., Бочковский Д.А.</i> АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ УФ-ЛИДАРНОМ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ	72
<i>Маричев В.Н., Бочковский Д.А.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИДАРНЫХ ДАННЫХ ЗОНДИРОВАНИЯ ФОНОВОГО АЭРОЗОЛЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И ПЛОТНОСТИ МСВЗА ИОА СО РАН	78
<i>Маричев В.Н., Бочковский Д.А.</i> ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ НАД ТОМСКОМ В 2015 г.	81
<i>Маричев В.Н., Бочковский Д.А.</i> ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ НАПОЛНЕНИЯ СТРАТОСФЕРЫ ФОНОВЫМ АЭРОЗОЛЕМ НАД ТОМСКОМ В 2015 г.	86
<i>Маричев В.Н., Бочковский Д.А.</i> СОПОСТАВЛЕНИЕ ЛИДАРНЫХ, РАДИОЗОНДОВЫХ И СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В НИЖНЕЙ СТРАТОСФЕРЕ РЕГИОНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	91
<i>Марыныч С.Н., Колмыков С.Н.</i> МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	95
<i>Никитина Е.И.</i> МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРГЕННЫХ ФОСФАТНЫХ РУД КОР ВЫВЕТРИВАНИЯ КАРБОНАТИТОВ	98
<i>Шамсутдинова А.Р., Губанов С.О., Звягинцев В.В.</i> РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ВЫБРОСОВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ЧИТА	103
<i>Шитикова А.В., Тюкавкина Д.В., Звягинцев В.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ГОРОДЕ ЧИТА.....	106
СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»	109
<i>Зарецкая Е.Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА.....	109
<i>Павлов Д.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ УНИВЕРСИАДЫ 2013 ГОДА В КАЗАНИ ПОСЛЕ ЕЕ ЗАВЕРШЕНИЯ.....	112
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»	115

Абидова Г.Ш., Зарипов О.О. РАЗРАБОТКА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЛЕДЯЩЕГО ТИПА	115
Графова Н.С., Храпов С.Д., Старичихин М.Г., Латипов О.О. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ	117
Костин И.Ю. ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ТРАВЛЕНИЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО НИТРИДА КРЕМНИЯ ОТ ПАРАМЕТРОВ ОСАЖДЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК	120
Котов Ю.А., Шаповалов А.В. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПРОБ И ОШИБОК ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОСТОЙ ЗАМЕНЫ БУКВ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ.....	123
Нечаева К.О. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МАРКОВА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	125
Обухова Т.С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КВАНТОВАНИЯ НА ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ.....	127
Савдур С.Н., Половкина Э.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ И РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ВИДЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕТИ ПЕТРИ	129
Симакина М.В., Трошина Г.В. ВЫЧИСЛЕНИЕ МАТРИЦЫ ФИШЕРА ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ ДИНАМИКИ И ИЗМЕРИТЕЛЯ.....	133
Симакина М.В. ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ ДИНАМИКИ И ИЗМЕРИТЕЛЯ.....	136
Степанова М.В. КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ IBM BLUEMIX.....	138
Хафизов А.А., Хафизова Г.М., Шакиров Ю.И. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ТРАНСФОРМАТОР МЕНЬШЕЙ МОЩНОСТИ	141

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

ЛОКАЛЬНЫЙ МОЗГОВОЙ КРОВОТОК У КРЫС ЛИНИИ SHR В ПЕРИОД ВОЗРАСТАНИЯ И СТАБИЛЬНО ВЫСОКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Архипов А.М.

младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт
фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга,
Россия, г. Томск

Алиев О.И.

ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук,
Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной
медицины им. Е.Д. Гольдберга, Россия, г. Томск

Сидехменова А.В.

младший научный сотрудник, кандидат медицинских наук,
Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной
медицины им. Е.Д. Гольдберга, Россия, г. Томск

Шаманаев А.Ю.

младший научный сотрудник, кандидат биологических наук,
Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной
медицины им. Е.Д. Гольдберга, Россия, г. Томск

Исследован локальный мозговой кровоток (ЛМК) у крыс линии SHR и WKY в период возрастания артериального давления (АД) (7–8 неделя) и в период стабильно высокого АД (16–17 недели). Крысы линии WKY использовались в качестве контрольных нормотензивных животных. В период возрастания АД значение ЛМК у крыс линии SHR достоверно не различалось по сравнению с нормотензивными крысами WKY. Сравнение значений ЛМК в период стабильно высокого АД у крыс линии SHR и WKY выявило снижение ЛМК в группе гипертензивных животных на 28%.

Ключевые слова: артериальное давление, артериальная гипертензия, спонтанно гипертензивные крысы, крысы Wistar-Kyoto, локальный мозговой кровоток.

Введение

Артериальная гипертензия является фактором риска развития цереброваскулярных заболеваний, включая инсульт [11]. Широко используемой моделью для изучения гипертензии являются крысы линии SHR, которые имеют общие черты с первичной гипертензией у человека. С помощью данной модели можно изучить как механизмы формирования артериальной гипертензии, так и развитие осложнений со стороны органов мишеней [1, 18]. Известно, что у крыс линии SHR повышена восприимчивость к ишемии головного мозга [8]. Такая повышенная уязвимость объясняется дефицитом коллатерального кровообращения в связи с тем, что повышенное артериальное дав-

ление создает предпосылки для формирования функциональных и структурных нарушений мозговых сосудов [11].

Снижение ЛМК у крыс линии SHR в период стабильно высокого артериального давления доказано в ряде исследований. Показано, как снижение локального мозгового кровотока [12], так и то, что у крыс линии SHR со сформированной артериальной гипертензией уровень ЛМК изменяется в разных структурах мозга в различной степени [5]. В то же время, сведения об уровне локального мозгового кровотока в период формирования артериальной гипертензии неоднозначны.

Целью работы являлось исследование локального мозгового кровотока у крыс линии SHR в период возрастания артериального давления и период стабильно высокого артериального давления.

Материалы и методы

Эксперименты проводили на животных категории SPF: крысах-самцах линии SHR (spontaneously hypertensive rats) в период формирования АД (7 – 8 неделя, n=21) и в период стабильно высокого АД (16 – 17 неделя, n=22). В качестве контроля были взяты нормотензивные крысы-самцы линии WKY (Wistar-Kyoto) в возрасте 7 – 8 недель (n=16) и 16 – 17 недель (n=34) соответственно.

Крысы получены из вивария ИБХ РАН г. Пущино. Для крыс имеется сертификат здоровья и ветеринарное свидетельство. В виварии НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга животные содержались в конвенциональных условиях со следующими параметрами окружающей среды: температура составляла 20 – 24°C; относительная влажность 50±20%; воздухообмен 12 – 15 объемов помещений в час; световой режим 12:12 ч. Содержание животных осуществлялось в соответствии с правилами, изложенными в Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 1986). Протокол исследования утвержден по контролю за содержанием и исследованием лабораторных животных НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга (протокол № 93062015).

Локальный мозговой кровоток определяли методом лазер-доплер флоуметрии на аппаратном комплексе для физиологических исследований MP 150 производства «Biorac System Inc.» (США) с использованием модуля LDF100C и оптоволоконного датчика игольчатого типа TSD144 для измерения локального кровотока в мягких тканях. Данные обрабатывались с помощью программы «AcqKnowledge 4.2 for MP150». Уровень ЛМК измеряли в относительных единицах (blood perfusion unit – BPU).

Измерение ЛМК проводилось в области первичной зрительной коры V1M [15]. Под наркозом (тиопентал натрия 80 мг/кг) удаляли кожный лоскут на голове, затем бором с диаметром 1,5 мм высверливали отверстие в черепе без нарушения целостности твердой мозговой оболочки. Игольчатый датчик в область измерения ЛМК устанавливали с использованием специального балансира-держателя.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистических программ «Statistica 8.0». Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартной ошибки среднего значения (SEM). Для

оценки достоверности межгрупповых различий использовали непараметрический критерий Манна-Уитни U-тест.

Результаты и обсуждение

Значение ЛМК у нормотензивных крыс WKY составило 2629 ± 358 BPU, а у крыс линии SHR период возрастания АД значение ЛМК составило 2443 ± 232 BPU. Достоверных различий данного показателя в период возрастания АД у крыс линии SHR по сравнению с WKY выявлено не было. Значение ЛМК у крыс линии SHR в период стабильно высокого АД составило 1922 ± 202 BPU, а у крыс линии WKY 2656 ± 226 BPU. Сравнение значений ЛМК у крыс линии SHR и WKY в возрасте 16 – 17 недель жизни выявило достоверное снижение показателя на 28% в группе гипертензивных животных.

Существуют данные, что при артериальной гипертензии происходит редификация капилляров и ремоделирование стенки артериальной за счет гиперплазии гладкомышечных клеток в период, еще до возрастания артериального давления [14]. Вместе с тем, полученные данные показывают, что в период возрастания артериального давления уровень ЛМК у крыс линии SHR не отличается от величины кровотока у нормотензивных животных аналогичного возраста, что может указывать на существование механизмов компенсации ЛМК. Выявленное снижение ЛМК в период стабильно высокого артериального давления, вероятно, может быть связано с отключением данных компенсаторных механизмов, в роли которых могут выступать реологические свойства крови и эндотелий зависимая вазодилатация в ответ на повышение сдвигового напряжения на стенке сосуда. Так, у крыс линии SHR наблюдается повышение количества эритроцитов, что приводит к возрастанию гематокрита [9, 18]. В работах Baskurt O.K. et al, Foresto P. et al, Cicco G. et al рассматривается роль повышенной агрегации эритроцитов при артериальной гипертензии [2, 6, 7]. Действительно, усиление агрегации эритроцитов является фактором повышения вязкости крови [3]. Кроме показателей клеточной реологии на вязкость крови влияют плазменные высокомолекулярные белки [16]. Таким образом, изменение реологических свойств крови приводит к формированию синдрома повышенной вязкости крови, характеризующегося замедлением тока крови и, следовательно, уменьшением перфузии органов [10, 13], что в свою очередь может приводить к повышению общего периферического сосудистого сопротивления и дальнейшему росту АД [10, 13].

В нормально функционирующем сосуде напряжение сдвига на сосудистой стенке усиливается, как вследствие повышения АД, так и за счет повышения вязкости крови, что включает механизм эндотелий-зависимого расширения сосуда [4]. Вероятно, в период формирования артериальной гипертензии механизм эндотелий зависимого расширения сосуда сохраняет свое функционирование. В период стабильно высокого АД указанный механизм нарушается, что приводит к снижению ЛМК у крыс линии SHR по сравнению с нормотензивными крысами WKY. Одним из возможных механизмов формирования эндотелиальной дисфункции, может являться хроническое из-

быточное воздействие напряжения сдвига на клетки эндотелия, что приводит к нарушению синтеза вазоактивных веществ в нем [19].

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-25-00017).

Список литературы

1. Amenta, F. Arterial hypertension and brain damage – Evidence from Animal Models (review) [Текст] / F. Amenta, M.A. Di Tullio, D. Tomassoni // Clinical and experimental hypertension. 2003. Vol. 25, № 6. P. 359 – 380.
2. Baskurt, O.K. Red blood cell agreeability [Текст] / O.K. Baskurt, H.J. Meiselman // Clinical Hemorheology and microcirculation. 2009. Vol. 43, № 4. P. 353 – 354.
3. Baskurt, O.K. Erythrocyte aggregation: Basic aspects and clinical importance [Текст] / O.K. Baskurt, H.J. Meiselman // Clinical Hemorheology and microcirculation. 2013. Vol. 53, № 1 – 2. P. 23 – 37.
4. Cerebral circulation in chronic arterial hypertension [Текст] / L. Gary et al // Hypertension. 1988. Vol. 12. P. 89 – 95.
5. Cerebral glucose utilization and blood flow in adult spontaneously hypertensive rats [Текст] / L. Wei et al. // Hypertension. 1992. Vol. 20, № 4. P. 501 – 510.
6. Cicco, G. Red blood cell (RBC) deformability, RBC aggregability and tissue oxygenation in hypertension [Текст] / G. Cicco and Pirrelli // Clinical Hemorheology and microcirculation. 1999. Vol. 21, № 3 – 4. P. 169 – 177.
7. Hemorheological alterations in hypertensive patients [Текст] / P. Foresto et al // Medicina. 2005. Vol. 65, № 2. P. 121 – 125.
8. Impact of genetic and renovascular chronic arterial hypertension on the acute spatio-temporal evolution of the ischemic penumbra: a sequential study with MRI in the rat [Текст] / A. Letourneur, S. Roussel, J. Toutain, M. Bernaudin, O. Touzani // Cerebral Blood Flow and Metabolism. 2011. Vol. 31, № 2. P. 504 – 513.
9. Impaired erythrocyte filterability of spontaneously hypertensive rats: investigation by nickel filtration technique [Текст] / K. Ariyoshi et al // Circulation journal. 2010. Vol. 74, № 1. P. 129 – 136.
10. Jensen, F.B. The dual roles of red blood cells in tissue oxygen delivery: oxygen carriers and regulators of local blood flow [Текст] / F.B. Jensen // Journal of experimental biology. 2009. Vol. 212, № 21. P. 3387 – 3393.
11. Kang, B.T. Impaired CBF regulation and high CBF threshold contribute to the increased sensitivity of spontaneously hypertensive rats to cerebral ischemia [Текст] / B.T. Kang, R.F. Leoni, A.C. Silvia // Neuroscience. 2014. Vol. 269, P. 223 – 231.
12. Katsuta, T. Decreased local cerebral blood flow in young and aged spontaneously hypertensive rats [Текст] / T. Katsuta // Hukuoka acta medica. 1997. Vol. 88, № 3. P. 65 – 74.
13. Lenz, C. Blood viscosity modulates tissue perfusion sometimes and somewhere [Текст] / C. Lenz // Transfus. Altern. Transfus. Med. 2008. Vol. 9, № 4. P. 265 – 272.
14. Murfee, W.L., Schmid-Schonbein G.W. Structure of microvascular networks in genetic hypertension [Текст] / W.L. Murfee, G.W. Schmid-Schonbein // Methods in enzymology. 2008. Vol. 444. P. 271 – 284.
15. Paxinos, G. [Электронный ресурс]: The rat brain in stereotaxic coordinate (Fourth edition) – / G. Paxinos, C. Watson. – Электронные данные. – London: Academic Press Ltd, 1998. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
16. Plasma viscosity: a forgotten variable [Текст] / G. Kesmarky et al // Clinical Hemorheology and Microcirculation. 2008. Vol. 39. P. 243 – 246.
17. Similarities of essential and spontaneous hypertension volume and number of blood cell [Текст] / G. Bruschi et al. // Hypertension. 1986. Vol. 8, № 11. P. 983–989.

18. Stone, M. J. Evidence-based focused review of management of hyperviscosity syndrome [Текст] / J.M. Stone, S.A. Bogen // Blood. 2012. Vol. 119. – P. 2205 – 2208.
19. Su, J.B. Vascular endothelial dysfunction and pharmacological treatment [Текст] / J.B. Su // World J. Cardiol. 2015. Vol. 7, № 11. P. 719 – 741.

ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЗАТОВ ЛИМФОЦИТОВ БОЛЬНЫХ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКОЙ

Бедина С.А.

старший научный сотрудник, канд. мед. наук,
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической
и экспериментальной ревматологии», Россия, г. Волгоград

Мартемьянов В.Ф.

заведующий клинко-биохимической лабораторией, д-р мед. наук, профессор,
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической
и экспериментальной ревматологии», Россия, г. Волгоград

Мозговая Е.Э.

ученый секретарь, канд. мед. наук,
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической
и экспериментальной ревматологии», Россия, г. Волгоград

В статье проводятся данные о результатах исследования энзимной активности пуринового и пиримидинового метаболизма у больных системной красной волчанкой в процессе лечения.

Ключевые слова: системная красная волчанка, энзимы пуринового метаболизма, энзимы пиримидинового метаболизма, лизаты лимфоцитов.

Общепризнанная в настоящее время иммунологическая теория патогенеза системной красной волчанки (СКВ), не в полной мере раскрывает первопричины иммунных нарушений и механизмы поддержания иммунологической напряженности в процессе заболевания. Иммунная система находится под строгим гомеостатическим контролем, участие в котором принимает множество биохимических реакций.

Нами были проведены комплексные исследования активности ферментов пуринового и пиримидинового циклов в лизатах лимфоцитов больных СКВ: аденозиндезаминазы (АДА), аденозинкиназы (АК), гуанилаткиназы (ГК), пуриннуклеозидфосфорилазы (ПНФ), дигидрооротатдегидрогеназы (ДОДГ), ИМФ-дегидрогеназы (ИМФДГ), тимидинкиназы (ТК), тимидинфосфорилазы (ТФ), урацилдегидрогеназы (УДГ), цитидиндезаминазы (ЦДА).

Материал и методы. Под наблюдением находились 15 больных СКВ. Среди больных СКВ было 13 женщин (86,7%) и 2 мужчин. Средний возраст больных составил $37,8 \pm 1,4$ лет; средняя продолжительность болезни – $7,6 \pm 0,8$ лет. Диагноз СКВ установлен на основании диагностических критериев Американской ревматологической ассоциации, рекомендованных Ассоциацией ревматологов России [3].

Выделение лимфоцитов из венозной крови проводилось по методике Вёуит, активность ферментов определяли по оригинальным методикам и выражали в нмоль/мин/мл, содержащем 1×10^7 клеток до лизиса [1, 2]. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы «Statistica 6.0» Достоверность различий считали при $p < 0,05$.

Результаты исследований. У больных СКВ по сравнению со здоровыми при поступлении на лечение в лизатах лимфоцитов (табл.) выше активность АК, ИМФДГ, ТК (все $p < 0,001$), ниже активность ПНФ, АДА, ГК, ТФ (все $p < 0,001$), ЦДА ($p < 0,01$), незначительно выше активность УДГ и ниже ДОДГ (все $p > 0,05$).

Через 8-10 дней лечения отмечалась положительная динамика отдельных ферментов (табл.): повысилась активность ПНФ ($p < 0,01$), АДА ($p < 0,001$), ГК ($p < 0,01$), ТФ ($p < 0,05$), снизилась активность АК ($p < 0,001$) и ТК ($p < 0,05$).

По окончании курса лечения (табл.) по сравнению с начальным этапом снизилась активность ИМФДГ, ТК, АК, УДГ, повысилась активность ЦДА, ТФ, ДОДГ, ПНФ, АДА, ГК ($p < 0,001$), нормализовались активности ГК, УДГ, ИМФДГ, ЦДА, ТК, ТФ, ДОДГ, а активность ПНФ, АДА, АК, несмотря на положительную динамику, уровня нормы не достигла.

Таким образом, у больных СКВ выявлены существенные изменения активности энзимов пуринового и пиримидинового циклов, способствующие раскрытию новых метаболических механизмов развития заболевания.

Таблица

Активность ферментов в лизатах лимфоцитов больных СКВ

Энзимы	Стат. пок-ли	Здоровые, n=30	Больные СКВ, поступление, n=15	Больные СКВ, через 8-10 дней лечения, n=15	Больные СКВ, перед выпиской, n=15
1	2	3	4	5	6
ПНФ	М	33,9	20,8	24,2	28,9
	σ	2,90	3,33	2,54	1,76
	m	0,53	0,89	0,68	0,47
АДА	М	43,9	20,2	24,6	31,3
	σ	2,85	1,53	1,20	0,79
	m	0,52	0,41	0,32	0,21
АК	М	19,4	36,2	30,3	21,5
	σ	2,09	1,20	0,94	0,71
	m	0,38	0,32	0,25	0,19
ГК	М	6,98	5,02	5,63	6,72
	σ	1,48	0,52	0,45	0,34
	m	0,27	0,14	0,12	0,09
УДГ	М	3,86	3,97	3,89	3,82
	σ	0,60	0,67	0,56	0,45
	m	0,11	0,18	0,15	0,12
ИМФДГ	М	4,14	5,84	5,23	4,35
	σ	1,26	1,05	0,86	0,67
	m	0,23	0,28	0,23	0,18

1	2	3	4	5	6
ЦДА	М	3,62	3,02	3,24	3,51
	σ	0,77	0,45	0,34	0,19
	m	0,14	0,12	0,09	0,05
ТК	М	2,18	2,97	2,78	2,31
	σ	0,27	0,26	0,15	0,11
	m	0,05	0,07	0,04	0,03
ТФ	М	3,42	2,90	3,12	3,32
	σ	0,49	0,38	0,22	0,11
	m	0,09	0,08	0,06	0,03
ДОДГ	М	4,42	4,34	4,41	4,52
	σ	1,04	0,60	0,41	0,26
	m	0,19	0,16	0,11	0,07

Список литературы

1. Герусов Ю.И., Зборовская И.А., Мартемьянов В.Ф. и др. Клинико-патогенетическое значение исследования активности энзимов пуринового метаболизма в лимфатах лимфоцитов и эритроцитов больных остеоартрозом // Вестник ВолГМУ. 2009. № 2. С. 56-59.
2. Мозговая Е.Э., Мартемьянов В.Ф., Стажаров М.Ю., Бедина С.А. Энзимодиагностика активности патологического процесса при ревматоидном артрите // Врач-аспирант. 2011. Т. 47. № 4. С. 45-50.
3. Ревматология: Клинические рекомендации / Под ред. акад. РАМН Е.Л. Насонова. 2-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЛУЖБ СКОРОЙ И НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА С ПОЛУМИЛЛИОННЫМ НАСЕЛЕНИЕМ

Болотников И.Ю.

главный врач, доктор мед. наук, ГБУЗ АО «ЦМК и СМП»,
Россия, г. Астрахань

Проанализированы показатели деятельности государственного учреждения «Центра медицины катастроф и скорой медицинской помощи». Последнее время произошли заметные изменения в системе скорой и неотложной медицинской помощи, что выразилось в уменьшении времени доезда и совершенствовании врачебных мероприятий при лечении больных и пострадавших, в использовании самой современной медицинской аппаратуры и новейших лекарственных веществ.

Ключевые слова: скорая медицинская помощь, неотложная медицинская помощь, центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи.

В рамках программы модернизации здравоохранения Астраханской области на 2015-2016 годы, одним из приоритетных направлений модернизации здравоохранения Астраханской области является объединение Территори-

ального центра медицины катастроф и станции скорой медицинской помощи, в дальнейшем развитие и модернизация этого объединения.

Федеральным законом от 21 ноября 2011 года № 323 – ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» определено в чем заключается разница между скорой и неотложной помощью. Они относятся к разным классификациям: неотложная – к формам оказания медицинской помощи, вместе с экстренной и плановой (п. 4, ст. 32), скорая – к видам медицинской помощи, наряду со специализированной, в том числе высокотехнологичной и паллиативной медицинской помощью (п.2. ст. 32).

Целью данного исследования является обоснование необходимости модернизации служб скорой и неотложной помощи в условиях города с полумиллионным населением.

Материалы и методы исследования. В ходе изучения проблемы применялся статистический и математический методы исследования. Проведен расчет и изучение показателей деятельности центра медицины катастроф и службы скорой помощи города Астрахани.

Результаты и их обсуждение.

На основании распоряжения Правительства Астраханской области от 07. 05. 2015г. № 164Пр «О создании государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Центра медицины катастроф и скорой медицинской помощи» произошло слияние в сентябре 2015 года Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области Территориального центра медицины катастроф и Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Станция скорой медицинской помощи». Распоряжением Министерством здравоохранения Астраханской области от 23.09. 2015 № 1492р утвержден Устав нового учреждения. Указанное слияние позволило существенно улучшить доступность и повысить качество оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи на территории Астраханской области. В результате реорганизации одновременно был решен ряд вопросов:

1) Стало возможным подключать специализированные бригады отделения экстренной медицинской помощи и медицинской эвакуации (санитарная авиация) для оказания скорой медицинской помощи тяжелым больным. Деятельность учреждения в настоящий момент обеспечивают 1241 сотрудник, из которых 230 врачей и 420 средних медицинских работников. Объединение штата работников позволило снизить проблему кадрового дефицита медицинских работников. При этом освободившиеся средства фондов оплаты труда (18,9 млн. руб. в год) будут направлены на формирование стимулирующих выплат медицинским работникам в рамках реализации Указа Президента Российской Федерации от 07. 05. 2012 №597 «О мероприятиях по реализации государственной политики».

2) Исчезло дублирование функций станции скорой помощи и центра медицины катастроф при выезде медицинских бригад на ДТП, пожары и другие чрезвычайные ситуации. Поступившие вызовы обслуживают 5 бригад отделения экстренной и консультативной медицинской помощи и медицин-

ской эвакуации (санавиация) и 55 выездных бригад скорой медицинской помощи.

3) Стало возможным привлекать санитарный автотранспорт службы отделения экстренной медицинской помощи для решения вопросов скорой медицинской помощи и бригады СМП для обеспечения потребностей службы медицины катастроф.

Автопарк учреждения состоит из 88 единиц санитарного транспорта: 16 – класса «А», 57 – класса «В», 15 – класса «С». срок эксплуатации машин до 3-х лет – 55, от 3х до 5 лет – 7, свыше 5 лет составляет 26 ед. санитарного транспорта.

Использование единой ремонтной базы позволяет более эффективно и рационально использовать бюджетные средства (так в 2014 году затраты на ремонт автотранспорта ТЦМК составили 249 тыс. рублей, так как ТЦМК собственной ремонтной базой не располагал). Среднесуточный выход санитарного автотранспорта на линию увеличен в ноябре текущего года до 48 автомобилей, по сравнению с 40 – в сентябре.

4) Сократилось время реагирования, так как на базе оперативного отдела создан единый диспетчерский центр оказания скорой медицинской помощи, привлекающий для решения задач и средства обеих служб: 83,7% от числа выполненных сделанных вызовов выполняется с доездом до места вызова до 20 минут (аналогичный показатель 2014 года – 81%). Все вызовы с угрожающими жизни состояниями обслуживаются с доездом до 20 минут. Время доезда до места ДТП составляет 9 мин.

5) Для обеспечения обратной связи с населением создана «горячая линия» по обращению граждан. В круглосуточном режиме принимаются обращения по вопросам работы всех медицинских учреждений на территории Астраханской области. Ее создание позволяет лучше понять проблемы пациентов и их родственников и быстрее на них реагировать.

6) Проведение закупок медикаментов и медицинского инструментария, ГСМ, запасных частей для автомобилей и прочих одновременно для служб скорой медицинской помощи и медицины катастроф позволяет снизить стоимость товаров и услуг.

7) Проведение обучения врачей скорой медицинской помощи осуществляется на базе «Школы медицины катастроф». Врачи, имеющие богатый опыт работы, проводят занятия и мастер – классы по вопросам оказания экстренной медицинской помощи с отработкой практических навыков на компьютеризированных манекенах.

8) Проведенный анализ распределения вызовов скорой медицинской помощи по времени суток показал, что наибольшая нагрузка приходится на период с 17 до 23 часов. В связи с этим, в декабре 2015 г. планируется перевести на 8 – часовой рабочий день одну общепрофильную и одну педиатрическую бригады. Это позволит в «часы пик» вместо 2-х круглосуточных бригад создать 6 бригад с 8 – часовым графиком работы.

Однако на данный момент в ГБУЗ «ЦМК и СМП» имеется кадровый дефицит врачей (анестезиологов – реаниматологов – 25, старших врачей – 25), среднего медицинского персонала (40).

Совершенствование оказания скорой и неотложной медицинской помощи происходило путем передачи функций по оказанию НМП в ГБУЗ АО ЦМК в СМП.

В России деление скорой медицинской помощи на экстренную и неотложную произошло еще в 20 – е годы XX столетия. Пункты неотложной помощи при поликлиниках, оказывающие помощь больным на дому, просуществовали до 1968 года. В 1988 году вновь была принята попытка разделения. Успешно реализованная в Санкт-Петербурге, однако в большинстве городов скорая и неотложная помощь так и остались объединены.

Работа по оказанию населению медицинской помощи регламентирована следующими приказами:

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15.05. 2012 № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению»

Постановление Министерства здравоохранения Астраханской области от 20.08.2012 №119 П «Об организации оказания населению неотложной медицинской помощи амбулаторно-поликлиническими учреждениями здравоохранения Астраханской области».

Распоряжение Министерства здравоохранения Астраханской области от 06. 11. 2015 № 1744р «Об организации обслуживания вызовов неотложной помощи медицинскими организациями Астраханской области».

Однако проведя детальный анализ работы пунктов неотложной медицинской помощи и ГБУЗ АО «ЦМК и СМП», выявлены следующие недостатки:

1. Недостаточная укомплектованность пунктов неотложной медицинской помощи медицинским персоналом привела к необходимости привлечения участковых врачей для осуществления этой деятельности, что в свою очередь обуславливает значительное увеличение нагрузки на участковых врачей.

2. Несоответствие материально-технической базы (отсутствие автомобилей класса А) требуемому уровню оказания неотложной помощи (в оснащении санитарного автомобиля при ПНМП отсутствуют аппараты ЭКГ и пульсоксиметры, глюкометр).

3. График работы поликлиники не позволяет организовать оказание неотложной медицинской помощи в круглосуточном режиме, в т.в. пиковые часы поступления вызовов (с 17-00 до 23-00).

4. Учитывая, что вызовы поступают в диспетчерскую «03», ответственность за своевременное обслуживание пациента остается за службой скорой медицинской помощи. Однако, отсутствие контроля своевременности оказания врачами пункта неотложной помощи после поступления к ним вызова от диспетчера «03» приводит к значительному увеличению времени обслуживания поступившего вызова, и как следствие – к увеличению жалоб на работу скорой медицинской помощи.

5. Очевиден низкий уровень подготовки специалистов, оказывающих неотложную помощь (пункта неотложной помощи поликлиники). Имели ме-

сто случаи отказа в приеме вызова специалистами пункта неотложной помощи к пациентам с болями в грудной клетку с мотивировкой об отсутствии необходимого оснащения.

6. При поступлении в пункт неотложной помощи одновременно нескольких вызовов имеют место отказы в обслуживании ряда вызовов, перенаправление их для обработки в скорую медицинскую помощь.

Экономическое обоснование проекта следующее:

Общие затраты по неотложной помощи при поликлиниках при 12 часовом режиме работы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Общее качество затрат (в рублях) на осуществление неотложной помощи

Должность	Количество ставок	Средняя заработная плата (в руб.)	Общее количество затрат (в руб.)
Врач	2,75	32,700	1079100
Фельдшер	2,75	20,500	676500
Итого на 1 поликлинику			1 775 600
Итого на 12 поликлиник			21 067 200

Аренда машин – 1088 640 руб. (252 руб./час) на 1 поликлинику в год.

На 12 поликлиник – 13 063 680 руб.

Всего за год – 34 млн. 130 тыс. 880 руб.

Затраты на 6 бригад скорой медицинской помощи при круглосуточном режиме даны в табл. 2.

Таблица 2

Общее количество затрат (в рублях) для осуществления скорой медицинской помощи

Должность	Количество ставок	Средняя заработная плата (в руб.)	Общее количество затрат (в руб.)
Врач	5,25	32,700	12 360 600
Фельдшер	5,25	20,500	7 749 000
Водитель	5,25	17,500	6 615 000
Итого			26 724 600

Обслуживание автотранспорта в год – 252 794 руб.

Расходы на ГСМ 931 080 руб.

Всего: 27 908 474 руб.

Стоимость закупки 6 машин Газель класса «А» – 7 млн. 380 тыс. 000 руб.

Считаем целесообразным объединение скорой и неотложной медицинской помощи на базе ГБУЗ «Центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи», поскольку появилась возможность полной передачи полномочий по оказанию неотложной помощи с пунктов неотложной помощи поликлиник на станцию скорой медицинской помощи, что повлекло за собой единое руководство процессом оказания экстренной и неотложной помощи. В связи с этим будет обеспечена единая база материальнотехнического снабжения, лекарственного обеспечения, медицинский персонал будет обучен по вопросам экстренной и неотложной помощи, наладится оперативность в управлении экстренной и неотложной медицинской помощью.

С целью улучшения взаимодействия между ГБУЗ АО «ЦМК и СМП» и пунктами неотложной медицинской помощи территориальных поликлиник г. Астрахани планируется создание единой централизованной диспетчерской службы на базе оперативного отдела ГБУЗ АО «ЦМК и СМП».

Диспетчерская оперативного отдела будет централизованно принимать все вызовы по неотложной помощи от населения города, осуществлять передачу их на пункты неотложной помощи сотрудниками ПНМП территориальных поликлиник.

Создание единой системы оказания скорой и неотложной медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапе произойдет следующим образом.

Изучение опыта работы ведущих центров скорой медицинской помощи гг. Краснодар, Сочи, Казани, показало, что централизация всей скорой неотложной медицинской помощи на базе одной больницы имеют положительные результаты. На территории г.Астрахани возможно создание больницы скорой медицинской помощи путем репрофилирования одной из больниц.

Положительные стороны данного предложения:

- единое руководство;
- единая материально-техническая база;
- централизованное обеспечение лекарственными средствами;
- преемственность оказания медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапе;
- упрощение маршрутизации;
- переподготовка медицинского персонала на единой базе.

Больница скорой медицинской помощи (БСМП) – это многопрофильная специализированная медицинская организация для оказания круглосуточной экстренной стационарной медицинской помощи населению при острых заболеваниях, травмах, несчастных случаях, отравлениях, а также при массовых поражениях, катастрофах, стихийных бедствиях.

Основные задачи БСМП:

- оказание экстренной специализированной медицинской помощи больным при угрожающих жизни состояниях, требующих реанимации и интенсивной терапии с применением средств и методов экспресс-диагностики и лечения на уровне современных достижений медицинской науки и практики;
- выполнение организационно-методической и консультативной помощи лечебно-профилактическим учреждениям района в деятельности по вопросам организации экстренной медицинской помощи;
- осуществление мероприятий по постоянной готовности больницы к работе в чрезвычайных условиях при массовых поступлениях пострадавших в городе и области;
- обеспечение эффективной преемственности и взаимосвязи со всеми лечебно-профилактическими учреждениями города в оказании медицинской помощи больным на догоспитальном и госпитальном этапах;
- анализ качества экстренной медицинской помощи и оценка эффективности деятельности больницы и ее структурных подразделений;

- анализ потребности населения в экстренной медицинской помощи на всех этапах ее организации;

- проведение санитарного просвещения и гигиенического воспитания населения по формированию здорового образа жизни, оказанию само- и взаимопомощи при несчастных случаях и внезапных заболеваниях и т.д.

БСМП организуется в населенных пунктах с численностью жителей не менее 250 тысяч. Руководство больницей осуществляет главный врач.

Структурные подразделения БСМП:

- административно-управленческая часть;
- оргметодотдел с кабинетом медицинской статистики;
- стационар;
- приемно-диагностическое отделение со справочно-информационной службой;
- специализированные клинические отделения экстренной помощи (хирургические, травматологические, нейрохирургические, урологические, ожоговые, гинекологические, кардиологические, неотложной терапии и т.д.);
- отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии;
- отделение переливания крови;
- отделение физиотерапии и ЛФК;
- патологоанатомическая служба с гистологической лабораторией;
- медицинский архив;
- другие подразделения: аптека, библиотека, пищеблок, хозяйственно-техническая часть, вычислительный центр.

БСМП обеспечивает:

- круглосуточное оказание своевременной и на высоком уровне экстренной медицинской помощи больным с внезапными заболеваниями, несчастными случаями;

- развитие и совершенствование организационных форм и методов оказания экстренной медицинской помощи населению;

- координацию, преемственность и взаимодействие лечебно-профилактических учреждений города по оказанию экстренной медицинской помощи населению;

- проведение экспертиз временной нетрудоспособности рабочих и служащих, выдачу листков нетрудоспособности, рекомендации о переводе выписываемых больных на другую работу по состоянию здоровья;

- извещение соответствующих органов о всех чрезвычайных происшествиях и несчастных случаях в соответствии со специальными указаниями и приказами МЗ РФ.

БСМП госпитализирует пациентов по экстренным показаниям, доставляемых бригадами скорой медицинской помощи, направляемых амбулаторно-поликлиническими другими лечебно-профилактическими учреждениями, а также обратившихся за экстренной медицинской помощью непосредственно в приемно-диагностическое отделение. В случае госпитализации непрофильных больных, после выведения их из состояния угрожающего жизни больного, больница имеет право перевода их в другие стационары города по

профилю для долечивания. Для обеспечения 100% вероятности госпитализации экстренных больных на специализированную койку предусмотрены резервные койки (5% от коечного фонда), не учитывающиеся при составлении статистического плана, но финансируемые.

Таким образом, учитывая важность работы скорой медицинской помощи Министерство здравоохранения Астраханской области, намерено поэтапно модернизировать систему оказания скорой и скорой специализированной медицинской помощи. Этот сложный многоэтапный процесс. Сейчас можно выстроить единую систему оказания скорой и неотложной медицинской помощи, улучшая преемственность догоспитального и госпитального этапов лечения больных, используя накопленный опыт, статистические данные и передовые технологии. Модернизации подлежит не только система управления потоками, но и система приема и сортировки вызовов (закупка цифровой АТС, создание единого короткого номера приема вызовов), внедрение новых цифровых технологий на рабочем месте врача, создание единого информационного пространства (диспетчер, врач, медицинское учреждение), внедрение новых информационных продуктов. Все эти этапы модернизации догоспитальной медицинской помощи должны улучшить оказание экстренной и неотложной медицинской помощи населению. Как элемент модернизации в ту программу входит и непрерывное обучение медицинского персонала на базе «школы медицины катастроф», а также проведение мастер-классов с ведущими специалистами области.

Выводы

1. Совершенствование системы оказания скорой и неотложной медицинской помощи, прежде всего, заключалось в объединении Территориального центра медицины катастроф и скорой медицинской помощи в одно государственное учреждение «Центр медицины катастроф и скорой помощи».

2. Подобное соединение повлияло на экономическую составляющую системы скорой и неотложной медицинской помощи: было сэкономлено несколько миллионов в бюджете Астраханской области.

3. Совершающиеся изменения в системе скорой и неотложной помощи, прежде всего, отразились в уменьшении времени доезда медицинских бригад, увеличении по времени и усовершенствовании врачебных мероприятий при лечении больных и пострадавших, в использовании самой современной медицинской аппаратуры и новейших лекарственных средств.

Список литературы

1. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323 – ФЗ // Зам глав врача. 2012. №1. С. 118-142.
2. Флен В.О., Зеленский В.А., Кузенко П.И., Катаниева Е.Г./ под ред. В.И. Стародубова. М.: ИД «Менеджер здравоохранения». 2012. 172 с.

КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КРОНО-РАДИКУЛЯРНОЙ СЕПАРАЦИИ МНОГОКОРНЕВОГО ЗУБА С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИЕЙ

Грачёв Д.В.

ассистент кафедры ортопедической стоматологии,
Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

Марченко Г.О., Ястребова А.В.

студенты 4 курса стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

В статье рассматривается клинический опыт применения кроно-радикулярной сепарации многокорневого зуба с последующей ортопедической реабилитацией.

Ключевые слова: медицина, стоматология, кроно-радикулярная сепарация, ортопедическая реабилитация.

В стоматологической практике применяются различные зубосберегающие операции: резекция верхушки корня, гемисекция, ампутация корня и кронорадикулярная сепарация. И если первую манипуляцию из списка можно встретить довольно часто, то остальные применяются крайне редко. Связано это высокой степенью непредсказуемости отдалённых результатов и сложностью ортопедической реабилитации пациентов.

Кронорадикулярная сепарация – рассечение многокорневого зуба в области бифуркации или трифуркации с последующим кюретажем межкорневой области и дальнейшим закрытием каждого из сегментов кроновой части зуба кроной.

На кафедру ортопедической стоматологии обратился пациент Б. с жалобами на разрушение 36 зуба. Зуб был ранее лечен по поводу осложнённого кариеса. При объективном обследовании обнаружена деструкция твёрдых тканей до уровня бифуркации. Перкуссия безболезненная. На рентгенограмме каналы запломбированны до физиологической верхушки. В периапикальных тканях патологических изменений не выявлено.

После препарирования изменённых тканей 36 зуба в области дна полости зуба была обнаружена перфорация. С учётом этого был составлен план лечения в отношении 36 зуба:

- 1) произвести сепарацию дистального и медиального корней.
- 2) изготовить штифтово-культевые конструкции в медиальный и дистальный корни.
- 3) изготовить временные кроны.
- 4) при положительной динамике, изготовить постоянные керамические кроны.

План лечения был выполнен. На основании опроса пациента, а также данных клинических исследований и рентгенологического обследования отмечен положительный результат проведенной операции и протезирования.

Клинический случай показывает положительный результат при использовании данной зубосберегающей операции с последующим ортопедическим лечением, что расширяет тактику врача в отношении зубов с изменённой рентгенологической картиной в области бифуркации.

Список литературы

1. Лебеденко И. Ю. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. ГЭОТАР-МЕД, 2016 г.
2. Робустова Т. Г. Хирургическая стоматология (новое издание). Медицина, 2014 г.
3. Трезубов В.Н. Ортопедическая стоматология. Фолиант, 2010 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ ПО КРИТЕРИЯМ АНАЛИЗА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Данилкина В.Г.

руководитель испытательного лабораторного центра,
Ангарский государственный технический университет, Россия, г. Ангарск

Прусаков В.М.

руководитель органа оценки риска, д-р мед. наук, профессор,
Ангарский государственный технический университет, Россия, г. Ангарск

Филиппова Т.М.

зав. кафедрой «Экология и безопасность деятельности человека»,
канд. хим. наук, профессор, Ангарский государственный
технический университет, Россия, г. Ангарск

Селиванова Н.В.

аспирант, Ангарский государственный технический университет,
Россия, г. Ангарск

В статье рассмотрены методические приемы установления источников и вредных веществ выбросов промышленного комплекса, подлежащих государственному учету, нормированию, контролю и мониторингу в атмосферном воздухе на основе анализа риска здоровью населения.

Ключевые слова: среда обитания, анализ риска, оценка риска, здоровье населения, качество окружающей среды, мониторинг, атмосферный воздух, нормирование, вредные вещества выбросов, химическое загрязнение, предельно допустимый выброс, влияние на здоровье, социально-гигиенический мониторинг.

В последние годы ведущими гигиенистами, наряду с дальнейшим внедрением анализа риска в социально-гигиенический мониторинг [2, 4],

активно обсуждаются вопросы обоснования системы управления качеством среды обитания [7] и внедрение в практику системы оперативного регулирования качества атмосферного воздуха и принятия управленческих решений по снижению риска для населения на муниципальном, городском или региональном уровне [1]. Это направление получило развитие в докладах авторов на пленуме Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации на тему «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем», состоявшемся 12-13 декабря 2013 года.

Существующая система такого регулирования основана на разработке нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ источников, подлежащих государственному учету, нормированию и контролю, а также мониторингу в атмосферном воздухе с целью достижения гигиенических и экологических нормативов (предельно допустимых концентраций) этих веществ в атмосферном воздухе. Сложившаяся в течение долгих лет система управления качеством окружающей среды, к сожалению, не гарантирует обеспечения достаточно надежных условий безопасности для здоровья населения и определения обоснованных приоритетов по улучшению экологической обстановки как в масштабах всей страны, так и в каждом конкретном регионе.

В связи с этим представляется целесообразным выполнение комплекса исследований по разработке приемов и методов в дополнение к существующим, позволяющих оптимизировать работы на этапах с точки зрения снижения объема не обязательных исследований, например, так, как это делается сегодня при учете, нормировании, контроле выбросов вредных (загрязняющих) веществ и мониторинге их в атмосферном воздухе. Это позволит снизить объемы и затраты на получение таких конечных результатов, как сводные тома нормативов ПДВ, обоснование и разработка программ первоочередных мероприятий по снижению риска здоровью до приемлемого, выбора приоритетных (специфических) веществ выбросов промышленно-энергетических комплексов при мониторинге источников загрязнения атмосферного воздуха, среды обитания человека и т.п.

Цель: разработка методических приемов установления источников и вредных веществ выбросов промышленного комплекса, подлежащих государственному учету, нормированию, контролю и мониторингу в атмосферном воздухе на основе анализа риска здоровью населения (в том числе без проведения всех процедур оценки риска).

В данной работе представлены результаты использования критериев оценки риска острого и хронического воздействия для определения перечня веществ и источников, подлежащих учету и нормированию при инвентаризации выбросов и разработке ПДВ.

Уточнение перечня веществ и источников, подлежащих нормированию, производится на основании показателей опасности выбросов в соответствии с Приказом МПР № 579 от 31.12.2010 г. [6].

Для определения показателя опасности выбросов для хронического воздействия модифицировали формулу расчета среднегодовой концентрации ($q_{\text{год}} = 0,52256 \cdot Pi \cdot q_{\text{max}}$, где q_{max} – максимальная концентрация j -го вредного (загрязняющего) вещества; Pi – повторяемость i -направления ветра от источника на рецепторную точку (в долях от 1)) из [5], полученную на основе модели рассеяния вещества из [3].

Путем замены q_{max} на показатель опасности $C_{Mj}^{\infty} = 4,26 \cdot \frac{A \cdot \eta \cdot F_j}{\text{ПДК}_j} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{M_{ji}}{\sqrt[3]{H_{ji}^7}}$ из [6] получена формула для хронического воздействия:

$$C_{Mj}^{\infty} = 0,52256 \cdot Pi \cdot \left(4,26 \cdot \frac{A \cdot \eta \cdot F_j}{\text{ПДК}_j} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{M_{ji}}{\sqrt[3]{H_{ji}^7}} \right)$$

В качестве ПДК_j приняты значения $\text{ПДК}_{\text{с/с}}$ или $\text{ПДК}_{\text{год}}$, референтных концентраций хронического воздействия (RFC).

При C^{∞} больше или равным 0,1, вредные (загрязняющие) вещества подлежат государственному учету и нормированию [6].

На данном этапе выполнены расчеты при $Pi=0,24$, определены показатели опасности выбросов при использовании в качестве критерия: для хронического воздействия – $\text{ПДК}_{\text{с/с}}$ и референтные концентрации хронического воздействия (RFC).

Согласно выполненным расчетам, из 62 веществ выбросов промышленного комплекса по вышеуказанному критерию подлежат государственному учету и нормированию по ПДК 51 вещество, по RFC 52. Среди них к наиболее опасным веществам при хроническом воздействии ($C^{\infty} \geq 100$) выделяется:

- по критерию $\text{ПДК}_{\text{с/с}}$ 12 веществ – пыль поливинилхлорида (39195,02), железа оксид (3006,39), керосин (1326,2), пыль абразивная (1251,69), углерод (сажа) (589,03), аммиак (505,26), фосген (340,25), марганец и его соединения (284,85), хлорэтан (167,42), хлоропрен (162,01), свинец и его неорганические соединения (126,92), дицетилпероксидикарбонат (116,04);
- по критерию RFC (влияние на критические органы и системы) 11 веществ – пыль поливинилхлорида (39195,02), марганец и его соединения (5697,03), железа оксид (3006,39), хлор (2856,32), керосин (1326,2), пыль абразивная (1251,69), углерод (сажа) (589,03), фосген (340,25), аммиак (202,10), дицетилпероксидикарбонат (116,04), 1,2 дихлорэтан (103,55).

В этих группировках 9 веществ совпадают, а 5 суммарно различаются. Это указывает на необходимость осуществлять выбор веществ как по ПДК, так и по RFC.

Согласно практике разработки нормативов ПДВ [6] и оценки риска здоровью населения от химических веществ [8], окончательный отбор приоритетных веществ для установления нормативов и характеристики риска здоровья включает вещества, концентрации которых равны или выше соответственно ПДК и референтных (безопасных) уровней воздействия: величина коэффициента опасности ($HQ \geq 0,1$).

В этой связи выполнены в соответствии с [8] расчеты коэффициентов опасности (НҚ) развития неблагоприятных реакций критических органов и систем от воздействия среднегодовых концентраций веществ на границе санитарно-защитной зоны и жилой территории. Полученные данные показали, что коэффициенты опасности выше 0,1 получены для 5 веществ: хлора (НҚ соответственно 2,28 и 1,33), керосина (НҚ соответственно 0,52 и 0,33), этилена (НҚ соответственно 0,45 и 0,26), хлоропрена (НҚ соответственно 0,37 и 0,19) и 1,2,-дихлорэтана (НҚ соответственно 0,19 и 0,10). Из этих веществ только хлор и керосин были выбраны в качестве наиболее опасных по критерию C^∞ с использованием как РФС, так и ПДК.

Таким образом, выполненный фрагмент работы показывает целесообразность выполнения основных процедур отбора приоритетных веществ – загрязнителей выбросов промышленных комплексов, используемых при характеристике риска здоровью населения при хроническом их воздействии.

Список литературы

1. Авалиани С.Н., Безпалько Л.Е., Бобкова Т.Е., Мишина А.Л. Перспективные направления развития методологии анализа риска в России// Гигиена и санитария. 2013. №1. С. 33-35. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18790969>.
2. Беляев Е.Н., Фокин М.В., Калиновская М.В. Социально-гигиенический мониторинг: проблемы в связи с развитием медицины окружающей среды// Гигиена и санитария. 2006. №1. С. 6-7. <http://elibrary.ru/item.asp?id=9172967>.
3. Допустимые выбросы радиоактивных и вредных химических веществ в приземном слое атмосферы / Артемова Н.Е., Бондарев А.А. и др.; Под общ. Ред. Е.Н. Теверовского и Н.А. Терновского. – М.: Атомиздат, 1980. – С. 47-54.
4. Онищенко Г.Г. Итоги и перспективы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения России//Гигиена и санитария. 2012. № 4. С. 4-12. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18726332>
5. Оценка риска здоровья населения от стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха в г. Ангарске. Ангарская рабочая группа по оценке риска. – Рабочий доклад, 1998 г. (Проект по экологической политике и экономике природопользования, СНГ / Гарвардский Институт Международного развития, Агентство международного развития США).
6. Приказ Минприроды России от 31 декабря 2010 г. №579 «О Порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о Перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию».
7. Рахманин Ю.А., Сеницина О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды//Гигиена и санитария. 2013. № 5. С. 4-10. <http://elibrary.ru/item.asp?id=20686763>
8. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

РИСТОМИЦИН-ИНДУЦИРОВАННАЯ АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПУРПУРОЙ

Джакыпбаев О.А.

заведующий отделением гематологии с ПИТ, канд. мед. наук, доцент,
Кыргызский научный центр гематологии, Кыргызстан, г. Бишкек

В статье представлены результаты исследования агрегации тромбоцитов, индуцированных ристомисином у больных с различными клиническими формами аллергической пурпуры.

Ключевые слова: аллергическая пурпура, микрососуды, ристомисин-индуцированная агрегация тромбоцитов.

Аллергическая пурпура относится к иммунокомплексным заболеваниям, при которых в микрососудах происходит «асептическое воспаление» с очаговой дистрофией эндотелия и деструкцией стенок под влиянием растворимых иммунных комплексов и активированных ими цитокинов и компонентов системы комплемента [1]. Развитию аллергической пурпуры предшествует период сенсибилизации организма антигенами микробного и лекарственного происхождения, а также некоторыми пищевыми продуктами, вакцинами, эндогенными и другими факторами [2]. В ответ на деструкцию эндотелия синтезируются фактор некроза опухоли, факторы активации тромбоцитов и протеазы, что приводит к оголению фосфолипидов базальной мембраны. Вследствие этого стимулируются адгезия и агрегация тромбоцитов с образованием в микрососудах тромбоцитарных тромбов и активацией локального гемостаза. Тромбирование микроциркуляторного русла нарушает питание тканей, вызывает гипоксию и дистрофические изменения в органах, при этом повышается проницаемость сосудов с выходом из них в ткани плазмы и эритроцитов [3]. В связи с этими данными и мотивировано наше исследование.

Материал и методы. В исследование включено 48 больных аллергической пурпурой, пролеченных в наших условиях в течение последних 3-х лет. У всех пациентов зарегистрирован геморрагический кожный синдром, у 37 – суставной синдром, у 19 наблюдались желудочно-кишечные проявления и у 8 чел. – мочевого синдром. По полу и возрасту больные были распределены следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Распределение больных по полу и возрасту

Пол	Возраст в годах					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	Всего (чел)
Мужчины	7	11	4	2	1	25
Женщины	5	7	8	3		23
Всего	12	18	12	5	1	48

Лечение в условиях отделения гематологии КНЦГ включало: соблюдение постельного, далее полупостельного режима: гипоаллергенную диету, при поражении капилляров желудочно-кишечного тракта режим полного голода с деконтаминацией/стерилизацией кишечника с использованием анти-

бактериальных препаратов, не всасывающиеся в кишечнике; базисная терапия с применением антикоагулянтов, антиагрегантов, активаторов фибринолиза и простациклина; при II и III степени активности аутоиммунного/иммунокомплексного процесса – стероидные гормональные препараты в средних дозах под прикрытием антикоагулянтов, антиагрегантов, сеансов лечебного плазмафереза. Из-за рефрактерного течения болезни 4 пациентам с генерализованной формой аллергической пурпуры дополнительно назначался азатиоприн в суточной дозе 100 мг в течение 8 недель.

Из показателей гемостаза нами в данную статью включен наиболее информативный параметр, как агрегация тромбоцитов с ристомидином. Исходные показатели агрегации тромбоцитов с ристомидином (табл.2) у пациентов с кожным и суставным синдромами аллергической пурпуры были в пределах нормальных колебаний, однако по сравнению с показателями доноров имели достоверное различие (17,2%, $p<0,05$). Данные параметры агрегации тромбоцитов у больных с генерализованной формой (кожным, суставным, абдоминальным и почечным синдромами) были статистически достоверно активированными (25,9%, $p<0,001$), показывающими о непосредственном участии тромбоцитов в развитии аллергической пурпуры на фоне аутоиммунного воспаления.

Обсуждение результатов агрегатограммы тромбоцитов после проведенного лечения показало, что у больных с легкой формой заболевания с вовлечением в патологический процесс капилляров кожи и суставов изучаемые параметры выглядели следующим образом (табл.2): ристомидин индуцированная агрегация уменьшилась на 8,6%, размер агрегата на – 13,2%. Показатели агрегации тромбоцитов с ристомидином после лечения, включая элиминационную терапию с сеансами ЛП и гормональных препаратов у больных с генерализованной формой заболевания показало, что % светопропускания тромбоцитов уменьшился на 12,9% и размер агрегата кровяных пластинок с ристомидином на 18,2% ($p<0,05$).

Таблица 2

**Показатели ристомидин-индуцированной агрегации тромбоцитов
у больных аллергической пурпурой**

№	Наименование	До лечения	После лечения
1	Контроль, n=15 (% светопропускания тромбоцитов с ристомидином)	64,7±0,005%	
2	Контроль, n=15 (размер агрегата с ристомидином)	8,2±0,016 у.е.	
3	Кожно-суставная форма, n=21 (% светопропускания тромбоцитов с ристомидином)	78,2±0,751%*	71,4±0,496%
4	Кожно-суставная форма, n=21 (размер агрегата с ристомидином)	11,3±0,006 у.е.*	9,8±0,084 у.е.
5	Генерализованная форма, n=27 (% светопропускания тромбоцитов с ристомидином)	87,4±0,063%**	76,1±0,039
6	Генерализованная форма, n=27 (размер агрегата с ристомидином)	13,7±0,86 у.е.**	11,2±0,009 у.е.^

Примечание: * – $p<0,05$; у больных, в сравнении с контролем; ** – $p<0,001$; у больных в сравнении с контролем; ^ – $p<0,05$; внутри группы больных в различные сроки лечения.

Выводы:

1. Агрегационная способность тромбоцитов с ристомидином была активированной у пациентов с абдоминальным и почечным синдромами заболевания, что свидетельствуют об участии тромбоцитов во внутрисосудистом тромбообразовании.

2. Комбинированное лечение привело к снижению активности индуцированной агрегации тромбоцитов у больных с генерализованной формой аллергической пурпуры.

Список литературы

1. Воробьев А.И. Руководство по гематологии. М.: Ньюдиамед, 2005. С. 111.
2. Раимжанов А.Р., Джакыпбаев О.А. Геморрагический васкулит и современная антитромботическая терапия. Бишкек: Учкун, 2008. С. 23.
3. Кузник Б.И., Стуров В.Г., Максимова О.Г. Геморрагические и тромботические заболевания и синдромы у детей. Новосибирск: Наука, 2012. С. 227.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ НАНОДИСПЕРСНЫХ ДОПИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Добринская М.Н.

ассистент кафедры фармакологии и клинической фармакологии,
ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, Россия, г. Екатеринбург

Ларионов Л.П.

профессор кафедры фармакологии и клинической фармакологии, д.м.н.,
ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, Россия, г. Екатеринбург

Королева Л.Ф.

старший научный сотрудник, д.х.н., ИМАШ УрО РАН,
Россия, г. Екатеринбург

В работе представлены новые экспериментальные результаты по эффекту действия нанодисперсных допированных гидроксиапатитов на некоторые гематологические показатели крови лабораторных животных.

Ключевые слова: нанодисперсные допированные гидроксиапатиты, экспериментальные животные, гематологические и биохимические показатели.

Введение. Традиционным материалом для замещения костной тканей является биосовместимая керамика на основе гидроксиапатита кальция $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ [1, 4]. В настоящее время ведутся исследования с целью получения наиболее эффективных субстанций в отношении ускорения регенерации костной ткани, в частности, путем допирования их различными микроэлементами и изменения дисперсности до наноразмерности частиц [2, 3].

Целью нашей работы являлось определение влияния новых нанодисперсных допированных гидроксиапатитов, содержащих: кальций, фосфор,

магний, железо, калий, литий в определенном процентном соотношении, представленных Л.Ф.Королевой (Институт машиноведения Уральского отделения РАН) на некоторые гематологические показатели крови лабораторных крыс.

Материалы и методы исследования. Для определения реакции системы крови лабораторных животных на введение исследуемой композиции на основе нанодисперсных допированных гидроксипатитов кальция были сформированы 5 групп животных, 4 опытных из 10 крыс и 1 контрольная (интактные крысы) из 5 животных популяции линии Wistar. Нами был выбран для проведения данного исследования образец 1 состава, содержащий кальций, фосфор, магний, железо, калий, литий. Всем опытным животным внутрижелудочно через зонд вводили 50% суспензию изучаемой субстанции в объёме 1мл ежедневно. Интактным животным манипуляция не производилась. Первую группу опытных животных выводили из эксперимента одновременно с интактными животными через 10 дней. Под эфирным наркозом вскрывали грудную клетку животного и осуществляли забор крови из полости левого желудочка. После проведения забора крови перерезали аорту. Второй группе продолжали вводить исследуемую субстанцию и на 20 день эксперимента произвели забор крови из полостей сердца. Третью и четвёртую опытные группы вывели из эксперимента на 30 и 40 сутки соответственно, продолжая введение исследуемой композиции до момента забора крови.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты после статистической обработки (имеющие статистическую значимость) представлены на рисунке. Уровень эритроцитов у опытных животных имеет тенденцию к снижению по сравнению с интактными животными спустя 10 суток после внутрижелудочного введения композиции. К 20-м суткам их количество имеет тенденцию к овершуту и к 40 суткам восстанавливается до уровня интактных крыс. Уровень гемоглобина опытных животных не отличался от интактных на протяжении всего периода наблюдения. Значения гематокрита опытных животных на 10 день эксперимента имели сходную с эритроцитами тенденцию к снижению относительно интактных животных, при этом на 20 суток повышение имело статистическую значимость. К 40 суткам уровень гематокрита приближался к уровню интактных животных. Уровень лейкоцитов, аналогично эритроцитам, имел тенденцию к снижению на 10 сутки внутрижелудочного введения образца, после чего существенно повышался к 20 суткам, демонстрируя овершут подобно эритроцитам и достигая значений интактной группы к 40 суткам (рис. а). Процентное содержание гранулоцитов имело тенденцию к увеличению с 10 по 30 сутки. В то же время, процентное содержание моноцитов снижалось к 10 суткам, к 20 суткам понижение достигало статистической значимости и сохранялось до 40 суток (рис. б). Процентное содержание лимфоцитов не претерпевало значимых изменений. Таким образом, значительное повышение уровня лейкоцитов на 20 сутки происходило за счет гранулоцитарного компонента. Динамика количества циркулирующих тромбоцитов не имела достоверных изменений в сравнении с интактными животными на протяжении всего периода эксперимента. Кон-

центрация общего белка в крови опытных животных значительно повышалась к 20 суткам, после чего к 40 суткам возвращалась к уровню интактных крыс (рис. д). Уровень альбумина имел сходную динамику с достоверным максимумом на 20 сутки (рис. е).

Активность АЛТ имеет тенденцию к повышению с 10 суток эксперимента, различия достигают статистической значимости к 30 суткам, и сохраняются до 40 дня (рис. в). В то же время уровень активности АСТ не претерпевает значимых изменений на протяжении всего периода наблюдения. Уровень холестерина опытных животных имел тенденцию к снижению с 10 суток эксперимента, достигая статистической значимости к 20 дню и продолжая снижаться до 40 суток (рис. г). При этом основную роль в снижении этого показателя играет уровень холестерина ЛПНП, поскольку существенного снижения холестерина ЛПВП не обнаружено. Уровень триглицеридов существенно повышался к 20 суткам, после чего постепенно снижался к 40 дню до уровня интактных животных.

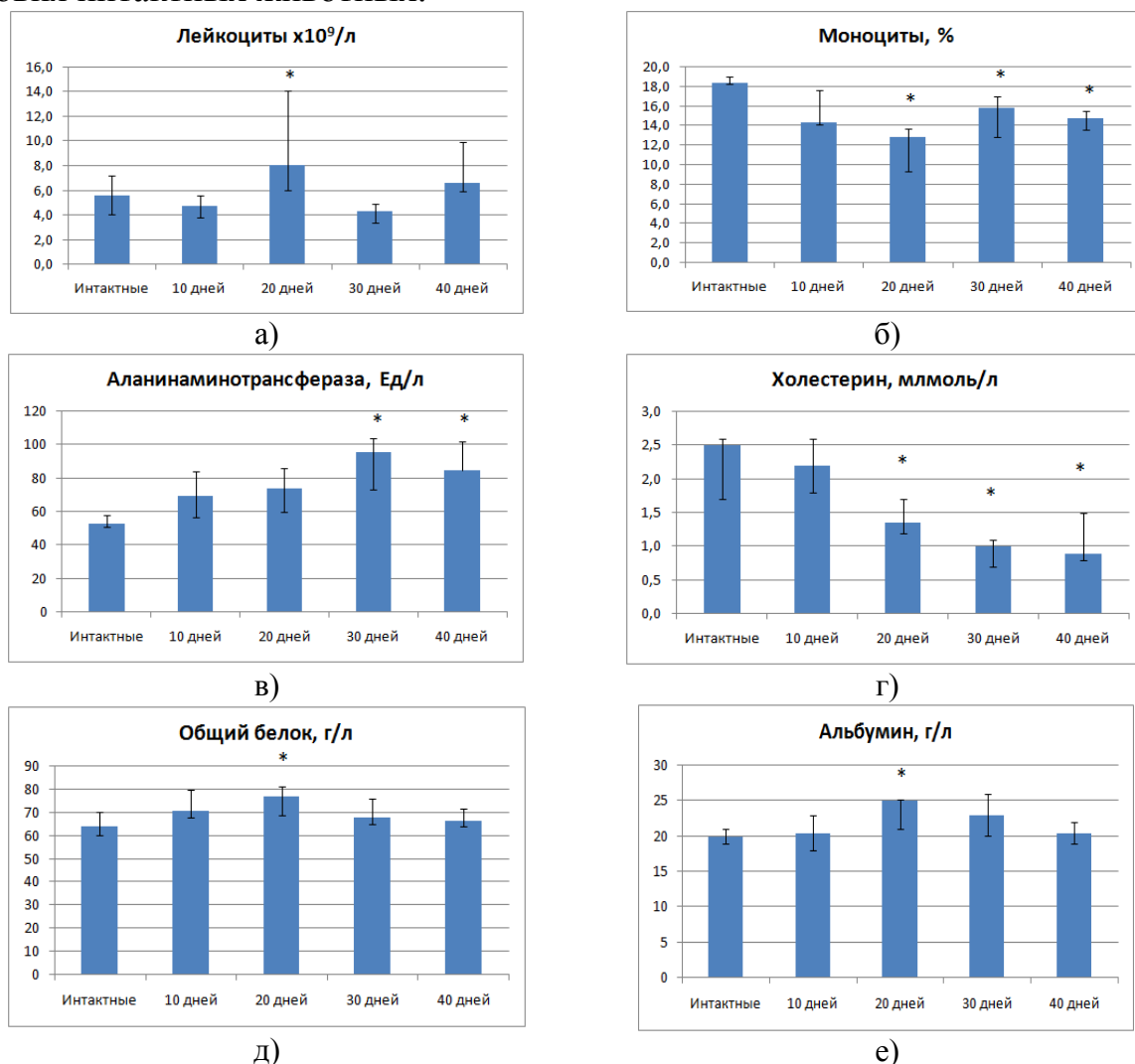


Рис. Биохимические показатели в динамике при внутрижелудочном введении композиции на основе нанодисперсных допированных гидроксиапатитов кальция содержащей Mg^{2+} , Fe^{2+} , K^+ , Li^+ (примечание: результаты представлены как медиана (интерквартильный интервал); * – различия с интактной группой статистически значимы ($p < 0,05$))

Заключение. Таким образом, на основании результатов исследования крови опытных животных, с разной экспозицией введения исследуемой композиции на основе нанодисперсных допированных гидроксипатитов кальция, нами были выявлены следующие закономерности:

1. Уровень клеток крови (эритроцитов и лейкоцитов), снижаясь к 10 суткам эксперимента и, повышаясь с овершутотом к 20 суткам, постепенно достигали значений интактной группы к 40 суткам.

2. Повышение уровня лейкоцитов происходит за счет гранулоцитарного компонента на фоне существенного снижения моноцитов.

3. Повышение уровня общего белка и его альбуминовой фракции, происходящее на фоне повышения количества клеток крови, обнаруженное на 20 сутки введения образца, может свидетельствовать об усилении синтетической активности.

4. Снижение концентрации холестерина на фоне введения образца, которое происходит преимущественно за счет фракции ЛПНП.

5. Повышение АЛТ проявляется с 10 суток введения образца, значительное увеличение наблюдается к 30 суткам, оставаясь, тем не менее, в пределах референсной нормы для этого показателя (110-140 ед /мл).

Полученные данные позволяют сделать вывод можно об отсутствии токсических влияний изучаемого вещества на систему крови. При этом выявлено благоприятное влияние в отношении снижения уровня холестерина. Возможное побочное влияние на функцию печени требует дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Баринов С.М., Комлев В.С. Биокерамика на основе фосфатов кальция. – Москва: Наука, 2005. С. 7.
2. Дыгай А.М., Артамонов А.В., Бекарев А.А., Жданов В.В. Зюзьков Г.Н., Мадон П.Г., Удут В.Г. // Нанотехнологии в фармакологии. М.: Издательство РАМН, 2011. С. 11-19.
3. Медков М.А., Грищенко Д.Н, Стеблевская Н.И., Кудрявый В.Г., Кайдалова Т.А., Руднев В.С. // Получение кальцийфосфатных порошков и стеклокерамических покрытий // Химическая технология. №5, 2013 г.
4. Hench L.L., Polak J.M. Third-generation biomedical materials // Science.2002. Vol. 295. P. 1014-1017.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ СФЕРЕ

Кахриманова Д.Г.

доцент кафедры экономики и управления в социальной сфере,
канд. эконом. наук, доцент, Финансовый университет при правительстве РФ,
Россия, г. Москва

Магомедова Н.Г.

старший преподаватель кафедры английского языка,
Институт экономики и предпринимательства, Россия, г. Москва

Магомедов Г.Д.

доцент кафедры торговой политики, канд. эконом. наук, профессор,
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
Россия, г. Москва

В современных условиях ведения политики по скорейшему «импортозамещению» в России наблюдается повышенная инновационная активность коммерческих и государственных предприятий. В частности, это касается внедрения нового медицинского средства «медксенон» в медицинскую и спортивную практику с использованием инновационных технологий.

В статье раскрыт механизм достижения цели для малого инновационного предприятия, и внедрения комплексной инновационной программы «Ксенон в медицине» на базе ЗАО «АТОМ-МЕД ЦЕНТР», позволяющий создать благоприятные экономические и административно-правовые условия для внедрения инноваций коммерческими организациями.

Уточнен комплекс инновационных направлений:

- предложены сетевые модели по реализации инновационного проекта и внедрения нового лечебного средства – газа ксенон в практику;
- представлен блок изменений результатов деятельности, а именно: новая продукция (вторичный ксенон, технология регенерации ксенона, БУКи, установка для регенерации ксенона (УРК), новые наркозно-дыхательные аппараты (НДА), области применения ксенона в медицине, курортном деле, спорте, МЧС.

Ключевые слова: сфера медицины, инновации в медицине, ксенон в медицине.

Инновационный продукт ксенон целесообразен к применению при тяжёлых ожоговых поражениях, особенно эффективно снятие патологических состояний, в частности, ожоговый шок, а также купирование боли, не прибегая к наркотическим препаратам, которые оказывают сильное влияние на психическую составляющую пациента [5]. В комплексной терапии ксенон применяется при:

- реабилитации после операций и болезней;
- постсиндромном состоянии спортсменов из-за больших физических нагрузок;
- восстановление больных с истощением физических сил, после болезней и операций, особенно у лиц пожилого и старческого возраста;

- депрессивных состояниях (нарушениях сна, аппетита, головных болях, чувстве тревоги, астении) и др.

Отсутствие технологий в производстве оборудования в анестезиологии и терапии требуются высокоточные датчики, оборудование для мониторинга, медицинские комплектующие и другие. В России все это не производится [2]. Все комплектующие для создания оборудования приходится закупать в разных странах. В нашей стране осуществляется лишь сборка и настройка программного обеспечения. Заметим, что ряд отечественных НИИ предлагают опытные образцы для анализа газов и датчики расхода, превосходящие в несколько раз имеющиеся зарубежные аналоги, но для запуска производства необходимо финансирование.

Сегодня почти вся программа ксенон в медицине финансируется от нескольких коммерческих структур, которые поставлены в рамки выживания [4, 10, 11]. Кредитование предоставляется под 18-27%. Финансы выделяются по государственным программам в размере от 5 до 100 миллиардов рублей на науку в разных областях [12]. На разработку оборудования и методических рекомендаций применения инертных газов в медицине и спорте (программа АРГОН 11) было выделено 15 миллиардов в 2013 году, деньги ушли на структуры: Институт медико-биологических проблем (ИМБП) РАН и Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА) России. Заметим, что все оборудование и методики уже есть в разработке компанией ЗАО «АМЦ» совместно с отечественными лабораториями и институтами. Ксенон невзрывоопасен и нетоксичен, физиологически безвреден, безопасен для организма и поэтому может применяться как в медицинской, так и спортивной практике [3].

В 2014 году ксенон внесен в список запрещенных препаратов по решению Всемирного антидопингового агентства (WADA). Внесение инертных газов, в список запрещенных препаратов, основываясь на данных полученных от исследования на крысах, на наш взгляд, это является провокацией научного сообщества и действия направленные против России.

Смесь ксенона и кислорода эффективна, благодаря выраженным анальгетическим и гипнотическим свойствам. В различных соотношениях (20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40) смесь обладает выраженным анальгетическим, гипнотическим действиями, является мощным адаптогеном. Кроме того, обладая сосудистым, антидепрессантным действием, ксенон является препаратом, оказывающим комплексное воздействие сразу на несколько звеньев патогенеза болевого синдрома.

Эффективность использования кислородно-ксеноновых смесей подтверждена научными исследованиями и практическими работами.

Если говорить о фармакоэкономических аспектах медицинской технологии, то ксенон является дорогим и редким газом, поэтому широкому его внедрению в медицинскую практику препятствуют в первую очередь экономические аспекты.

Подавляющая часть инвестиций в инновационную деятельность формируется в последние годы за счет собственных средств организаций, но в

России они крайне ограничены [7-9]. Частные инвесторы неспособны в полной мере компенсировать нехватку инвестиций в преодолении инновационного спада. Причинами такого положения – мизерность бюджетного финансирования системы охраны здоровья и не регламентированная правовыми актами коммерциализация этой сферы. Поэтому в медицине возникла проблема замены закиси азота на ксенон, который способствует возвращению наркозависимых людей к здоровому образу жизни. Актуальность решения данной проблемы с каждым годом возрастает.

Нововведением в медицине является комплекс «ксенон – ксеноновые методики, технологии – аппаратура и сервисное обслуживание медицинских учреждений». По нашему мнению, оценку таких инноваций можно сделать по качественным показателям пользы от их использования. В настоящее время инвестиций для этих целей явно недостаточно.

В последние годы были предприняты меры по переводу некоторых предприятий ряда отраслей экономики на новые технологии, позволяющие в рыночных условиях поднять качество выпускаемой продукции, повысить ее конкурентоспособность на мировых рынках [1]. Безусловно, эффективное массовое внедрение инновационных технологий может принести большой социальный, экономический, демографический и экологический эффект.

Развитие инновационных технологий в здравоохранении современной России – это бесконечная борьба за выживание, с отсутствием должной поддержки от государства. Сегодня наибольшую восприимчивость к инновациям имеют небольшие узкоспециализированные организации, удовлетворяющие конкретные запросы потребителей и способные гибко перестраиваться в зависимости от характера и темпов развития промышленного производства. Поддерживая активные деловые, коммуникационные, технологические и иные связи, опираясь на взаимодействие и поддержку различных государственных, коммерческих и некоммерческих организаций, ЗАО «АТОМ-МЕД ЦЕНТР» ищет новые возможности в решении сложных социальных, экологических, научных и практических медицинских проблем, на основе использования инновационных технологий, базирующихся на выявлении лечебных свойств ксенона.

Решать эти проблемы ЗАО «АТОМ-МЕД ЦЕНТР» приходится в условиях конкуренции, все большего нарастания угроз населению России и экономике. Разрушенный технологический и промышленный блок не дает возможности создавать продукцию, которая соответствует современным требованиям эксплуатации и безопасности. Следовательно, в числе приоритетных направлений национальных проектов должны быть инновации, связанные с применением ксенона в медицине, так как в этом процессе Россия является безусловным лидером, а массовое внедрение этих инноваций позволит решить многие проблемы страны. Например, стоимость одного литра ксенона составляет 650-750 рублей. Затраты на одну процедуру не превышают 3,5 литров. Процедура даже по себестоимости расходных материалов недешевая. Результаты работы оказались очень интересными. Выяснилось, что газ обладает большим потенциалом в восстановлении и реабилитации организма.

Поддерживая активные деловые, коммуникационные, технологические и иные связи и опираясь на взаимодействие и поддержку различных государственных, коммерческих и некоммерческих организаций, ЗАО «АТОМ-МЕД ЦЕНТР» ищет новые пути и возможности в решении сложных социальных, экологических, научных и практических медицинских проблем, на основе использования инновационных технологий.

Достигнутый уровень экспериментальности внедрения ксенона в медицинскую и спортивную практику позволяет ставить вопрос о разработке комплексной федеральной программы использования медицинского ксенона в медицинских клиниках, наркологических диспансерах всех регионов страны и за рубежом и открытии бюджетного финансирования ее в рамках национального проекта по здравоохранению. В реализации поставленной цели необходимо активизировать работу на всех этапах инновационного цикла, что позволит России удержать первенство в разработке высоких медицинских ксеноновых технологий и получить большой экономический, социальный, экологический и технологический эффект.

В заключении можно сделать вывод: ксенон является новым экологически чистым, сильным газовым анестетиком. Он не обладает ни общим, ни специфическим видами токсичности. Хорошо переносится организмом человека и является одним из самых перспективных. Таким образом, разработанная новая медицинская технология имеет большое медико-социальное значение, экономически эффективна, а ее внедрение, как в практику здравоохранения, так и спортивную медицину позволит снизить количество осложнений от применения фармакологических препаратов.

Список литературы

1. Magomedova N.G., Kakhrimanova D.G., Magomedov G.D. Role of goods franchising in trade. В сборнике: Интеллектуальный и научный потенциал XXI века Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. Уфа, 2016. С. 5-7.
2. Буров Н.Е. Потапов В.М., Макеев Г.М. Ксенон в анестезиологии. – М: Пульс, 2012.
3. Бутаков Г. Л., Макарова О.А., Орлов А.Н., Рошин И.Н., Сметанников В.П. Реализация инновационного проекта Минатома России» Новые медицинские технологии по тематике «Ксенон в медицине»: Доклад. – М.: НО «Фонд-Н». ФГУП «ПИКИЭТ им. Н.А. Доллежала» (сборники материалов по программе с 2002 по 2012 год).
4. Виленский А.В. Система поддержки и развития малого предпринимательства. – М.: Столичный бизнес, 2002-2011 года.
5. Дамир Е.А., Буров Н.Е., Макеев Г.М., Джабаров Д.А. Наркотические свойства ксенона и перспективы его применения в анестезиологии // Анестезиология и реаниматология. 2012. – № 1.
6. Магомедов Г.Д., Кахриманова Д.Г. Механизмы привлечения финансовых ресурсов в экономику региона В сборнике: Образовательная среда сегодня и завтра Сборник научных трудов IX Международной научно-практической конференции. под общей редакцией Г.Г. Бубнова, Е.В. Плужника, В.И. Солдаткина. 2014. С. 261-264.
7. Майорова Е.А., Никишин А.Ф., Панкина Т.В. Нематериальные активы и их влияние на социально-экономическую эффективность торговли // Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-1 (66-1). С. 1133-1136.

8. Майорова Е.А. Методика оценки эффективности структуры нематериальных ресурсов // Экономика и предпринимательство. 2015. № 3 (56). С. 733-736.
9. Майорова Е.А. Оценка влияния нематериальных активов на эффективность работы торговых организаций на основе факторных моделей // Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-2 (66-2). С. 541-543.
10. Сафронова А.А. Экономическое развитие хозяйствующих субъектов в условиях глобального финансового кризиса // Интеграл. 2009. № 1. С. 56-57.
11. Романова Н.В. Характерные черты социально-экономической модернизации России // Материалы научных трудов международной научно-практической конференции «Современные тенденции в образовании и науке». – Тамбов. 2015.
12. Романова Н.В. Снижение темпов роста экономики России в фокусе глобальных проблем. В сборнике: Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 26 частях. 2013. С. 103-105.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЛАЗЕРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Макаров Р.В.

врач анестезиолог-реаниматолог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница №1» Управления делами Президента РФ,
Россия, г. Москва

Рабеев Г.Р.

студент 5 курса кафедры анестезиологии-реаниматологии,
Московский государственный медико-стоматологический
университет им. А.И. Евдокимова, Россия, г. Москва

На примере клинического случая острого панкреатита представлен перспективный метод (лазерная корреляционная спектроскопия) в оценке и диагностике данного заболевания.

Ключевые слова: острый панкреатит, лазерная корреляционная спектроскопия, ЛКС-спектр.

Острый панкреатит – остро развивающийся воспалительный процесс в поджелудочной железе, сопровождающийся активированием панкреатических ферментов с последующим повреждением ткани поджелудочной железы. Распространенность деструктивного панкреатита по данным разных авторов составляет от 20 до 60%. Диагностика заболевания по клиническим данным варьирует в значительных пределах в зависимости от формы панкреатита, времени с момента начала заболевания до обращения за медицинской помощью и наличия сопутствующих заболеваний [1, 3, 7]. Большим числом исследователей доказана этиологическая роль алкоголя в развитии острого деструктивного панкреатита [1, 7]. Очевидно, что наличие хронической алкогольной интоксикации во многом формирует адекватность больного к кли-

ническим проявлениям заболевания [5, 6]. Столь же значимым является наличие осложнений течения заболевания, в том числе обусловленных развитием гиповолемии [4].

Наиболее распространённым и доступным лабораторным методом диагностики острого панкреатита является определение активности α -амилазы и липазы сыворотки крови. Однако у этих методов есть некоторые ограничения. В частности, повышение уровня активности α -амилазы отмечается при других острых хирургических заболеваниях [1, 7]. Диагностические ограничения имеют и другие лабораторные методы, в том числе методы контроля состояния системы гемостаза [8, 9].

Метод лазерной корреляционной спектроскопии основан на выявлении спектральных характеристик квазиупругого рассеянного изучаемой системой света по спектру флуктуаций интенсивности регистрируемого излучения. ЛКС-спектр предназначен для оценки гетерогенности состава белков в биологических жидкостях (плазма крови, моча, ликвор, экссудаты и трансудаты, носоглоточные смывы и конденсат выдыхаемого воздуха) [2, 10].

Далее представлен клинический пример, свидетельствующий об эффективности использования метода корреляционной лазерной спектроскопии.

Больной З., 42 года, был госпитализирован в первый день течения заболевания с основным диагнозом: «Острый панкреатит. Панкреонекроз головки поджелудочной железы». Осложнения основного заболевания: «Забрюшинная ферментативная флегмона. Параколитический инфильтрат справа. Множественные межпетельные абсцессы. Панкреатогенный перитонит. Абдоминальный сепсис. Острые язвы пищевода, желудка, 12-типерстной кишки, осложнённые состоявшимся кровотечением лёгкой степени». Сопутствующие заболевания: «Эрозивный эзофагит. Эрозивный гастрит, бульбит».

Со слов больного в течение 15 лет злоупотребляет алкоголем. Последний эпизод алкоголизации – 5 дней.

При поступлении состояние больного тяжёлое. В сознании (по шкале Glasgow – 15 баллов). Беспокоит слабость, боли в верхних отделах живота, тошнота. Кожа умеренно бледная. ЧД – 18 в 1 мин. ЧСС – 90 в 1 мин. АД – 140/80 мм рт ст.

ЛКС плазмы крови (при поступлении): зона I – 0,00%, зона II – 88,28%, зона III – 0,07%, зона IV – 11,60%, зона V – 0,05%. В спектральном составе плазмы крови больного имеется значительное увеличение уровня частиц в зоне II (нормологический спектр – 20%), и значительное снижение уровня частиц в зоне III (нормологический спектр – 50%).

ЛКС мочи (при поступлении): зона I – 26,83%, зона II – 68,78%, зона III – 4,4%, зона IV – 0,00%. В спектральном составе мочи больного имеется повышение уровня частиц в зоне I (нормологический спектр – 11%), снижение уровня частиц в зонах II (нормологический спектр – 78%) и III (нормологический спектр – 11%).

Клинический анализ крови (при поступлении): лейкоцитоз с выраженным нейтрофильным сдвигом, лимфоцитопения, моноцитопения

(лейкоциты – 22,1 тыс./мм³, миелоциты – 1%, палочкоядерные нейтрофилы – 23%, сегментоядерные нейтрофилы – 68%, всего нейтрофилов – 92%, лимфоциты – 3%, моноциты – 2%, индекс нейтрофильного сдвига – 0,35%, индекс Кальф-Калифа – 6,0).

Биохимический анализ крови (при поступлении): амилаза – 1448 ед./л, липаза – 2083 ед./л, глюкоза – 9,7 ммоль/л, креатинин – 132 мкмоль/л, мочевины – 10,8 ммоль/л, калий – 3,7 ммоль/л, натрий – 124 ммоль/л, кальций – 0,83 ммоль/л, хлориды – 82 ммоль/л.

УЗИ брюшной полости (при поступлении): Во всех отделах брюшной полости определяется значительное количество неоднородной жидкости с линейными включениями (нити фибрина). Петли кишечника расширены до 3-4 см, перистальтика их отсутствует. Межпетельно в правых отделах живота также визуализируются отграниченные жидкостные структуры диаметром до 45 мм с неоднородным содержимым (абсцессы). Отмечается расширение общего желчного протока до 8 мм и чашечно-лоханочной системы правой почки.

Повреждение поджелудочной железы подтверждается изменениями ЛКС плазмы крови, характерными для некротическисподобных изменений, а также лабораторными анализами (значительное повышением уровня амилазы (1448 ед./л) и липазы (2083 ед./л)). С помощью УЗИ органов брюшной полости оценить состояние самой поджелудочной железы не представляется возможным в связи выраженным парезом кишечника. Имеются лишь косвенные УЗ-признаки повреждения (парез кишечника и гастропарез, расширение общего желчного протока, не обусловленное конкрементами).

Кроме признаков повреждения в поджелудочной железе в данном клиническом случае имеются признаки гнойно-воспалительных изменений в брюшной полости, подтверждаемых лабораторными анализами (лейкоцитоз с выраженным нейтрофильным сдвигом, лимфоцитопения, моноцитопения (лейкоциты – 22,1 тыс./мм³, миелоциты – 1%, палочкоядерные нейтрофилы – 23%, сегментоядерные нейтрофилы – 68%, всего нейтрофилов – 92%, лимфоциты – 3%, моноциты – 2%, индекс нейтрофильного сдвига – 0,35%, индекс Кальф-Калифа – 6,0) и данными УЗИ брюшной полости (наличие значительного количества неоднородной жидкости с линейными включениями (нити фибрина), отграниченных жидкостных структур диаметром до 45 мм с неоднородным содержимым (абсцессы)).

Таким образом, комплексное обследование больного с использование метода корреляционной лазерной спектроскопии позволили повысить объективность результатов обследования и, следовательно, эффективность первичной диагностики.

Список литературы

1. Бурневич З.С. Диагностическая и лечебная тактика при стерильном и инфицированном панкреонекрозе: диссертация ДМН. Москва – 2005.
2. Карганов М.Ю., Макаров Р.В., Щеголев А.А., Спиридонова Е.А., Пасько В.Г., Самигулина Г.Р., Алчинова И.Б., Архипова Е.Н., Лыхин В.Н. Перспективы использования

метода лазерной корреляционной спектроскопии в клинической практике. Тромбоз, гемостаз и реология. 2012. Т. 49. № 1. С. 20-26.

3. Лысенко М.В., Урсов С.В., Пасько В.Г. Оптимизация диагностики и лечения острого панкреатита. Военно-медицинский журнал. – 2006. – Т. 327, № 5. – С. 37-45.

4. Мороз В.В., Бобринская И.Г., Васильев В.Ю., Спиридонова Е.А., Тишков Е.А., Голубев А.М. Шок. Учебно-методическое пособие. Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского. Москва, 2014.

5. Пудов А.Н., Спиридонова Е.А., Дробышев А.Ю., Бобринская И.Г., Лагутин М.Б. Психологический статус у пациентов с острой травмой нижней челюсти. Общая реаниматология. 2012. Т. VIII. № 1. С. 31-35.

6. Пудов А.Н., Дробышев А.Ю., Спиридонова Е.А., Бобринская И.Г., Лагутин М.Б., Шилкин А.А. Влияние хронической алкогольной интоксикации на степень операционно-анестезиологического риска у пациентов с острой травмой нижней челюсти. Вестник интенсивной терапии. 2014. № 1. С. 26-29.

7. Савельев В.С., Филимонов М.И., Бурневич С.З. Панкреонекрозы – М.: «Медицинское информационное агентство», 2008. – 264 с.

8. Самигулина Г.Р., Спиридонова Е.А., Ройтман Е.В., Пасько В.Г., Рошка С.Ф., Макаров Р.В. Гемостазиологические аспекты клинической лабораторной диагностики тяжести течения острого панкреатита: реальность и перспективы. Тромбоз, гемостаз и реология. 2012. № 2. С. 24-32.

9. Самигулина Г.Р., Спиридонова Е.А., Ройтман Е.В., Самсонова Н.Н., Климович Л.Г., Варнавин О.А., Пасько В.Г., Макаров Р.В., Лагутин М.Б. Гендерные различия раннего постагрессивного ответа системы гемостаза при остром деструктивном панкреатите. Анестезиология и реаниматология. 2015. Т. 60. № 6. С. 33-35.

10. Lebedev A D., Ivanova M. A, Lomakin A V, Noskin V A Heterodyne quasi-elastic light scattering instrument for biomedical diagnostics // Applied Optics. – 1997. – Vol. 36, № 30. -R 7518-7522.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ФИТОСУБСТАНЦИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА

Масесе П.М.

аспирант кафедры общей фармацевтической и биомедицинской технологии,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов,
Россия, г. Москва

В статье дано обоснование выбора ингредиентов для создания комбинированного лекарственного фитосредства, обладающего антимикробным, противовоспалительным, иммуностимулирующим действием, что позволит расширить ассортимент безопасных и эффективных лекарственных препаратов на основе субстанций растительного происхождения.

Ключевые слова: эвкалимин, эстифан, растительные экстракты фитопрепараты, антимикробная, противовоспалительная активность.

Воспалительно-деструктивные заболевания полости рта и глотки в настоящее время характеризуются не только распространённостью, но и тем,

что на протяжении почти столетнего периода, наблюдается увеличение заболеваемости данной патологией [6]. Используемые для таких случаев препараты антибиотиков вызывают микрoэкологический дисбаланс в ротовой полости, что приводит к грибковой суперинфекции. Кроме этого, состояние местного иммунитета ротоглотки также требует медикаментозного воздействия [3].

Поэтому по-прежнему остаются актуальными поиск и разработка лекарственных средств, лишенных указанных недостатков.

Лекарственные средства, получаемые из растительных источников, содержат биологически активные вещества, способные комплексно влиять на различные звенья патологического процесса, обладая при этом низкой токсичностью и возможностью длительного применения в различных возрастных группах [1].

К таким лекарственным средствам относится эвкалимин, получаемый из эвкалипта прутовидного (*Eucalyptus viminalis* Labill.) и обладающий широким спектром антимикробной активности, при этом, он не только не приводит к нарушению микробной флоры, но и оказывает лечебный эффект при осложнениях, вызванных антибиотико- и химиотерапией [2]. Одним из иммуномодуляторов растительного происхождения является эстифан, получаемый из эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Стимулируя преимущественно клеточный иммунитет, он увеличивает количество Т-лимфоцитов, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов и хемотаксис гранулоцитов, содействует высвобождению цитокининов, и активизирует неспецифичную резистентность организма [5].

Целью работы явилось проведение исследований по созданию комбинированного лекарственного фитопрепарата с антимикробным, противовоспалительным и иммуностимулирующим действием для лечения воспалительных заболеваний полости рта на основе растительных экстрактов: эстифана и эвкалимина.

При проведении экспериментальных исследований были изучены антимикробная и противовоспалительная активность фармацевтической композиции: эвкалимин+эстифан, взятых в соотношении 1:1.

Полученные результаты свидетельствуют, что эвкалимин обладает бактериостатической активностью в отношении *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (209 – Р) в концентрации 7,8 мкг/мл; *Escherichia coli* (ATCC 25922) – в концентрации 1000-2000 мкг/мл; *Proteus vulgaris* ATCC 6896 – 1000 мкг/мл и *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027) - 2000 мкг/мл.

Эстифантак же проявляет бактериостатическую активность, однако по сравнению с эвкалимином, его активность ниже и проявляется в интервале 2000 – 5000 мкг/мл.

С помощью ферментных биотест-систем, разработанных на основе индубильной NO-синтазы и ксантиноксидазы [4,7], в условиях *invitro* исследована противовоспалительная активность эстифана и эвкалимина и их смеси.

Установлено, что раствор эстифана в концентрации 13.3 мкг/мл ингибирует скорость ферментативной iNOS-реакции *invitro* на 60% по сравнению с контролем, а в концентрации 6.67 мкг/мл – достоверно на 24%. Раствор эвкалимина в концентрации 13.3 мкг/мл и 6,67 мкг/мл достоверно ингибирует скорость iNOS- реакции на 25% и 20%, соответственно. При снижении концентрации эстифана и эвкалимина в растворе до 1.33 мкг/мл скорость iNOS-реакции возрастала. Ингибирующее действие смеси фитоэкстрактов в тех же диапазонах концентраций на скорость ферментативной iNOS-реакции составляло 32%, что отличает композицию от растворов индивидуальных веществ.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии в изученных объектах биологически активных веществ с противовоспалительным, а также противовирусным, противомикробным и иммуномодулирующим действием.

Выводы

Исследованные фитоэкстракты эвкалимин и эстифан перспективны для разработки на их основе комбинированных лекарственных препаратов с антимикробным, противовоспалительным, иммуностимулирующим действием, которые найдут применение в ЛОР-практике и стоматологии.

Список литературы

1. Вичканова С.А. Лекарственные средства из растений. М., 2009. С. 347-370.
2. Вичканова, С.А. Новые аспекты применения эвкалимина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2012. № 1. С. 214-220.
3. Гофман В.Р. Состояние иммунной системы при острых и хронических заболеваниях ЛОР-органов // Иммунодефицитные состояния. СПб.: 2000. С.163 – 187.
4. Кондакова Н.В., Стрелкова Л.Б., Дубинская В.А., Быков В.А. Ксантинооксидаза как ферментная биотест-система для выявления *invitro* биологически активных веществ с противовоспалительными и противоартритными свойствами // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013. № 11. С. 81-86.
5. Крепкова Л.В., Бортникова В.В., Боровкова М.В., Сокольская Т.А. Доклиническое токсикологическое исследование фитопрепаратов из эхинацеи пурпурной травы. // Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. 2012. № 1. С. 178-184.
6. Овчинников А.Ю, Габедава В.А, Овчинников И.А. Опыт лечения воспалительных заболеваний ротоглотки // Фарматека. 2007; 4: 48–52.
7. Стрелкова Л.Б., Кондакова Н.В., Дубинская В.А., Быков В.А. Индуцибельная NO–синтаза как ферментная биотест-система для выявления веществ с противовоспалительными свойствами *invitro*//Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013. № 11. – С. 75-80.

АКТУАЛЬНОСТЬ МЕДИКО-СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Подушкина И.В.

д-р мед. наук, профессор, кафедра социальной медицины и организации здравоохранения, ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России, Россия, г. Нижний Новгород

Абанин А.М.

канд. мед. наук, доцент, кафедра социальной медицины и организации здравоохранения, ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России, Россия, г. Нижний Новгород

Щедривый А.В.

аспирант, кафедра социальной медицины и организации здравоохранения, ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России, Россия, г. Нижний Новгород

В статье рассматриваются актуальность медико-социологических исследований системы здоровьесбережения высшей школы. Показана важность использования здоровьесберегающих технологий.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, медико-социологические исследования, студенты.

В соответствии с федеральным законодательством Российской Федерации охрана здоровья обучающихся представляет под собой комплекс мероприятий, осуществляемых различными структурными подразделениями образовательной организации в рамках осуществления образовательной деятельности в целях профилактики заболеваний, сохранения и укрепления физического и психического здоровья каждого обучающегося, поддержания его профессионального долголетия и активной жизни, предоставления ему медицинской помощи [9].

В последнее десятилетие о приоритетном значении здоровьесбережения свидетельствуют принятые нормативные правовые акты, прежде всего, Федеральный закон «Об охране здоровья граждан Российской Федерации» от 21 ноября 2011 года № 323 – ФЗ (ст.12), где обозначен приоритет профилактики в сфере охраны здоровья, разработка и реализация программ формирования здорового образа жизни. Кроме того, в Указе Президента РФ от 7 мая 2012 года № 597 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» отражена необходимость совершенствования мероприятий по формированию здорового образа жизни населения Российской Федерации.

В настоящее время наиболее эффективными, доказанными и международно-признанными являются здоровьесберегающие технологии, основанные на [8]:

- проведении массовых направленных скринингов здоровья в рамках диспансеризации и профилактических осмотров (определение индивидуаль-

ного интегративного риска развития неинфекционных заболеваний, раннее выявление сосудистых, онкологических и других заболеваний);

- диспансерном наблюдении лиц, страдающих хроническими заболеваниями или имеющих серьезный интегративный риск развития острых заболеваний;

- максимально ранней коррекции факторов риска и повышении приверженности населения к лечению болезней на стадиях их максимальной излечимости;

- массовой иммунопрофилактике в рамках Национального Календаря прививок;

- координированной, четкой и быстрой работе служб неотложной, скорой и экстренной специализированной медицинской помощи – в случае возникновения острой патологии;

- развитой специализированной медицинской помощи с увеличением доли высокотехнологичной медицинской помощи;

- междисциплинарной медицинской реабилитации.

Здоровьесберегающая образовательная технология – это система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья обучающихся.

Однако, как нет единого понятия здоровья, так и нет конечного определения здоровьесберегающей технологии.

В последнее десятилетие выполнен ряд научных исследований в России и за рубежом, посвященных использованию здоровьесберегающих технологий среди обучающихся высшей школы.

По мнению Г.А. Мысиной (2011), здоровьесберегающие технологии представляют комплексную динамичную систему по реализации организационных, психолого-педагогических и медико-социальных мероприятий, направленных на безопасность, оптимальный подход к организации учебно-воспитательного процесса, досуговую деятельность, социальную и психологическую поддержку обучающихся с целью сохранения, укрепления здоровья и профилактики девиантного поведения [4].

Одной из актуальных проблем среди студентов является формирование здоровьесберегающего поведения. В решении данной проблемы Т. В. Поздеева (2008), предложила комплекс мероприятий, который включает систему оценки и мониторинга репродуктивного потенциала молодежи, комплексную программу формирования здоровьесберегающего поведения учащейся молодежи, концепцию управления здоровьем студентов на основе формирования здоровьесберегающего поведения [6].

Д.В. Викторов (2007), рекомендует комплексный педагогический подход развития здоровьесбережения, ориентируя студентов на реализацию личностно-ценностного потенциала физкультурно-оздоровительной деятельности. По его мнению, эффективному развитию мотивации здоровьесбережения способствует последовательное усвоение учебной программы, направленной на здоровьесбережение, предоставление свободы выбора различных

форм физкультурно-оздоровительной деятельности, в рамках консультирования преподавателем [1].

За рубежом также накоплен большой опыт по здоровьесбережению в молодежной среде, в которой упор, в основном поставлен на проблему употребления наркотиков. Программы первичной профилактики в ряде стран Западной Европы и Америки имеют много общего, построены по единым принципам. Большую часть программ занимает информационно-просветительский компонент. Практическая часть направлена на обучение молодежи жизненным навыкам, технологиям и методам ведения здорового образа жизни.

Традиционно здоровье населения всегда остается одним из важнейших факторов, определяющих статус государства. Эффективное управление здоровьем невозможно без получения информации о результатах воздействия на систему охраны здоровья, без обратной связи, которая должна отражать результативность принимаемых мер. Источниками такой информации могут служить как объективные данные государственной статистики демографического и медицинского характера, так и субъективные показатели, основанные на самооценках населения своего здоровья [7].

В последние десятилетия широко используются данные полученные медико-социологическим методом исследования здоровья студентов – это такие субъективные показатели, как знания основ здорового образа жизни, самооценка здоровья, особенности самосохранительного поведения, качество жизни, использование возможностей здоровьесбережения [2].

Назарова И.Б. (2007) считает, что при использовании медико-социологического метода исследования связанного с состоянием здоровья, имеет место довольно высокая степень соответствия данных анкетирования и объективной характеристики здоровья студентов (до 80,0%), выявленная при сравнении с результатами данных медицинских карт [5].

Помимо всего прочего, анкетирование позволяет получать информацию сравнительно дешево и быстро. Опрос дает возможность охватить наибольшее количество респондентов и получить достоверные результаты [7].

Конечно, медицинские исследования дают наиболее полное представление о состоянии здоровья. Но, при их идентичности объективным характеристикам здоровья, медико-социологический метод исследования используется гораздо шире, поскольку позволяет характеризовать косвенным образом здоровье и тех респондентов, которые не обращаются к врачам, хотя имеют отклонения в здоровье [7].

В подтверждении вышесказанному, С.В. Миронов (2014) в своей работе продемонстрировал данные, полученные в ходе медико-социологических исследований среди студентов старших курсов (4-6). Занятия элективного курса «Основы здорового образа жизни» проводились со студентами в течение 6 месяцев. По результатам анкетирования обучающихся контрольной (n=101) и экспериментальной (n=115) групп получены результаты, доказывающие как эффективность использования данного вида медико-социологического метода, так и положительный результат в использовании элективного курса с точки зрения внедрения здоровьесберегающих технологий в опыт вуза [3].

Резюмируя результаты анализа литературных источников необходимо отметить, что, в условиях продолжающегося ухудшения здоровья студентов остаются актуальными медико-социологические исследования системы здоровьесбережения учащейся молодежи. Получение комплексной оценки данной системы будет способствовать не только адекватным профессиональным знаниям, умениям и навыкам, но и крепкому здоровью, высокой умственной и физической работоспособности, поскольку это качественная предпосылка будущей самореализации молодых людей, их активного долголетия, способности к созданию семьи, к сложному профессиональному труду, общественно-политической и творческой активности.

Список литературы

1. Викторов Д.В. Развитие мотивации здоровьесбережения у студентов вузов (педагогический аспект): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2007. 25 с.
2. Журавлева И.В. Здоровье студентов: социологический анализ; Институт социологии РАН. М., 2012. 252 с.
3. Миронов С.В. Состояние здоровья российских и иностранных студентов медицинского вуза и пути улучшения их медицинского обслуживания: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.03. М., 2014. 25 с.
4. Мысина Г.А. Создание условий для обеспечения физического, психического и социального благополучия студентов здоровьесберегающей образовательной среде: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.08. Тула. 2011. 433 с.
5. Назарова И.Б. Здоровье занятого населения М.: МАКС Пресс, 2007.
6. Поздеева Т. В. Научное обоснование концепции и организационной модели формирования здоровьесберегающего поведения студенческой молодежи: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.33. М., 2008. 23 с.
7. Решетников А.В. Социология медицины (введение в научную дисциплину): Руководство. М.: Медицина, 2002. 560 с.
8. Стратегия развития здравоохранения на долгосрочный период до 2015-2030 гг. // [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/strategiya-gazvitiya> (дата обращения 18.03.2016 г.).
9. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. № 102.

ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ

Рабеев Г.Р.

студент 5 курса кафедры анестезиологии-реаниматологии,
Московский государственный медико-стоматологический
университет им. А.И. Евдокимова, Россия, г. Москва

Спиридонова Е.А.

научный руководитель, д.м.н., профессор, Московский государственный
медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова,
Россия, г. Москва

Выполнен анализ литературных данных по проблеме клинической и инструментальной диагностики тяжести клинических проявлений острого панкреатита.

Ключевые слова: острый панкреатит, деструктивный панкреатит.

Острый панкреатит (ОП) – остро развивающийся воспалительный процесс в поджелудочной железе, сопровождающийся активированием панкреатических ферментов с последующим повреждением ткани поджелудочной железы [1, 3-4, 9-10].

ОП занимает 3-е место среди хирургических заболеваний, в 30% случаев характеризуется тяжелым течением [1, 3-4]. Дифференциация степени выраженности патологического процесса в поджелудочной железе осуществляется в соответствии с принятой в 1992 году классификацией (Atlanta Classification of acute pancreatitis). Однако, некоторые из определений в оригинальной классификации не имели четких формулировок. В 2012 году указанная классификация была пересмотрена; был сделан акцент на наличие органной недостаточности. Выявлены две фазы заболевания: ранние и поздние. Оценка интенсивности патологического процесса осуществляется в соответствии с общепринятой методологией: легкая, умеренная или тяжелая [20].

Наиболее распространенная форма течения заболевания – легкая, не имеет органной недостаточности, местных или системных осложнений и, как правило, разрешающаяся в первую неделю. ОП среднетяжелого течения характеризуется наличием транзиторной органной недостаточности, местных осложнений или обострения сопутствующими заболеваниями. ОП тяжелого течения определяется при клинически подтвержденной органной/полиорганной недостаточности продолжительностью более 48 часов: имеют место поджелудочный и перипанкреатический некроз, а также псевдокисты (стерильные или инфицированные). Билиарный и алкогольный указываются в качестве наиболее распространенных этиологических факторов заболевания. Тяжесть течения патологического процесса во многом определяется степенью выраженности экзо- и эндокринной дисфункцией [7, 11, 15, 20, 22, 26]. Алкогольный панкреатит – панкреатит, вызванный хроническим алкоголизмом, длительными алкогольными запоями и употреблением суррогатов алкоголя [1, 3-4]. Клиническая картина острой алкогольной энцефалопатии на начальных стадиях заболевания может выступать на первое место. У больных, страдающих хронической алкогольной интоксикацией, течение заболевания с высокой степенью вероятности может быть осложнено развитием на 2-3 сутки (через 48-72 ч) алкогольного делирия [17, 22, 23-25]. Энцефалопатия является одним из осложнений ОП. Клиническая манифестация энцефалопатии, как правило, являющейся проявлением полиорганной недостаточности, у подавляющего большинства больных наблюдается в острой фазе заболевания. Указанный вид осложнений в значительной степени ухудшает прогноз для жизни больного. Группа больных, имеющих в анамнезе длительный период употребления алкоголя, характеризуется значительным снижением резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем [2, 8].

Определение активности α -амилазы и липазы сыворотки крови наиболее доступные лабораторные методы. Однако, увеличение уровня активности α -амилазы может встречаться и при других острых заболеваниях. Определение уровня активности липазы характеризуется большей чувствительностью

и специфичностью метода, так как липаза вырабатывается исключительно поджелудочной железой [1, 3-4].

Ультразвуковое сканирование является доступным методом диагностики характера поражения поджелудочной железы. Однако из-за пареза кишечника диагностическая ценность этого метода существенно снижена [3-4].

Один из самых чувствительных методов диагностики патологического процесса в поджелудочной железе, характеризующийся возможностью высокого качества визуализации, является компьютерная томография. Магнитно-резонансная томография обеспечивает дифференциацию мягкотканых и жидкостных образований [18, 20, 27]. Имеются работы о целесообразности использования метода эластографии [16].

Также высокую прогностическую ценность имеет динамический контроль тяжести состояния по шкале APACHE-2. Если сумма баллов превышает 9 баллов – прогнозируется осложнённый характер заболевания [18].

Характерный для заболевания интоксикационный синдром способствует развитию гиповолемии и нарушений перфузии [6]. Наличие изменений в системе гемостаза увеличивает риск развития тромбозомболических осложнений, что диктует необходимость их своевременной диагностики [5].

Влияние ферментативного и биохимического ответа на патологический процесс в поджелудочной железе существенным образом влияет на состояние системы гемостаза, что клинически может найти отражение в развитии кровотечения [12-14].

Таким образом, с целью диагностики интенсивности патологических процессов при остром панкреатите целесообразно использование различных методов инструментального и лабораторного мониторинга.

Список литературы

1. Атанов Ю.П. Гнойный панкреатит. Хирургия, 1997. N 8. – С. 20-24.
2. Бобринская И., Спиридонова Е., Дробышев А., Пудов А. Особенности оценки операционно-анестезиологического риска у больных с острой травмой нижней челюсти. Cathedra – кафедра. Стоматологическое образование. 2011. № 33-34. С. 40-43.
3. Бурневич З.С. Диагностическая и лечебная тактика при стерильном и инфицированном панкреонекрозе//диссертация д.м.н., Москва – 2005.
4. Вашетко Р.В., Толстой А.Д., Курыгин А.А. с соавт. Острый панкреатит и травмы поджелудочной железы: руководство для врачей.– СПб: Издательство "Питер", 2000. – 320 с.
5. Ермолаев А.А., Плавунов Н.Ф., Спиридонова Е.А., Стажадзе Л.Л., Бараташвили В.Л. Острейший период тромбозмболии легочной артерии у больных с артериальной гипотонией. Вестник интенсивной терапии. 2011. № 2 (6). С. 43-47.
6. Мороз В.В., Бобринская И.Г., Васильев В.Ю., Спиридонова Е.А., Тишков Е.А., Голубев А.М. Шок. Учебно-методическое пособие. Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского. М., 2014.
7. Нестеренко Ю.А., Лаптев В.В., Михайлулов С.В. Диагностика и лечение деструктивного панкреатита. – М.: "Бином", 2004. – 304 с.
8. Пудов А.Н., Дробышев А.Ю., Спиридонова Е.А., Бобринская И.Г., Лагутин М.Б., Шилкин А.А. Влияние хронической алкогольной интоксикации на степень операционно-анестезиологического риска у больных с острой травмой нижней челюсти. Вестник интенсивной терапии. 2014. № 1. С. 26-29.

9. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., Филимонов М.И. и др. Роль прокальцитонинового теста в диагностике и оценке тяжести инфицированных форм панкреонекроза. // *Анналы хирургии*. – 2001. – №4. – С. 44-49.
10. Савельев В.С., Филимонов М.И., Бурневич С.З. Панкреонекрозы – М.: «Медицинское информационное агентство», 2008. – 264 с.
11. Семенова А.С. Патогенетическое обоснование выбора параметров системной воспалительной реакции для прогнозирования инфекционных осложнений панкреонекроза. Автореферат диссертации к.м.н. Саратов, 2007, 22 стр.
12. Самигулина Г.Р., Спиридонова Е.А., Ройтман Е.В., Самсонова Н.Н., Климович Л.Г., Варнавин О.А., Пасько В.Г., Лагутин М.Б., Макаров Р.В. Анализ прокоагулянтной, антикоагулянтной и фибринолитической активности крови на ранних стадиях течения острого деструктивного панкреатита. *Вестник интенсивной терапии*. 2014. № 1. С. 40-44.
13. Самигулина Г.Р., Спиридонова Е.А., Ройтман Е.В., Пасько В.Г., Рошка С.Ф., Макаров Р.В. Гемостазиологические аспекты клинической лабораторной диагностики тяжести течения острого панкреатита: реальность и перспективы. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2012. № 2. С. 24-32.
14. Самигулина Г.Р., Ройтман Е.В., Спиридонова Е.А. Сравнение динамики гематологических и гемостазиологических показателей у выживших и погибших больных панкреонекрозом, осложнившимся желудочно-кишечными кровотечениями. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2011. № 9. С. 38-39.
15. Смирнова А. В., Трубицына И.Е. Панкреатит. Нарушение микроциркуляции. Обзор. *Вестник Клуба Панкреатологов*. – 2014. – N1. – С.24-28.
16. Щербинина М. Б. Майкова Т.В., Семашко А.В. Диагностический потенциал real-time эластографии при заболеваниях поджелудочной железы различного генеза. *Вестник Клуба Панкреатологов*. – 2014. – N1. – С. 29-33.
17. Arana-Guajardo A.C., Cámara-Lemarroy C.R., Rendón-Ramírez E.J., Jáquez-Quintana J.O., Góngora-Rivera J.F., Galarza-Delgado D.A. Wernicke encephalopathy presenting in a patient with severe acute pancreatitis. *JOP*. 2012 Jan 10;13(1):104-7.
18. Banday I.A., Gattoo I., Khan A.M., Javeed J., Gupta G., Latief M. Modified Computed Tomography Severity Index for Evaluation of Acute Pancreatitis and its Correlation with Clinical Outcome: A Tertiary Care Hospital Based Observational Study. *J Clin Diagn Res*. 2015 Aug;9(8):TC01-5. doi: 10.7860/JCDR/2015/14824.6368.
19. Banks P.A, Bollen T.L., Dervenis C., Gooszen H.G., Johnson C.D., Sarr M.G., Tsiotos G.G., Vege S.S.; Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut*. 2013 Jan;62(1):102-11. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
20. Bollen T.L, Singh V.K., Maurer R., Repas K., van Es H.W., Banks P.A., Morteale K.J. A comparative evaluation of radiologic and clinical scoring systems in the early prediction of severity in acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol*. 2012 Apr;107(4):612-9. doi: 10.1038/ajg.2011.438.
21. Clemens D.L., Wells M.A., Schneider K.J., Singh S. Molecular mechanisms of alcohol associated pancreatitis. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2014 Aug 15;5(3):147-57. doi: 10.4291/wjgp.v5.i3.147.
22. Cho J.H., Kim T.N., Chung H.H., Kim K.H. Comparison of scoring systems in predicting the severity of acute pancreatitis. *World J Gastroenterol*. 2015 Feb 28;21(8):2387-94. doi: 10.3748/wjg.v21.i8.2387.
23. Coté G.A., Imperiale T.F., Schmidt S.E., Fogel E., Lehman G., McHenry L., Watkins J., Sherman S. Similar efficacies of biliary, with or without pancreatic, sphincterotomy in treatment of idiopathic recurrent acute pancreatitis. *Gastroenterology*. 2012 Dec;143(6):1502-1509.e1. doi: 10.1053/j.gastro.2012.09.006.
24. Forsmark C.E., Baillie J. AGA Institute technical review on acute pancreatitis. *Gastroenterology*. 2007;132:2022–2044.

25. Garip G, Sarandöl E., Kaya E. Effects of disease severity and necrosis on pancreatic dysfunction after acute pancreatitis. World J Gastroenterol. 2013 Nov 28; 19(44): 8065–8070. doi: 10.3748/wjg.v19.i44.8065.PMCID: PMC3848155.

26. Li D., Li J., Wang L., Zhang Q. Association between IL-1 β , IL-8, and IL-10 polymorphisms and risk of acute pancreatitis. Genet Mol Res. 2015 Jun 18;14(2):6635–41. doi: 10.4238/2015.

27. Sharma V., Rana S.S., Sharma R.K., Kang M., Gupta R., Bhasin D.K. A study of radiological scoring system evaluating extrapancreatic inflammation with conventional radiological and clinical scores in predicting outcomes in acute pancreatitis. Ann Gastroenterol. 2015 Jul-Sep;28(3):399–404.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У СТУДЕНТОВ 5 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Рудкова Н.А.

кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний,
ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Россия, г. Волгоград

Оценка состояния твердых тканей зубов у студентов 5 курса лечебного факультета обнаружила высокий уровень распространенности и интенсивности кариеса зубов. Выявленные изменения диктуют необходимость проведения плановых профилактических осмотров и санации полости рта данной группы студентов.

Ключевые слова: твердые ткани, стоматологическое здоровье, полость рта.

Значимым аспектом жизни любого человека является стоматологическое здоровье, позволяющее органам и тканям зубочелюстной системы полностью осуществлять свои функции в течение длительного времени. В этом отношении здоровье студентов высших учебных заведений непрестанно находятся в поле зрения ученых [1, 2, 3].

До настоящего времени стоматологическое здоровье студентов находится под пристальным вниманием исследователей [4, 5, 6]. Изучение состояния здоровья полости рта нужны для разработки программ профилактики, для снижения стоматологической заболеваемости в студенческих группах [7, 8, 9].

Цель исследования: изучить распространенность, интенсивность кариеса зубов, локализацию дефектов твердых тканей у студентов 5 курса лечебного факультета (КПУ), элемент К, элемент П, элемент У, уровень гигиены полости рта (по индексу ОНI-S, Green J.C., Vermillion J., 1969). Для изучения состояния твердых тканей зубов студентов 5 курса лечебного факультета ВолгГМУ было обследовано 56 студентов в возрасте 22–24 года, из которых 43% юношей и 67% девушек. Осмотр проводили по единой модифицированной методике. Данные фиксировали в карты обследования, составленные в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

В результате обследования была выявлена высокая распространенность кариеса зубов – 87,5% с интенсивностью поражения КПУ – 6,0.

Изучение составных частей К, П, У у студентов показал следующее:

		К	П	У
девушки		42,1%	52,3%	5,6%
юноши		65,8%	23,7%	10,5%
всего		53,95%	38 %	8,05%

В структуре индекса КПУ выявила у юношей преобладание кариозных и удаленных зубов, у девушек пломбированных зубов.

Наиболее часто кариесом и его осложнениями были поражены моляры обеих челюстей:

	1 моляр	2 моляр	3 моляры
нижняя челюсть	43,6%	38,5%	17,9%
верхняя челюсть	35,3%	44,1%	20,6%

Зубные отложения встречались у 72,7% студентов. Это очень большой процент, показывающий низкие знания о гигиене полости рта и отсутствие навыков правильной чистки зубов.

По локализации кариозных полостей выявлено 1 класс по Блеку в 62,55% случаев, 2 класс – 26,8%, 3 класс – 5,6 %, 4 – 4,3 %, 5 класс – 0,75.

Заключение: у студентов 5 курса лечебного факультета отмечается высокая распространенность и интенсивность стоматологических заболеваний, индекса КПУ. Внедрение плановой профилактики кариеса, стоматологической диспансеризации будет содействовать снижению кариозного поражения зубов у студентов, что приведет к улучшению их стоматологического здоровья.

Список литературы

1. Данилина Т.Ф., Касибина А.Ф., Колесова Т.В., Наумова В.Н., Лунева Н.А., Дервянченко С.П., Денисенко Л.Н. Особенности преподавания предмета "пропедевтика стоматологических заболеваний" // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2001. Т. 57. № 7. С. 196-198.
2. Крюкова А.В., Осипов А.Е., Денисенко Л.Н. Стоматологическое здоровье студентов / А.В. Крюкова, А.Е. Осипов, Л.Н. Денисенко // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9. – С. 54.
3. Цырюльникова А.А., Крюкова А.В., Денисенко Л.Н. Стоматологический статус студентов А.А. Цырюльникова, А.В. Крюкова, Л.Н. Денисенко // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 6. – С. 120-121.
4. Сызранова Н.Н., Денисенко Л.Н. Внеучебная деятельность школьников здоровьесберегающей направленности // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 336-337.
5. Афанасьева О.Ю., Малюков А.В., Сербин А.С., Денисенко Л.Н., Алешанов К.А. А. Гарантии и гарантийные обязательства на стоматологическое лечение // Медицинский алфавит. – 2014. – Т. 3, № 13. – С. 57-59.
6. Дервянченко С.П., Денисенко Л.Н., Колесова Т.В. Роль социально-бытовых и медико-биологических факторов в формировании заболеваний полости рта у девочек разных поколений // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2015. № 1. С. 40-42.
7. Дервянченко С.П., Денисенко Л.Н., Колесова Т.В. Роль семьи в формировании привычек, имеющих отношение к здоровью полости рта. // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14. № 2. С. 146.

8. Деревянченко С.П., Денисенко Л.Н., Колесова Т.В. Роль социально-бытовых и медико-биологических факторов в формировании заболеваний полости рта у девочек разных поколений // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2015. № 1. С. 40-42.

9. Денисенко Л.Н., Наумова В.Н., Деревянченко С.П., Колесова Т.В. Факторы, способствующие развитию заболеваний полости рта у беременных женщин // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14. № 4. С. 349.

РОЛЬ ЦИТОМЕДИНОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

Савостьянова Д.А.

клинический интерн кафедры педиатрии ФПК ППС,
ГБОУ ВПО Читинская государственная медицинская академия
Минздрава России, Россия, г. Чита

В статье анализируются данные современной литературы о значении цитомединов различных органов и систем в развитии патологии человека. Цитомедины стимулируют клеточный и гуморальный иммунитет. Хорошо изучены соединения, выделенные из тимуса человека и животных. Делается вывод о меньшей изученности полипептидов, выделенных из желудка.

Ключевые слова: цитомедины, желудок, полипептиды, тималин, вилон.

Приоритетным направлением современной биологии и медицины является изучение координации межклеточных взаимодействий в органах и тканях. В связи с этим большой интерес теоретиков и клиницистов более 25 лет привлекают эндогенные регуляторы пептидной природы. К началу девяностых годов из различных тканей было выделено свыше тысячи пептидов с определенным числом аминокислотных остатков и установленной последовательностью их расположения. В то же время у значительного числа пептидов структура пока еще окончательно не выяснена, хотя хорошо изучены эффекты, которые они вызывают [3].

Данные соединения представляют собой комплекс полипептидов щелочного характера, обладающий разнообразными биологическими эффектами. В их составе имеются полипептиды с относительно низкой (до 2000-3000 Да) и высокой (до 12000 Да) молекулярными массами. И те, и другие способны выполнять одни и те же функции, что обеспечивает их биологическую надежность [1, 12].

Цитомедины частично секретируются клетками, но могут возникать и в процессе протеолиза. Являясь естественными продуктами жизнедеятельности организма, эти препараты не вызывают осложнений и могут с успехом применяться для лечения многих заболеваний. Из различных органов цитомедины выделяются легко доступным методом уксуснокислой экстракции с последующей ионообменной хроматографией. Полученный конечный продукт сложен по биохимической структуре. В нем есть небольшая доля ами-

нокислот, углеводов, нуклеотидов, но превалируют по содержанию и биологической активности полипептиды малой молекулярной массы [2].

Согласно концепции В.Г. Морозова и В.Х. Хавинсона, цитомедины должны оказывать основное действие на тот орган, из которого они выделены [2]. Это предположение подтверждено многочисленными экспериментальными исследованиями. Так, полипептидный фактор тимуса – тималин – обладает способностью восстанавливать иммунологическую реактивность число клеток, несущих рецепторы Т-лимфоцитов [4].

Следует заметить, что аналогичными свойствами обладает выделенный из тималина и затем полученный синтетическим путем дипептид тимоген. Недавно выделена еще одна пептидная фракция тималина – вилон, состоящая из двух аминокислотных остатков. Первые эксперименты показывают, что по своему действию на клеточный и гуморальный иммунитет она значительно превосходит тимоген [8].

Неспецифическое действие цитомединов проявляется в том, что практически все они содержат фракции, ускоряющие или тормозящие в опытах *in vitro* экспрессию рецепторов на Т- и В-лимфоцитах [9].

Синтез цитомединов в слизистой желудка находится под контролем тимуса. Поэтому тимэктомия приводит к количественным и качественным изменениям желудочных регуляторов. Учитывая, что функциональное состояние полипептидов желудка реализуется через пептиды тимуса, были предприняты попытки коррекции тималином кислотопродукции и иммунного статуса у больных хроническим гастритом, результаты оказались обнадеживающими [13].

Получены данные, свидетельствующие о положительном влиянии цитомединов желудка на перекисное окисление липидов при хроническом гастродуодените у детей [7], динамику интерлейкинов [5], восстановление лактазной недостаточности [11] и уменьшение симптомов эндогенной интоксикации [10] при данной патологии.

Для того чтобы выяснить корректирующие возможности пептидов желудка, необходимо проанализировать патогенетические механизмы развития заболеваний гастродуоденальной зоны. С этой целью мы сочли возможным дать краткий обзор существующих представлений о механизмах развития эрозивно-язвенных поражений желудка и двенадцатиперстной кишки.

Список литературы

1. Кузник Б.И. Регуляторные пептиды и их экспериментальное и клиническое изучение // Забайкальский мед. вестн. – 2003. – № 3. – С. 14-18.
2. Морозов В.Г., Хавинсон В.Х., Малинин В.В. Пептидные тимомиметики. – СПб.: Наука, 2000. – 158 с.
3. Хавинсон В.Х. Пептидергическая регуляция гомеостаза // Успехи совр. биол. – 2002. – Т. 122, № 2. – С. 190-203.
4. Щербак В.А. Роль иммуномодуляторов в комплексной терапии детей с хроническим гастродуоденитом, ассоциированным с *Helicobacter pylori* // Вопросы практической педиатрии. – 2008. – Т.3, № 1. – С. 30-35.

5. Щербак В.А. Динамика интерлейкинов при лечении детей, больных хроническим гастродуоденитом // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2003. – № 1. – С.120-121.
6. Щербак В.А. Организация лечебно-профилактической помощи детям с заболеваниями органов пищеварения в Забайкальском крае // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2014. – Т. 59, № 3. – С. 99-103.
7. Щербак В.А. Перекисное окисление липидов желудочного сока при хроническом гастродуодените у детей // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. – № 4. – С. 14-17.
8. Щербак В.А. Процессы перекисного окисления липидов в слизистой оболочке желудка при хроническом гастродуодените у детей // Российский педиатрический журнал. – 2006. – № 1. – С.18-20.
9. Щербак В.А. Терапия *Helicobacter pylori*-ассоциированного эрозивного гастродуоденита у детей с использованием цитаминов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2004. – № 1. – С.180.
10. Щербак В.А., Цапп А.В. Эндогенная интоксикация и экстракорпоральные методы ее коррекции у детей с хроническим гастродуоденитом // Вопросы детской диетологии. – 2014. – Т. 12, № 4. – С. 15-20.
11. Щербак В.А., Щербак Н.М. Лактазная недостаточность у детей // Педиатрическая фармакология. – 2011. – № 3. – С. 90-93.
12. Shcherbak V.A. Influence of peptide bioregulators on cytokine production in children with chronic gastroduodenitis // Abstracts of 12-th International Congress of immunology. – Montreal, 2004. // Clinical and Investigative Medicine. – 2004. – Vol. 27, № 4. – P. 597.
13. Shcherbak V.A. Lymphocyte-thrombocyte rosette adhesion in children with chronic gastritis // Journal of Thrombosis and Haemostasis. – 2005. – Vol. 3, Suppl. 1. – P. 1559.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ СКИДОК В АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Семенова С.В.

ассистент кафедры управления и экономики фармации,
ГБОУ ВПО Рязанский государственный медицинский
университет им. ак. И.П. Павлова, Россия, г. Рязань

В статье рассматриваются дисконтные системы, применяемые в аптеках, оценивается эффективность системы скидок, вводимой в аптечных организациях межрегиональной аптечной сети.

Ключевые слова: аптечная организация, дисконтная система, эффективность, транзакция, средний чек.

В настоящее время наблюдается обострение конкуренции в розничном сегменте фармацевтического рынка, связанное уменьшением количества потребителей в расчете на одну аптеку, снижением величины среднего чека [1], уменьшением товарооборота и снижением прибыли.

Дисконтная система является одним из инструментов удержания покупателей и обладает достаточно большим маркетинговым потенциалом, позволяет сформировать приверженность покупателей к конкретной аптеке, увеличить число постоянных покупателей, является одним из критериев по-

зиционирования аптек [2, 3]. Дисконтная программа ставит следующие стратегические цели: привлечь большее количество покупателей в аптеку, увеличить объем продаж и ускорить оборот капитала. Используя анкеты, заполняемые покупателями перед выдачей дисконтных карт, можно проводить анализ покупателей по таким показателям, как их демографические характеристики, предпочтения и вкусы, примерный уровень достатка, отношение к продукции. Полученные данные могут быть использованы для планирования ценовой и ассортиментной стратегии.

Проведенный ранее анализ дисконтных систем, используемых в настоящее время в аптеках, показал, что чаще дисконтную систему используют аптеки федеральные, реже региональные, с высоким и средним уровнем конкуренции. Именно сетевые аптеки имеют большой шанс привлечения и удержания покупателей с помощью использования дисконтной системы [4, 5].

Недостатком дисконтной программы является уменьшение валовой прибыли, т.к. для аптечных организаций характерна низкая наценка на лекарственные средства. Неправильно рассчитанная величина скидки может снизить рентабельность аптеки.

Дисконтная система разрабатывается в несколько этапов: постановка целей, разработка системы скидок, условия предоставления скидки/выдачи дисконтных карт, апробация в нескольких аптечных организациях аптечной сети, анализ и корректировка полученных данных, введение дисконтной системы во всех аптечных организациях аптечной сети, оценка эффективности дисконтной программы.

Был проведен анализ предоставления скидок в 2 аптеках межрегиональной аптечной сети. Первая аптека находится на привокзальной площади, имеет площадь торгового зала 16 м², 1 кассовую зону, среднесуточная проходимость составляет 150 человек. Скидка предоставлялась при покупке на сумму от 400 до 600 – 3%, от 600 до 1000 – 5%, свыше 1000 – 7%. Изменение структуры среднего чека за исследуемый период представлено на рисунке 1.

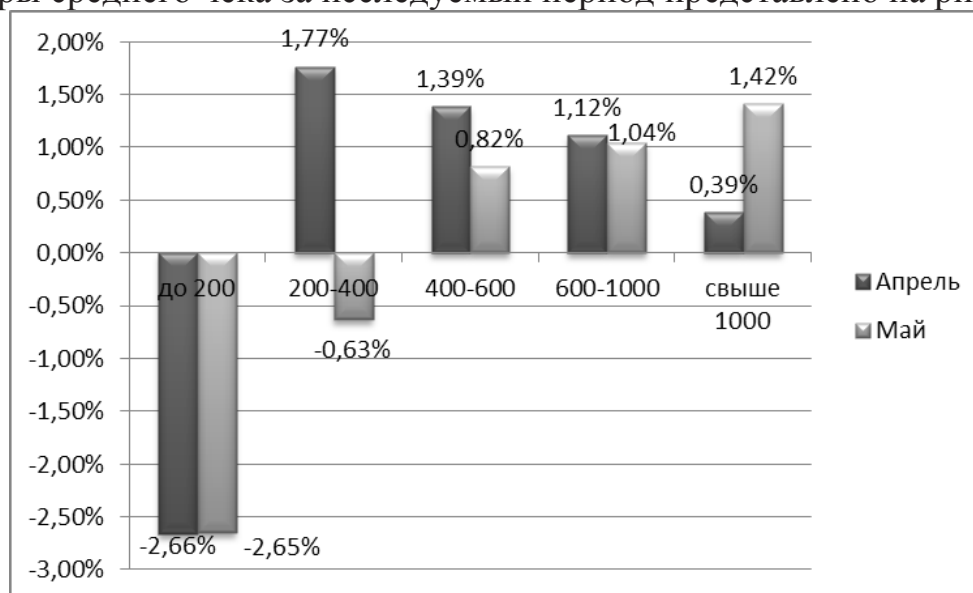


Рис. 1. Изменение структуры среднего чека аптеки А в исследуемом периоде

Как видно из рисунка 1 за время проведения акции суммы среднего чека изменились незначительно, прирост в диапазоне от 400 до 600 руб составил 1,39% и 1,11% в апреле и мае соответственно по сравнению с величиной среднего чека в исследуемом году, в диапазоне от 600 до 1000 руб – 1,12% и 1,08%, свыше 1000 руб – 0,39% и 1,42%. Количество транзакций уменьшилось на 7,59% и 13,53%. Таким образом, не отмечено существенного изменения структуры среднего чека, что может быть связано с месторасположением аптеки: отсутствие крупных жилых массивов, офисных зданий, медицинских организаций. Проводимая акция не способствовала притоку покупателей. Аптечная организация потеряла 0,27% от уровня торговой наценки.

Вторая исследуемая аптечная организация В расположена в центре рядом с крупным транспортным узлом. Площадь торгового зала составляет 36 м², 2 кассовых зоны, среднесуточная проходимость составляет 500 человек. Скидка предоставлялась при покупке на сумму от 600 до 1000 – 3%, свыше 1000 – 5%. Изменение структуры среднего чека за исследуемый период представлено на рисунке 2.

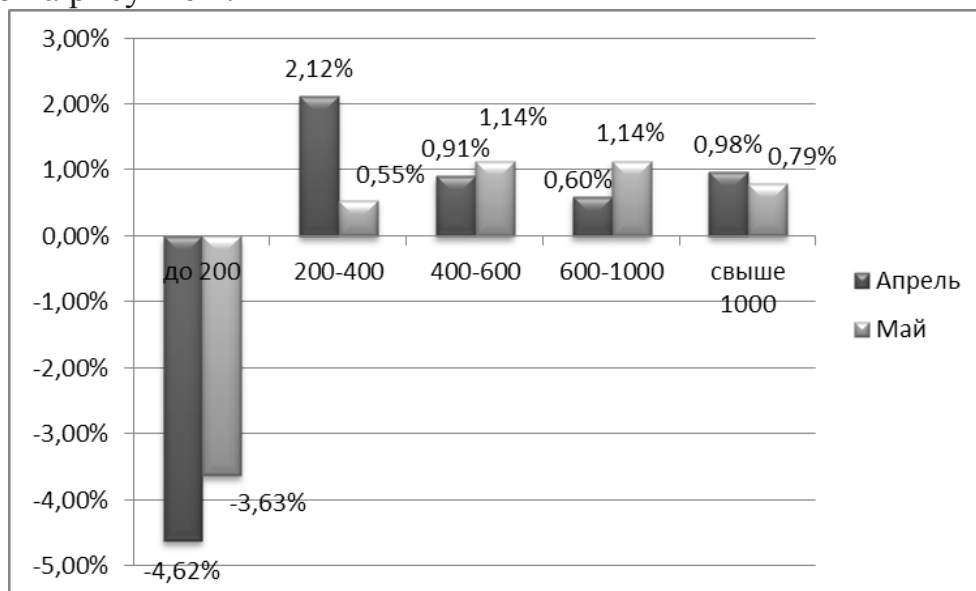


Рис. 2. Изменение структуры среднего чека аптеки В в исследуемом периоде

Как видно из рисунка за время проведения акции наблюдается отрицательный прирост величины транзакции в диапазоне до 200 на 4,62% в апреле, на 3,63% в мае, положительный прирост в диапазоне от 200 до 400 руб на 2,12% и 0,55% в апреле и мае соответственно, в диапазоне от 400 до 600 руб составил 0,91% и 1,14%, в диапазоне от 600 до 1000 руб – 0,6% и 1,14%, свыше 1000 руб – 0,98% и 0,79%. Как и в первой аптеке при проведении акции не отмечено существенного изменения структуры среднего чека. Количество транзакций уменьшилось на 7,11% и 10,11%.

Выводы: проведенный анализ показал, что вводимая система скидок не способствовала увеличению суммы среднего чека, количества транзакций и нуждается в более детальном анализе и планировании, изучении мнения посетителей.

Список литературы

1. Семенова С.В. Исследование транзакций аптечных организаций межрегиональной сети Тамбовской области /С.В. Семенова // Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста. Рязань, 2015. С. 177.
2. Семенова С. В. Позиционирование аптек на территориальном фармацевтическом рынке// С. В. Семенова, Д. А, Кузнецов. IV Международная научно-практическая конференция “Современные концепции научных исследований». – 2014. – Ч. 2. С. 97-99.
3. Семенова С.В. Подарочные сертификаты в аптеке как дополнительная услуга/ С.В. Семенова// Актуальные вопросы современной медицины Материалы научно-практической конференции молодых ученых. Рязань, 2013. С. 113-116.
4. Семёнова С.В. Анализ использования дисконтной системы в аптечных организациях в зависимости от их категории и уровня конкуренции на основе статистической обработки результатов анкетного опроса / С.В. Семёнова, Г.А. Харченко, И.В. Григорьева, В.В. Коваленко // Медицинский альманах. – 2015. – № 3. – С. 213-215.
5. Semenova S.V. The analysis of efficiency on the base discount system in the pharmaceutical organizations depending on their category and level of the competition on the basis of statistical processing of results of questionnaire/ S.V. Semenova, G.A. Kharchenko, I.V. Grigorieva, V.V.Kovalenko//European researcher. Series A. 2015. № 11. P. 737-746.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЯ

Стяжкина С.Н.

профессор кафедры факультетской хирургии, доктор медицинских наук,
Ижевская государственная медицинская академия, Россия, г. Ижевск

Салаватуллин А.В., Кузнецов С.Ф., Александров А.Ю.

Ижевская государственная медицинская академия, Россия, г. Ижевск

В статье рассматриваются данные литературы и материалы хирургического отделения БУЗ УР "Первая республиканская клиническая больница МЗ УР" демонстрирующие зависимость исходов острого аппендицита и его осложнений в зависимости от своевременности и методов оказания хирургической помощи, а так же возраста и реактивности организма больного.

Ключевые слова: острый аппендицит, осложненные формы острого аппендицита, коморбидность, аппендэктомия.

Острый аппендицит – острое неспецифическое инфекционно-воспалительное заболевание червеобразного отростка слепой кишки, требующее экстренного хирургического лечения [2, с. 548].

О причинах острого аппендицита до сих пор идут дискуссии. Острый аппендицит может развиваться при обтурации просвета отростка, которая приводит к увеличению давления и трансмуральному некрозу тканей. Так же имеет значение вирулентность бактериальной инфекции, которая является причиной воспаления и последующего некроза тканей [4, с. 16].

Социально-экономическая значимость проблемы острого аппендицита обусловлена его высокой распространенностью. Острое воспаление отростка

наблюдается в течение жизни у 7 – 12 % населения высокоразвитых стран. Острый аппендицит оставляет около 30% хирургических вмешательств на органах брюшной полости и 80% неотложных операций [6, с. 3].

Огромным опытом хирургов всего мира твердо установлено, что при остром аппендиците ранняя операция является единственным рациональным методом лечения [1, с. 8].

Доказано, что чем раньше удаляется воспаленный червеобразный отросток, тем лучше результаты оперативного лечения острого аппендицита. Известно, что среди госпитализированных в стационар в течение 6 часов с момента заболевания летальность не превышает 0,02%. У больных, поступивших между 6 и 24 часами, летальность возрастает в 4-5 раз. При поступлении после 24 часов летальность увеличивается в 50 раз по сравнению с летальностью у больных с острым аппендицитом, госпитализированных в течение 6 часов с момента возникновения приступа, составляет 1% [4, с.51].

Процент диагностических ошибок остается очень высоким и зачастую превосходит 20%, показатели послеоперационных осложнений традиционной операции при осложненном аппендиците достигают 30%, а летальность по данным литературы – 1% [5, с. 3].

Наиболее распространенными и менее травматичными доступами для удаления червеобразного отростка являются: косой разрез Волковича-Дьяконова-Мак-Бурнея, параректальный доступ Леннандера и реже используют поперечный доступ Шпренгеля и лапароскопию [3, с. 546].

В ходе исследований выявлено, что в начале 2000-х годов частота экстренно госпитализированных больных в хирургическое отделение БУЗ УР "Первая республиканская клиническая больница МЗ УР" по поводу острого аппендицита доходило до 15 человек в сутки, а в настоящее время – до 2-3.

За 2014 г. в хирургическом отделении поступило 56 пациентов с диагнозом острый аппендицит.

Из них: 37-флегмонозный аппендицит; 7-катаральный аппендицит; 9-гангренозный аппендицит; 3-гангренозно-перфоративный аппендицит.

Проведено 52 аппендэктомий доступом Волковича-Дьяконова-Мак-Бурнея;

1-ретроградная аппендэктомия;

3-срединная лапаротомия с санацией брюшной полости и удалением аппендикса.

За 2015 г. в хирургическом отделении поступило 46 пациентов с диагнозом острый аппендицит.

Из них: 35-флегмонозный аппендицит; 3-катаральный аппендицит;

4-гангренозный аппендицит; 4- гангренозно-перфоративный аппендицит,

Проведено 41 аппендэктомия доступом Волковича-Дьяконова-Мак-Бурнея;

4-срединная лапаротомия с санацией брюшной полости и удалением аппендикса;

1-лапароскопическая аппендэктомия.

Вывод. В ходе проводимого ретроспективного статического анализа историй болезней пациентов хирургическом отделении БУЗ УР "Первая республиканская клиническая больница МЗ УР" в возрасте от 15 до 79 лет, оперированных по поводу острого аппендицита выявлено:

1. Наиболее высокая заболеваемость отмечается у подростков и у лиц трудоспособного возраста, для них характерны коморбидные состояния [5, с. 36]. Люди пожилого и старческого возраста болеют чаще острыми осложненными формами аппендицита, вследствие снижения общей реактивности организма.

2. Прослеживается тенденция снижения общего числа госпитализированных с диагнозом острый аппендицит и возникновения его осложнений, что обусловлено внедрением во врачебную практику новых поколений антибактериальных препаратов, а так же это напрямую зависит от своевременного оказания хирургической помощи в первые 6 часов после возникновения симптомов острого аппендицита.

3. На данный момент в структуре заболеваний требующих оперативного вмешательства на первые места выходят панкреонекроз и калькулезный холецистит [7, с. 16].

Список литературы

1. Колесов В. И. Острый аппендицит, 1959 г. 270 с.
2. Кузин М. И., Шкроб О. С., Кузин Н. М. и др. Хирургические болезни; Под ред. М. И. Кузина. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 784 с.
3. Островерхов Г.Е., Бомаш Ю.М., Лубоцкий Д.Н. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: Учебник для студентов медицинских вузов. – 5 изд. испр. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2013. – 736 с.
4. Пугачев А. В., Ачкасов Е. Е. Острый аппендицит. М.: Триада-Х, 2011. 168 с.
5. Стяжкина С. Н, Чернышева Т, Леднева А. Коморбидность в хирургической практике. LAP LAMBERT Academic Publishing 2012. – 56 с.
6. Стяжкина С. Н, Ситников В. А, М. Н. Климентов и др. Острый аппендицит: учебное пособиег. Ижевск, 2012. – 50 с.
7. Стяжкина С.Н, Проничев В.В, Ситников В.А. Трудные и нестандартные ситуации в хирургии и клинической практике. Ижевск, 2014. 148 с.

ОСОБЕННОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА И ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ МЕРОПРИЯТИЯМ ЖИТЕЛЕЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО ДАННЫМ АНКЕТИРОВАНИЯ)

Юркевич И.Ю., Карташова А.Л., Ефремян Г.М.

студенты стоматологического факультета,
ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Россия, г. Волгоград

В статье анализируются данные анонимного опроса 179 жителей Волгограда и Волгоградской области об особенностях гигиенического ухода за полостью рта и их приверженности профилактическим мероприятиям. Несмотря на то, что лечебно-профилактические зубные пасты приобретаются населением достаточно часто, многие чи-

стят зубы один раз в день; до завтрака; время чистки зубов – не более 1 минуты. Полученные данные обосновывают необходимость разработки и внедрения программ профилактики стоматологических заболеваний для жителей региона.

Ключевые слова: гигиена полости рта, профилактика, основные стоматологические заболевания, анкетирование.

В 2007 – 2008 гг. под руководством Э.М. Кузьминой было проведено второе национальное эпидемиологическое стоматологическое обследование, охватившее 47 регионов нашей страны. Среди 55 тысяч обследованных, относящихся к ключевым возрастным группам, был выявлен высокий уровень основных стоматологических заболеваний. Наиболее распространённой патологией, как среди детей, так и среди взрослых, по данным обследования является кариес зубов [1]. Согласно ряду исследований, была выявлена невысокая профилактическая активность врачей-стоматологов [3,4,5,7]. Имеющиеся данные литературы подтверждают, что на приеме стоматологи не всегда проводят профилактические процедуры для взрослых пациентов (16% – 61,7%), лишь 53,2% применяют локальные фториды для предупреждения первичного и вторичного кариеса зубов взрослого населения [2,6]. Таким образом, профилактика основных стоматологических заболеваний является актуальной проблемой современности.

Цель нашего исследования – изучить особенности гигиенического ухода и приверженность профилактическим мероприятиям при уходе за полостью рта жителей Волгоградской области.

Материал и методы. Было проинтервьюировано 179 человек (114 женщин и 65 мужчин, 63,7% и 36,3% соответственно), жителей г. Волгограда и Волгоградской области, с целью выяснить, как они ухаживают за полостью рта.

По возрастным группам респонденты распределились следующим образом: 18-24 года – 20 человек (11,2%), 25-34 года – 27 человек (15,1%), 35-44 года – 59 человек (32,9%), 45-54 года – 56 человек (31,3%), 55-64 года – 9 человек (5,02%) и старше 65 лет – 8 респондентов (4,5%). Из них 109 человек состоят в браке (60,9%), 56 – одиноки (31,3%), 12 опрошенных не захотели отвечать на данный вопрос (6,7%).

Результаты исследования обрабатывались с применением компьютерных программ Access, Excel, модулей интегрированной системы Statistica.

Результаты исследования. Согласно полученным нами данным, большинство респондентов (49,8%, 89 человек) применяют очищающие и освежающие дыхание зубные пасты; 84 человека, принявших участие в опросе (46,9%), поочерёдно используют зубные пасты для лечения заболеваний пародонта и фторсодержащие зубные пасты; отбеливающие и кальцийсодержащие зубные пасты приобретают 69 (38,5%) и 68 (37,9%) человек соответственно. Зубные пасты для чувствительных зубов применяют 27 (15,1%) респондентов (таблица).

Более половины людей, принявших участие в опросе, сообщили, что чистят зубы раз в день – утром до завтрака (53,6%, 96 человек); 68 человек из

числа опрошенных (37,9%) чистят зубы дважды (среди них 28 человек – утром до завтрака), 15 (8,4%) – более двух раз в сутки.

Таблица

Зубные пасты, приобретаемые респондентами для ухода за полостью рта

Зубная паста	Как часто используют
Очищающие и освежающие дыхание	89 – 49,72%
Зубные пасты для лечения заболеваний пародонта	84 – 46,92%
Фторсодержащие зубные пасты	84 – 46,92%
Отбеливающие зубные пасты	69 – 38,54%
Кальцийсодержащие зубные пасты	68 – 37,98%
Зубные пасты для чувствительных зубов	27 – 15,08%

Большинство жителей города и области, принявших участие в опросе, чистят зубы утром до завтрака (124 респондента, 69,3%), только каждый третий из опрошенных сообщил, что проводит утреннюю гигиену полости рта после завтрака (55 человек – 30,7%). Вечером перед сном чистят зубы менее половины людей, ответивших на вопросы анкеты (83 респондента – 46,4%).

У 18 респондентов (10,05%) продолжительность чистки зубов, согласно полученным данным, составляет менее одной минуты; 1 – 1,5 минуты чистят зубы 98 респондентов (54,7%), около 2 минут – 31 (17,3%) и лишь каждый шестой респондент (17,9%) сообщил о чистке зубов продолжительностью 2,5-3 минуты.

Результаты проведенных нами опросов населения г. Волгограда и Волгоградской области показали, что фторидные зубные пасты приобретаются населением достаточно часто, однако многие чистят зубы раз в день, до завтрака, время чистки зубов – около одной минуты.

Таким образом, приведенные данные обосновывают необходимость разработки и внедрения в Волгоградской области программ профилактики стоматологических заболеваний, доступных каждому жителю региона.

Список литературы

1. Кузьмина Э.М., Кузьмина И.Н., Васина С.А., Смирнова Т.А. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твёрдых тканей зубов. Распространённость зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании // Под ред. Э.М. Кузьминой. М.: МГМСУ, 2009. 236 с.
2. Маслак Е.Е., Наумова В.Н., Фурсик Д.И. Проблемы внедрения фторидной профилактики кариеса зубов в Волгоградской области // Лекарственный вестник. 2013. Т.7. №2 (50). С. 26-31.
3. Маслак Е.Е., Наумова В.Н., Филимонов А.В. Социальный портрет врача-стоматолога // Фундаментальные исследования. 2014. № 4-2. С. 305-309.
4. Михальченко Д.В., Наумова В.Н., Бадрок Е.Ю., Порошин А.В. Проблема общесоматической патологии на стоматологическом приеме // Фундаментальные исследования. 2013. №9-6. С. 1070-1072.
5. Наумова В.Н. Профилактическая активность врачей-стоматологов (по данным интервьюирования) // Dental Forum. 2012. №5. С. 101.
6. Филимонов А.В. Социальная роль частной стоматологии в современных условиях: автореф. дисс. ... к.м.н. Волгоград, 2008. 27 с.
7. Naumova V.N., Maslak E.E., Fursik D.I. Dentist's caries preventive recommendations and fluoride use in Volgograd region // Caries Research. 2014. Т. 48. №5. С. 443.

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Адам А.М.

профессор кафедры экологического менеджмента, д-р техн. наук,
канд. биол. наук, Томский государственный университет, Россия, г. Томск

Шинкин Н.А.

доцент кафедры экологического менеджмента, канд. биол. наук,
Томский государственный университет, Россия, г. Томск

Лантес Н.И.

ст. преподаватель кафедры экологического менеджмента,
Томский государственный университет, Россия, г. Томск

В статье рассматриваются цели и задачи региональной экологии, подходы к изучению взаимодействия общества и природы, методы исследований, возможность использования анализа динамики индикаторов устойчивого развития для оценки устойчивости развития региона.

Ключевые слова: устойчивое развитие, регион, математическое моделирование, индикатор, системный подход.

Основной объект исследования региональной экологии – регион. Понятие регион многозначно и обсуждается во многих литературных источниках [7]. В данном случае регион определяется как относительно целостная природно-социо-экономическая единица (ПСЭК), обладающая набором составляющих ее элементов и связей между ними, которые определяют результат развития территории. В нашем случае регион представляется не как система вообще, а только в определенном отношении, в отношении экологии (охраны природы и рационального использования природных ресурсов).

В общем случае региональная экология изучает процессы взаимодействия природы, общества и экономики в рамках крупных административно-территориальных образований, то – есть в рамках отдельных субъектов или группы субъектов Федерации, объединенных сходными природными и социально-экономическими условиями. Таковыми, например, являются Западная Сибирь, отдельная республика, край или область [1,2,5].

Главная цель прикладной экологии – оптимизировать взаимодействие общества, экономики и природы для обеспечения устойчивого развития региона

Задачи:

- разработка научных основ устойчивого использования природных ресурсов;

- прогнозирование изменений в природных комплексах вследствие воздействия антропогенных факторов;
- определение региональных нормативов воздействия человека на окружающую среду;
- разработка методов оценки экологической устойчивости развития региона;
- повышение эффективности природоохранной деятельности;
- разработка методов управления качеством окружающей среды на региональном уровне;
- развитие институциональной составляющей экологической устойчивости региона;
- развитие сети особо охраняемых природных территорий;
- формирование экологической культуры населения.

Подходы к изучению взаимодействия природы и общества, приемы теоретических исследований и практических действий исходят из знания наиболее общих закономерностей развития объективной реальности. Они применимы для исследования региональных проблем с учетом специфики пространственно-временной организации территории.

Чрезвычайно важен в осмыслении региональных экологических проблем холистический подход, в рамках которого рассмотрение экологии регионов имеет смысл только как части общности Российской Федерации. Однако это не исключает возможности интерпретировать регион как относительно целостную систему, включающую в себя взаимозависимые подсистемы население, экономику и природу [12]. Регион выступает как самоорганизующаяся система, в основе которой лежат принципы целостности, адаптивности и гомеостазиса.

Принцип целостности позволяет вскрыть глубинные связи, раскрыть функциональные особенности и направления развития отдельных частей и целого с учетом существующего окружения. Принцип целостности необходим в теоретических построениях, касающихся взаимодействия населения экономики и природы в субъектах Федерации или даже группы субъектов Федерации и, особенно, при построении математических моделей развития региона (области).

Природно-социально-экономический комплекс области, как организованное целое, может сохраняться благодаря взаимной адаптации, взаимодействующих элементов, при условии, что взаимодействие имеет не разрушительный, а созидательный характер. Очевидно, что степень взаимной адаптации меняется от этапа к этапу, от одной стадии развития к другой и это должно учитываться в процессе природоохранной деятельности.

Принцип гомеостазиса подразумевает поддержание необходимого равновесия, баланса взаимосвязанных социальных, экономических и экологических показателей обеспечивающих устойчивое развитие региона.

Системный подход представляет собой определенный этап в развитии методов познания, широко используемых в различных отраслях знания, в том

числе и в экологии. В системном исследовании анализируемый объект рассматривается как определенное множество элементов, взаимосвязь которых обуславливает целостные свойства этого множества. Основной акцент делается на выявление многообразия связей и отношений, имеющих место как внутри исследуемого объекта, так и в его взаимоотношениях с внешним окружением – средой.

На практике используется системное описание регионов при составлении обзоров экологического состояния территорий в рамках субъектов Федерации и при разработке моделей развития регионов [6].

При решении региональных экологических проблем в рамках системного подхода распространение получили программно-целевые методы, наиболее естественно связывающие проблему со средствами её решения. Программно-целевой метод планирования позволяет в значительной степени комплексно (системно) взглянуть на проблему и повлиять на исследуемую ситуацию.

Однако у него есть ряд существенных недостатков. Приходится адаптировать программные методы к уже существующим методам планирования и управления. Всё это существенно ограничивает рамки применения программно-целевого подхода, который наиболее эффективен для решения хорошо изученных проблем, так как для них сравнительно нетрудно провести исследование по схеме «определение целей – разработка системы мероприятий – выделение ресурсов для реализации мероприятий и формирования организаций, ответственных за выполнение мероприятий».

В настоящее время разработаны региональные стратегии и программы социально-экономического развития, включающие разделы и отдельные показатели, характеризующие экологическую обстановку.

В последние годы в ряде регионов разработаны системы индикаторов устойчивого развития. Анализ динамики этих индикаторов позволяет выявить позитивные и негативные тенденции развития региона, активно влиять на оценку эффективности реализации программ социально-экономического развития, вносить в них коррективы с учетом обеспечения устойчивого развития области. Система индикаторов позволяет оценить продвижение региона по пути устойчивого развития. Исследования в этом направлении ведутся в Томской области [9, 10, 11].

Поскольку экологические проблемы носят междисциплинарный характер, то региональная экология пользуется методами разных наук (географии, биологии, геологии, социологии, экономики и др.). Объектом комплексных физико-географических исследований являются природно-территориальные комплексы (ПТК). Изучаются структуры (элементы и связи внутри комплексов и между ними), функционирование и динамика ПТК. Широко используется ландшафтное картографирование с учетом антропогенных факторов (антропогенные ландшафты) физико-географическое районирование, составление отраслевых и прикладных природных карт, схем районной планировки различных видов.

Методы комплексного физико-географического анализа используются для оценки природно-ресурсного потенциала территории, состояния окружающей природной среды, оценки экологического состояния и устойчивости ПТК, проведения географического мониторинга. Метод балансов, энергопроизводственных цепочек (ЭПЦ) и ресурсных циклов (РЦ) применяется в экономической географии и используется при исследовании природно-экономических комплексов (ПЭК) на региональном уровне.

Продолжаются и традиционные экспедиционные обследования территорий учеными и специалистами разных профилей с целью получения необходимой информации для различных хозяйственных целей – обычны и в наше время, в век развития информационных технологий.

В региональной экологии применяется и метод аэрокосмического зондирования. Крупномасштабные космоснимки позволяют объективно оценить суммарные многолетние изменения природных комплексов и техногенных объектов, исключить субъективный фактор в оценке масштабов антропогенных воздействий на территорию.

На основе данных дистанционного зондирования производится картирование линейных и площадных сооружений в нефтегазоносных районах, выделение загрязненных нефтепродуктами территорий, выявление участков заболачивания и подтопления грунтовыми и поверхностными водами, проявлений карста и термокарста, овражной и поверхностной эрозии в зоне нефтепроводов и газопроводов.

В региональной экологии применяется анализ статистической информации в области охраны окружающей среды. Особенно при оценке устойчивости развития субъектов РФ, определении экономической ценности природного капитала [3, 4].

В статистической информации содержатся данные, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и природные ресурсы, использование природных ресурсов, инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, мероприятия по охране от загрязнения водных ресурсов и атмосферного воздуха.

Математическое моделирование – один из основных инструментов системного анализа, позволяющий в ряде случаев избежать трудоемких и дорогостоящих натурных экспериментов. Диапазон и масштаб моделируемых процессов крайне велик – от глобальной экологии до прогнозирования динамики отдельных компонентов природы. Наиболее часто применяются: статистические, модели, балансовые динамические и имитационные модели, созданные на основе принципов системной динамики [13, 16, 17].

Статистические модели строятся при допущении, что исследуемый процесс может быть изучен с помощью статистических методов анализа систем (корреляционный и факторный анализ, многомерное шкалирование, анализ временных рядов и др.). Для «сжатия» статистической информации, снижения размерности статистических моделей используется ряд методов, например выделение главных компонент в регрессионных уравнениях и гар-

монических рядах. Для прогноза периодических процессов на основе временных рядов используется спектральный анализ.

Мировой опыт моделирования больших систем использован в Автоматизированной системе регионального экологического прогноза (АСРЭП – лаборатория института системного анализа РАН). АСРЭП предназначена для оценки изменения состояния растительности почв, запасов и качества грунтовых вод, загрязненности природно-территориальных комплексов (ПТК).

В АСРЭП рассматриваются воздействия различных антропогенных факторов, межрегиональные влияния, смены климатических и погодных условий, дается прогноз состояния возобновимых ресурсов; прослеживается динамика более трехсот параметров, характеризующих природную среду.

Имеется опыт использования электронных картографических материалов при составлении долговременных агроэкологических прогнозов. Приобрели известность интегрированные банки моделей, где на единой методической основе обобщаются различные расчетные методы. Это существенно повышает эффективность прогнозирования.

В Российской Федерации ведется работа по созданию единого цифрового фонда общегеографических и тематических карт масштаба 1:10000 – 1:1000000, создан ряд региональных ГИС. Версии для ПК имеют картографические системы: ARC/INFO, IDIRSI (США), TERRASOFT, PAMAP, SPANS, COMUGRID/STRINGS (Канада), CLIMEX (Австрия), SICAD (Германия) и другие.

Список литературы

1. Адам А. М., Новоселов А.Л., Чепурных Н. В. Экологические проблемы регионов России. Томская область. – М., 2000. – 189 с.
2. Адам А.М. Управление природопользованием на уровне субъекта Федерации. – Москва, 2000. – 140 с.
3. Адам А.М., Е.Н. Акерман Е.Н., Лаптев Н.И. и др. Эколого-экономические аспекты устойчивого развития Западной Сибири (на примере Томской области). – Томск: Изд-во Том ун-та, 2011 г. – 148 с.
4. Адам А.М., Лаптев Н.И. Стратегия использования природного капитала региона на примере Томской области. Известия Самарского научного центра Российской академии наук Том 16 № 1 (3), 2014 Издательство Самарского научного центра РАН – С. 589-924.
5. А.М. Адам, Р.Г. Мамин. Природные ресурсы и экологическая безопасность Западной Сибири. 2-е изд. М.: НИА-Природа, 2001. – 172 с.
6. Викулов В.С., Гурман В.И., Данилина Е.В. и др. Эколого-экономическая стратегия развития региона. Новосибирск, СО РАН, 1990. – 184 с.
7. Гладкий Ю.Н., Чистобаев А.И. Основы региональной политики: Учебное пособие. СПб., 1998. – 659 с.
8. Кулагина Г.Д. Статистика окружающей среды: Учебное пособие. М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 104 с.
9. Лаптев Н.И. Индикаторы устойчивого развития в социально-эколого-экономической системе региона // Экологические проблемы человечества: сборник материалов Международной научно-практической конференции /Рос. гос. аграр. ун-т. М., 2009. – С. 35-39.
10. Лаптев Н.И. Риски и надежность индикаторов устойчивого развития. Материалы научных трудов VII Международной научно-практической телеконференции Том 1 № 1 2012 г. Томск. – С. 102-103.

11. Лаптев Н.И. Устойчивое развитие Томской области. Томская область. Устойчивое развитие: опыт, проблемы, перспективы. – М.: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации / Центр экологической политики России, 2011. – С. 11-25.
12. Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления, Томск-1976, Б.А. Гладких, В.М. Люханов, Ф.И. Перегудов и др. Томск, 1976 г. – 243 с.
13. Рациональное использование водных ресурсов бассейна Азовского моря / Под ред. И. И. Воровича. М.: Наука, 1981. – 200 с.
14. Сетров М. И. Организация биосистем. Л.: Наука, 1971. – 275 с.
15. Хомяков П.М., Иванов В.Д., Искандарян Р.А. и др. Геоэкологическое моделирование для целей управления природопользованием в условиях изменений природной среды и климата. Изд. «Едиториал УРСС». 2002. – 400 с.
16. Шинкин Н.А. Классификация районов Томской области по антропогенной нагрузке. Сб. статей «Охрана природы», вып. 3. Томск. 2005. – 7 с.
17. Шинкин Н.А., Болотнов В.П., Куранов Б.Д. и др. Модели в экологии: Учебное пособие. Томск: Изд-во ТГУ. 1992. – 78 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ ФИШТИНСКОГО ЛЕДНИКА)

Каменева Н.В., Можейко А.В.

студенты, Кубанский государственный университет, Россия, Краснодар

В статье представлена динамика изменения площади ледников с помощью ГИС-технологий (на примере Большого Фиштинского ледника), а также особенности современного оледенения Западного Кавказа.

Ключевые слова: оледенения, ледник, Западный Кавказ, ГИС, ArcGIS.

Современное оледенение – характерная особенность горной области Большого Кавказа. Ледники отступают, но в последние годы отступление замедляется. Число ледников на нем достигает 2200, они занимают 1780 км², или 1,36% его площади (2000 г.). Около 70% количества ледников и площади оледенения приходится на северный склон и около 30% – на южный. В западной и центральной частях высокогорья Большого Кавказа оледенение значительнее, чем в восточной, где климат континентальнее. Наибольшие площади ледников приходятся на самую высокую, центральную часть [1].

Чтобы изучить изменения ледников Западного Кавказа, а именно ледника Фишт, были использованы космические снимки со спутника Landsat7 и 8 – за летние периоды (первая декада августа) 2000 г. и 2014 г. Для определения площади данных ледников была использована программа ArcGIS 10.3 версии. В эту программу подгрузили каналы 1-11, каждый из которых это отдельное изображение, создали композитный файл (файл, состоящий из всех каналов). Далее выбрали комбинацию каналов red – 1, green – 2, blue – 3. В этой комбинации каналов хорошо видны ледники (рис. 1).

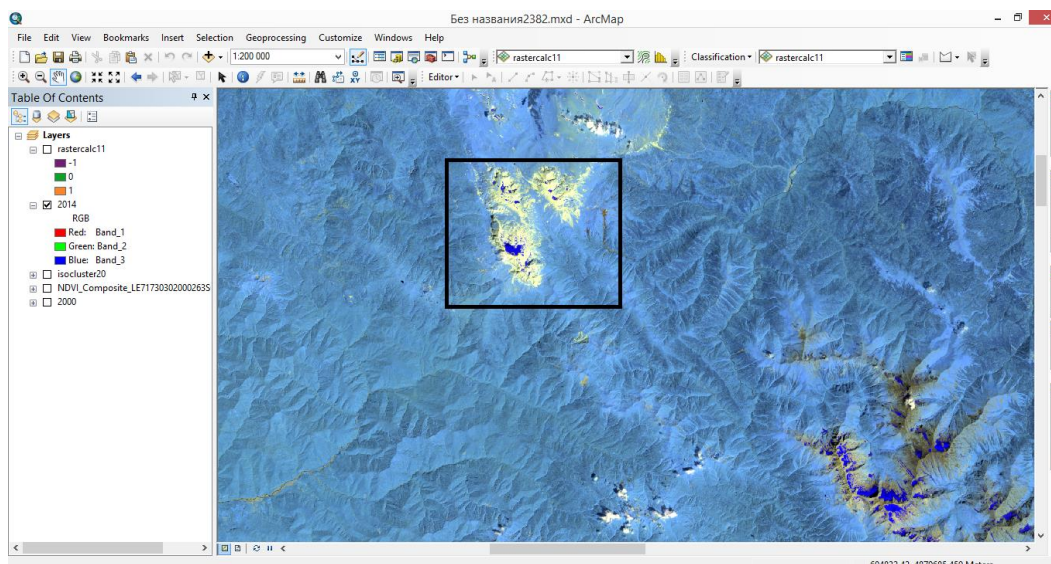


Рис. 1. Скриншот снимка в выбранной комбинации каналов

Для того, что бы точно убедиться в том, что это ледники, был посчитан индекс снега, благодаря алгоритму определения льда на основе Normalized Difference Snow Index (NDSI) и Ice Surface Temperature (IST). Индекс NDSI схож с индексом вегетации (NDVI) и основан на разнице поглощения снегом излучения в видимой и инфракрасной области спектра. Поэтому алгоритм применим только в дневное время суток, в вечернее или ночное время пиксели, покрытые льдом, определены не будут. Индекс NDSI рассчитывается как отношение разницы и суммы коэффициентов отражения 555 нм (4 канал) и 1640 нм (6 канал) каналах.
$$NDSI = (Band4 - Band6) / (Band4 + Band6)$$
 Облака, как и лёд, хорошо отражают излучение в видимой области спектра и поглощают в инфракрасной. Поэтому в данном алгоритме используется маска облачности, и пиксели, закрытые облачностью, не рассматриваются и в результате считаются непокрытыми льдом.

Что бы определить площадь изучаемого ледника, он был оцифрован в программе AcrGIS (рис. 2). Далее с помощью Geometry Calculation в атрибутивной таблице созданного слоя был посчитана площадь этого ледника.

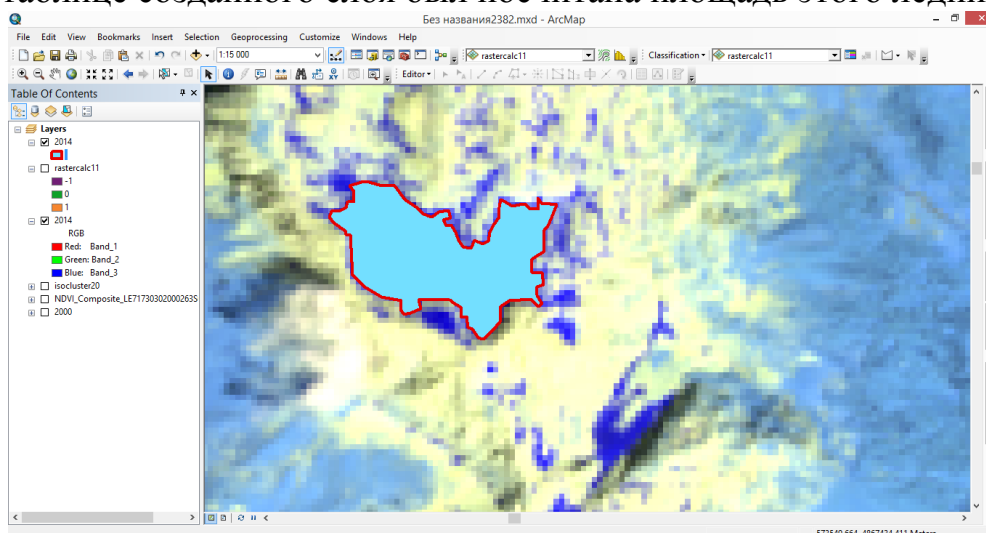


Рис. 2. Скриншот оцифрованного снимка в программе AcrGIS

Полученная площадь ледника 2014 года была внесена в таблицу для расчета разницы между площадью ледника 2000 года. Аналогичная работа была проделана со снимком 2000 года. Далее с помощью программы Excel была рассчитана разница площадей ледников, представленная ниже (табл.).

Таблица

Разница изменений площадей ледника	
ледник (год)	площадь (м ²)
2000	605108
2014	552853
<i>изменение</i>	<i>52255</i>

В ходе данной исследовательской работы можно сказать о том, что с годами ледники на Западном Кавказе уменьшаются. Для своего изучения я решила рассмотреть самый большой из западных ледников Кавказа – Большой Фиштинский ледник. По космическим снимкам 2000 и 2014 гг. было рассчитано изменение площади данного ледника, его изменения за 14 лет составили 52255 кв. м. Ледники уменьшаются на всем Кавказе. Как заявил Хажбара Калов, заместитель директора ВГИ по научной работе, доктор физико-математических наук, профессор, «Абляция (таяние ледников) происходит быстрее, чем аккумуляция (накопление льда)» [2].

Таяние ледников происходит вследствие постоянного изменения климата. В природе всё взаимосвязано и таяние ледников вносит свои коррективы в климат. Ведь как сказал Владимир Котляков, гляциолог и географ, академик РАН (1991), – «ледники имеют инерцию, процесс идет с большим сдвигом по времени: потепление закончилось, а ледники могут продолжать отступать. Это неравномерный процесс. Например, на Эльбрусе они начали таять лет семь назад, а до этого, несмотря на период потепления, некоторые ледники даже демонстрировали признаки увеличения. В разных местах срабатывают свои факторы – атмосферные процессы, количество дождей, снега и так далее» [2].

Список литературы

1. <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru/geologia/kav/kav.htm>
2. <https://etokavkaz.ru/ekologiya/tayushchaya-ugroza>

ВЛИЯНИЕ ВОЛЖСКОЙ ГЭС НА ЭКОСИСТЕМЫ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

Лобойко В.Ф.

д.т.н., профессор, ВолГАУ, Россия, г. Волгоград

Ушакова Е.В.

ст. преподаватель, к.с.-х.н., ВолГАУ, Россия, г. Волгоград

Сухова Т.Н., Щепотько Н.А.

ассистенты, ВолГАУ, Россия, г. Волгоград

В статье рассматривается результат строительства Волжской ГЭС и ее влияние на Волго-Ахтубинскую пойму, гидрологический режим, который установился после зарегулирования стока р. Волга.

Ключевые слова: Волжская ГЭС, гидрологический режим, Волго-Ахтубинская пойма.

На территории Российской Федерации Волго-Ахтубинская пойма является совершенно уникальной территорией среды сухостепного Нижнего Поволжья. Здесь стыкуются два природно-биотических комплекса Прикаспийской полупустыни: правобережный – Волжско-Терской и левобережной – Урало-Эмбинский. Площадь поймы – 7,56 тыс. кв. км, вместе с дельтой и подступенными ильменями – около 20 тыс. кв. км. [1].

Волга – самая крупная река Восточно-Европейской равнины. В пределах Волго-Ахтубинской поймы в Волгоградской области Волга имеет протяженность 86 км, в Астраханской – 480 км, в Республике Калмыкия – 12 км.

Бассейн р. Волги уникален. Это – важнейший в экономическом отношении регион России. На долю р. Волги и ее притоков приходится >70% грузооборота речного транспорта России. Волжско-Камский каскад ГЭС, входящий в состав единой электроэнергетической системы европейской части СНГ, вырабатывает ежегодно до 45 млрд. кВт ч электроэнергии.

Общий сток воды в пойме складывается из трех основных составляющих.

Таблица

Расход воды в Волго-Ахтубинской пойме

Фаза гидрологического режима	Дата	Расход воды, м ³ /с		
		Волга	Пойма	Ахтуба
Половодье	20.05	21800	95,1	799
Летняя межень	20.07	11500	21,8	288
Осенняя межень	20.09	4280	-	3,5

Зарегулирование стока Волги из-за создания в ее бассейне 11 гидроузлов и особенно Волжской ГЭС в 1958 г. вызвало существенные изменения в гидрорежиме реки по всему течению. На значительном протяжении Волга утратила естественное русло, искусственные водохранилища затопили Волжскую пойму и прилегающие территории [2].

Все природные зоны и все виды экосистем испытывают негативное воздействие, под влиянием которого изменяют свои характеристики, теряют свои свойства и функции, постепенно превращаясь в природно-антропогенные и потом в антропогенные системы.

Несмотря на то, что состояние долины Нижней Волги ниже Волжской ГЭС остается близким к естественному, водный режим на этом участке существенно преобразован. Параметры гидрорежима зависят от потребностей гидроэнергетики, что, конечно же, сильно отличается от показателей до создания искусственного зарегулирования Волги.

При строительстве Волжской ГЭС были разработаны правила использования водных ресурсов Волгоградского водохранилища, в которых особо учитываются экологические последствия гидроузла. Окончательно эти правила были утверждены в 1983 г. Однако позже эти правила были скорректированы совсем в другую сторону – на максимальную выработку электроэнер-

гии в ущерб экологии [3]. Проанализировав имеющиеся у нас данные о количестве объемов воды общего годового стока и объемов стока весеннего половодья делаем вывод, что многоводными были года: 2013, 2007, 2005, 2004, 2003, 2002, 2001, 1999, 1998. Критическими маловодными – 2015, 2006, 1996. На основании гидрологических характеристик по Волгоградскому гидроузлу, представленные Волгоградским Гидрометцентром, видно, что даже в маловодные годы, когда общий годовой сток был значительно меньше среднего многолетнего (240 км^3) удавалось обводнить пойму за счет максимального сброса через Волгоградский гидроузел ($25000 \text{ м}^3/\text{сек.}$). В последние десятилетия создалась угроза деградации Волго-Ахтубинской поймы из-за критически низких уровней половодья и недостаточных сбросов воды через Волжскую ГЭС.

В прошлом 2015 году в пойме из-за низких сбросов воды паводок был признан одним из самых маловодных за всю историю наблюдений. Максимальный сброс составил всего $16000 \text{ м}^3/\text{сек.}$, что, естественно, оказалось недостаточно для обводнения поймы и привело к крайне негативным последствиям. От нехватки воды страдает не только флора и фауна уникальной экосистемы, но и жители близлежащих районов. В результате областные власти были вынуждены организовать искусственную закачку в пойму воды, что частично спасло ее от засухи и позволило немного ликвидировать дефицит воды для населения.

Кроме того, огромный вред приносят пойме и зимние сбросы воды, что в последнее время происходит все чаще. Благодаря этому происходит быстрый подъем уровня воды, что приводит к затоплению нор зимующих там животных, срезу околотовной растительности и пр. На зимний сброс воды должна приходиться наименьшая доля стока, что не соблюдается.

В связи с этим, сложившаяся катастрофическая ситуация в Волго-Ахтубинской пойме в последние годы вызвана не маловодьем последних лет, а грубыми ошибками правил регулирования водными ресурсами.

С учетом того, что проблема обводнения Волго-Ахтубинской поймы в последние годы становится все острее и как никогда чувствуется зависимость от ГЭС, необходимо срочно принять меры и максимально приблизить существующий гидрологический режим к естественному, существовавшему до строительства каскада гидроузлов.

Список литературы

1. Бесчетнова Э.И., Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления [текст]: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 3-5 октября 2007 г. / Катунин Д.Н., Занозин В.В., Кузин А.В., Мармилов А.Н.
2. Клинкова Г.Ю., Природные комплексы и биоразнообразие долины Нижней Волги: учебное пособие / В.А. Селищевой. – М.: Планета, 2011. 40 с.
3. Каблов В.Ф., Волго-Ахтубинская пойма. Экологическая ситуация; проблемы и решения по ее улучшению: монография / В.Ф. Каблов, В.Е. Костин, Н.А. Соколова; ВПИ (филиал) ВолГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолГТУ, 2015. – 243 с.

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

Майрамукаева Р.Г., Кудухова М.А.

студентки факультета географии и геоэкологии,
Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова,
Россия, г. Владикавказ

В статье рассматриваются проблемы рационального использования пресных вод в Республике Северная Осетия-Алания. Даются рекомендации по улучшению качества вод, изучаются вопросы охраны и пути дальнейшего использования пресных вод в республике.

Ключевые слова: пресные воды, рациональное использование, охрана вод, экологическая ситуация, выбросы вредных веществ, загрязнение окружающей среды, экологические проблемы.

В связи с большими потребностями пресная вода стала одним из важнейших и дефицитных природных веществ в мире. И поэтому проблема охраны и рационального использования водных ресурсов становится в настоящее время весьма актуальной. Основополагающие принципы органов управления призваны обеспечить усиление мер по предотвращению, ограничению и сокращению поступления опасных веществ в водную среду [5].

Республика Северная Осетия-Алания располагает значительными ресурсами поверхностных и подземных вод, которые используются для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения, удовлетворения потребностей промышленного и сельскохозяйственного производства [3].

Поверхностные воды. На территории республики протекает много рек, которые являются составными частями основной водной артерии р.Терек.

В бассейне р.Терек на территории РСО-Алания преобладают реки протяженностью менее 10 км, которые составляют 94,5% общего числа рек бассейна. Их суммарная длина составляет 51,4% общей длины рек. В пределах республики р.Терек имеет длину 169 км, 9 притоков первого порядка реки имеют общую длину 617 км, в то время как притоки второго и следующих порядков в количестве 798 имеют общую длину 3358 км. Густота речной сети в среднем для всей территории республики составляет 0,6 км/км². Среднегодовой сток, формирующийся на территории РСО-Алания, составляет 6,37 км³/год. Общая площадь водосбора 20,6 тыс.км², в том числе территория республики в 8,0 тыс.км² [1].

На территории республики протекает много рек, которые являются составными частями основной водной артерии р.Терек.

Подземные воды. Республика Северная Осетия-Алания является одним из самых богатых субъектов Российской Федерации по наличию источников подземных вод. Общая величина прогнозных ресурсов пресных подземных вод составляет 2200 тыс.м³/сут. (803 млн.м³/год). Эксплуатационные запасы пресных подземных вод составляют 1735 тыс.м³/сутки

(633 млн.м³/год). Запасы пресных технических подземных вод – 757 тыс. м³/сут., в т.ч. для орошаемого земледелия 687 тыс. м³/сут. [6].

Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения используются 12 месторождений, качество воды которых отвечает гигиеническим требованиям и не нуждается в обработке. Их запасы составляют 967 тыс.м³/сут. (353 млн.м³/год).

Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения в РСО-Алания используются 12 месторождений подземных вод, качество воды в которых отвечает гигиеническим требованиям и не нуждается в технологической подготовке перед подачей в водопроводную сеть. В 2014 г. в Республике Северная Осетия-Алания эксплуатировалось 127 хозяйственно-питьевых водопроводов: 21 коммунальный и 106 ведомственных. На территории РСО-Алания утилизация и обезвреживание сточных вод составляет одну из самых острых экологических проблем [4].

Для решения проблемы обеспечения населения республики водой питьевого качества необходимы:

1. Реконструкция существующих, проектирование и строительство новых объектов водоснабжения с финансированием из бюджетов всех уровней. Разработка и реализация региональных программ обеспечения населения питьевой водой [2].

2. Обеспечение эффективного функционирования систем очистки и обеззараживания питьевой воды, внедрение прогрессивных технологий и оборудования.

3. Координация деятельности заинтересованных служб и ведомств, осуществляющих эксплуатацию и технический контроль за объектами водоснабжения и водоотведения, в т.ч. в сельских поселениях.

Список литературы

1. Босиков И.И., Тавасиев В.Х. Рациональное использование водных ресурсов в Северной Осетии. – Владикавказ: Изд-во «Олимп», 2014. – 120 с.
2. Макоев Х.Х., Тавасиев В.Х. Экологические проблемы г.Владикавказа и поселков городского типа в Северной Осетии// Экология урбанизированных территорий. – 2009. – №4. – С.19-24.
3. Тавасиев В.Х., Тавасиев Г.В. Этнодемографические проблемы в Республике Северная Осетия-Алания// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С.1511.
4. Тавасиев В.Х., Тавасиев Г.В. Экономические и социально-экологические проблемы городских поселений Республики Северная Осетия-Алания// Фундаментальные исследования. – 2015. – №11-7. – С.1489-1492.
5. Тавасиев В.Х., Тавасиев Г.В. Проблемы рационального использования поверхностных вод в Республике Северная Осетия-Алания// Успехи современного естествознания. – 2015. – №11-2. – С.218-221.
6. Тавасиев В.Х. Рациональное использование подземных пресных вод в Республике Северная Осетия-Алания// Успехи современного естествознания. – 2015. – №12. – С.169-172.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ УФ-ЛИДАРНОМ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ

Маричев В.Н.

главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Бочковский Д.А.

младший научный сотрудник,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Проведена оценка возможностей измерений температуры методом упругого молекулярного рассеяния света лидаром космического базирования. Выполнен расчет погрешностей лидарных измерений температуры в средней атмосфере в УФ-диапазоне длин волн. В качестве передатчика лидара был взят твердотельный Nd: YAG – лазер с излучением на 3 и 4 гармониках с длинами волн 353 и 266 нм. Показана перспективность зондирования лазером на длине волны 353нм., при котором охватывается измерениями интервал высот 10-70 км над затемненной поверхностью земного шара. Измерения лазером с длиной волны 266 нм в средней атмосфере практически не возможны из-за поглощения излучения озоном.

Ключевые слова: температура, средняя атмосфера, УФ-диапазон спектра, лидар космического базирования.

Ранее нами в работах [1, 2] при моделировании лидарных измерений плотности атмосферы из космоса было показано, что использование в лидарах лазеров ультрафиолетового диапазона длин волн более эффективно по сравнению с лазерами видимого диапазона. УФ-диапазон интересен тем, что в нем происходит более сильное взаимодействие излучения с молекулярной атмосферой как рассеивающей средой пропорционально четвертой степени отношения длин видимой и ультрафиолетовой длин волн. Для выбранных длин волн – это третья и четвертая гармоника Nd:YAG – лазера 355 и 266 нм усиление взаимодействия, в данном случае рассеяния, будет в 5.04 и 16 раз больше по сравнению с 532 нм. Следовательно, во столько же раз будут больше лидарные сигналы (сигналы обратнорассеянного света). Но вместе с тем нужно учитывать, что и молекулярное ослабление лидарных сигналов УФ-диапазоне за счет молекулярного рассеяния будет больше, а для излучения на длине волны 266нм будет сказываться также поглощение озоном.

Процедура оценки точности измерений

Процедура оценки погрешности измерения температурных профилей проводилась следующим образом. Вначале рассчитывался профиль температуры по модельному лидарному сигналу при нулевых значениях шумовых компонент. Данный профиль принимался как контрольный (реперный). Затем к лидарному сигналу добавлялись его собственный шум $N^{1/2}$, темновой шум и шум от фона со знаками плюс-минус как $\pm (N^{1/2} + N_{\phi} + N_T)$ и рассчиты-

вались профили температуры с отклонением от реперного в положительную и отрицательную стороны. Формулы, по которым производился расчет, приведены в [1]. Все полученные кривые в виде графиков наносились на один рисунок, по которому можно было проследить величину отклонения профилей, вызванных шумами, от контрольного.

Относительно шумовых компонент следует отметить, что собственный дробовой шум сигнала изменяется по трассе зондирования (высоте), темновой остается постоянным, а фоновый, оставаясь также постоянным по высоте, значительно изменяется в зависимости от освещенности земной поверхности (день, ночь) и является доминирующим в ограничении точностных характеристик измерений.

Зондирование на длине волны 355нм

Расчеты лидарных сигналов проводились для двух апертур с диаметрами 0.4 и 1м в интервале высот 10 – 100 км при следующих входных параметрах для длины волны 355 нм: квантовая эффективность фотоприемника $\eta=0.2$, энергия лазерного импульса $E_0=0.4$ Дж, энергия фотона на длине волны 353 нм $h\nu=5.63 \cdot 10^{-19}$ Дж, пропускание приемопередающего тракта 0.2, пространственное разрешение $\Delta H=1$ км, частота посылки импульсов $f = 20$ Гц, время накопления сигнала $\Delta t_1=12$ с и $\Delta t_2=60$ с. Лидар установлен на борту КА с радиусом высоты орбиты вращения 414км. Расчет лидарных сигналов (рассеяние, ослабление) проводился по модели атмосферы [3].

Значения фонового сигнала рассчитывалось для пропускания приемной системы $T_{\text{апп,пр}} = 0.3$ при двух значениях ширин интерференционных фильтров и двух полей зрения приемного телескопа:

$$\begin{array}{ll} \Delta\lambda_1=1 \text{ нм} & \Delta\lambda_2=0.05 \text{ нм} \\ \gamma_1=1 \text{ мрад} & \gamma_2=0.5 \text{ мрад} \end{array}$$

При оценке фоновых засветок, согласно работе [4], освещенность поверхности в дневное время задавалось величиной $E=0.5 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{нм}^{-1}$. Для альбедо вводились значения 0.9, 0.5, 0.1, 0.01 и 0.001, имитирующие измерения в дневное, сумеречное и вечернее время суток. Для ночных условий (при луне), согласно работе [5], лунная освещенность определялось значением 0,0002-0,0003% от солнечной (соответствующие имитирующие значения альбедо 3×10^{-6} , 1.5×10^{-6} , 1×10^{-6}). При расчете темновой компоненты шума скорость поступления темновых фотоимпульсов выбиралась как типичное для фотоприемников с $f_T = 50 \text{ имп} \cdot \text{с}^{-1}$.

Точностные характеристики измерений температуры космическим лидаром с диаметром приемного зеркала 0.4 м и 1 м для поля зрения 1 мрад, разных ширин световых фильтров и времени накопления 12 с приведены на рис. 1. На всех графиках центральная кривая (красная линия) представляет профиль температуры, рассчитанный по лидарному сигналу в отсутствии шумов, 10% интервал отклонений (зеленая линия), остальные кривые – сред-

неквадратичное отклонение при расчете температуры из лидарных сигналов с учетом влияния фоновых засветок от максимальных значений до минимальных (дневные, сумеречные, вечерние и ночные условия). Все графики рассчитаны для высоты калибровки $H_m = 60$ км.

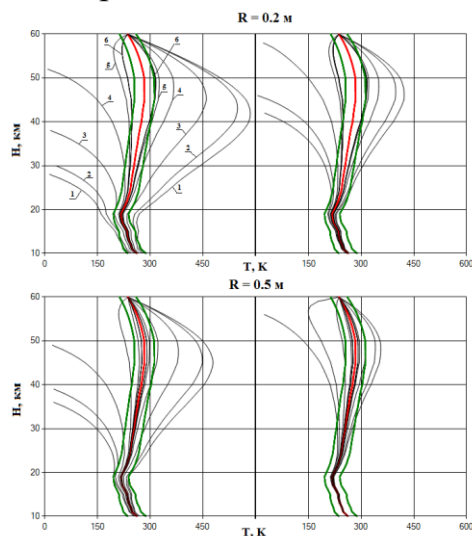


Рис. 1. Отклонения рассчитанных по лидарным сигналам профилей температуры от контрольного, возникающие за счет фоновых шумов. Параметры расчета: $R_1 = 0.2$ м, $R_2 = 0.5$ м; $H_m = 60$ км; $\gamma_1 = 1$ мрад; $\Delta t_1 = 12$ с; $\Delta \lambda_1 = 1$ нм, $\Delta \lambda_2 = 0.51$ нм; $A_3 = 0.9; 0.5; 0.1; 0.01$ и 0.001 (кривые 1-5). Для $A_3 = 3 \cdot 10^{-6}, 1.5 \cdot 10^{-6}, 1 \cdot 10^{-6}$ (ночь) все кривые сливаются в одну (кривая 6)

Предельная высота измерений температуры из космоса, в км, при поле зрения 1 мрад и времени накопления 12 с представлен в таблице 1. Из таблицы видно, что для зеркала диаметром 0.4 м, измерения возможны только в ночное время суток и только до 40 км. Измерения температуры для лидара с диаметром зеркала 1 м, с уровнем погрешности 10%, выполнимы во всем диапазоне высот 10-60 км в вечернее и ночное время суток.

Таблица 1

Предельная высота измерений температуры из космоса (от поверхности Земли, в км), с уровнем погрешности 10% при поле зрения 1 мрад и времени накопления 12 с, двух значениях ширин интерференционных фильтров и разных значений альbedo. Значения альbedo: 1 – 0,9; 2 – 0,5; 3 – 0,1; 4 – 0,01; 5 – 0,001; 6 – $3 \cdot 10^{-6}$, $1.5 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-6}$ (ночные измерения)

	$\Delta\lambda_1=1_{\text{HM}}$						$\Delta\lambda_2=0.05_{\text{HM}}$					
R\A ₃	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0.2 м	12	14	20	29	37	40	23	25	32	38	40	
0.5 м	19	21	27	39	60		31	34	44	60		

Аналогичные результаты расчетов для поля зрения приемного телескопа 0.5 мрад и времени накопления 60 с показаны на рис. 2.

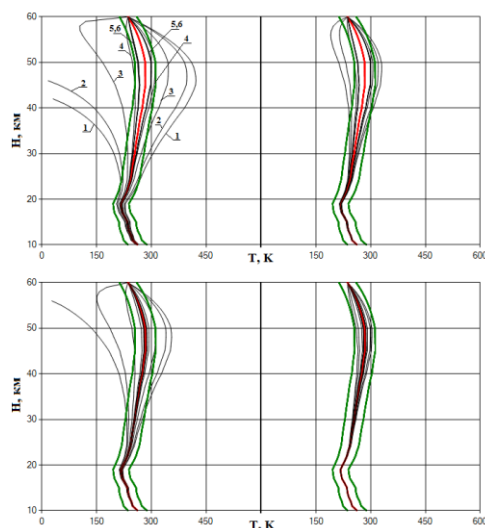


Рис. 2. Аналогично рис. 1, для поля зрения 0.5 мрад и времени накопления 60 с.

Здесь ситуация выглядит значительно лучше. Так, для лидара с диаметром апертуры 0.4 м, при ширине полосы светофильтра 1 нм, измерения с уровнем погрешности 10% реализуемы в интервале высот 20-60 км в вечернее и ночное время, а при ширине интерференционного фильтра 0.05 нм, измерения возможны в сумеречное время суток. Для лидара с диаметром зеркала 1 м, при ширине полосы светофильтра 0.05 нм измерения с уровнем погрешности 10% реализуемы во всем интервале высот 20-60 км днем и при ширине полосы 1 нм в вечернее время. В таблице 2 представлена предельная высота измерений температуры из космоса, в км, при поле зрения 0.5 мрад и времени накопления 60 с.

Таблица 2

Аналогично таблице 1, для поля зрения 0.5 мрад и времени накопления 60 с.

	$\Delta\lambda_1=1\text{нм}$						$\Delta\lambda_2=0.05\text{нм}$					
R/A3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0.2 м	23	26	33	45	60		37	40	60			
0.5 м	31	34	44	60			60					

Зондирование на длине волны 266 нм

При зондировании на длине волны 266 нм исходные данные были аналогичны лидару с лазером, работающим на длине волны 355 нм. Исключение составляли энергия импульса излучения и энергия кванта, которые задавались величинами $E_0=0.2$ Дж и 7.4×10^{-19} Дж, и нулевая освещенность. Преимуществом зондирования на длине волны 266 нм, как отмечалось ранее, является более интенсивное взаимодействие излучения с молекулярной атмосферой как рассеивающей средой. Оно в 16 раз больше по сравнению с длиной волны 532 нм, и дает пропорциональное увеличение лидарных сигналов. Кроме того, что является не менее важным, за счет поглощения стратосфер-

ным озоном излучение в данном спектральном диапазоне не достигает поверхности Земли, и, следовательно, отсутствуют фоновые засветки отраженной солнечной радиации от земной поверхности. Но есть и существенный недостаток при работе с этим излучением. Длина волны 266 нм попадает почти в центр сильной полосы поглощения озона Хартли. Поэтому при зондировании средней стратосферы, где находится озоновый слой, следует ожидать сильного ослабления лидарных сигналов за счет поглощения озоном. Расчеты лидарных сигналов проводились по атмосферной модели [3]. Для учета поглощения лазерного излучения озоном использовались данные по высотному распределению его концентрации, заимствованные из [6]. Сечение поглощения озона на длине волны 266 нм была взята равной $947 \cdot 10^{-20} \text{ см}^2 \text{ мол}^{-1}$ из [7].

Результаты оценки точности восстановления температуры из лидарных сигналов для двух приемных зеркал демонстрируются на рис. 3. Здесь отсутствуют такие параметры, как величина полосы пропускания фильтра и поле зрения приемной антенны, т.к. они практически не влияют на ошибку измерений. На рисунке приведены профили температуры, рассчитанные для лидарных сигналов при нулевых шумах без учета поглощения озоном (кривая 1) и с его учетом (кривая 2). В данном случае из-за малой среднеквадратичной ошибки, вызванной собственными и темновыми шумами, кривые 1 и 2 для зеркал с диаметром 0.4 и 1.0 м сливаются.

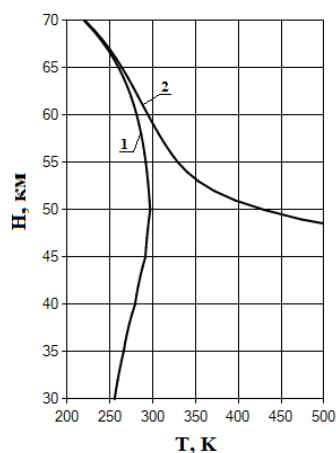


Рис. 3. Профили температуры, рассчитанные по лидарным сигналам на длине волны 266 нм, без учета (кривая 1) и с учетом (кривая 2) поглощения озоном

Из рис. 3 видно, что при высоте калибровки 70 км кривые 1 и 2 начинают резко расходиться уже с высоты 65 км. Это означает, систематическая ошибка, возникающая из-за поглощения излучения озоном, в принципе не позволяет использовать казалось бы перспективный УФ-диапазон в области 266 нм для измерения температуры. Хотя при отсутствии озона достигалась бы очень хорошая точность измерений, не превышающую погрешность нескольких К во всем диапазоне высот 20-60 км.

Заключение

Из сравнения расчетных результатов моделирования лидарных измерений температуры из космоса выпускаемыми лазерными источниками УФ-диапазона 355 нм и 266 нм к применению подходит только лазер, работающий на длине волны 355 нм. Использование в лидаре лазера с длиной волны 266 нмв измерениях ниже высот 65 км невозможно из-за влияния поглощения излучения озоном. Учесть его нельзя, поскольку озон – это газовая компонента с реальной пространственно-временной изменчивостью. Последняя при расчете температуры по лидарным сигналам приводит к ее ложным отклонениям от реальных значений.

Космический лидар с использованием передатчика на длине волны 355 нм с достаточно его умеренными параметрами (см.выше) позволяет:

- проводить надежные измерения температуры в интервале высот 10-60 км над затемненной поверхностью земного шара.

- при уменьшении поля зрения приемной системы до 0.5 мрад и достаточно узких полос пропускания светофильтров порядка 0.05 нм реализовывать измерения в дневное время суток.

Работа выполнена при финансовой поддержки гранта Президента РФ НШ4714.2014.5, гранта РНФ №14-27-00022 и гранта РФФИ № 16-05-00901.

Список литературы

1. Маричев В.Н., Бочковский Д.А. Лидарные измерения плотности воздуха в средней атмосфере. Часть 1: моделирование потенциальных возможностей при зондировании в видимой области спектра. //Оптика атмосферы и океана. 2013. Т. 26, № 7. С.553-563.
2. Маричев В.Н., Бочковский Д.А. Лидарные измерения плотности воздуха в средней атмосфере. Часть 2: моделирование потенциальных возможностей при зондировании в УФ-области спектра // Оптика атмосферы и океана. 2013. Т. 26, №8. В печати.
3. Ипполитов И.И., Комаров В.С., Мицель А.А. Оптикометеорологическая модель атмосферы для моделирования лидарных измерений и расчета распространения радиации // Сборник «Спектрометрические методы зондирования атмосферы». Н-ск. Из-во «Наука». 1985. С.4-44.
4. Jeff Dozier. A Clear-Sky Spectral Solar Radiation Model for Snow-Covered Mountainous Terrain. // Water resources research. 1980. V.16. NO.4. P.709-718.
5. <http://about-space.ru/rasseyanset?start=41>
6. Зуев В.Е., Комаров В.С. Статистические модели температуры и газовых компонент атмосферы. // Ленинград. Гидрометеоиздат. 1986. 264 с.
7. Molina L.T., Molina M. J. Absolute absorption cross sections of ozone in the 185–150 nm wavelength range. //J. Geoph. Res. 1986. V.91, NO. 13. P. 14501.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИДАРНЫХ ДАННЫХ ЗОНДИРОВАНИЯ ФОНОВОГО АЭРОЗОЛЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И ПЛОТНОСТИ МСВЗА ИОА СО РАН

Маричев В.Н.

главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Бочковский Д.А.

младший научный сотрудник,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Программный комплекс предназначен для обработки лидарных сигналов на малой станции высотного зондирования атмосферы ИОА СО РАН(МСВЗА), позволяющий восстанавливать вертикальные профильные характеристики аэрозоля, температуры, плотности в средней атмосфере.

Результатом работы комплекса являются таблицы, в которых представлены результаты расчетов профилей по высоте в численном виде и графическое представление расчетов в виде графиков. Обработанные данные хранятся в формате HDF5.

Ключевые слова: обработка данных, лидар, атмосфера

Введение

В конце прошлого и начале нынешнего столетий в широких кругах научной общественности обсуждаются проблемы, связанные с вопросами с изменениями климата как на глобальном, так и локальном уровнях. Сложный вопрос об изменении климатических и экологических систем под влиянием природных и техногенных факторов требует разработки и создания атмосферных термодинамических и аэрозольных пространственно-временных моделей, развития сети как наземных, так и космических служб слежения за атмосферой в глобальных масштабах [1, 2]. Мероприятия по сбору огромного количества данных приводят к тому, что необходимо развивать не только техническую сторону решения проблемы, но и методологическую, алгоритмическую и связанную с ней – программную.

Требования к разработке программного обеспечения

Данные лидарного зондирования атмосферы являются экспериментально полученными и содержат информацию о параметрах атмосферы. В дальнейшем, чтобы извлечь полезную для исследователя информацию, эти данные необходимо подвергнуть определенному набору преобразований. Поэтому при решении задач в рассматриваемой предметной области предполагается:

- 1) возможность поэтапного решения задачи, с произвольным определением финального этапа;
- 2) варьирование применяемыми методами на этапах решения задачи;
- 3) модификация параметров применяемых методов;
- 4) возможность обработки множественных объектов данных;

- 5) контроль результатов расчета на всех этапах в табличной форме;
- 6) контроль результатов на всех этапах в графическом виде;
- 7) суммирование данных таблиц различных этапов и различных экспериментов на одном графике;
- 8) сохранение данных из графиков в виде файлов графического формата gif;
- 9) произвольная выборка (столбцов) из таблиц результатов расчета.

Имея столь обширную задачу и возрастающую сложность программного обеспечения, необходимо на начальном этапе разработки предусмотреть возможность дальнейшего развития программного обеспечения позволяющего не переписывая предыдущую версию ПО, добавлять новый функциональный ряд возможностей к уже существующим, другими словами, возможность дальнейшего развития при сохранении ранее созданной функциональности. В научных исследованиях набор применяемых методов – постоянно дополняется, появление новых методов и их апробация типичное явление и было бы не разумно переписывать существующий у исследователя набор ПО под очередной метод, который возможно, а зачастую так и есть, не найдет своего применения. Не исключается возможность изменения алгоритма решения, появление родственной задачи, предполагающей видоизменение текущего алгоритма, увеличение масштаба решаемой задачи, переход от единичных объектов обработки к массовым или обработка нескольких задач параллельно. Все эти возможности следует учитывать при создании программного обеспечения в такой динамичной области как научные исследования. ПО с жесткой архитектурой, не учитывающей возможные изменения, быстро устареет или будет требовать больших затрат времени и сил на свою модификацию.

Программный комплекс для обработки лидарных данных

Вычислительная система представляет собой набор подключаемых модулей, каждый из которых решает определенную задачу. Благодаря такому способу организации существует возможность разработки и внедрения своих модулей, тем самым увеличивая функциональные возможности комплекса.

В настоящее время в программный комплекс входят следующие модули:

- 1) Стробирование лидарного сигнала;
- 2) Коррекция сигнала;
- 3) Сглаживание сигнала. Выполняется полиномиальное сглаживание, где сглаживающий полином строится методом наименьших квадратов по 3 или 5 точкам от данной;
- 4) Выбор метеорологической модели из CIRA86. Выполняется поиск модели для текущего месяца;
- 5) Расчет молекулярной модели атмосферы по CIRA86;
- 6) Расчет вертикальных профильных характеристик аэрозоля;
- 7) Расчет профилей температуры;
- 8) Расчет профилей плотности;

9) Поиск и загрузка профилей температуры со спутника «AURA» и зондовых станций. Данный модуль предназначен для получения данных в сети интернета.

На начальном этапе входной лидарный сигнал стробируется по высоте, т.е. подготавливается для дальнейшего использования другими модулями. Далее в зависимости от поставленной задачи подключаются блоки обработки данных перечисленных выше.

Развернутая блок – схема алгоритма обработки лидарных сигналов, которая применяется на МСВЗА ИОА СО РАН представлена на рис. 1. Из блок-схемы видно, что любые выходные данные каждого модуля могут быть использованы для обработки другими модулями. В данном случае, лидарный сигнал обрабатывается модулем сглаживания. В дальнейшем полученные данные с этого модуля используются для расчета вертикальных профильных характеристик аэрозоля, профилей температуры и плотности.



Рис. 1. Блок-схема алгоритма обработки лидарных сигналов

После завершения работы, полученные данные выводятся в табличном виде и в виде графика. Так же на каждом этапе расчетов, полученные результаты сохраняются в hdf-файле.

Результаты обработки лидарных данных

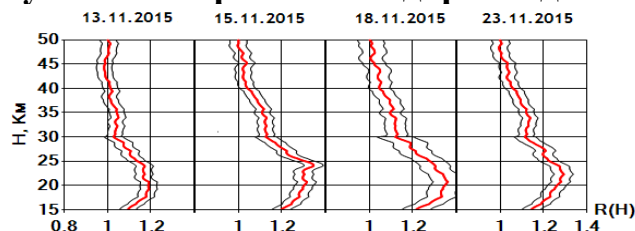


Рис. 2. Графическое представление выходных данных. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в ноябре 2015г по данным лидарного зондирования атмосферы на МСВЗА

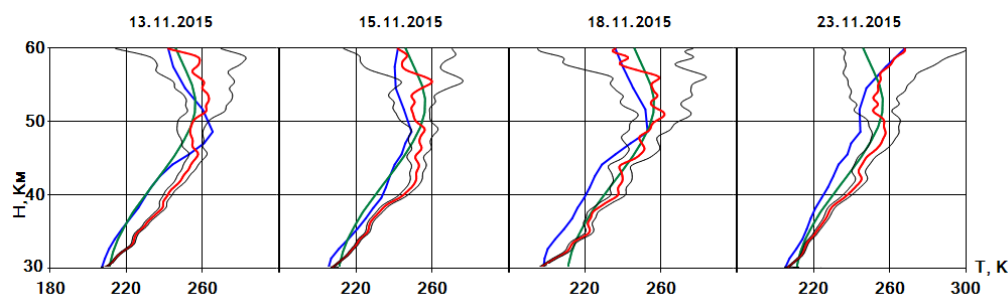


Рис. 3. Графическое представление выходных данных. На графике показаны профили температуры за ноябрь 2015 г. с 30 до 60 км. Кривые: красный цвет – лидарный профиль температуры, черный – его стандартное отклонение, зеленый – модель CIRA-86, синий – измерения со спутника «Аура»

Заключение

Программный комплекс для обработки результатов лидарных измерений на МСВЗА позволяет восстанавливать вертикальные профильные характеристики аэрозоля, профили температуры и плотности и проводить поиск профилей температуры зондов и спутника «AURA» в сети интернет. Все результаты обработки данных сохраняются в hdf-файле.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ НШ4714.2014.5, гранта РФФИ №14-27-00022 и гранта РФФИ № 16-05-00901.

Список литературы

1. Кондратьев К.Я. Новое в теории климата. Л.: Гидрометеиздат, 1976, 263 с.
2. Зуев В.Е., Титов Г.А. Оптика атмосферы и климат. Томск, издательство «Спектр» ИОА СО РАН, 1996, 271 с.

ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ НАД ТОМСКОМ В 2015 г.

Маричев В.Н.

главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Бочковский Д.А.

младший научный сотрудник,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Одним из важных применений лидарных технологий является исследование термического режима атмосферы. Такие исследования в мониторинговом режиме в институте оптики атмосферы СО РАН были начаты с 1994 года и продолжаются в настоящее время. Особое внимание уделяется изучению проявления внезапных возмущений в средней стратосфере, вызываемых зимними стратосферными потеплениями (СП). С полученными по данной тематике результатами можно ознакомиться в работах [1-6]. В настоящей статье представлены исследования вертикального распределения температуры над Томском в возмущенный и спокойный периоды 2015 г.

Ключевые слова: стратосфера, вертикальное распределение температуры, стратосферное потепление, лидар.

Результаты исследований

Начало исследований термического режима стратосферы в 2015 г. пришлось на возмущенный период, вызванный стратосферным потеплением [4, 5]. В качестве примера на рисунках 1 и 2 приведены вертикальные профили температуры, полученные из лидарных измерений, в сравнении с профилями температуры, измеренными со спутника Аура [7] и взятые из модели CIRA-86 [8].

Проявление следующего всплеска СП началось в конце января 2015 г. и продолжалось до конца второй декады февраля (см. рис.2). Стратосферное потепление зимы 2014-15гг было одно из самых длительных СП, зарегистрированных в лидарных наблюдениях над Томском, начиная с 1996г., которое продолжалось почти месяц. Наибольшие положительные отклонения температуры наблюдались в области высот 40-45км и могли достигать 60К на высоте 40 км. (05.02.15).

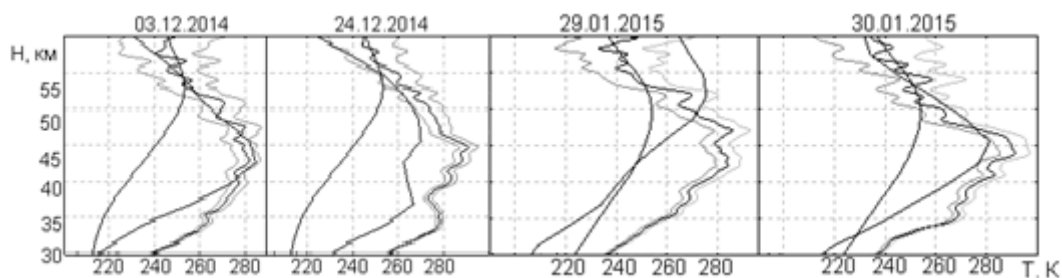


Рис. 1. Лидарные и спутниковые наблюдения проявления стратосферного потепления в декабре 2014 г. и январе 2015г. Лидарные измерения (жирная непрерывная кривая – средние значения, тонкая непрерывная кривая – стандартное отклонение), измерения со спутника «Аура» (штриховая кривая) и среднемесячный профиль по модели CIRA-86 (кривая, обозначенная точками)

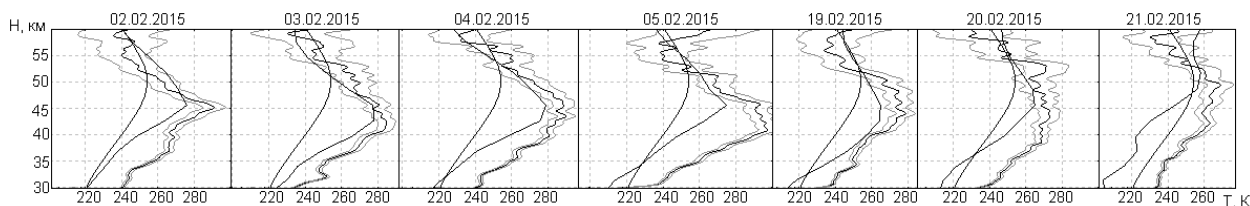


Рис. 2. Вертикальное распределение температуры в феврале 2015 г.

Наблюдаемое СП 2014-15гг. относилось к минорному типу, когда в стратосфере не происходило изменения направления переноса воздушных масс от западного к восточному, на что указывает данные, взятые с сайта [9].

Среднемесячные профили температуры для спокойного периода 2015 года показаны на рис.3.

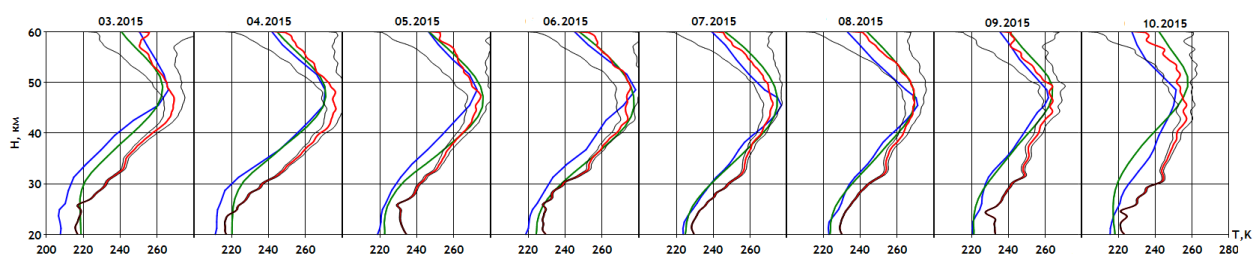


Рис. 3. Усредненное месячное вертикальное распределение температуры, полученное из лидарных наблюдений в 2015г. Кривые: красный цвет – лидарные измерения, черный – стандартное отклонение, синий – измерения Аура, зеленый – среднемесячный профиль по модели CIRA-86

На протяжении многолетних наблюдений показано, что для региона Западной Сибири для длительного периода года апрель – ноябрь вертикальное распределение температуры хорошо согласуется с модельным распределением CIRA-86.

Относительная спокойная динамика внутримесячного вертикального распределения температуры над Томском по данным лидарных и спутниковых измерений "Аура" приведена на рисунках 4-12.

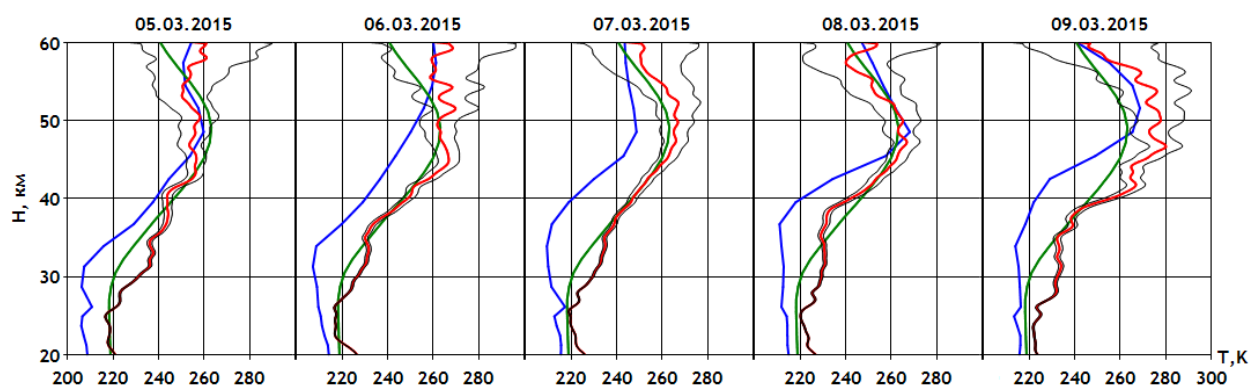


Рис. 4. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи марта 2015 г.

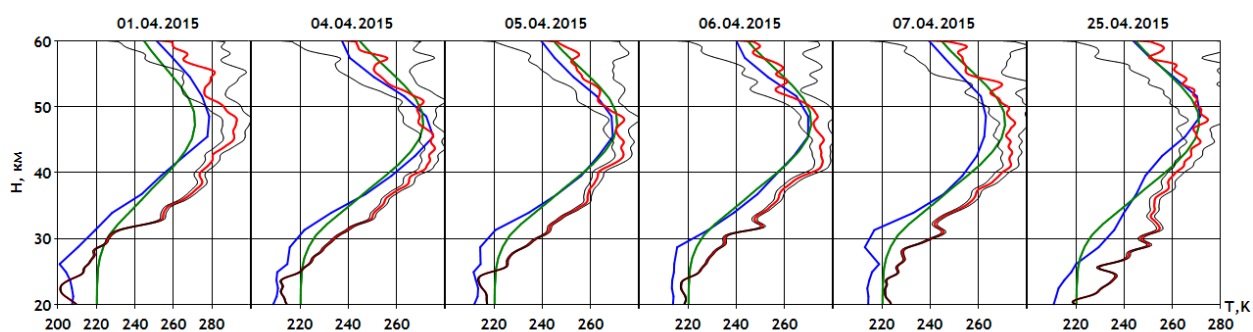


Рис. 5. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи апреля 2015 г.

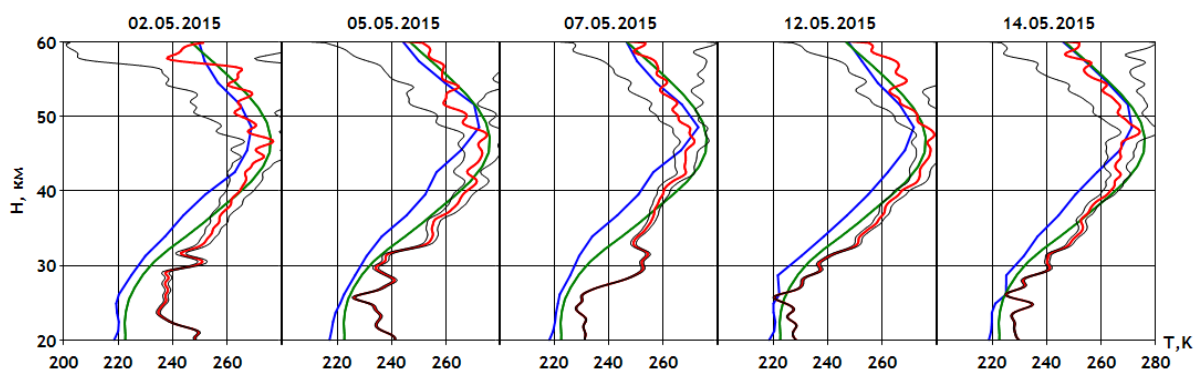


Рис. 6. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи мая 2015 г.

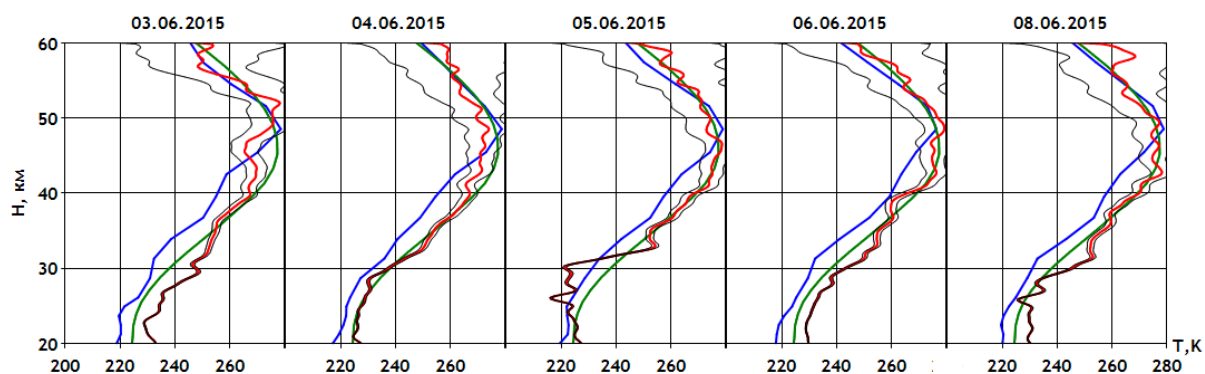


Рис. 7. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи июня 2015 г.

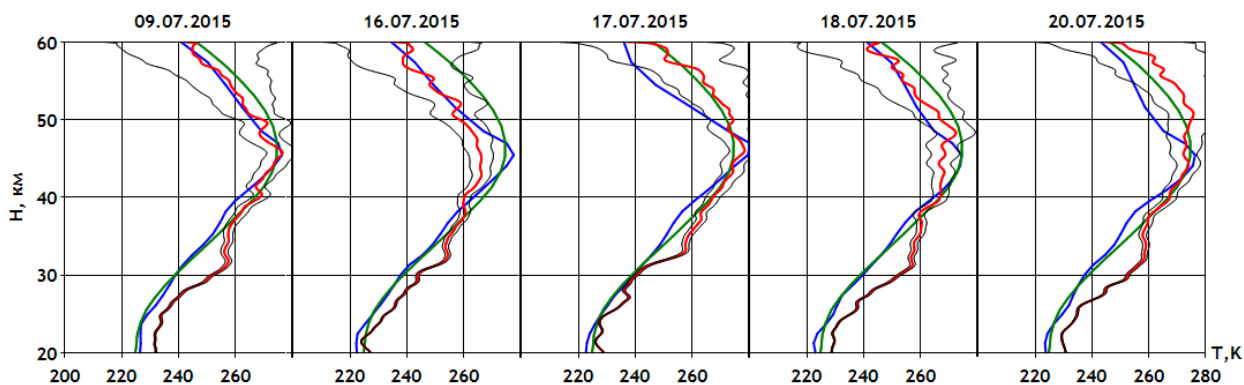


Рис. 8. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи июля 2015 г.

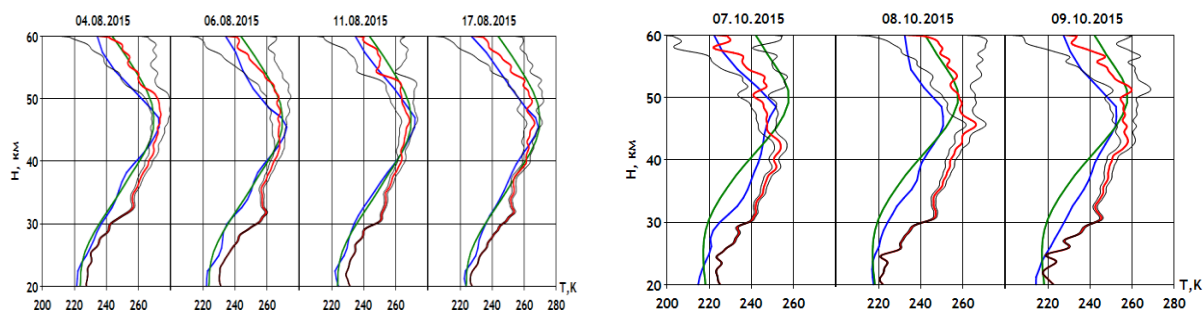


Рис. 9. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи августа 2015 г.

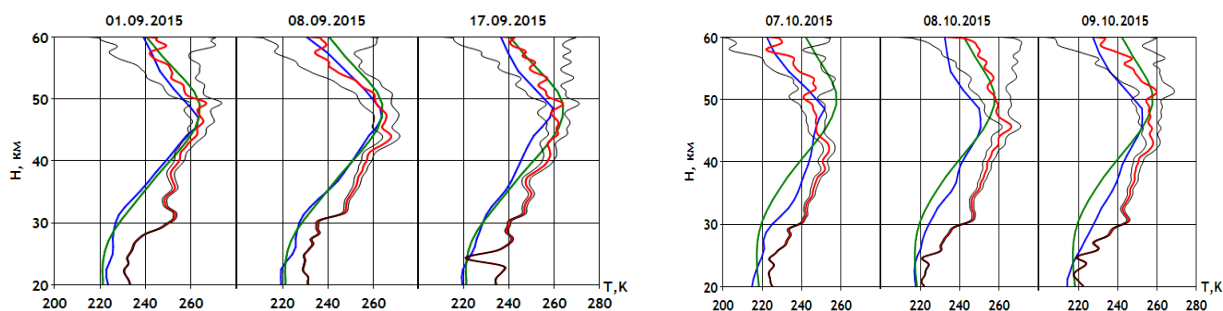


Рис. 10. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи сентября и октября 2015 г.

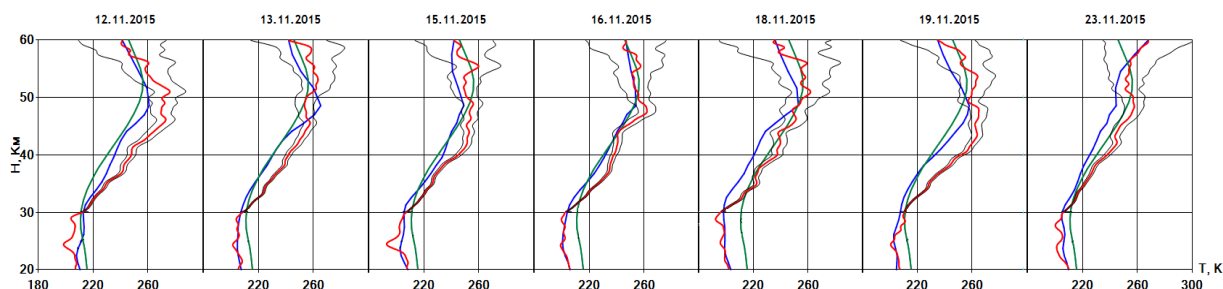


Рис. 11. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи ноября 2015 г.

Значительная динамика вертикального распределения температуры начинает проявляться в декабре. Так, 13 декабря примерно на высоте 50 км возникает положительное отклонение температуры от среднемесячного значения примерно на 30 К. Далее, 18 декабря очаг "теплого" воздуха охватывает интервал высот от 37 до 60 км со средним значением температуры около 260 К. Максимальное потепление отмечается 29 декабря, когда уже в указанном интервале высот температура превышает 260 К и достигает 270 К на высотах 40-50 км. Данная ситуация связана с началом очередного зимнего стратосферного потепления.

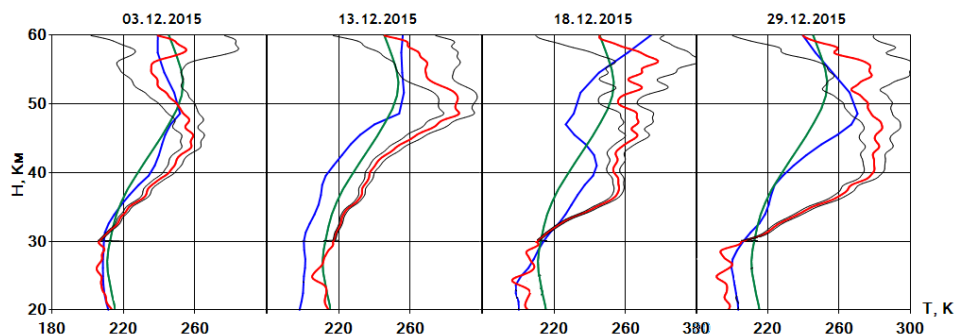


Рис. 12. Вертикальное распределение температуры в отдельные ночи декабря 2015 г.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ НШ4714.2014.5, гранта РФФИ №14-27-00022 и гранта РФФИ №16-05-00901.

Список литературы

1. Маричев В.Н. Лидарные исследования проявления стратосферных потеплений над Томском в 2008-2010 гг. // Оптика атмосферы и океана. 2011. Т. 24. № 05. С. 386-391.
2. Маричев В.Н. Исследование особенностей проявления зимних стратосферных потеплений над Томском по данным лидарных измерений температуры в 2010-2011 гг. // Оптика атмосферы и океана. 2011. Т. 24. № 12. С. 1041-1046.

3. Маричев В.Н. Исследования особенностей проявления зимних стратосферных потеплений над Томском по данным лидарных измерений температуры. // Сборник докладов 20-го международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». г. Новосибирск, курорт-отель «Сосновка», 23-27 июня 2014 г. С. D67-D72.

4. Маричев В.Н. Бочковский Д.А. Результаты измерений температуры в верхней тропосфере и средней атмосфере лидаром с использованием каналов релеевского и комбинационного рассеяния света // Сборник докладов 21-го международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». г. Томск, 22-26 июня 2015 г. С. D51-D54

5. Marichev V.N. (ИОА, ТГУ), Bochkosvkii D.A. (ИОА, ТГУ) Lidar studies of specific manifestation features of stratospheric warming in winter of 2014-2015 // Proceedings of SPIE. 2015. V.9680. CID: 9680 6Y. [9680-213].

6. Маричев В.Н. Анализ поведения плотности воздуха и температуры в стратосфере над Томском в периоды ее возмущенного и спокойного состояний, выполненный по результатам лидарных измерений. // Оптика атмосферы и океана. 2013. Т. 26. № 09. С. 783-792.

7. <http://mirador.gsfc.nasa.gov>

8. Rees D., Barnett J.J., Labitske K. COSPAR International Reference Atmosphere: 1986. Part II, Middle Atmosphere Models // Adv. Space Res. 1990. V. 10, N 12. 525 p.

9. <http://users.met.fu-berlin.de/~Aktuell/strat-www/wdiag/eczm.php?alert=8&forecast=all&var=u&lng=eng#fig1>

ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ НАПОЛНЕНИЯ СТРАТОСФЕРЫ ФОНОВЫМ АЭРОЗОЛЕМ НАД ТОМСКОМ В 2015 г.

Маричев В.Н.

главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.,

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Бочковский Д.А.

младший научный сотрудник,

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

В статье анализируются экспериментальные данные по изменчивости вертикально-временной структуры аэрозоля, полученные на лидарном комплексе станции высотного зондирования атмосферы ИОА СО РАН за 2015г. В качестве первичной информации для анализа использовался массив данных из 84 суммарных сигналов, накопленных в отдельные ночи. Интервал зондируемых высот простирался 15 до 50-60км, пространственное разрешение составляло 192м., время накопления суммарного сигнала – 2час. По результатам наблюдений в ноябре и особенно в декабре зарегистрировано высокое содержание аэрозоля в нижней стратосфере по сравнению с другими предшествующими годами.

Ключевые слова: стратосфера, аэрозоль, лидар.

Введение.

В предыдущих работах [1-5] нами были представлены результаты лидарных наблюдений за изменением вертикальной структуры аэрозоля в различные месяцы периода 2010-2014 гг. Работа в данном направлении была продолжена и в 2015г. Для всего указанного периода характерным являлось

практическое отсутствие вулканических извержений, которые могли бы оказывать влияние на возмущение аэрозольной компоненты стратосферы Северного полушария, включая регион Западной Сибири. Поэтому возникла удобная возможность проследить особенности временной изменчивости наполнения стратосферы фоновым аэрозолем в Западной Сибири за достаточно длительный временной интервал.

В качестве первичной информации для анализа за 2015 г. использовался массив данных из 84 суммарных сигналов, накопленных в отдельные ночи. Как и в вышеуказанных работах, интервал зондируемых высот простирался от 15 до 50-60 км. Пространственное разрешение составляло 192 м. Прием лидарных сигналов велся в режиме счета фотоимпульсов с накоплением по 12×10^4 запускам лазерных импульсов (время накопления – около двух часов за ночь). В качестве параметра, описывающего вертикальную стратификацию аэрозоля, представлена оптическая характеристика $R(H)$ – отношение аэрозольного рассеяния (H – текущая высота). По определению $R(H)$ – отношение суммы коэффициентов аэрозольного и молекулярного коэффициентов обратного рассеяния к молекулярному коэффициенту обратного рассеяния. Для примера, выполнение условий $R(H)=1$ означает отсутствие на данных высотах аэрозоля, и, наоборот, там, где $R(H)>1$, появляется аэрозоль.

Результаты наблюдений.

Результаты измерений среднемесячной динамики вертикальной стратификации аэрозоля приведены на рис. 1. Здесь в качестве рассчитываемого из лидарных измерений параметра приведено отношение аэрозольного рассеяния $R(H)$ – отношение суммы коэффициентов обратного аэрозольного и молекулярного рассеяния к обратному коэффициенту молекулярного рассеяния света.

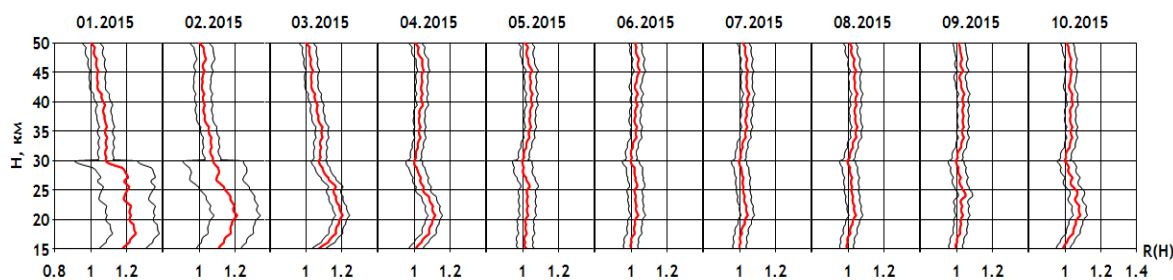


Рис. 1. Среднемесячные профили вертикальной стратификации аэрозоля в 2015 г.

Кривые красного цвета – усредненные профили, черного – коридор стандартного отклонения

Из сравнительного анализа с наблюдениями за прошлые годы [1] подтверждается тенденция максимального аэрозольного наполнения нижней стратосферы в январе с убыванием в весенний период и практическим отсутствием в мае – сентябре. С октября начинается постепенное возрастание содержания аэрозоля до его максимального значения в январе.

Динамика внутримесячных вариаций аэрозольного наполнения стратосферы показана на рисунках 2-11.

Так, для января в течении всего месяца (рис. 2) отмечается значительное аэрозольное наполнение нижней стратосферы в интервале высот 15-30 км со значениями отношения рассеяния до $R > 1.2$, а также с заметным присутствием аэрозоля на протяжении большей части месяца до 25 января на высотах от 30 до 40-45 км.

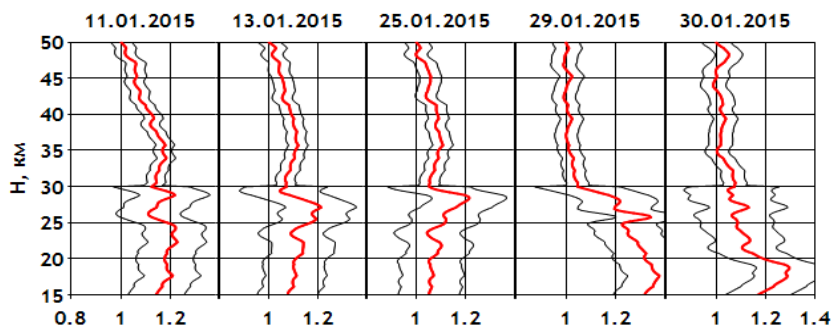


Рис. 2. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в январе 2015 г.

Примерно аналогия картина стратификации аэрозоля наблюдается в феврале с отличием в сторону меньшего содержания аэрозоля в верхней стратосфере (рис. 3).

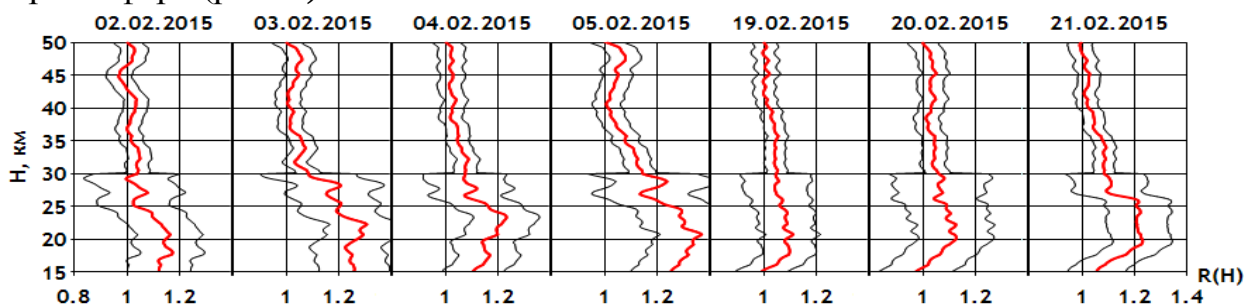


Рис. 3. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в феврале 2015 г.

В марте в первой декаде месяца аэрозольная компонента распространяется до высот 40-43 км. При этом аэрозольное наполнение нижней стратосферы, в отличие от большинства предыдущих лет наблюдений, может достигать уровня января-февраля месяцев (рис. 4).

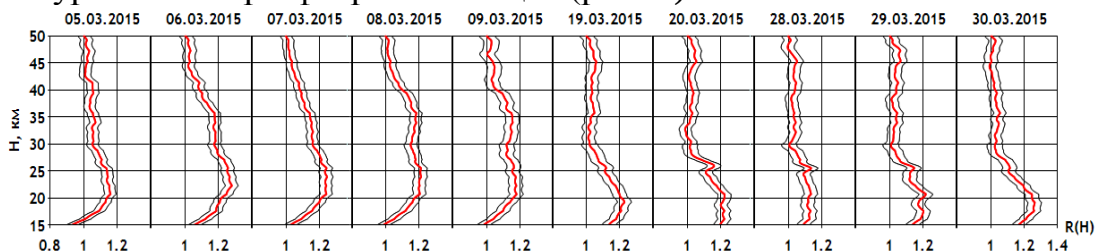


Рис. 4. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в марте 2015 г.

В апреле содержание аэрозоля отмечается лишь в начале месяца в нижней стратосфере (рис. 5), которое быстро убывает за первую неделю.

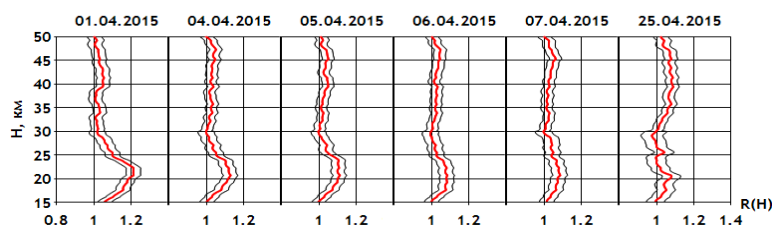


Рис. 5. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в апреле 2015 г.

В последующий период конец весны, лета и начала осени во всем слое стратосферы аэрозольная компонента практически отсутствует (рис. 6-9). Указанная особенность, выявленная по крайней мере для Томского региона, подтверждается многолетними наблюдениями.

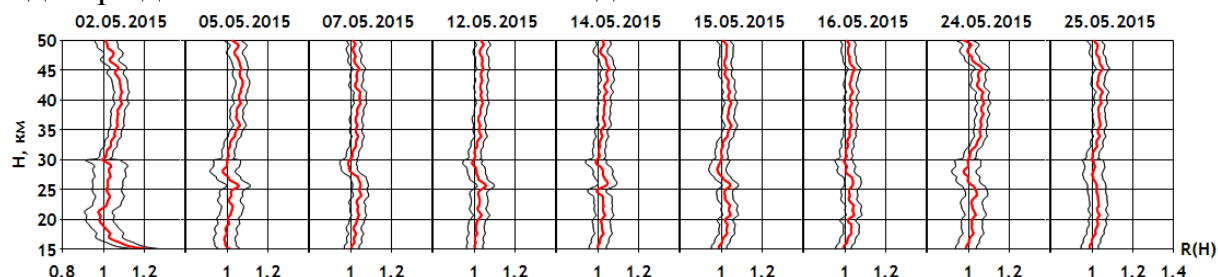


Рис. 6. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в мае 2015 г.

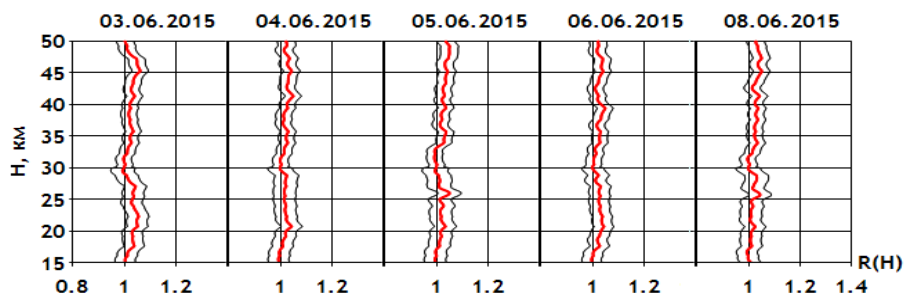


Рис. 7. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в июне 2015 г.

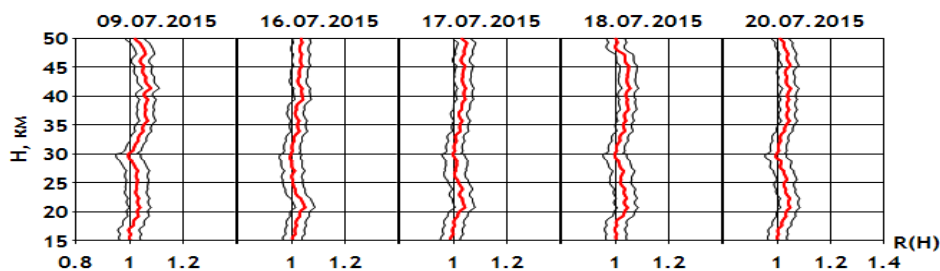


Рис. 8. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в июле 2015 г.

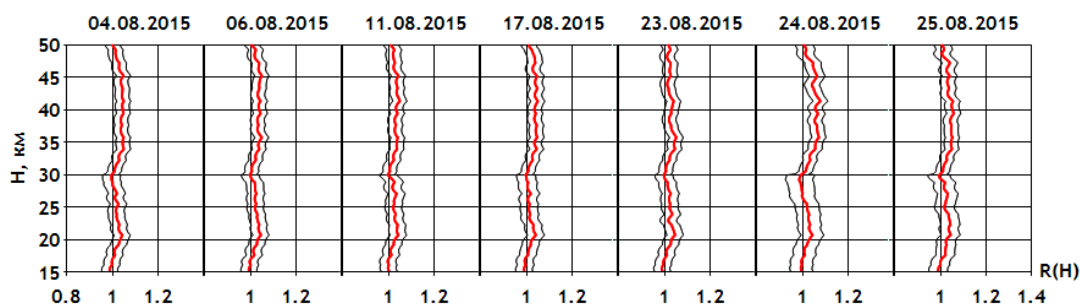


Рис. 9. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в августе 2015 г.

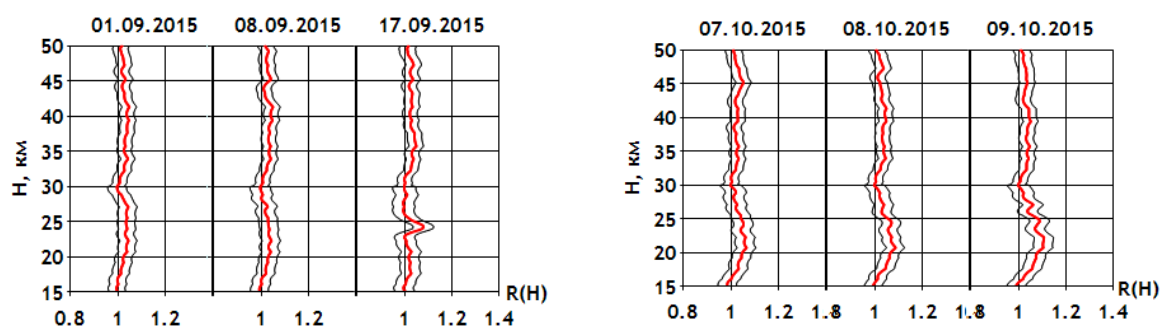


Рис. 10. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в сентябре (слева) и октябре (справа) в 2015 г.

Незначительный рост аэрозольного наполнения начинается в октябре в области нижней стратосферы (рис. 10). Наконец, в отличие от наблюдений за прошлые годы, аномально высокое содержание аэрозоля в нижней стратосфере зафиксировано в ноябре и особенно в декабре (рис. 11).

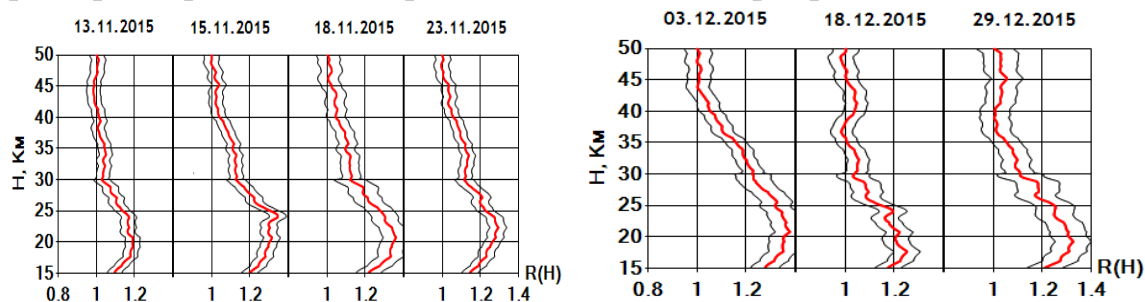


Рис. 11. Динамика вертикальной стратификации аэрозоля в ноябре (слева) и декабре (справа) в 2015 г.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ НШ4714.2014.5, гранта РФФИ №14-27-00022 и гранта РФФИ № 16-05-00901.

Список литературы

1. Маричев В.Н. Исследование изменчивости вертикальной структуры фонового аэрозоля в стратосфере над Томском на основе лидарных наблюдений в 2010-2011 гг. // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25. № 11. С. 976-984.
2. Маричев В.Н. Лидарные исследования изменчивости аэрозольного наполнения стратосферы над Томском для фоновых условий. // Сборник докладов 19-го международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Алтай, г. Барнаул, база отдыха «Золотое озеро». 1-6 июля 2013г. С. D-51 – D-56.
3. Маричев В.Н. Лидарные исследования годовой изменчивости наполнения стратосферы фоновым аэрозолем над Томском в период 2011-13 гг. // Сборник докладов 20-го международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». г. Новосибирск, курорт-отель «Сосновка», 23-27 июня 2014 г. С. D62-D66.
4. Маричев В.Н., Бочковский Д.А. Исследование изменчивости наполнения стратосферы фоновым аэрозолем в 2014г. // Сборник докладов 21-го международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». г. Томск, 22-26 июня 2015 г. D41-D45.
5. Marichev V.N. Bochkosvkii D.A. Studying the variations in background aerosol loading of the stratosphere in 2014 // Proceedings of SPIE. 2015. V.9680. CID: 9680 6U. [9680-209].

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЛИДАРНЫХ, РАДИОЗОНДОВЫХ И СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В НИЖНЕЙ СТРАТОСФЕРЕ РЕГИОНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Маричев В.Н.

главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Бочковский Д.А.

младший научный сотрудник,
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, г. Томск

Проведено сравнение вертикального распределения температуры в нижней стратосфере по данным лидарных, радиозондовых и спутниковых измерений. В лидарных измерениях использовались рамановский и релеевский каналы приема рассеянного света на длинах волн 607нм и 532нм. Получено хорошее качественное и количественное совпадение вертикальных профилей температуры. Показана перспективность использования комбинированного метода для измерения температуры в стратосфере.

Ключевые слова: валидация, температура, стратосфера, рамановское и релеевское рассеяние света, лидар, радиозонд, спутник "Аура".

Ранее нами в работе [1] сообщалось об измерении температуры в тропосфере лидаром с приемным зеркалом диаметром 1м и передатчиком на базе эксимерного ХеСl-лазера. В лидаре использовался канал для приема СКР-сигналов на первом колебательно-вращательном переходе молекул азота. Возбуждение данного перехода молекул $N_2(384\text{нм})$ производилось излучением на длине волны 353нм, получаемой, в свою очередь, при ВКР-преобразовании лазерного излучения с длиной волны 308нм в кювете с водородом.

В плане дальнейшего развития технологии измерений температуры в атмосфере была проведена модернизация вышеуказанного лидара. В лидаре были созданы три канала для приема сигналов СКР и упругого релеевского рассеяния света, что позволило охватить диапазон измерений температуры во всей стратосфере и нижней термосфере от 10 до 60км. В качестве передатчика использовался Nd-YAG лазер с генерацией на второй гармонике 532нм. Прием СКР-сигналов проводился на возбужденном излучением лазера колебательно -вращательном переходе молекул азота 607нм.

Блок-схема лидара в его современном состоянии представлена на рис. 1.

Луч лазера направляется в коллиматор 2 и затем сколлимированный пучок через плоское зеркало 3 выводится вертикально в атмосферу.

Обратнорассеянное излучения поступает на телескоп системы Ньютона 4 с диаметром главного зеркала 1 м и фокусным расстоянием 2 м. В фокальной плоскости телескопа установлена полевая диафрагма 6, предназначенная для формирования поля зрения приемной антенны и выполняющая, в конечном счете, роль пространственной селекции сигналов. Отфильтрованные от фоновых засветок оптические сигналы направляются в приемный блок, в ко-

тором производится их спектральная селекция и фотоэлектронное преобразование. В приемном блоке установлены четыре фокусирующие линзы 7, 8, 9, 10, дихроичная пластина 11 для разделения излучений на длинах волн 532 и 607 нм, пластина 12 для разделения излучения на длине волны 532 нм на пучки с примерным процентным соотношением 10% и 90% (уменьшение динамического диапазона при приеме сигналов ближней и дальней зон) и интерференционные светофильтры 532(13) и 607(14) нм. Разделенные оптические сигналы по трем отдельным каналам через фокусирующие линзы поступают на фотосенсорные модули 15, 16, 17, где происходит их преобразование в электрические сигналы. Преобразование световых сигналов осуществляется в режиме счета фотонов. Далее производится их регистрация 18 с дальнейшей передачей данных в компьютер для сбора и накопления 19.

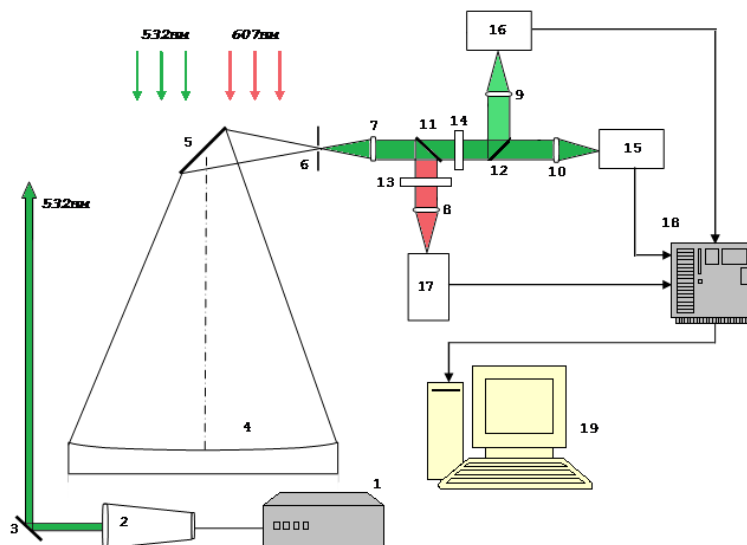


Рис. 1. Структурная схема лидара

- 1 – лазер, 2 – коллиматор, 3 – плоское зеркало, 4 – главное параболическое зеркало, 5 – плоский контротражатель, 6 – диафрагма, 7, 8, 9, 10 – фокусирующие линзы, 11 – дихроичная пластина, 12 – светоделительная пластина, 13, 14 – интерференционные светофильтры, 15, 16, 17 – фотосенсорные модули, 18 – счетчик фотонов, 19 – вычислительная техника

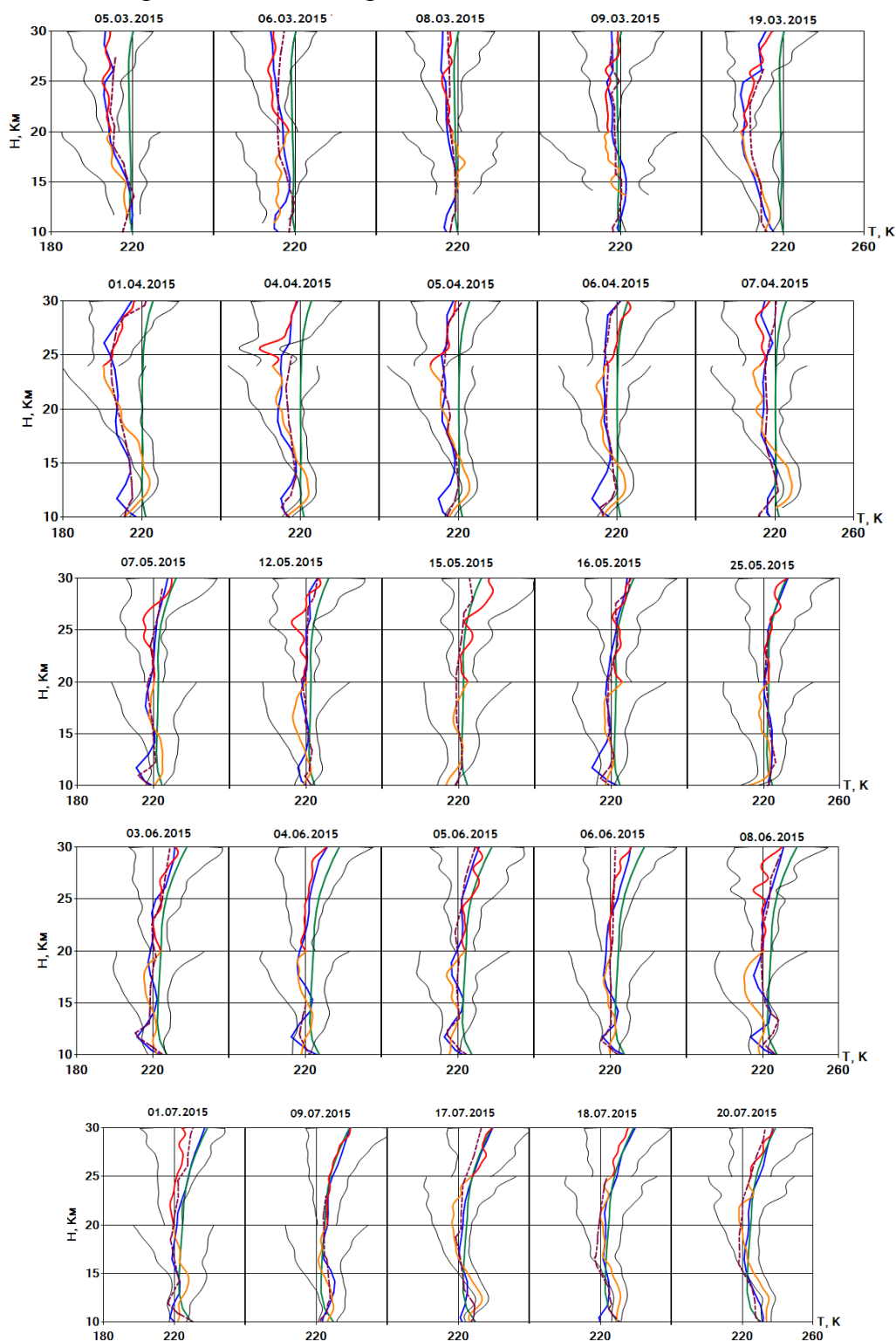
$$T(H) = \frac{P_1(H)P_2(H)}{N(H)H^2} \left[\frac{N(H_m)}{P_1(H_m)P_2(H_m)} T(H_m) + \frac{1}{R^*} \int_{H_m}^H \frac{N(h)h^2 g(h) dh}{P_1(h)P_2(h)} \right]$$

Зондирование проводится в ночное время суток. Используемое вертикальное разрешение измерения сигнала (длина строка) составляет 192 м (при этом дискрет по строку равен 12 м). Единичная серия измерений равнялась 10 мин., а среднее время проведения измерений за ночь – около двух часов. Восстановление температурных профилей из СКР-сигналов проводилось через концентрацию молекул азота, т.е. через плотность атмосферы. Для расчета температуры T по СКР-сигналам было получено выражение, аналогичное для расчета температуры по релеевским сигналам [1, 2].

Здесь $P_1(H)$, $P_2(H)$ – прозрачность атмосферы от уровня расположения лидара до высоты H на длинах волн 532 и 607 нм, R^* – удельная газовая постоянная, $g(h)$ – ускорение свободного падения, H_m – максимальная высота, с которой регистрируются достаточно надежные для обработки сигналы (так

называемая высота калибровки, на которой задаются граничные значения температуры $T(H_m)$).

Сравнение лидарных измерений температурных профилей в нижней стратосфере, полученных методом СКР, проводилось с данными радиозондовых и спутниковых измерений. В качестве независимых данных были взяты профили температуры, полученные на аэрологической станции г. Новосибирска (удаление от Томска 210 км) и со спутника "Аура" [3]. Результаты лидарных измерений температуры, полученные за длительный период март-декабрь 2015 г. представлены на рис. 2.



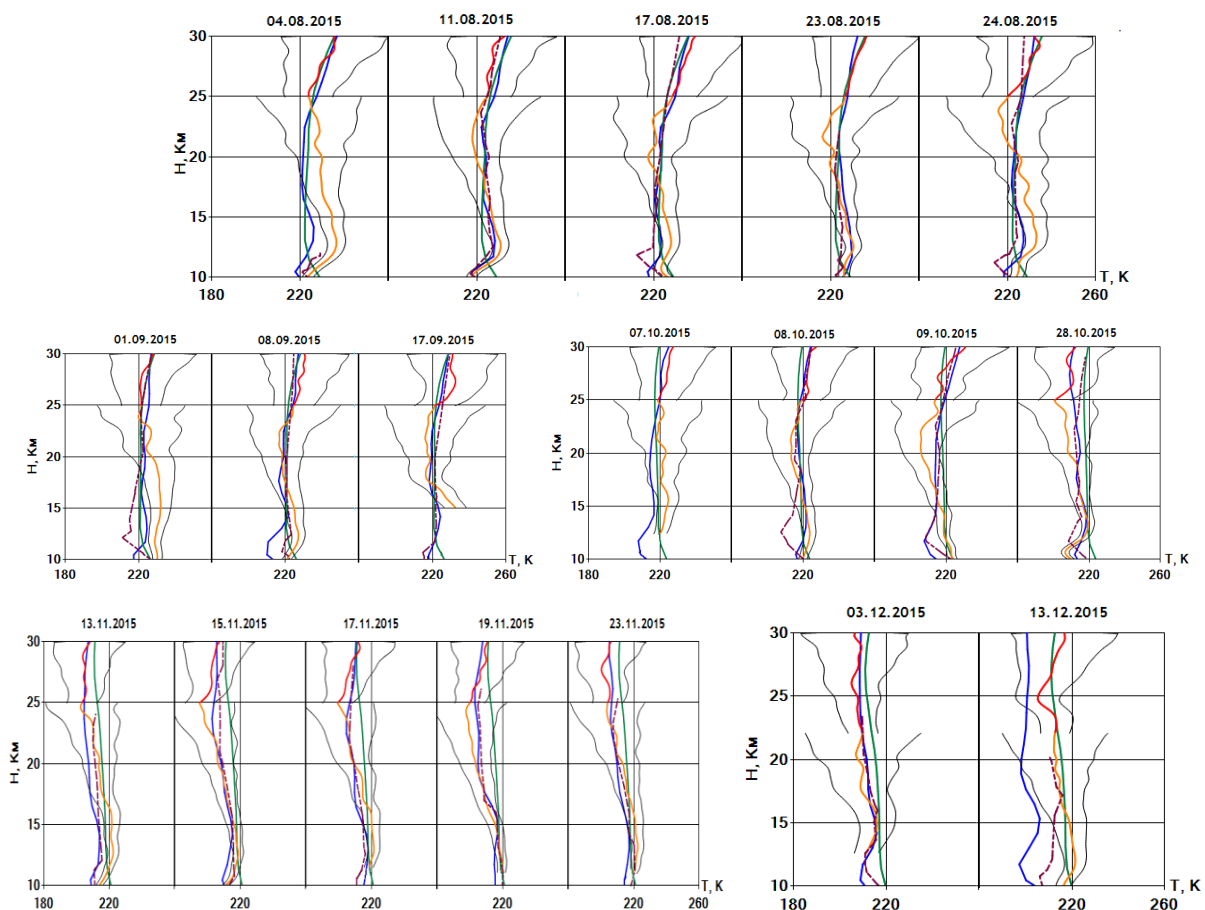


Рис. 2. Результаты измерений температуры лидаром в сравнении с радиозондовыми и спутниковыми измерениями. Кривые цвета: желтого – лидар, СКР; красного – лидар, релеевское рассеяние; черного – стандартное отклонение лидарных измерений; синего – спутник "Аура"; зеленого – модель CIRA-86 [4]. Штриховая кривая – радиозонд

Как видно из рисунка, измерениями по СКР-сигналам был освоен высотный диапазон от 10 до 25км. Выше для расчета температуры использовались сигналы релеевского рассеяния света, на которые в том числе производилась калибровка сигналов СКР. В большинстве случаев отмечается достаточно хорошее соответствие вертикального распределения температуры, полученное из лидарных, радиозондовых и спутниковых измерений. По представленным выше графикам был рассчитан средний разброс измеренных значений температуры, приведенный в таблице.

Таблица

Разброс данных измерений температуры лидаром по сравнению с радиозондом и спутником "Аура"

Высота	Зонд	Кол-профилей	Аура	Кол-во профилей
10 км	3,27	38	4,59	36
15 км	3,68	41	4,06	42
20 км	2,82	40	2,14	42
25 км	3,69	36	2,97	42
30 км	4,38	31	1,96	42

Оцененный разброс между экспериментальными измерениями на высотах от 15 до 30км не выходил из интервала стандартной ошибки лидарных

измерений температуры, который на высотах 15, 20 и 25 км не превышал 2.4%, 5% и 10% для расчета по сигналам СКР и на высотах 25 и 30 км – 4% и 10% – для расчета по сигналам упругого рассеяния света.

Таким образом, сравнение данных лидарных и радиозондовых, а также спутниковых измерений температуры дало их очень хорошее и качественное и количественное совпадение. Полученный результат показал перспективность лидарного СКР-канала с использованием первого колебательно-вращательного перехода молекул азота на длине волны 607 нм при накачке лазерной гармоникой с длиной волны 532 нм для измерения температуры в нижней стратосфере. При одновременной работе на каналах рамановского и релеевского рассеяния света, как это было показано нами в работе [5], были получены протяженные профили температуры в области высот от 7 до 60 км, охватывающую верхнюю тропосферу и среднюю атмосферу.

Работа выполнена при финансовой поддержки гранта Президента РФ НШ4714.2014.5, гранта РФФИ №14-27-00022 и гранта РФФИ № 16-05-00901.

Список литературы

1. Зуев В.В., Маричев В.Н., Бондаренко С.Л., Долгий С.И., Шарабарин Е.В. Предварительные результаты зондирования температуры в тропосфере СКР-лидаром на первом колебательно-вращательном переходе молекул азота // Оптика атмосферы и океана. 1996. Т. 9, № 12. С. 1609-1611.
2. Зуев В.В., Маричев В.Н., Бондаренко С.Л. Лидарные измерения температуры по релеевскому рассеянию света в нижней стратосфере за период май–декабрь 1995 г. // Оптика атмосферы и океана. 1996. Т.9, №10. С. 1386-1393.
3. <http://mirador.gsfc.nasa.gov>
4. Rees D., Barnett J.J., Labitske K. COSPAR International Reference Atmosphere: 1986. Part II, Middle Atmosphere Models // Adv. Space Res. 1990. V. 10, N 12. 525 p.
5. Маричев В.Н. Комбинированный метод оптического зондирования нижней и средней атмосферы // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т.29, № 3.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Марыныч С.Н.

магистрант первого года обучения, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»),
Россия, г. Белгород

Колмыков С.Н.

доцент кафедры географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности,
канд. географ. наук, Белгородский государственный национальный
исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород

В статье проведен анализ запасов минеральных подземных вод на территории Белгородской области. Представлена информация о двух типах подземных минеральных вод – бальнеологические радоновые воды и лечебно-столовые воды, а также водах юрского

бат-келловейского водоносного комплекса. Указано, что из 7 месторождений минеральных подземных вод в настоящее время частично эксплуатируется лишь 1. Представлена информация об эксплуатационных запасах на описываемых месторождениях.

Ключевые слова: минеральные воды, подземные воды, гидрохимический состав, месторождения подземных минеральных вод, бальнеологические радоновые воды, лечебно-столовые воды.

Качество подземных вод во многом формируют и поверхностные водные объекты, гидроэкологическая ситуация которых на территории Белгородской области обсуждалась в нескольких работах [1, 3, 4, 8].

Согласно гидрогеохимической закономерности, свойственной артезианским бассейнам платформенного типа, с глубиной минерализация подземных вод увеличивается. Химический тип воды от гидрокарбонатного кальциевого пресных вод через переходные типы: сульфатно-гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный по анионному составу и кальциево-натриевый, натриево-кальциевый, реже, магниевый-кальциево-натриевый по катионному составу изменяется до хлоридного натриевого типа в рассолах [7].

На территории Белгородской области подземные воды с минерализацией свыше $1,0 \text{ г/дм}^3$ встречаются в водоносных комплексах, расположенных ниже водоупора в юрских отложениях, т.е. в нижнекаменноугольном и архей-протерозойском водоносных комплексах. Помимо минеральных вод с минерализацией свыше 1 г/дм^3 , на территории области имеются месторождения радоновых вод, приуроченные к архей-протерозойскому водоносному комплексу [6].

Всего на территории области разведано 7 месторождений минеральных подземных вод. Все месторождения минеральных вод относятся к двум типам: бальнеологические радоновые воды и лечебно-столовые воды.

Радоновые воды разведаны на 4 месторождениях: Волоконовское, Морквинское и Чернянское в Чернянском районе и Петровское в районе с. Городище Старооскольского района [2]. Все месторождения приурочены к породам архей-протерозойского комплекса. Территориально они расположены либо в долине р. Оскол, либо в непосредственной близости от этой долины, которая представляет собой зону мощного регионального разлома. Общие эксплуатационные запасы на указанных месторождениях по категориям В, С₁ и С₂ составляют $971 \text{ м}^3/\text{сут.}$ По составу эти воды относятся преимущественно к хлоридно-натриевому типу с минерализацией $0,5-0,8 \text{ г/дм}^3$.

В настоящее время из всех этих месторождений частично эксплуатируется лишь Волоконовское месторождение в водолечебницах г. Белгорода с доставкой этой воды автотранспортом [7].

Лечебно-столовые воды разведаны на 3 месторождениях: Масловопристанское-1 и Масловопристанское-2 в районе п. Маслова Пристань Шебекинского района и Белгородское в г. Белгороде [5]. Два из этих месторождений (Масловопристанское-1 и Белгородское) приурочены к известнякам нижне-

каменноугольного водоносного комплекса, относятся к хлоридно-нитриевому типу с минерализацией около 4,5 г/дм³.

Месторождение Масловопристанское-2 приурочено к кристаллическим сланцам архей-протерозойского водоносного комплекса. Воды относятся к хлоридно-натриево-кальциевому типу с минерализацией до 31 г/дм³.

Общие запасы этих вод на 3 месторождениях по категориям А, С₁ и С₂ составляют 245 м³/сут. В настоящее время месторождения не эксплуатируются.

Кроме этих вод, в настоящее время на территории Белгородской области в целях розлива в качестве минеральных столовых вод широко используются воды юрского бат-келловейского водоносного комплекса. Глубина залегания этого водоносного горизонта изменяется от 130-140 м на востоке и юго-востоке области (район п. Чернянка и г. Валуйки) до 280-300 м в центральной части области (район г. Короча), 400-450 м в г. Белгороде и до 650 м на юге области в районе границы с Украиной. Вода этого водоносного горизонта характеризуется гидрокарбонатно-натриевым составом и низкой жесткостью, которая варьирует от 3-4 мг-экв/дм³ на востоке и в центральной части области до 0,2-0,5 мг-экв/дм³ в районе г. Белгорода. Кроме того, с увеличением глубины залегания горизонта в подземных водах увеличивается содержание бора до 1,0-1,5 мг/дм³ (в 2-3 раза выше ПДК воды хозяйственно-питьевого назначения) в районе г. Белгорода и до 2,5-3,0 мг/дм³ на юге области. Помимо бора с увеличением глубины залегания горизонта происходит увеличение содержания фтора и натрия до концентраций, превышающих ПДК воды хозяйственно-питьевого назначения [2].

Вода бат-келловейского водоносного горизонта используется в основном для целей розлива в бутылки, розлива с помощью бюветов и продажи воды на розлив.

Список литературы

1. Анализ пространственно-временных закономерностей изменчивости гидрохимических показателей р. Болховец (притока р. Северский Донец) / Прядко М.П., Голушов П.В., Корнилов А.Г., Колмыков С.Н., Гордеев Л.Ю. // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2012. № 21(140). Выпуск 21. – С. 160-167.
2. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Белгородской области за 2014 год. – выпуск 20, – Белгород, 2015.
3. Геоэкологическая ситуация малых рек в зоне влияния Старооскольско-Губкинского горнопромышленного узла / Корнилов А.Г., Петин А.Н., Лебедева М.Г., Колмыков С.Н. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. – №11. Вып. 9/2. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – С. 101-108.
4. Корнилов, А.Г. Трансформация реки Чуфичка под воздействием горнодобывающей деятельности / Корнилов А.Г., Колмыков С.Н., Кичигин Е.В. // Недропользование XXI век. – № 5. – 2010. – С. 78-81
5. Леонтьева Е.В., Корнилов А.Г. Оценка экологической ситуации г. Белгорода и Белгородского района в части состояния подземных вод // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2013. Т. 24. № 7. С. 173-177.
6. Марынич С.Н., Колмыков С.Н. Запасы подземных вод и степень их освоения на территории Белгородской области // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической

конференции 31 января 2016 г. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2016. – № 1-2. – С. 101-103.

7. Официальный сайт департамента агропромышленного комплекса – [Интернет ресурс]. – URL: <http://belapk.ru/info/> (дата обращения: 11.03.2016).

8. Сыромятникова С.Н., Колмыков С.Н., Корнилов А.Г. Азотное загрязнение водных объектов Белгородской области в сельскохозяйственных и горнопромышленных районах // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2012. № 15(134). Выпуск 20. – С. 173-177.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРГЕННЫХ ФОСФАТНЫХ РУД КОР ВЫВЕТРИВАНИЯ КАРБОНАТИТОВ

Никитина Е.И.

доцент кафедры химии, канд. геол.-минер. наук, доцент,
Сибирский государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Новосибирск

В статье рассмотрены минералогические и геохимические особенности кор выветривания карбонатитов и карбонатных пород, формирование фосфатных минералов в профиле гипергенеза Чуктуконского месторождения (Чадобецкое поднятие).

Ключевые слова: гипергенез, апатит, гипергенные фосфатные минералы, карбонатиты.

Чуктуконское месторождение фосфатных руд расположено в южной части Чадобецкого куполовидного поднятия и генетически связано с корами выветривания карбонатитов одноименного массива щелочных ультраосновных пород. Чуктуконское месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке, сложенной докембрийскими терригенно-карбонатными породами и прорванными телами ультраосновных щелочных пород и карбонатитов. Карбонатиты представлены крупным телом сложной, штокообразной формы с размерами в плане 3,2×1,7 км, приуроченным к сводовой части складки, по периферии окруженным небольшими телами щелочных ультраосновных пород. Широким распространением пользуются коры выветривания, достигающие максимальной мощности на карбонатитах в центральной части складки.

Карбонатиты представляют сложный, неоднородный по составу субстрат, благодаря наличию частых останцов вмещающих пород, в различной степени карбонатизированных, даек и штоков ультраосновных щелочных пород, а также кимберлитовых трубок. По минеральному составу карбонатиты преимущественно кальцитовые, кальцит-анкеритовые и доломит-анкерит-кальцитовые. Наибольшим распространением пользуются кальцитовые карбонатиты. Породы на 90-98 % состоят из кальцита, второстепенными минералами являются доломит, барит, кварц, апатит. Акцессорные минералы представлены пироксеном, щелочным амфиболом, галенитом, сфалеритом, пиритом. Карбонатиты содержат значительные количества SiO₂ – 8,47 % и

Fe_2O_3 – 12,74 %. Содержание P_2O_5 в карбонатитах незначительное (0,89 %), хотя по отдельным пробам достигает 5,47 %. Кальцит-анкеритовые и доломит-анкерит-кальцитовые доломиты менее распространены. Карбонатные минералы в них представлены марганецсодержащими анкеритом и сидеритом, доломитом и кальцитом. Содержание P_2O_5 в кальцит-анкеритовых карбонатитах 1,05 %, в доломит-анкерит-кальцитовых – 1,12 %. Все минеральные типы карбонатитов характеризуются повышенными содержаниями стронция и бария (0,1-1,0 %), церия и лантана – до нескольких десятых долей процента. Эти элементы присутствуют в виде примесей и изоморфных включений в карбонатных минералах, не образуя, за исключением барита, собственных минералов [1, с. 177].

Ультраосновные щелочные породы Чуктуконского месторождения представлены широко дифференцированным рядом пород от слюдяных пикритовых порфиритов до пироксенитов. Наиболее распространенными из группы ультраосновных щелочных пород являются пикритовые порфириты. Они почти на 60 % состоят из диопсид авгита, на 20-30 % – из форстерита, около 10 % приходится на апатит, 10-15 % – на рудные минералы – титаномагнетит, сфен, ильменит, в незначительных количествах содержится пирит. Химический состав пикритовых порфиритов Чуктуконского месторождения отличается от состава типичных ультраосновных пород, приведенного А. П. Виноградовым [2], повышенным содержанием SiO_2 (5,04 %), CaO (20,68 %), TiO (3,12 %), K_2O (3,02 %) и пониженным содержанием MgO (9,65 %). Содержание P_2O_5 достигает 1,73 % при среднем содержании 1,18 %.

Карбонатные породы Чуктуконского месторождения представлены в большей части доломитами, которые имеют незначительные отличия от средних содержаний петрогенных оксидов карбонатных пород по К. Таркяну и В. Ведеполю [3, с. 52-54], заключающиеся в повышенных содержаниях оксидов железа – 1,55 % и пониженных – глинозема – 1,15 %. Среднее содержание P_2O_5 0,14 %.

Терригенные породы представлены кварц-слюдяными и глинистыми сланцами, алевролитами, олигомиктовыми и мономинеральными (кварцевыми) песчаниками. Главными минералами этих пород являются кварц и мусковит, второстепенными – плагиоклаз, хлорит, микроклин, акцессорными – сфен, магнетит, рутил, циркон. Кроме того, отмечаются отдельные слои и пачки, содержащие прослои фосфатизированных глинистых сидеритов и конкреции песчанистого фосфорита. Конкреции, в большинстве своем, приурочены к прослоям разнотекстурного песчаника, в котором цементом служит скрытокристаллическое фосфатное вещество.

Таким образом, в пределах Чуктуконского месторождения фосфатсодержащими, хотя и в разной степени, являются все типы пород, принимающие участие в его строении: крупные тела и жилы карбонатитов и ультраосновных щелочных пород, вмещающие их карбонатные и терригенные породы, это обуславливает сложное неоднородное строение сформированных по ним фосфатонесных кор выветривания.

Коры выветривания пользуются широким распространением на Чукотском месторождении. Развита она в пределах всего массива, но проявлена на значительную глубину только на карбонатитовом субстрате. Неоднородность пород субстрата, их частая перемежаемость обуславливает сложное строение профиля выветривания, где продукты гипергенеза, в зависимости от субстрата, имеют различный минеральный и химический состав, текстурно-структурные особенности, а особенно – различную геохимическую специализацию. Тем не менее, в профиле выветривания четко выделяются зона дезинтеграции и зона глинисто-охристых продуктов выветривания [5, с. 140-141].

Зона дезинтеграции представляет собой нижнюю часть профиля выветривания, наиболее выражена и имеет значительную мощность на карбонатитовом и карбонатном субстрате. Продукты дезинтеграции карбонатных пород и карбонатитов по химическому составу являются переходными между материнскими породами и охрами. За счет выщелачивания карбонатной составляющей пород происходит снижение содержания CaO с 35,14 до 26,94 % – в карбонатитах и продуктах их дезинтеграции и с 29,96 до 25,03 % – в доломитах и продуктах их дезинтеграции. За счет частичного выноса карбонатной составляющей карбонатитов происходит некоторое увеличение содержаний остальных петрогенных оксидов, в некоторых случаях в 1,5-2,0 раза. В продуктах дезинтеграции карбонатитов содержание оксидов кремния достигает 19,38 %, марганца – 2,05 %, железа – 15,78 %. В зоне дезинтеграции апатит устойчив и наблюдается частичное его накопление – с 0,89 % P_2O_5 в карбонатитах, до 1,57 % P_2O_5 в дезинтегрированных продуктах и с 0,14 % P_2O_5 в доломитах до 0,46 % P_2O_5 в продуктах их дезинтеграции [6, с. 25]. Кроме апатита, кальцита, доломита из первичных минералов присутствует кварц, пирит, флогопит, магнетит, пирохлор. Гипергенные минералы представлены гётитом, гидрогётитом, баритом, франколитом, который образует натечные выделения и присутствует в составе цемента. Незначительные выделения образуют глинистые минералы (каолинит, реже монтмориллонит) и гипергенный сидерит.

Зона глинисто-охристых продуктов выветривания сложена конечными продуктами гипергенеза и в зависимости от состава субстрата, сложена преимущественно глинистым, охристым или глинисто-охристым материалом. Наряду с рыхлым, охристо-глинистым материалом иногда встречаются гипергенные литифицированные образования переменного состава, определяемого количественными соотношениями оксидов железа и марганца, фосфора, кремнезема, барита. По карбонатным породам и карбонатитам формируются преимущественно охристые продукты выветривания, сложенные, в основном, продуктами конечного гидролиза первичных минералов карбонатитов, представленными оксидами и гидроксидами железа и марганца (гётит, гематит, пиролюзит, псиломелан, манганит и др.), а также вторичными минералами, образующимися в результате глубокого химического преобразования вещества карбонатитов. Полностью растворяются карбонаты, силикаты, апатит, образуя вторичные двойные водные фосфаты алюминия с барием,

стронцием или редкими землями (гойяцит, флоренсит). Изредка, первичный апатит встречается в нижних горизонтах зоны охр, сильно корродированный, покрытый пленками оксидов железа. Содержания фосфорного ангидрида колеблются в широких пределах – от 1,03 % до 34,26 %, составляя в среднем по зоне 6,83 %.

В пределах Чуктуконского месторождения только карбонатиты продуцируют инфильтрационно-остаточные апатит-франколитовые и франколитовые руды с промышленно значимыми содержаниями фосфорного ангидрида. Отличительной особенностью продуктов гипергенеза является наличие большого количества гипергенных фосфатных минералов, наряду с первичным апатитом.

Апатит. Первичный, реликтовый апатит в зоне гипергенеза пользуется ограниченным распространением и встречается в нижних горизонтах профиля гипергенеза, преимущественно в зоне дезинтеграции карбонатитов, в незначительных количествах присутствует в глинистых продуктах выветривания ультраосновных щелочных пород. Апатит встречается в виде кристалликов призматической и игольчатой формы, а также зерен округлой и неправильной формы размером до 0,5 мм. Чаще апатит образует линзовидные или гнездовидные скопления до 5,0 мм, реже встречается в единичных кристаллах. Окраска апатита белая, с поверхности часто корродирован и покрыт пленками оксидов и гидроксидов железа и марганца, по составу относится к фторапатиту.

Франколит. Главный фосфатный минерал гипергенных фосфатных руд Чуктуконского месторождения, наиболее распространен в корах выветривания карбонатитов. В значительных концентрациях франколит встречается в зоне глинисто-охристых продуктов, в средней и нижней ее частях. В зоне гипергенеза франколит присутствует в виде порошковатых и натечных образований, в форме линзовидных и гнездовидных скоплений различных размеров. Франколит, в виде порошковатых агрегатов, часто наблюдается совместно с гетитовыми охрами и минералами глин, входит в состав литифицированных образований совместно с гетитом, гипергенным кварцем и минералами марганца, что отражается на его химическом составе (%): SiO_2 от 2,09 до 6,13; TiO_2 от 0,10 до 0,23; Al_2O_3 от 1,54 до 3,45; Fe_2O_3 от 5,41 до 8,89; MnO от 1,18 до 20,96; CaO от 29,76 до 47,96; MgO от 0,11 до 0,14; Na_2O от 0,06 до 0,18; K_2O от 0,12 до 1,24; P_2O_5 от 23,23 до 34,26; H_2O от 0,12 до 0,25; F от 2,12 до 2,64. Окраска минерала белая, серая, бурая, в большинстве случаев обусловлена присутствием оксидов железа и марганца.

Флоренсит. Это гидроксилфосфат алюминия и редких земель, сравнительно редкий минерал, но в зоне гипергенеза карбонатитов Чуктуконского месторождения достаточно распространен, иногда занимает более 50 % объема гипергенных продуктов. Флоренсит образует сплошные тонкодисперсные выделения, встречается в виде прожилков и гнездовидных скоплений размером до нескольких сантиметров. Минерал наиболее распространен в зоне глинисто-охристых продуктов выветривания в тесной ассоциации с оксидами железа, баритом, псиломеланом, что затрудняет выделение минерала

в чистом виде. Химический состав флоренсита из глинисто-охристых продуктов выветривания (%): SiO_2 – 0,68; TiO_2 – 0,63; Al_2O_3 – 5,30; Fe_2O_3 – 53,89; MnO – 9,83; CaO – 0,36; MgO – 0,09; Na_2O – 0,01; K_2O – 0,04; P_2O_5 – 6,60; H_2O – 1,30; Ce – 4,20; La – 1,20; Ba – 1,30; Sr – 0,35.

Рабдофанит. Это водный фосфат редких земель. В продуктах гипергенеза карбонатитов Чуктуконского месторождения распространен наравне с флоренситом, но встречается преимущественно в верхних горизонтах зоны глинисто-охристых продуктов выветривания в тесной ассоциации с оксидами железа и марганца. В продуктах гипергенеза рабдофанит либо входит в состав литифицированных натечных образований, либо образует порошковатые массы в охристых продуктах.

Крандалит. Это алюмофосфатный минерал, наблюдается в виде корочек, игольчатых кристаллов по трещинам, чаще в виде порошковатых масс. Распространен преимущественно в верхних горизонтах зоны охристо-глинистых продуктов выветривания. Окраска белая, но постоянное присутствие оксидов марганца и железа изменяет ее до бурой и буро-коричневой. Химический состав крандалита (%): Al_2O_3 – 38,06, P_2O_5 – 32,28, SrO 2,23, CaO – 8,34, SiO_2 – 0,66, H_2O – 18,00; элементы примеси: Ba , Mg , Ce , La , Mn , Fe – 0,01-0,08, Zr , Ti – 0,005, Ga , Cu – 0,0003 [4].

Таким образом, характерными особенностями профиля гипергенеза апатитсодержащих карбонатитов Чуктуконского месторождения является почти полное отсутствие первичных минералов, и апатита в том числе, в зоне охристых продуктов выветривания и наличие большого количества гипергенных фосфатных минералов.

Список литературы

1. Багдасаров Ю.А., Фролов А.А. О редкометалльных карбонатитах Чадобецкого поднятия // Докл. АН СССР. – 1968. Т. 178. №1. С. 176-178.
2. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. 1962. №7. С. 555-572.
3. Краткий справочник по геохимии / Г.В. Войткевич, А.Е. Мирошников, А.С. Поваренных и др. М.: Недра, 1977. 184 с.
4. Слукин А.Д. Древние коры выветривания и связанные с ними бокситы в одном из районов Сибирской платформы // Генезис бокситов. М.: Наука, 1973. 125 с.
5. Терехов В.Н., Никитина Е.И. Зональность продуктов выветривания карбонатитов Чадобецкого и Татарского массивов // Актуальные проблемы региональной геологии Сибири: Тез. докл. науч.-практ. конф. Новосибирск, 1990. С. 140-142.
6. Терехов В.Н., Никитина Е.И. Фосфатоносные коры выветривания проявления Чуктукон. Чадобецкое поднятие // Проблемы минерального сырья сельскохозяйственного назначения Сибири: Сб. науч. тр. СНИИГГиМС. – Новосибирск, 1990. С. 23-33.

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ВЫБРОСОВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ЧИТА

Шамсутдинова А.Р., Губанов С.О.

студенты 4 курса, Забайкальский государственный университет,
Россия, г. Чита

Звягинцев В.В.

доцент кафедры техносферная безопасность, канд. техн. наук, доцент,
Забайкальский государственный университет, Россия, г. Чита

В данной статье представлены исследования выбросов автотранспорта, их структура по наиболее нагруженным перекресткам. Выбросы загрязняющих веществ рассчитаны по общеизвестной методике. По данным исследования выбросы от легковых автомобилей составляет более 50% суммарных выбросов автотранспорта по исследованным перекресткам.

Ключевые слова: атмосфера, автотранспорт, загрязняющие вещества.

В крупных городах России выбросы от автотранспорта составляют более 50%. Город Чита на протяжении 35 лет входит в приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Веществами, определяющими такой уровень загрязнения атмосферы, являются: бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота и фенол, причем основной вклад в загрязнение воздуха вносят предприятия топливно-энергетического комплекса и автотранспорт [3, 4]. Данные о выбросах в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, ежегодно публикуются в докладах об экологической ситуации в Забайкальском крае [1]. Данные о выбросах загрязняющих веществ от автотранспорта представляются крайне редко. Расчеты в 2011 г. показали, что наблюдается устойчивое увеличение выбросов, загрязняющих атмосферу г. Чита веществ, поступающих от автотранспорта из-за увеличения его численности [2, 5]. Поэтому определение объема и состава выбросов от автотранспорта непосредственно на улично-дорожной сети г. Чита является актуальной задачей.

Цель нашей работы – определить объем и состав выбросов в атмосферу от автотранспорта г. Читы на дорогах с наиболее интенсивным движением.

Для расчета объемов веществ – загрязнителей, поступающих в приземный слой атмосферы в составе выбросов автотранспорта, была использована «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов», утвержденная приказом Госкомэкологии России (1999 г.) [6]. Методика рекомендовала при проведении экспериментальных исследований учитывать состав отработавших газов, зависящий от вида топлива, объемов выброса загрязняющих веществ при разных режимах работы двигателя. Для расчетов использовались данные, полученные в результате маршрутных наблюдений с разделением автотранспортных средств по категориям: легковые, грузовые с грузоподъемностью менее или

более 3 тонн, автобусы, микроавтобусы, а также отдельно двигатели – карбюраторные, дизельные. Предложенная методика позволяет рассчитать объемы поступления в атмосферу наиболее значимых загрязнителей, содержащихся в составе отработавших газов автотранспорта, – оксида углерода, диоксидов азота и серы, углеводородов, сажи, формальдегида и бенз(а)пирена. Результаты дополнительных обследований заносились в полевой журнал. Затем определялся выброс i -го загрязняющего вещества в зоне перекрестка и усредненные значения удельных выбросов (г/мин), учитывающие режимы движения автомобилей в районе пересечения перекрестка (торможение, холостой ход, разгон). При выборе перекрестков учитывалась интенсивность движения автотранспорта. Были выбраны для исследования перекрестки: ул. Багрузинская-Ленина, ул. Амурская-Столярова, как места с максимальной транспортной нагрузкой. Наблюдения проводились в июле 2014 года, результаты наблюдений и расчетов представлены на рисунке.

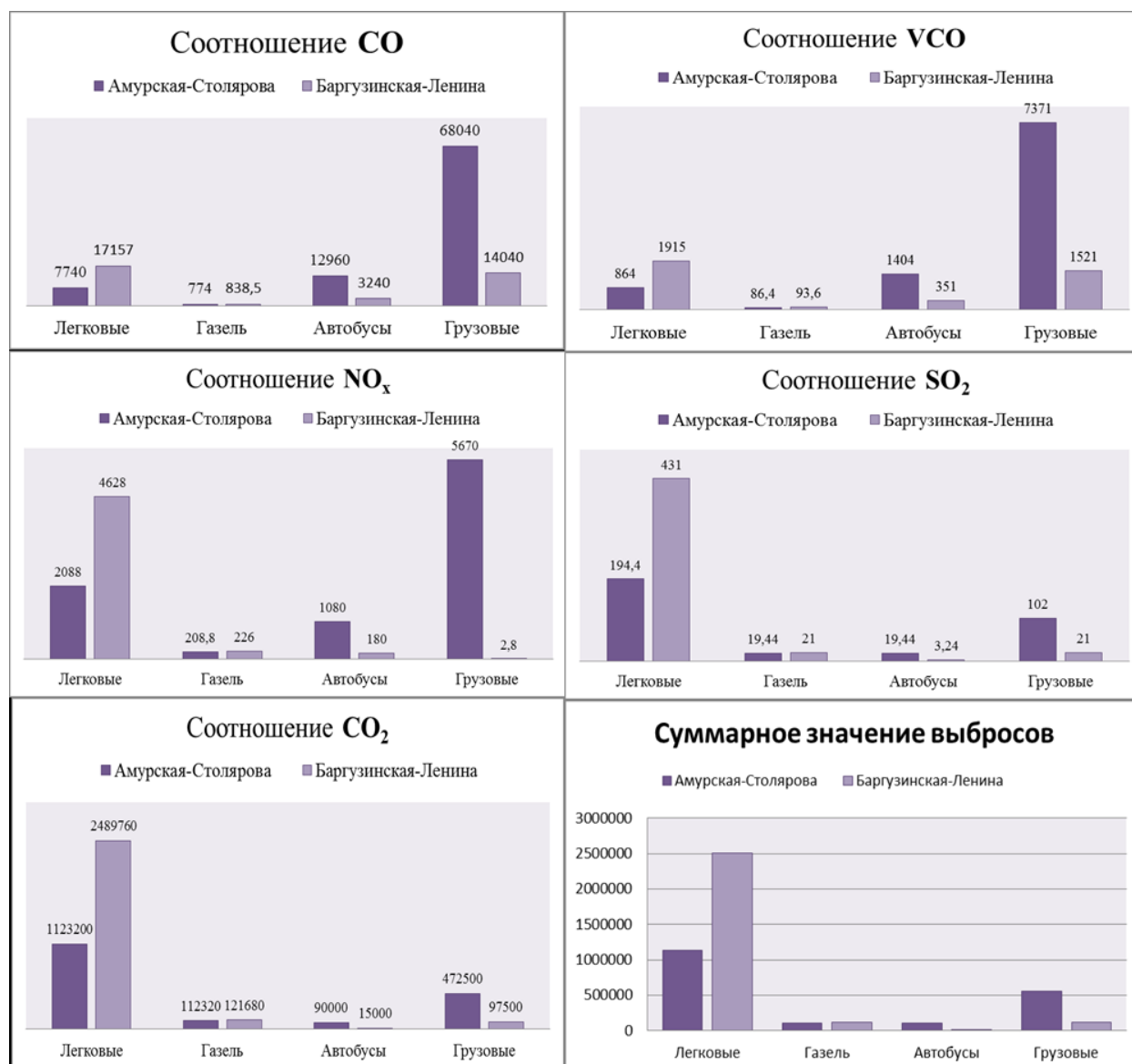


Рис. Суммарное значение выбросов

В результате исследований выявлено следующее:

1. Объемы загрязняющих веществ в точках наблюдения зависят от количества и соотношения транспортных средств различных категорий. Средний суммарный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по перекресткам города Читы в 2014 году составил 730 тыс. тонн в год.

2. Наибольшую долю в общей массе транспортных потоков составляют легковые автомобили, работающие на бензиновом топливе. Кроме того, большая часть загрязнителей атмосферы выбрасывается грузовыми автомобилями. Несмотря на то, что количество микроавтобусов преобладает над количеством грузового автотранспорта, объемы выбросов от этой категории транспортных средств минимальны. Это объясняется тем, что для работы двигателей используется газовое топливо.

3. В общем объеме отдельных загрязнителей, которые определяют качество атмосферного воздуха на территории г. Читы, содержание монооксида углерода, оксидов азота, углеводородов обусловлено преимущественно выбросами грузового автотранспорта; концентрации оксидов серы, углекислого газа преобладают в выбросах легкового транспорта.

Выбросы от легковых автомобилей составляет более 50% суммарных выбросов автотранспорта по исследованным перекресткам. С каждым годом количество автомобилей в городе Чите увеличивается, а с этим увеличиваются объем выбросов.

Список литературы

1. Доклад об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2011 год/ Правительство Забайкальского края. Министерство природных ресурсов и экологии Забайкальского края. Государственное казенное учреждение «Забайкальский краевой экологический центр». – Чита: Экспресс-издательство, 2012. – 200 с.; ил.

2. Звягинцев В.В. Оценка воздействия автотранспорта на состояние воздушного бассейна города Чита. Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5-3. С. 190-195.

3. Звягинцева О.Ю., Звягинцев В.В. Использование метода биоиндикации в оценке качества атмосферного воздуха и прогнозировании онкопатологий /О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – № 1, 2014. С. 121-124.

4. Звягинцева О.Ю., Звягинцев В.В. Прогнозирование онкопатологии с помощью метода биоиндикации в условиях Восточного Забайкалья. /О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – № 2, 2014. С. 49-53.

5. Звягинцева О.Ю. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения г.Чита. автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.02.08 / Бурятский государственный университет. Улан-Удэ, 2014.

6. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. М., 1999.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ГОРОДЕ ЧИТА

Шитикова А.В., Тюкавкина Д.В.

студентки 4 курса, Забайкальский государственный университет,
Россия, г. Чита

Звягинцев В.В.

доцент кафедры техносферная безопасность, канд. техн. наук, доцент,
Забайкальский государственный университет, Россия, г. Чита

В данной статье представлены результаты маршрутных исследований радиационного фона городской среды. Исследования показали, что уровень радиации в городе Чита (центральной части) находится в пределах естественного фона.

Ключевые слова: радиационный фон, маршрутный метод, радиационная безопасность.

Повышенный радиационный фон территории Забайкальского края связан с продолжающимися здесь процессами рудогенеза, с большим количеством разломов и распространением гранитоидов. В местах распространения горных пород, содержащих высокие концентрации урана, тория, радия мощность экспозиционной дозы внешнего излучения колеблется от 200 до 3000 мкР/час и более. С такими местами связаны повышенные выделения в атмосферу радиоактивного газа – радона. Около 40 % территории региона являются в этом отношении потенциально опасным. Кроме того, исследование качества окружающей среды города Чита [1, 2, 3] свидетельствует о том, что уровень загрязнения воздушного бассейна оказывает значительное влияние на показатели здоровья населения. Поэтому исследование радиационной обстановки в городе Чита является актуальной задачей.

Целью работы является исследование радиационной обстановки в городе Чита для изучения природных и техногенных аномалий, а также их влияние на окружающую среду и здоровье населения. Ранее при радиометрическом исследовании были выявлены следующие аномалии.

В 90-х годах специалистами Читинского отдела инспекций радиационной безопасности Сибирского межрегионального территориального округа Госатомнадзора России при проведении радиоэкологических исследований были установлены естественно и техногенно обнажённые радиоактивные аномальные участки в пригородах г. Читы, которые до настоящего времени не рекультивированы: карьер в районе посёлка Лесной, на территории пос. Антипиха выход радиоактивных руд в овраге, который разрушается дождевыми и талыми водами. Вынос разрушенных пород происходит на дачные участки. Мощность эквивалентной дозы на поверхности этого участка достигает 400 мкР/час.

В 1993-1994 гг. специалистами ЗабНИИ было проведено радиометрическое обследование территорий баз, сельхозугодий и жилищной застройки пос. Кадала. В результате проведённой работы было выявлено 56 гамма-

аномалий, которые были образованы просыпями монацитового концентрата предприятия п/я 1084 города Балея, доставляемого в Читу по железной дороге и до начала 70-х годов хранившегося на складах специализированных баз Госрезерва, складами РИД (радиоизотопный индикатор дыма) и калийных удобрений, РИО (радиоизотопный индикатор обледенения) на месте авиакатастрофы самолёта АН-8, просыпями радиоактивного Со-60. После проведения дезактивационных работ в 1997 году эти аномальные участки были ликвидированы, но на июль месяц 2002 г. оставалось 14 аномальных участков на территориях баз «Хозторг», «Кульбйтспорттовары» и ХПП-1 (наименование баз приводится на период 1993-1994 гг.). Все эти аномалии опасности не представляют, так как доступ к ним закрыт.

Регулярные наблюдения уровня гамма-радиоактивности для выявления аномалий техногенной и естественной природы проводились в течение достаточно длительного периода (с 1990 по 2010г.) рядом организаций (ПГО Сосновгеология, ЗабНИИ, Лабораторией экологических проблем), с различной степенью детальности и целевым назначением. Общая радиоактивность поверхности города по данным аэрогамма-съёмки изменяется от 2 до 24 мкр/час, среднее 17 мкр/час, т.е. относится к уровню естественного фона для литолого-фациальных комплексов, слагающих площадь Читино-Ингодинской впадины и обрамляющих ее хребтов Яблоновый и Черского. Выявлены гамма-аномалии обусловленные локальными объектами, имеющими различную радионуклидную природу, и связаны исключительно с техногенными причинами их возникновения [5].

В 2003 году студентами и сотрудниками ЗабГУ была произведена пешеходная гамма-съёмка на улицах центральной части города Чита. Измерения были выполнены дозиметром ДП-5Б. При проведении съёмки использовалась методика по измерению гамма-фона в городах и населённых пунктах (пешеходным методом). Гамма-съёмка производилась по профилям [4].

Таблица

УЛ. НОВОБУЛЬВАРНАЯ		УЛ. БАБУШКИНА		УЛ. АМУРСКАЯ	
УЛ. БУТИНА	13.5	УЛ. БУТИНА	10.5	УЛ. БУТИНА	12.8
УЛ. ЛЕНИНГРАДСКАЯ	14.2	УЛ. ЛЕНИНГРАДСКАЯ	12.0	УЛ. ЛЕНИНГРАДСКАЯ	11.3
УЛ. ЖУРАВЛЕВА	11.4	УЛ. ЖУРАВЛЕВА	10.7	УЛ. БАРГУЗИНСКАЯ	14.0
УЛ. ШИЛОВА	14.3	УЛ. ШИЛОВА	7.2	УЛ. СТОЛЯРОВА	6.0
УЛ. ГОРЬКОВА	17.3	УЛ. ГОРЬКОВА	11.2	УЛ. 9 ЯНВАРЯ	15.5
УЛ. БОГОМЯКОВА	16.9	УЛ. БОГОМЯКОВА	15.7	УЛ. КРАСНОЯРСКАЯ	16.9
УЛ. КРАСНОАРМЕЙСКАЯ	12.8	УЛ. КРАСНОАРМЕЙСКАЯ	17.0	УЛ. Н. ОСТРОВСКОГО	17.2
УЛ. КУРНАТОВСКОГО	13.5	УЛ. КУРНАТОВСКОГО	15.3	УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ	16.9
УЛ. КАЙДАЛОВСКАЯ	11.9	УЛ. БАРГУЗИНСКАЯ	17.9	УЛ. ПОЛИНЫ ОСИПЕНКО	13.3
УЛ. ТОКМАКОВА	16.3	УЛ. СТОЛЯРОВА	16.3		
УЛ. ФРУНЗЕ	13.7	УЛ. ВЕРХОЛЕНСКАЯ	15.4		
УЛ. ТАЕЖНАЯ	15.6	УЛ. ПОЛИНЫ ОСИПЕНКО	13.1		
УЛ. ИЮНЬСКАЯ	16.7	УЛ. 9 ЯНВАРЯ	12.5		
УЛ. АВТОГЕННАЯ	15.6	УЛ. Н. ОСТРОВСКОГО	11.8		
		УЛ. КАХОВСКОГО	14.7		
		УЛ. БЕЛИКА	14.6		

Профиль – это маршрутная линия, вдоль которой производится гамма-съемка. Расстояние между профилями составляло 10-15 м (в зависимости от конкретного профиля местности). Фиксированные измерения гамма-фона (на точке) по профилю производились через каждые 10м с трехкратной повторяемостью. Разбивка профилей производилась предварительно с учётом особенностей застройки территории улицы с обозначением профилей на контурной карте района. При проведении измерений в фиксированных точках датчик прибора прикладывался к поверхности земли (асфальтового или другого покрытия) вплотную, при времени измерения не менее 5 секунд. Исследования показали, что уровень радиации в г. Чите находится в пределах естественного фона (12-17 мкР/час).

В этом году нами была произведена пешеходная гамма-съемка на улицах центральной части города Чита по вышеуказанной методике. Измерения одновременно выполнялись индикаторами радиоактивности Нейва и Родэкс. Результаты представлены в таблице. Результаты маршрутных исследований свидетельствуют, что уровень радиации в г. Чите (центральной части) находится в пределах естественного фона (6-17,9 мкР/час).

Список литературы

1. Звягинцева О.Ю., Звягинцев В.В. Использование метода биоиндикации в мониторинге городской среды и прогнозировании заболеваемости населения / О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Наука и бизнес: пути развития. – Тамбов. – № 11 (50), 2013. С. 7-10.
2. Звягинцева О.Ю., Звягинцев В.В. Использование метода биоиндикации в оценке качества атмосферного воздуха и прогнозировании онкопатологий /О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – № 1, 2014. С. 121-124.
3. Звягинцева О.Ю., Звягинцев В.В. Прогнозирование онкопатологии с помощью метода биоиндикации в условиях Восточного Забайкалья. /О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – № 2, 2014. С. 49-53.
4. Матвеев, А. В., Козаченко, В. И., Котов, В. П. Практикум по дозиметрии и радиационной безопасности: Учебное пособие / под ред. А. В. Матвеева. – СПб., 2006. – 88 с.
5. Отчет ГУП "Забайкалгеомониторинг" по объекту «Геолого-экологическое исследование на территории г.Чита с целью оценки антропогенного воздействия на окружающую среду». Отчет по государственному контракту № 8/Пр от 8 июня 2009 г.

СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА

Зарецкая Е.Н.

магистрант кафедры строительства уникальных зданий и сооружений,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Россия, г. Санкт-Петербург

Статья посвящена формированию перечня показателей, необходимых для оценки качества проектирования дорожных одежд на основе анализа экспериментальных, расчетных и данных, полученных в результате диагностики конструкций дорожных одежд нежесткого типа.

Ключевые слова: дорожная одежда, проектирование, диагностика, исследования, анализ.

На современном этапе транспортная ситуация в Российской Федерации требует особого внимания к дорожной одежде [1, с.92; 2, с. 87; 3, с.7]. Проектирование дорожной одежды осуществляется на основе расчетных методик и подборе соответствующих материалов. Все это должно обеспечивать длительную прочность конструкции дорожной одежды, а также ее долговечность [4, с.114; 5, с.14; 6, с.34].

В процессе эксплуатации в конструкции нежесткой дорожной одежды возникают напряжения и усилия, приводящие к деформированию слоев, которые оцениваются характером нагрузки от автомобильного транспорта, применяемыми дорожно-строительными материалами и зависят от климатических и водно-тепловых факторов [7, с.14; 8, с.142; 9, с.57; 10, с.1682; 11, с.210]. Надежность и долговечность определяется уровнем конструирования и расчета. Необходимая надежность автомобильных дорог должна быть заложена в проектных решениях, обеспечена высококачественной их реализацией в процессе строительства и поддержана в период эксплуатации дороги [1, с.93; 12, с.115; 13, с.104; 14, с.137; 15, с. 173].

Постоянно растущее количество транспорта и возрастающая интенсивность дорожного движения являются серьезной проблемой- особенно в таких крупных городах, как Москва, Санкт-Петербург [1, с.93; 3, с.37; 16, с.140; 17, с.297]. Диагностика автомобильных дорог и дорожных сооружений – это обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях работы для прогнозирования возможных нарушений функционирования автомобильных дорог.

Результаты диагностики являются основой управления состоянием автомобильных дорог и исходной базой для эффективного использования средств, направляемых на совершенствование и развитие дорожной сети [16, с.140; 17, с.230]. Выводы о возможности увеличения гарантийного срока

работы дорожных одежд до 12 лет определяются на основе анализа опытно-экспериментальные данных, расчетных показателей и результатах исследований, а также данных полученных в результате диагностики конструкций дорожных одежд нежесткого типа:

1. Амплитудно-временная характеристика отклика дорожной конструкции на проезд многоосного грузового автомобиля [17, с.367].

2. Образование колеи, наблюдающееся на полосах движения скоростных легковых автомобилей, особенностью которых является значительная глубина при относительно малой ширине [12, с.115; 16, с.143; 17, с.337].

3. Обработка данных характеристик нагрузочного воздействия, свидетельствующая об ощутимом отставании дорожных нормативов от потребительских свойств шин современной грузовой техники [1, с.93; 17, с.357].

4. Анализ глубины колеи на автодороге. проведение эксперимента в течение длительного периода высокой температуры, при крайней насыщенности транспортного потока тяжеловесами, высокой плотности транспортного потока и при недостаточной сдвигустойчивости асфальтобетонного покрытия [4, с.120; 7, с.10; 9, с.117].

5. Варианты учета воздействия транспортного потока при расчете дорожной конструкции и определения остаточного ресурса дорожных одежд на стадии эксплуатации [2, с.12].

6. Установление адекватности предложенных теоретических положений расчёта нежестких дорожных одежд с учётом фактической продолжительности нагружения и анализ ухудшения продольной ровности вследствие снижения скоростей движения [9, с.137].

7. Определение фактической категории существующей дороги и определение параметров геометрических элементов дороги, а также измерение и оценка продольной ровности, сцепных свойств дорожного покрытия и колеиности дорожного покрытия. Визуальная оценка состояния дорожной одежды. Оценка прочности дорожных одежд.

Результаты диагностики автомобильных дорог, расчетных и экспериментальных наблюдений являются информационной базой для решения управленческих задач, определения и оценки технического уровня, потребительских свойств дорог, а также управления состоянием дорожной сети на основе рационального использования финансовых средств и материально-технических ресурсов [1, с.93; 16, с.143].

Такой анализ позволил предложить и ранжировать перечень показателей, необходимых для оценки качества проектирования с позиции надежности конструкций дорожных одежд:

1. Работоспособность: прочность; ровность; сцепные качества покрытия; уклон проезжей части.

2. Обеспеченная скорость движения; безопасность; комфортность; непрерывность; разрешенная нагрузка или масса; степень использования грузоподъемности; эксплуатационная пригодность покрытия; динамическое воздействие от автомобильного транспорта; температурное воздействия на асфальтобетон; транспортные нагрузки; климатические условия.

3. Угол внутреннего трения; допускаемый упругий прогиб; эффективный модуль упругости грунта подстилающего слоя; сдвигоустойчивость в подстилающих слоях/малосвязных конструктивных слоях; усталостное разрушение от растяжения при изгибе монолитных слоев.

4. Колея наката.

5. Прочность дорожной конструкции, то есть системы «грунтовое основание – конструктивные слои дорожной одежды»; остаточный ресурс дорожных одежд на стадии эксплуатации; ресурс дорожной конструкции как число приложений расчетной нагрузки, которое способна выдержать дорожная конструкция до её разрушения (достижения предельного состояния (отказа); остаточные деформации в элементах дорожных конструкций с учетом их реального пространственного нагружения и воздействия; погодноклиматические факторы.

6. Цена дорожных одежд; гарантийный срок службы; гарантийная наработка.

7. Ямочность проезжей части; коэффициент сцепления; выкрашивание покрытия (от площади покрытия); необработанные участки выпотевания битума; суммарная длина сетки трещин на покрытии; полосы загрязнения у кромки покрытия.

Список литературы

1. Лазарев Ю.Г. Основы совершенствования транспортной инфраструктуры // Техничко-технологические проблемы сервиса. СПб.: 2013. № 2(24). С. 92-93.
2. Углова Е.В., Конорев А.С., Конорева О.В., Учет воздействия транспортного потока при расчете дорожной конструкции на стадии проектирования и определения остаточного ресурса дорожных одежд на стадии эксплуатации //Институт Государственного управления, права и инновационных технологий (ИГУПИТ)/Интернет- журнал «Научноеведение», № 4–2012.
3. Лазарев Ю.Г. Транспортная инфраструктура (Автомобильные дороги). Монография – LAP LAMBERT, Германия: 2015. 173 с.
4. Мозговой В.В., Мерзликин А.Е., Онищенко А.Н., и др., Экспериментальная оценка устойчивости асфальтобетонного покрытия к образованию колеиности. //Дорожная техника №10, 2010, С. 114-128.
5. Лазарев Ю. Г., Собко Г. И. Реконструкция автомобильных дорог: учебное пособие. СПб. СПбГАСУ. 2013. 93 с.
6. Ватин Н.И., Моделирование набора прочности бетона в программе ELCUT при прогреве монолитных конструкций проводом/ Н. И. Ватин, М.О. Дудин, Ю.Г. Барбанщиков// Инженерно-строительный журнал. 2015. № 2 (54). С. 33-96.
7. Горячев М.Г. Уточнение расчетных параметров нагружения дорожных одежд // Наука и техника в дорожной отрасли 3-2013. С.14.
8. Лазарев Ю.Г., Обоснование деформационных характеристик укрепленных материалов дорожной одежды на участках построечных дорог. / Ю.Г. Лазарев, П.А. Петухов, Е.Н. Зарецкая// Вестник гражданских инженеров. 2015. № 4 (51). С. 140-146.
9. Каленова Е.В. Совершенствование методики расчета при проектировании жестких дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями//Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук, МАДИ (ГТУ), 2009 год.
10. Lazarev Yu.G., Research of processes of improving soil properties based on complex ash cement binder /. Yu.G. Lazarev, G. Sobko, M. Chakir // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vols. 584–586. Pp. 1681-1686.

11. Lazarev Yu.G., Effectiveness of Soil Reinforcement Based on Complex Ash-Cement Bonder Applied Mechanics and Materials / Yu.G. Lazarev, M. F. Chakir, E. N. Syhareva, Y. A. Ibraeva // Applied Mechanics and Materials. 2015. Vols. 725–726. Pp. 208-213.
12. Мозговой В.В., Мерзликин А.Е., Онищенко А.Н., и др., Экспериментальная оценка устойчивости асфальтобетонного покрытия к образованию колеи. //Дорожная техника №10, 2010, С. 114-128.
13. Лазарев Ю.Г., Громов В.А. Современные требования к обеспечению потребительских и эксплуатационных свойств автомобильных дорог // В сборнике: Инновационные технологии в мостостроении и дорожной инфраструктуре. Материалы межвузовской научно- практической конференции. 2014. С. 102-109.
14. Лазарев Ю.Г., Строительство автомобильных дорог и аэродромов: учебное пособие. / Ю.Г. Лазарев, А.Н. Новик, А.А. Шибко, С.В. Алексеев, Н.В. Ворончихин, А.Т. Змеев, С.А. Уколов, В.А. Трепалин, С.В. Дахин, В.Т. Колесников, Д.Л. Симонов // СПб. : ВАТТ. 2013. 528 с.
15. Лазарев Ю.Г., Изыскания и проектирование транспортных сооружений: учебное пособие. / Ю.Г. Лазарев, А.Н. Новик, А.А. Шибко, В.Г. Терентьев, С.А. Сидоров, С.А. Уколов, В.А. Трепалин// СПб.: ВАТТ. 2008. 392 с.
16. Лазарев Ю.Г., Формирование методики оценки точности (надежности) проектирования дорожных одежд нежесткого типа. / Ю.Г. Лазарев, П.А. Петухов, М.В. Широких/ Вестник гражданских инженеров. 2016. № 1 (54). С. 137-147.
17. Углова Е.В Теоретические и методологические основы оценки остаточного усталостного ресурса асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог: диссертация...докт. техн. наук / Ростов /Д., 2009. 367 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ УНИВЕРСИАДЫ 2013 ГОДА В КАЗАНИ ПОСЛЕ ЕЕ ЗАВЕРШЕНИЯ

Павлов Д.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, г. Казань

В статье рассматривается механизм управления инфраструктурой по завершении крупномасштабных мероприятий. Приводятся рекомендации по управлению инструкторы города Казани.

Ключевые слова: инфраструктура, инфраструктурное наследие, спортивные объекты, Универсиада.

К Универсиаде 2013 года в городе Казани всего построено, реконструировано и отремонтировано 530 объектов, из них 152 объекта нового строительства. Из этих 152 объектов, не все являются спортивными сооружениями, это также социальная, дорожная и экологическая инфраструктура. К 2013 году было построено 14 транспортных развязок, 23 автомобильные дороги протяженностью 65,1 км, произведен капитальный ремонт 73 лиц (123 км), 44 пешеходных перехода и 18 многоуровневых парковок. Это значительно облегчило движение и транспортную сеть в городе, что является одним из преимуществ проведения крупных спортивных мероприятий. Новые транспортные сети повышают мобильность города. Общий объем финансирования для обеспечения всех мероприятий реконструкции и строительству объектов улично-дорожной сети города Казани составил 39 млрд рублей. Дорожно-

транспортная инфраструктура позволяет сейчас экономить время в дороге, а перемещения по городу стали более комфортными.

Для размещения гостей и участников было задействовано 50 отелей, 8 теплоходов, 22 объекта для проживания. Во время Универсиады члены официальных делегаций, спортсмены и волонтеры были размещены в Деревне Универсиады. Общая площадь территории составляет 53 га. Общая площадь жилых домов 274 тыс. кв. м. Деревня включает в себя 28 жилых домов, которые позволяют размещать свыше 14,5 тыс. человек. Стоимость сооружения составила 435 млн долл.

К Универсиаде в Казани был модернизирован аэропорт «Казань» в крупный транспортный узел и стыковочный центр в Приволжском регионе, обеспечивающий авиакомпаниям России и зарубежных государств условия перевозки пассажиров, грузов и безопасности полетов на уровне мировых требований и стандартов. В ходе реализации проекта был построен новый терминал с пропускной способностью 1,2 млн человек в год с общей площадью 19,4 тыс. кв. м., что привело к значительному сокращению предполетных процедур. В настоящее время из казанского аэропорта выполняются полеты в 24 страны мира по 50 направлениям. Стоимость терминала составила 2,5 млрд рублей.

Наконец, самое главное инфраструктурное наследие, это спортивные сооружения. Именно спортивные сооружения занимает почти половину всех расходов на это спортивное мероприятие. А именно 110 млрд. рублей.

Наиболее крупные, спортивные объекты, построенные специально к соревнованиям:

- Футбольный стадион «Казань Арена» на 45 000 мест (12,5 млрд. руб.);
- Дворец водных видов спорта (3,27 млрд. руб.);
- Академия тенниса (1,4 млрд. руб.);
- Дворец единоборств «Ак Барс» (1,22 млрд. руб.);
- Центр гимнастики (1,374 млрд. руб.);
- Гребной канал на озере Средний Кабан (1,61 млрд. руб.).

Каждый спортивный объект инфраструктуры, построенный к Универсиаде, используется по своим основным направлениям. Это проведение спортивных мероприятий, игр и тренировочных занятий. Но не все мероприятия приносят доходы объектам. Большинство объектов инфраструктуры зарабатывает на билетах, продаваемых на матчи. К примеру, стадион «Казань-Арена» в среднем за матч реализует 18 298 билетов, при средней стоимости 200 рублей. Так же стадион оснащен VIP ложами SKYBOX, конференц-залом, несколькими ресторанами, музеем, магазином, а так же детскими развлекательными проектами [3]. Тем самым стадион зарабатывает на аренде имеющихся помещений. В сентября 2015 года на прилегающей территории «Казань-Арены» была проведена автобитва. А в сентябре прошлого года 14 сентября в честь муниципальных выборов, стадион был переоборудован под проведение музыкального представления.

Спортивные объекты города используются под спортивные соревнования, зарабатывая на билетах, а так же используя свои возможности по максимуму. Спорткомплексы, имея дифференцированные площади, начинают привлекать специализированных спортивных тренеров и специалистов, для проведения групповых занятий. Тем самым наша инфраструктура не простаивает, а зарабатывает и при этом спорт стал доступнее. В каждом районе города имеются различные спорткомплексы и секции, как взрослые, так и детские.

Общий бюджет Универсиады составил 228,4 млрд рублей, из них 68,3 млрд рублей – федеральный бюджет; 79,5 млрд рублей – бюджет Республики Татарстан; 80,6 млрд рублей – внебюджетный источник.

Универсиада подарила не только спортивные дворцы и культурные площадки, отремонтированные фасады и новые дороги. Универсиада позволила каждому посмотреть иначе на свой город, стать участником мирового события, держателем и хранителем татарской культуры [2].

Список литературы

1. Официальный портал Правительства РТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prav.tatarstan.ru/rus/index.htm/news/214301.htm>
2. Сайт «Татарам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tataram.ru/article/4833/3/>
3. Официальный портал футбольного стадиона «Казань-Арена» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kazanarena.com/>

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

РАЗРАБОТКА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЛЕДЯЩЕГО ТИПА

Абидова Г.Ш.

старший научный сотрудник-исследователь кафедры
«Информационные технологии в управлении», канд. техн. наук,
Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан, г. Ташкент

Зарипов О.О.

заместитель директора по учебной части, Филиал Российского
государственного университета «Нефти и газа» имени И.М. Губкина,
Узбекистан, г. Ташкент

В статье приводится разработка аналого-цифрового преобразователя следящего типа. Использование разработанного аналого-цифрового преобразователя дает возможность построения системы получения особо чистых веществ, с процентным содержанием примесей менее 10^{-6} .

Ключевые слова: особо-чистые вещества, нанотехнологии, аналого-цифровой преобразователь, тактовая частота, реверсивный счетчик, компаратор.

В настоящее время большое внимание уделяется развитию и изучению нанотехнологий. Использование нанотехнологий представляют из себя исполнительные устройства, размеры которых находятся в нанометровом диапазоне. И соответственно, управляющие элементы должны быть ещё меньше. Отсюда следует, что вещества, используемые при изготовлении этих исполнительных элементов должны быть особо чистыми. Так как, присутствие практически незначительных примесей, приведёт в свою очередь к значительным изменениям параметров исполнительных элементов. Из этого следует, что получение особо чистых веществ, является в данном этапе развития нанотехнологий актуальным. Получить особо чистые вещества с процентным содержанием примесей менее 10^{-6} , возможно только с помощью адсорбционной установки с большим количеством используемых колонок. Количество колонок в этой установке составляет от 500 до 10000 штук.

Отсюда можно сделать заключение, чтобы осуществить данную задачу, требуется такое же количество усилителей, аналого-цифровых преобразователей, устройств определения начала и конца пика.

Использование аналого-цифрового преобразователя следящего типа в устройствах определения начала и конца пика по своему принципу работы и сложности является на порядок проще остальных, но аналого-цифровой преобразователь следящего типа в промышленности в блочном варианте не выпускается. По этой причине данная статья посвящена разработке аналого-цифрового преобразователя следящего типа [3].

На рисунке представлена схема разработанного аналого-цифрового преобразователя следящего типа.

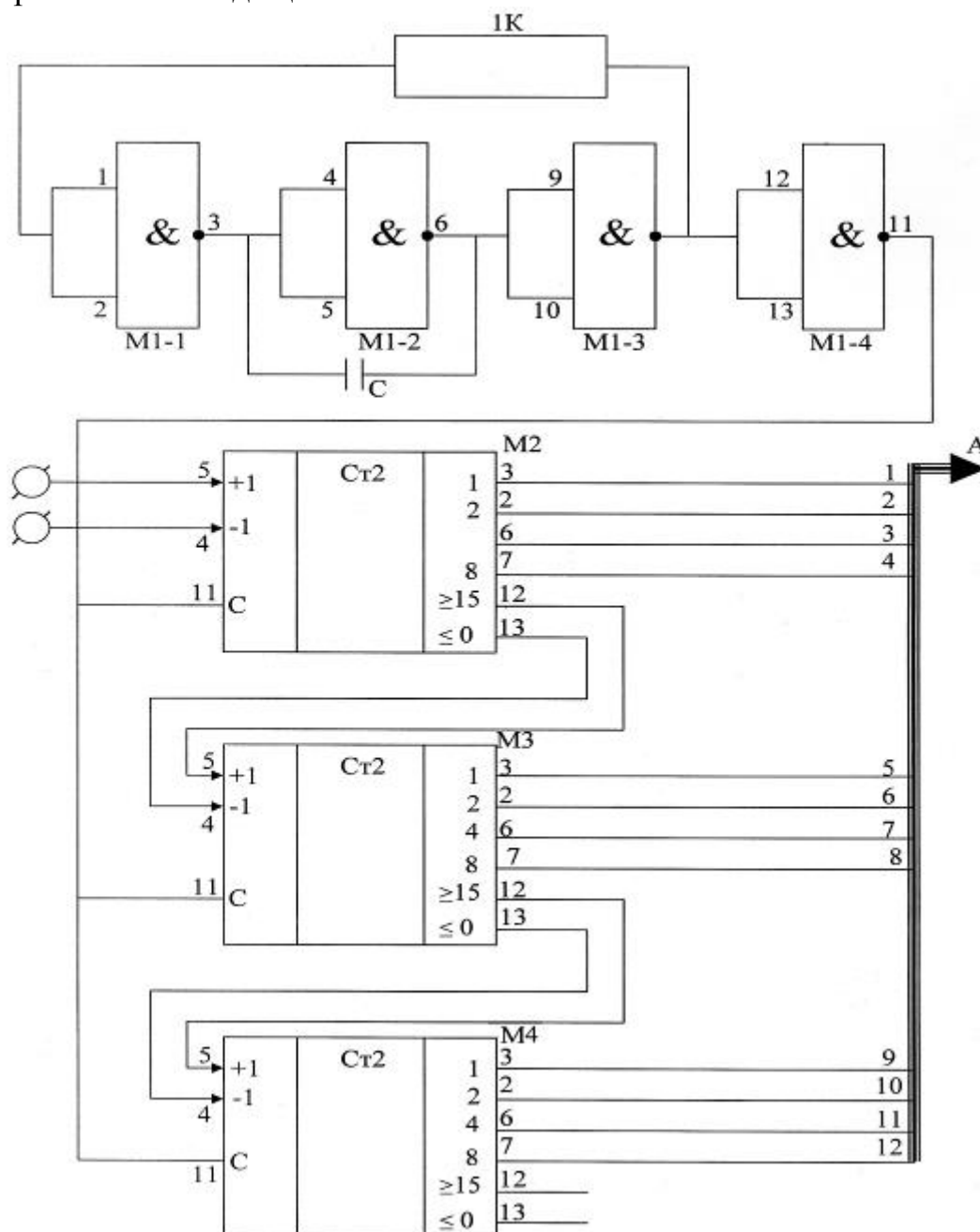


Рис. Аналого-цифровой преобразователь следящего типа

В этой схеме тактовую частоту обеспечивает генератор импульсов собранный на основе микросхемы K155ЛА3 отмеченной на рисунке M1, по кольцевой схеме [1]. Тактовая частота с выхода генератора поступает на вход с реверсивного двенадцатиразрядного счетчика, исполненного на основе микросхем серии K155ИЕ7 отмеченные на рисунке микросхемами M2, M3 и M4. Сами же микросхемы являются четырехразрядными. Собранные микросхемы обеспечивают работу двенадцатиразрядного реверсивного счетчика [2]. Двенадцатиразрядный код поступает на вход двенадцатиразрядного цифро-аналогового преобразователя, выполненного на основе микросхемы K572ПА2А [4]. Выходной сигнал цифро-аналогового преобразователя вос-

производиться в форме тока. Для преобразования выходного сигнала в потенциальное значение используем микросхему 140УД7, в режиме преобразователя ток – напряжение. Выходной сигнал с микросхемы поступает на выходы компараторов на основе микросхемы К554СА3А, выходные сигналы компараторов с помощью резистивно-диодных цепей преобразуется в режиме 0V и +5V. Эти сигналы соединяются с информационными входами «+1» и «-1» реверсивного счётчика. Благодаря обратной связи цифровой код на выходе реверсивного счётчика в любой момент времени будет соответствовать значениям аналогового сигнала на входе разработанного аналого-цифрового преобразователя следящего типа.

Список литературы

1. Тарабрин Б.В., Лунин Л.Ф., Смирнов Ю.Н. Интегральные микросхемы: Справочник – 2-е изд., испр. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 528 с.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника, 12-е изд. Том I: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.: ил.
3. Уолт Кестер Аналого-цифровое преобразование: – М.: Техносфера. 2007. – 1016 с.
4. Юэн Ч., Бичем К., Робинсон Дж. Микропроцессорные системы и их применение при обработке сигналов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1994. – 280 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Графова Н.С., Храпов С.Д., Старичихин М.Г., Латипов О.О.

магистры по направлению прикладная информатика,
Технологический университет, Россия, г. Королев

В статье рассмотрены вопросы, связанные с автоматизацией технологических процессов, повышением производительности и эффективности производства. Проанализированы основные типы автоматизации производства, ее преимущества и недостатки.

Ключевые слова: автоматизация, производственный процесс, производство, производительность технологического процесса.

Как известно, для эффективной работы на предприятии происходит внедрение технических средств, позволяющих автоматизировать производственные процессы. В широком смысле под автоматизацией понимается создание определенных условий на производстве, с помощью которых без непосредственного участия человека возможно выполнять основные задачи по изготовлению и выпуску продукции. На человека возлагается лишь контроль за работой автоматизированной машины (станка), ее обслуживание и в некоторых случаях устранение отклонений от заданного процесса. Автоматизация проводится в целях сокращения трудовых затрат, повышения объема выпуска продукции, улучшения ее качества и условий производства.

В зависимости от поставленных целей и сложности технической мо-

дернизации предприятия различают полную, частичную, единичную и комплексную автоматизацию производственных процессов (рис.).



Рис. Виды автоматизации производственного процесса

Частичной автоматизацией является автоматизация производственных процессов, при внедрении которой только часть затрат людей заменена затратами неживой природы, т.е. автоматизированными машинами, станками. В противоположность данному виду автоматизации существует полная автоматизация технических процессов, при которой все затраты людей перекладываются на затраты машин. Единичная автоматизация представляет собой частичную или полную автоматизацию лишь одной первичной составной части системы. Под комплексной автоматизацией понимается внедрение двух или более автоматизированных составных частей технологических или производственных процессов.

Автоматизация производственного процесса является комплексной конструктивно-технологической и экономической задачей разработки новой техники. Объектами автоматизации производственных процессов предприятия могут выступать цеха, конвейеры, механические аппараты, установки и т.д.

Переход на автоматизированный режим работы подразумевает собой ряд преимуществ, основными из которых являются:

1. Возможность значительного повышения производительности труда;
2. Более экономичное использование ресурсов, таких как труд, материалы, энергия;
3. Обеспечение оптимального принятия организационных решений, с помощью которых происходит сокращение запасов незавершенного производства;
4. Сокращение числа бумажных документов, при необходимости внедрение безбумажного документооборота;
5. Сокращение временного периода изготовления изделий (включая также время проектирования);
6. Возможность длительной бесперебойной работы без срывов и увеличения трудовых ресурсов.

Несмотря на ряд преимуществ, у процесса перехода на автоматизиро-

ванный режим также есть и свой недостатки. Следует выделить основные из них:

1. Автоматизированное производство нуждается в более грамотном и квалифицированном персонале и обслуживании, чем механизация;
2. Замена людей автоматизированными машинами может повлиять на рост безработицы;
3. Для замены оборудования и перехода к автоматизации требуется значительная сумма изначальных вложений;
4. Усложнение производственной системы;
5. Угрозы безопасности (уязвимости) – автоматизированная система более восприимчива к совершению ошибки вне сферы своих знаний.

Повышению эффективности производства путем перехода на автоматизированный режим работы предприятий отводится приоритетная роль в развитии всех отраслей промышленности.

Список литературы

1. Артюшенко В. М. Системный анализ в области управления и обработки информации: монография [Текст] / В.М. Артюшенко, Т.С. Аббасова, Ю.В. Стреналюк, Н.А. Васильев, И.М. Белюченко, К.Л. Самаров, В.Н. Зиновьев, С.П. Посеренин, Г.Г. Вокин, А.П. Мороз, В.С. Шайдуров, С.С. Шаврин /под науч. ред. докт.техн. наук, проф. В.М. Артюшенко. – Королев МО: МГОТУ, 2015. – 168 с.
2. Артюшенко В. М. Информационные технологии и управляющие системы: монография [Текст] / В.М. Артюшенко, Т.С. Аббасова, Ю.В. Стреналюк, В.И. Привалов, В.И. Воловач, Е.П. Шевченко, В.М. Зимин, Е.С. Харламова, А.Э. Аббасов, Б.А. Кучеров / под науч. ред. докт.техн. наук, проф. В.М. Артюшенко. – М.: Издательство «Научный консультант», 2015. – 185 с.
3. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2013. – 253 с.
4. Информационные технологии управления: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Проф. Г.А.Титоренко. – 2-е изд., доп.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.
5. Репин В. В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес – процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
6. Саметова Г.Т., Чагиева А.А. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 173 с.
7. Санников С.П., Выборнов В.Е., Машков В.М. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 124 с.
8. Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013, 600 с.
9. Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов. М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.
10. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 397 с.

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ТРАВЛЕНИЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО НИТРИДА КРЕМНИЯ ОТ ПАРАМЕТРОВ ОСАЖДЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК

Костин И.Ю.

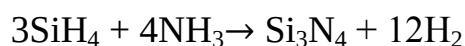
студент группы КФН-21, Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники», Россия, г. Зеленоград

В статье приведены результаты практических исследований травления методом ПХТ нитрида кремния. В частности исследована зависимость скорости травления от параметров процесса осаждения.

Ключевые слова: плазмохимическое осаждение (PECVD), нитрид кремния, ПХТ, нитрид галлия.

Плазмохимический нитрид кремния широко применяется в A^3B^5 и в частности в GaN технологии. Слои нитрида кремния используются при формировании Т-образных затворов СВЧ транзисторов, в качестве межслойной изоляции и при пассивации поверхности. Контактные окна формируются при помощи плазмохимического или жидкостного травления.

Плазмохимический нитрид кремния получают из газовой смеси моносилана (SiH_4) и аммиака (NH_3) в ВЧ плазме. Реакция взаимодействия моносилана с аммиаком:



Образовавшийся в результате реакции нитрид кремния осаждается на поверхности пластин. Пленки нитрида кремния полученные методом PECVD получают обогащенными водородом [1].

Химическое газофазное нанесение пленок (CVD метод) осуществляется путем направления одного или нескольких летучих прекурсоров на подложку где они разлагаются или вступают в реакции образуя требуемые пленки.

Мощным инструментом воздействия как на кинетику CVD процессов нанесения покрытий, так и свойства покрытий является метод CVD с плазменной поддержкой (PECVD). Применение различных приемов возбуждения плазмы в реакционном объеме и управление ее параметрами позволяет интенсифицировать процессы роста покрытий, сдвигать их в область более низких температур, делает более управляемыми процессы формирования заданного микрорельефа и структуры покрытия, примесного состава и других характеристик покрытия.

К неоспоримым достоинствам получения пленок методом PECVD также надо отнести и возможность низкотемпературного осаждения. Температура подложки (Т) в процессе роста пленки этим методом составляет обычно 200-300 С.

Величина отношения аммиака к моносилану NH_3/SiH_4 (поток газов, которые подаются в камеру установки) влияет на то, с каким элементом – кремнием или азотом – оказывается преимущественно связан водород.

Концентрация водорода в пленках нитрида кремния, полученных в плазмоактивированных процессах ХОГФ, зависит от условий осаждения и особенно от температуры.

Пленки Si_3N_4 химически инертны и с большим трудом поддаются жидкостному травлению. Наиболее подходящим травителем является концентрированная (48%) HF [3].

Жидкостное химическое травление обладает высокой селективностью и скоростью, однако наличие подтравливания не позволяет получить требуемое разрешение. Поэтому для технологических процессов изготовления высокочастотных приборов наиболее перспективным является метод сухого травления. Наибольший интерес представляет плазмохимическое травление, т.к. оно обладает селективностью, равномерностью, и скоростью, сравнимыми с жидкостным химическим травлением, но оно не требует очистки поверхностей после обработки, позволяет одновременно травить подложки и удалять фоторезистивные маски, а также может использоваться для любых материалов. При ПХТ для удаления материала используется энергия химических реакций между ионами и радикалами активного газа и атомами (или молекулами) обрабатываемого вещества с образованием летучих стабильных соединений. Для травления кремния и его соединений (SiO_2 , Si_3N_4) в качестве плазмообразующего реагента используют четырехфтористый углерод CF_4 или дифтордихлорметан CF_2Cl_2 (фреон-12), CHF_3 , SF_6 способные при ионизации образовывать летучие фториды и хлориды кремния. Главным критерием при выборе реактивных газов для ПХТ любых материалов является низкая температура кипения, т. е. летучесть всех конечных продуктов реакции, что позволяет удалять их из реакционной камеры путем непрерывной откачки вакуумным насосом.

В ходе работы на кремниевые пластины диаметром 76 мм проводилось осаждение пленок нитрида кремния толщиной 0,2 мкм методом PECVD при различных параметрах осаждения (температура и расход аммиака NH_3). Осаждение диэлектрика на пластины проводилось на установке Corial D250 при следующих режимах: давление $P = 1000 \text{ mTorr}$, мощность 50 Ватт, поток моносилана $65 \text{ см}^3/\text{мин}$; поток аммиака $\text{NH}_3 = 50\text{-}800 \text{ см}^3/\text{мин}$ и температура $T = 250$ С для первой серии и поток аммиака $\text{NH}_3 = 400 \text{ см}^3/\text{мин}$ и температура $T = 200\text{-}320$ С для второй серии. Измерение толщины осажденного диэлектрика производилось в процессе осаждения при помощи интерферометра Horiba Jobin Yvon.

Затем проводилось травление нитрида кремния при неизменных параметрах для всех пластин на установке Corial 200L при следующих режимах: давление $P = 8 \text{ mTorr}$, поток гелия $\text{He} = 20 \text{ см}^3/\text{мин}$, поток гексафторида серы $\text{SF}_6 = 10 \text{ см}^3/\text{мин}$, поток кислорода $\text{O}_2 = 3 \text{ см}^3/\text{мин}$, мощности: RF Power = 10 Ватт, LF Power = 100 Ватт. Выбраны наиболее оптимальные параметры травления, так как для приборов на основе A^3B^5 (особенно GaN) травление при высоких энергиях может привести к образованию нарушенного слоя и ухудшению характеристик приборов. Травление проводилось до полного стративания диэлектрика окончание процесса определялось исходя из показания

интерферометра. В результате эксперимента были получены графики зависимостей скорости травления от параметров осаждения, а именно от температуры и потока аммиака (рис.1 и рис. 2).

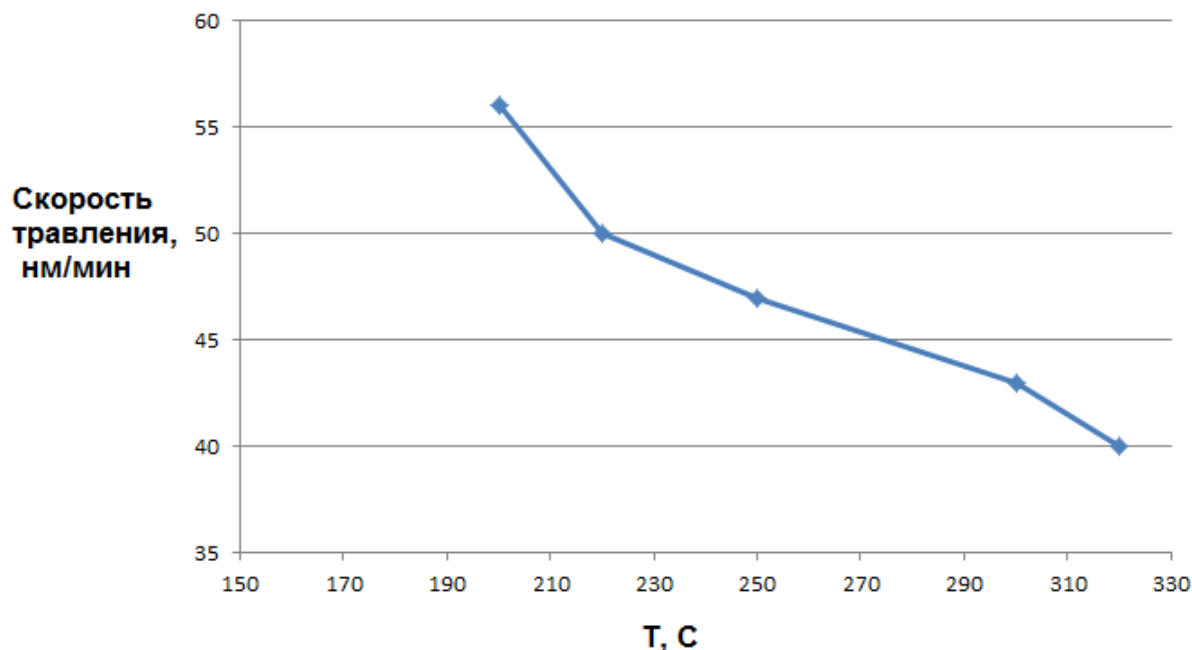


Рис. 1. График зависимости скорости травления от температуры

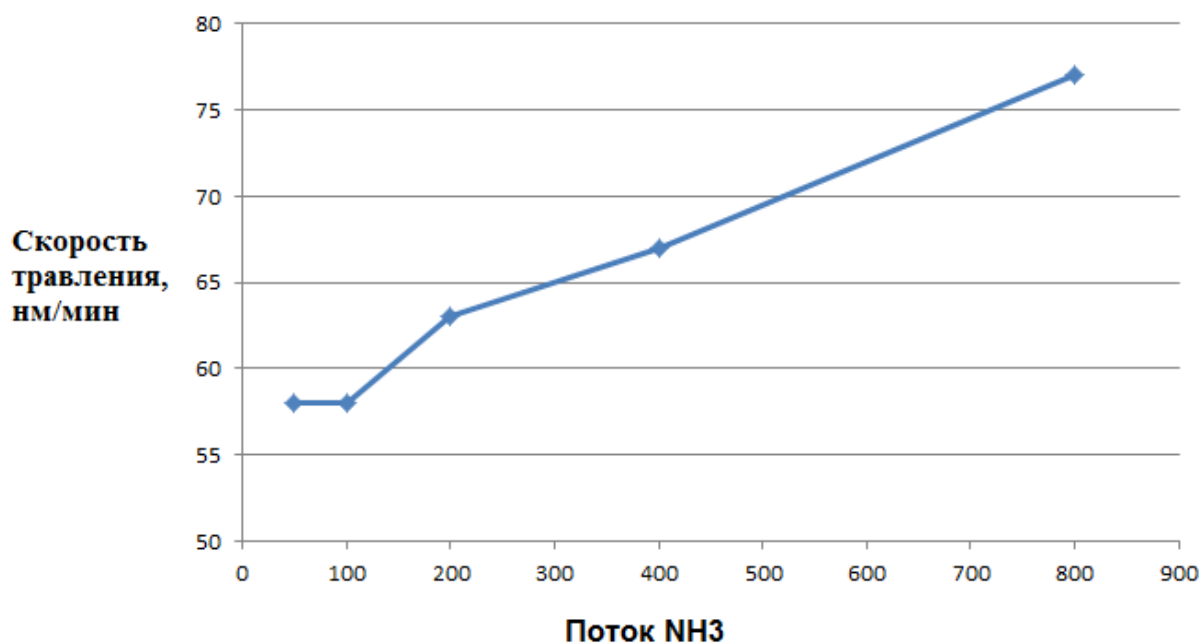


Рис. 2. График зависимости скорости травления от потока аммиака (NH₃)

На первом графике скорость травления уменьшается при увеличении температуры. Это связано с тем, что с увеличением температуры уменьшается содержание водорода в нитриде кремния. Скорее всего, водород облегчает процесс травления [2].

Из второго графика следует, что процесс травления нитрида кремния, обогащенного кремнием, то есть при малом потоке аммиака (NH₃), проходит более медленно, чем при большом потоке аммиака. Таким образом в нитриде

кремния, обогащенным кремнием, скорость травления уменьшается, а в обедненном кремнием – растет.

Список литературы

1. Cabarrocas, P.R. Plasma enhanced chemical vapor deposition of amorphous, polymorphous and microcrystalline silicon films // J. Non-Cryst. Solids. – 2000. – V. 266-269. – P. 31-37.
2. В.И. Гармаш, В.И. Егоркин, В.Е. Земляков, А.В.Ковальчук, С.Ю. Шаповал Исследование влияния структуры плазмохимического нитрида кремния на маскирующие свойства, № 5 (109), 2014.
3. Технология тонких пленок. Под ред. Л. Майсеела, Р. Глэнга. Нью-Йорк, 1970.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПРОБ И ОШИБОК ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОСТОЙ ЗАМЕНЫ БУКВ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ

Котов Ю.А.

доцент кафедры защиты информации, канд. физ.-мат. наук,
Новосибирский государственный технический университет,
Россия, г. Новосибирск

Шаповалов А.В.

магистрант кафедры вычислительной техники,
Новосибирский государственный технический университет,
Россия, г. Новосибирск

В статье рассмотрена логическая структура простой экспертной системы, построенной на реализации метода проб и ошибок для решения задачи восстановления простой замены букв русскоязычных текстов. Предложенная система предназначена для формирования практических компетенций в вузовском изучении интегрированного комплекса дисциплин: математический статистики, интеллектуальной обработки данных, криптографических методов защиты информации и ряда других дисциплин. Система также может применяться для решения частных прикладных задач частотного анализа текстов.

Ключевые слова: экспертная система, частотный анализ текстов, простая замена, метод проб и ошибок, дерево решений.

При решении задач интеллектуального анализа данных выделяется класс задач, требующий для получения окончательного решения применения знаний эксперта [3]. Одним из характерных представителей данного класса являются задачи частотного анализа текстов, например с целью восстановления простой замены букв текста, или другими словами, вскрытия шифра простой замены [1, 2].

Естественным алгоритмом решения таких задач является метод проб и ошибок, поддержанный базовым набором функциональных методов, средствами обработки результатов их применения и различными сервисными средствами.

Выделим в выбранной предметной области – частотного анализа русскоязычных текстов – некоторое множество функциональных модулей анализа, предназначенных для восстановления простой замены букв текста. Определим погрешности этих методов для различных диапазонов объемов текстов. Применение каждого модуля в том или ином случае осуществляется по выбору эксперта. На основании анализа полученных результатов эксперт принимает решение о применении других модулей и/или выполнении некоторых базовых операций.

Процесс развивается и сохраняется в виде дерева решений. В каждый момент решение можно продолжить с любой вершины дерева. К базовым операциям относятся: операция сдвига – перестановки одной буквы в упорядоченном алфавите замены, операция перестановки пары или цепочки букв, операция перебора трех или четырех соседних букв. Процесс формирования, хранения и перехода по дереву решения поддерживается главным модулем системы, обеспечивающим графический интерфейс пользователя и взаимосвязь с функциональными, справочными и сервисными модулями системы.

В рамках системы реализованы функциональные и сервисные модули. Функциональные модули обработки текстов включают в себя модуль детерминированной идентификации буквенных биграмм [4], модуль сопоставления частотного упорядочения символов текста [5], модуль аппроксимации [6]. Сервисные модули включают модуль подготовки и стандартизации текстов, модуль накопления и сохранения функциональных результатов, модуль обработки результатов экспериментов. Базовые операции и графический интерфейс реализуются в главном модуле.

Функциональные модули системы реализованы как внутренние процедуры главного модуля, сервисные модули – как автономные модули системы. Взаимосвязь модулей системы осуществляется двумя способами: по управлению – через главный модуль, и информационно – с использованием стандартизованных баз данных. В их состав входят справочник свойств функциональных модулей, полученных экспериментально, база решений, содержащая деревья решений, базы стандартизованных входных текстов, промежуточных и окончательных результатов.

Справочник свойств функциональных модулей реализован как внутренняя структура главного модуля, остальные базы – как каталоги файловой системы, содержащие файлы в формате «txt», стандартизованные по наименованию и внутренней структуре. Такая организация данных позволяет организовать интерфейс рассматриваемой системы с внешними по отношению к ней прикладными разработками.

Список литературы

1. Бабаш А.В., Шанкин Г.П. Криптография. – М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2007. 512 с.
2. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. Анализ симметричных криптосистем // Известия ЮФУ. Технические науки. № 12. Т. 137. 2012. С.136-147.
3. Губарев В.В. Введение в теоретическую информатику. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. 420 с.

4. Котов Ю.А. Детерминированная идентификация буквенных биграмм в русско-язычных текстах // Труды СПИИРАН. №1. 2016. С.181-197.
5. Минеев М. П., Чубариков В. Н. Лекции по арифметическим вопросам криптографии. – М.: Изд-во «Попечительский совет Механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова». 2010. 186 с.
6. Jakobsen T. A fast Method for Cryptanalysis of Substitution Ciphers // Cryptologia. vol.19. no 3. 1995. pp. 265-274.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МАРКОВА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Нечаева К.О.

студентка кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем», Красноярский государственный аграрный университет, Россия, г. Красноярск

Работающая программа подвержена в равной степени как программным, так и аппаратным сбоям. Первые, программные ошибки, или ошибки разработки, являются результатом ошибочных действий операторов языка программирования, т. е. синтаксических ошибок, а аппаратные ошибки возникают из-за изменений значений некоторых ячеек памяти вследствие сбоев в работе центрального процессора, памяти и шины. В условиях повышенных требований к надежности работы программного обеспечения возникает необходимость разработки методов создания отказоустойчивого программного обеспечения. В работе рассмотрены различные подходы к созданию отказоустойчивого программного обеспечения. Предложено описание поведения программной системы с защитой от ошибок при помощи модели Маркова.

Ключевые слова: программное обеспечение, отказоустойчивость, модель Маркова.

В настоящее время проектировщиками программного обеспечения (ПО) используются различные методологии, позволяющие создать ПО, отвечающие требованиям по надежности [1, с. 32] и отказоустойчивости [2, с. 44]. Наиболее известными из них являются следующие:

1. Метод контрольной точки и рестарта [2, с. 50].
2. Метод парных процессов [2, с. 51].
3. Мультиверсионное программирование [3, с. 21].
4. Подход с использованием блока восстановления [4, с. 1].

Результаты исследований показали, что наиболее устойчивым к аппаратным ошибкам является мультиверсионное проектирование [5, с. 69]. Достоинством данного подхода является то, что мультиверсионность исполнения программных компонент обеспечивает функционирование программы независимо от скрытых ошибок мультиверсий [6, с. 141].

Моделирование поведения программной системы с защитой от ошибок предлагается описать при помощи моделей Маркова. Эти модели описывают все возможные состояния отказоустойчивой системы при ее работе, а также все возможные переходы между состояниями.

Общая модель Маркова может быть применима к любой реализации отказоустойчивого ПО. Состояния общей модели можно классифицировать как оперативные и состояния завершения операций.

Оперативные состояния: нормальное; возникновение ошибки; обнаружение ошибки; восстановление состояния.

Состояния завершения операций: правильное восстановление; неправильное восстановление; аварийный выход; сбой системы.

На рис. представлена общая дискретная модель Маркова.

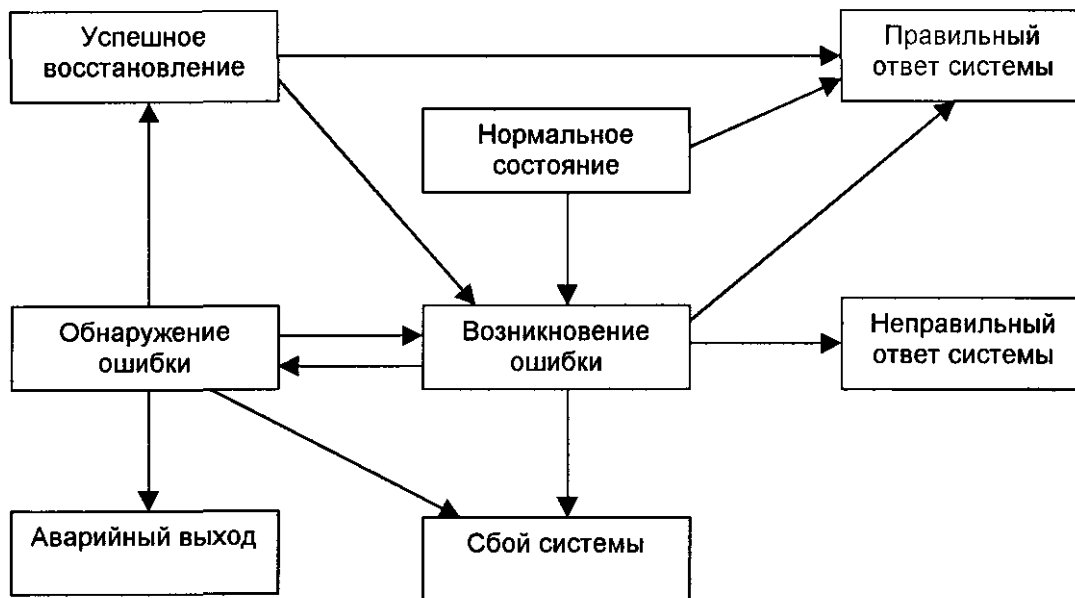


Рис. Общая модель Маркова

Переходы по дугам этой модели можно интерпретировать следующим образом. Когда программа стартует, она находится в положении «Нормальное состояние». Если в течение работы программы возникла ошибка, то переходим в состояние «Возникновение ошибки», из которого возможно несколько путей перехода: «Сбой системы» – ошибка может быть катастрофической и вызовет сбой системы в целом; «Неправильный ответ системы» – ошибка может быть не обнаружена, и система вернет неверный результат; «Правильный ответ системы» – ошибка тривиальна или может быть устранена; «Обнаружение ошибки» – собственно обнаружение ошибки программой.

В заключение отметить, что в настоящее время мультиверсионный подход к созданию отказоустойчивого ПО является одним из наиболее эффективных, обеспечивая высокий уровень надежности исполнения программных компонент.

Список литературы

1. Русаков, М. А. Методы повышения надежности программного обеспечения / М. А. Русаков, Р. Ю. Царев // В мире научных открытий. – 2011. – № 8 (20). – С. 32-41.
2. Ковалев, И. В. Архитектурная надежность программного обеспечения информационно-управляющих систем: монография / И. В. Ковалев, Р. Ю. Царев, Д. В. Капулин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 182 с.

3. Царев, Р. Ю. Методология многоатрибутивного формирования мультиверсионного программного обеспечения сложных систем управления и обработки информации: монография / Р. Ю. Царев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 210 с.

4. Царев, Р. Ю. Алгоритм формирования программной системы по схеме блока восстановления с согласованием на основе нечеткой логики / Р.Ю. Царев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-20560> (дата обращения: 28.03.2016).

5. Кузнецов, А. С. Многоэтапный анализ архитектурной надежности и синтез отказоустойчивого программного обеспечения сложных систем: монография / А. С. Кузнецов, С. В. Ченцов, Р. Ю. Царев. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013. – 143 с.

6. Царев, Р. Ю. Минимизация межмодульного интерфейса при формировании мультиверсионного программного обеспечения / Р. Ю. Царев, Д. В. Капулин, О. И. Завьялова // Системы управления и информационные технологии. – 2011. – №3.1 (45). – С. 140-143.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КВАНТОВАНИЯ НА ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ

Обухова Т.С.

аспирант кафедры информационно-измерительной техники,
Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

В статье исследуется метод измерения параметров емкостных датчиков по мгновенным значениям переходных процессов. Приводятся результаты анализа погрешности измерения параметров, обусловленной влиянием квантования мгновенных значений сигналов.

Ключевые слова: емкостной датчик, мгновенные значения переходного процесса, сопротивления изоляции, квантование, погрешность.

В настоящее время успешно развивается направление, связанное с определением параметров емкостных датчиков (ЕД) по мгновенным значениям переходного процесса в измерительной цепи (ИЦ) [1].

При измерении параметров ЕД учет их многоэлементной схемы замещения позволяет определять значения информативных параметров датчика независимо от неинформативных [2].

Одним из элементов, оказывающим влияние на точность измерения, является эквивалентное активное сопротивление, обусловленное потерями в изолирующем диэлектрике и сквозными токами утечки.

В [3] предложен метод и, реализующая его, система, обеспечивающие возможность определения, как емкости, так и сопротивления изоляции ЕД.

Метод заключается в том, что на ИЦ, состоящую из последовательно включенных образцового резистора R_0 , ЕД, имеющего емкость C_X и сопротивление изоляции R_X , и второго образцового резистора с сопротивлением R_0 , подают напряжение постоянного тока U_0 ; в произвольный момент времени t_1 одновременно измеряют мгновенные значения переходных процессов на участке цепи, содержащем ЕД и второй образцовый резистор, и втором образцовом резисторе относительно общего вывода ИЦ; через образцовый ин-

тервал времени Δt измеряют мгновенное значение напряжения на том же участке цепи; через интервал времени Δt измеряют мгновенное значение напряжения на том же участке цепи относительно общего вывода и определяют неизвестное сопротивление R_X и емкость ЕД по измеренным значениям.

При подключении источника напряжения U_0 к измерительной цепи напряжения на участках ИЦ изменяются в соответствии с выражениями:

$$u_1(t) = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 + \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] \right\}; \quad u_2(t) = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 - \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] \right\}$$

,

где $\tau = \frac{2C_X R_0 R_X}{2R_0 + R_X}$ – постоянная времени ИЦ.

В произвольный момент времени t_1 после подключения напряжение U_0 мгновенные значения переходных процессов примут вид:

$$U_{11} = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 + \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \right] \right\}; \quad U_{21} = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 - \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \right] \right\}.$$

Через образцовые интервалы времени Δt мгновенные значения сигналов на участке цепи, содержащем ЕД и второй образцовый резистор, будут равны:

$$U_{12} = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 + \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1 + \Delta t}{\tau}\right) \right] \right\};$$

$$U_{13} = \frac{U_0}{2} \left\{ 1 + \frac{R_X}{2R_0 + R_X} \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1 + 2\Delta t}{\tau}\right) \right] \right\}.$$

Используя мгновенные значения напряжений, можно определить R_X

$$R_X = \frac{R_0 [(U_{12} - U_{11})(2U_{12} - U_{11} - U_{21}) - (U_{21} - U_{11})(U_{13} - U_{12})]}{U_{21}(2U_{12} - U_{11} - U_{21}) - (U_{11} - U_{12})^2} \quad (1)$$

и емкость ЕД $C_X = -\frac{(2R_0 + R_X)\Delta t}{2R_0 R_X \ln\left(\frac{U_{13} - U_{12}}{U_{12} - U_{11}}\right)}$.

Для преобразования мгновенных значений напряжений в код используется квантование по уровню, что неизбежно приводит к погрешности.

Для оценки влияния квантования на погрешность определения информативного параметра используем методику [4], согласно которой данная оценка соответствует погрешности вычисления значения функции, аргументы которой заданы приближенно с погрешностями квантования мгновенных значений.

В этом случае предельная относительная погрешность определения R_X , с учетом (1) примет вид

$$\delta_R = \left(\exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \left\{ \left[2 \exp\left(-\frac{\Delta t}{\tau}\right) \left[2R_0 + R_X + R_0 \exp\left(-\frac{\Delta t}{\tau}\right) \right] - 2R_0 - R_X \right] + \right. \right.$$

$$\begin{aligned}
& + 2 \left[1 - \exp\left(-\frac{\Delta t}{\tau}\right) \right]^2 (R_0 + R_X) + 2(2R_0 + R_X) + 2 \Bigg\} + 2 \left| \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \times \right. \\
& \times \left[R_0 - 2 \exp\left(-\frac{\Delta t}{\tau}\right) (2R_0 + R_X) + \exp\left(-\frac{2\Delta t}{\tau}\right) (R_0 + R_X) \right] - 2R_0 \Bigg| / \\
& \quad \left. / \left\{ R_X 2^n \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \left[1 - \exp\left(-\frac{\Delta t}{\tau}\right) \right]^2 \right\}, \right. \quad (2)
\end{aligned}$$

где n – разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Анализ (2) показывает, что погрешность зависит не только от разрядности АЦП, но и от отношений образцового интервала времени и интервала времени с момента подачи напряжения на ИЦ до начала измерения к τ .

Список литературы

1. Мелентьев В.С., Латухова О.А., Обухова Т.С. (Евстифеева Т.С.) Метод раздельного определения параметров емкостных датчиков по мгновенным значениям переходных процессов // Ползуновский вестник. 2013. № 2. С. 106-108.
2. Обухова Т.С. (Евстифеева Т.С.), Левина К.Д. Анализ погрешности раздельного определения параметров емкостного датчика из-за не идеальности измерительной цепи // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Сер. Технические науки. 2014. № 4 (44). С. 53-58.
3. Мелентьев В.С., Батищев В.И., Обухова Т.С., Левина К.Д. Исследование метода и средства измерения параметров емкостных датчиков перемещения // Мехатроника. Автоматизация. Управление. 2014. № 9. С. 45-49.
4. Мелентьев В.С., Обухова Т.С. (Евстифеева Т.С.), Левина К.Д. Оценка погрешности реализации метода раздельного определения параметров емкостных датчиков // Южно-Сибирский научный вестник. 2014. № 2(6). С. 29-31.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ И РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ВИДЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕТИ ПЕТРИ

Савдур С.Н.

доцент кафедры экономико-математического моделирования,
канд. техн. наук, Институт управления экономики и финансов К(П)ФУ,
Россия, г. Казань

Половкина Э.А.

доцент кафедры экономико-математического моделирования,
канд. эконом. наук, Институт управления, экономики и финансов К(П)ФУ,
Россия, г. Казань

Рассматривается технологический модуль физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности. Показана целесообразность использования математического аппарата теории сетей Петри при моделировании и проектировании данного технологического модуля. Построена модель в виде модифицированной сети Петри и

на ее основе разработан программный комплекс системы управления технологическим процессом очистки сточных вод.

Ключевые слова: сеть Петри, очистка сточных вод.

Сточные воды пищевых и рыбоперерабатывающих производств являются полидисперсной системой сложного состава, которая характеризуется высоким содержанием ценных компонентов органической и неорганической природы. На очистных сооружениях предприятий рыбной промышленности широко применяют методы реагентной очистки сточных вод. Но применяемые коагулянты и флокулянты безвозвратно переводят в бионеприемлемую форму биологически активные компоненты рыбного сырья, содержащиеся в сточных водах рыбоперерабатывающих производств, и исключают последующее использование осадка сточных вод [5].

Решением проблемы является поиск новых форм реагентов физико-химической очистки [5].

Современные очистные сооружения крупных пищевых предприятий характеризуются сложной многоуровневой структурой, поэтому могут рассматриваться как сложные кибернетические системы. Эффективность функционирования таких систем можно обеспечить с помощью современных методов обработки информации, применяя методы системного анализа сложных объектов на основе математического описания технологического процесса [2].

Применение методов системного анализа определяет процедуру разработки системы управления установки очистки сточных вод пищевого производства, которая предусматривает составление математической модели на основе сетей Петри, что обеспечивает управление потоками в установке.

Технологическая схема физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности представлена на рис. 1 [5].

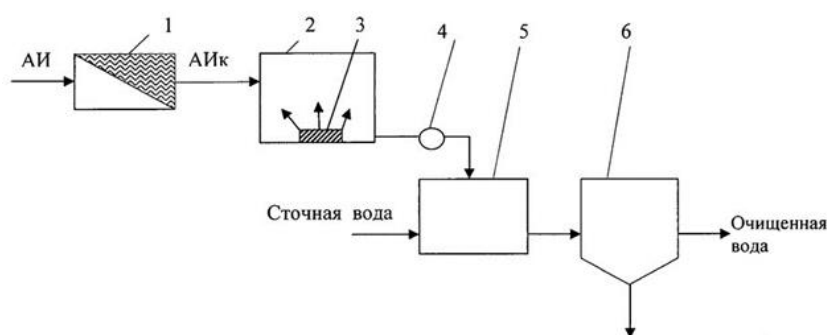


Рис. 1. Технологическая схема установки физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности

На рисунке 1 изображены: 1 – аппарат, 2 – камера, 3 – пьезоэлектрический генератор, 4 – дозатор, 5 – камера смешения, 6 – камера хлопьеобразования.

Технологический процесс физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности рационально может быть описан модифицированными сетями Петри. Для описания системы нами предлагается ис-

пользование N–схем, опирающихся на математический аппарат сетей Петри, одним из достоинств которого является возможность представления сетевой модели как в аналитической форме, с возможностью автоматизации процесса анализа, так и в графической форме с обеспечением наглядности разрабатываемой модели [3].

При анализе технологических схем следует учитывать основное ограничение формализма N–схем, которое состоит в том, что они не учитывают временные характеристики моделируемых систем, так как время срабатывания перехода считается равным нулю. Учитывая эти условия, нами предложены модифицированные сети Петри (МСП). Модификация сетей Петри (МСП)- сеть Петри вида $C = \langle P, T, I, O, M, L, \tau_1, \tau_2 \rangle$, где $T = \{t_j\}$ – конечное непустое множество символов, называемых *переходами*, оцениваются исходя из количества условных порций продукции при непрерывной подаче в аппараты технологической схемы.

$P = \{p_i\}$ - конечное непустое множество символов, называемых *позициями*. В нашем случае – это множество аппаратов технологической схемы;

$I: P \times T \rightarrow \{0, 1\}$ – входная функция, которая для каждого перехода t_j задает множество его позиций $p_i \in I(t_j)$.

$O: P \times T \rightarrow \{0, 1\}$ – выходная функция, которая отображает переход в множество выходных позиций $p_i \in O(t_j)$.

$M: P \rightarrow \{1, 2, 3 \dots\}$ – функция маркировки (разметки) сети, которая ставит в соответствие каждой позиции неотрицательное целое число, равное числу меток в данной позиции, которое меняется в процессе работы сети.

Срабатывание перехода мгновенно изменяет разметку $M(p) = (M(p_1), M(p_2), M(p_3) \dots M(p_n))$ на разметку $M'(p)$ по следующему правилу:

$$M'(p) = M(p) - I(t_j) + O(t_j) \quad (1)$$

Запись уравнения (1) означает, что переход t_j изымает по одной метке из каждой своей входной позиции и добавляет по одной метке в каждую из выходных.

$\tau_1: T \rightarrow N$ и $\tau_2: P \rightarrow N$ функции, определяющие время задержки при срабатывании перехода и время задержки в позиции.

Динамика выполнения МСП определяется движением меток, моделирующих движение дискретных потоков полупродуктов.

Таким образом, рассмотренная модификация сетей Петри позволяет решать следующие задачи:

- 1) анализ функционирования аппаратов системы в условиях нештатных ситуаций;
- 2) анализа переключения управления на сетевом уровне;
- 3) анализа технологических схем дискретно – непрерывных производств для обеспечения устойчивого, стабильного состояния.

Для управления процессом физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности разработана математическая модель технологической схемы и ее программная реализация. Математическая модель системы физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной

промышленности разработана в виде МСП, реализация которой позволила исследовать системные связи и законы функционирования установки в целом [1]. Построены также модели основных аппаратов, реализующих технологический процесс физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности. Из СП – моделей типовых аппаратов была синтезирована модель всей установки (рис. 2).

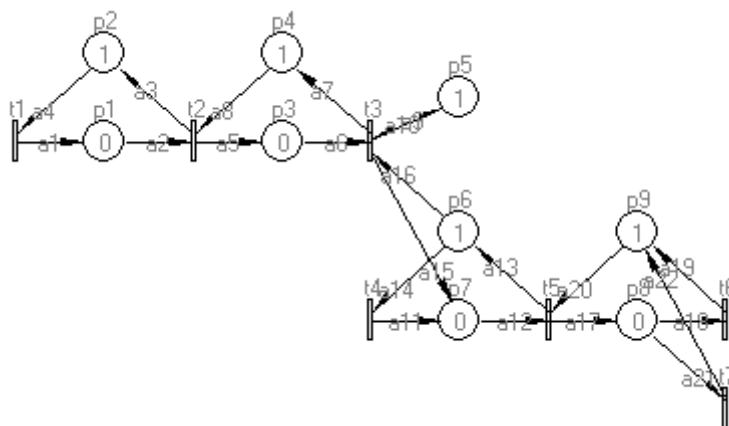


Рис. 2. Модель технологического модуля в виде МСП

С использованием СП-модели нами разработан программный комплекс системы технологического модуля физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности, имитирующей функционирование очистки в виртуальном времени. Средствами SCADA-технологии TRACE MODE разработан программный комплекс системы управления технологическим процессом физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности. Система управления технологическим процессом позволяет выполнять диспетчерский контроль основных элементов системы управления, останавливать систему физико-химической очистки сточных вод пищевой и рыбной промышленности и анализировать ее состояние как в целом, так и в целях прогнозирования развития внештатных ситуации [4].

Список литературы

1. Азимов Ю.И. Технологический модуль очистки нефтесодержащих сточных вод / Ю.И. Азимов, С. Н. Савдур // Известия КазГАСУ. – 2009. – № 2 (12). – С. 227 – 232.
2. Анаников С.В., Савдур С. Н., Басырова Д.И. Технологический модуль очистки сточных вод производства полимеров. / С.В. Анаников, С. Н. Савдур, Д.И. Басырова // Вестник Казанского технологического университета. Казань: КНИТУ, 2012. – Т. 15, № 6. – С. 121 – 125.
3. . Анаников С.В., Азимов Ю.И., Савдур С. Н. Разработка систем управления оборотного водоснабжения в нефтехимических производствах / С.В. Анаников, Ю.И. Азимов, С. Н. Савдур // Вестник Казанского технологического университета. Казань: КНИТУ, 2013. – Т. 16, № 2. – С. 136 – 139.
4. Савдур С.Н., Понкраторова С.А. Системный подход в моделировании технологического процесса очистки нефтесодержащих сточных вод / С.Н. Савдур, С.А. Понкраторова // Вестник Казанского технологического университета. Казань: КГТУ, 2010. – № 7. – С. 218 – 226.
5. Швецов В.Н., Морозова К.М., Власкин В.М. Способ биологической очистки сточных вод от органических загрязнений. Патент на изобретение № 2085516 от 27.07.1997.

ВЫЧИСЛЕНИЕ МАТРИЦЫ ФИШЕРА ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ ДИНАМИКИ И ИЗМЕРИТЕЛЯ

Симакина М.В.

магистрант кафедры вычислительной техники,
Новосибирский государственный технический университет,
Россия, г. Новосибирск

Трошина Г.В.

доцент кафедры вычислительной техники, канд. техн. наук,
Новосибирский государственный технический университет,
Россия, г. Новосибирск

В статье описывается математическое и программное обеспечение алгоритма нахождения информационной матрицы Фишера для динамических систем при наличии помех динамики и измерителя. Рассматривается случай с одним неизвестным параметром в матрице состояния. Алгоритм также содержит оценку вектора состояния динамической системы на основе фильтра Калмана с использованием нормированной обновлённой последовательности.

Ключевые слова: динамическая система, параметрическая идентификация, информационная матрица Фишера, фильтр Калмана.

Разные подходы к разработке методов параметрической идентификации динамических систем при наличии помех динамики и измерителя широко представлены в литературе [1] – [9]. Математическая модель динамической стационарной дискретной линейной системы имеет вид [3] – [6]:

$$\begin{aligned}x_{k+1} &= \Phi x_k + \Psi u_k + \Gamma w_k, \\ y_{k+1} &= H x_{k+1} + v_{k+1},\end{aligned}$$

где x – вектор состояния, u – вектор управления, w – вектор возмущения, Φ – матрица состояния, Ψ – матрица управления, Γ – матрица возмущения, y – вектор измерения, v – вектор ошибки измерения.

Предполагаем, что Φ – устойчивая матрица, (Φ, Ψ) и (Φ, Γ) – полностью управляемы, (Φ, H) – полностью наблюдаемы, w – гауссовский белый шум с нулевым средним и неотрицательно определённой ковариационной матрицей Q , v – стационарный гауссовский белый шум с нулевым средним и положительно определённой матрицей R .

Рассмотрим случай динамической системы с одним неизвестным параметром в матрице состояния. Блок-схема алгоритма вычисления определителя информационной матрицы Фишера представлена на рис. 1.

В первом блоке алгоритма устанавливаются следующие параметры динамической системы: матрица состояния Φ , матрица управления Ψ , матрица возмущения Γ , матрица наблюдения H , ковариационная матрица вектора возмущения Q , ковариационная матрица вектора ошибки измерения R .

Во втором блоке происходит построение оценки вектора состояния x на основе фильтра Калмана с использованием нормированной обновлённой последовательности:

$$\begin{aligned}x_{k+1} &= F x_k + \Psi u_k + \Gamma w_k, \\ \hat{x}_{k+1} &= F \hat{x}_k + \Psi u_k,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P_1 &= \Phi P_0 \Phi^T, \Sigma_\infty = (H P_1 H^T + R)^{1/2}, \\
\hat{y}_{k+1} &= H \hat{x}_{k+1}, v_{k+1} = \Sigma_\infty^{-1} (y_{k+1} - \hat{y}_{k+1}), \\
K1_\infty &= P_1 H^T \Sigma_\infty^{-1}, P_0 = (I - K1_\infty \Sigma_\infty^{-1} H) P_1, \\
\hat{x}_{k+1} &= \hat{x}_{k+1} + K1_\infty v_{k+1}.
\end{aligned}$$



Рис. 1. Блок-схема алгоритма вычисления информационной матрицы Фишера

Данная группа уравнений решается как система нелинейных алгебраических уравнений.

В третьем блоке происходит построение графиков истинного, предсказанного и фильтрационного значений вектора состояния системы.

В четвёртом блоке осуществляются вспомогательные вычисления производных, необходимых для нахождения элементов информационной матрицы Фишера:

$$\begin{aligned}
\frac{\delta P_1}{\delta \theta_1} &= \frac{\delta \Phi}{\delta \theta_1} P_0 \Phi^T + \Phi \left(\frac{\delta P_0}{\delta \theta_1} \right) \Phi^T + P_0 \frac{\delta \Phi^T}{\delta \theta_1}, \\
\frac{\delta \Sigma_\infty^{-1}}{\delta \theta_1} &= \left(-\frac{1}{2} \right) \Sigma_\infty^{-3} H \frac{\delta P_1}{\delta \theta_1} H^T, \\
\frac{\delta K1_\infty}{\delta \theta_1} &= \frac{\delta P_1}{\delta \theta_1} H^T \Sigma_\infty^{-1} + P_1 H^T \frac{\delta \Sigma_\infty^{-1}}{\delta \theta_1}, \\
\frac{\delta P_0}{\delta \theta_1} &= \left(\frac{\delta K1_\infty}{\delta \theta_1} \Sigma_\infty^{-1} H - K1_\infty \frac{\delta \Sigma_\infty^{-1}}{\delta \theta_1} H \right) P_1 + (I - K1_\infty \Sigma_\infty^{-1} H) \frac{\delta P_1}{\delta \theta_1}.
\end{aligned}$$

Эта группа уравнений решается как система линейных алгебраических уравнений.

В пятом блоке вычисляется определитель информационной матрицы Фишера:

$$K2_\infty = \Phi K1_\infty, \frac{\delta K2_\infty}{\delta \theta_1} = \frac{\delta \Phi}{\delta \theta_1} K1_\infty + \Phi \frac{\delta K1_\infty}{\delta \theta_1},$$

$$\Phi_{A,1} = \begin{bmatrix} \Phi & 0 \\ \frac{\delta\Phi}{\delta\theta_1} & \Phi - K2_\infty \Sigma_\infty^{-1} H \end{bmatrix},$$

$$\frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} = \frac{1}{2} (H P_1 H^T + R)^{\frac{1}{2}} \left(H \frac{\delta P_1}{\delta\theta_1} H^T \right),$$

$$K_{A,1} = \begin{bmatrix} K2_\infty \\ \frac{\delta K2_\infty}{\delta\theta_1} - K2_\infty \Sigma_\infty^{-1} \frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} \end{bmatrix},$$

$$\Psi_{A,1} = \begin{bmatrix} \Psi \\ \frac{\delta\Psi}{\delta\theta_1} \end{bmatrix}, \hat{x}_{A,1} = \Phi_{A,1} \hat{x}_{A,1} + \Psi_{A,1} u,$$

$$\Sigma_{A,1} = \Phi_{A,1} \Sigma_{A,1} \Phi_{A,1}^T + K_{A,1} K_{A,1}^T, c_1 = [1 \ 0],$$

$$E \left\{ \begin{bmatrix} \frac{\delta\hat{x}_1}{\delta\theta_1} \\ \frac{\delta\hat{x}_1^T}{\delta\theta_1} \end{bmatrix} \right\} = c_1 [\Sigma_{A,1} + \delta\hat{x}_1 \delta\hat{x}_1^T] c_1^T,$$

$$M_{11} = Sp \left[\frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} \Sigma_\infty^{-2} \frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} \right] + Sp \left[H^T \Sigma_\infty^{-2} H E \left\{ \begin{bmatrix} \frac{\delta\hat{x}_1}{\delta\theta_1} \\ \frac{\delta\hat{x}_1^T}{\delta\theta_1} \end{bmatrix} \right\} \right] + Sp \left[\Sigma_\infty^{-1} \frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} \Sigma_\infty^{-1} \frac{\delta\Sigma_\infty}{\delta\theta_1} \right].$$

Данная группа уравнений представляет собой набор линейных алгебраических уравнений, решаемых последовательно друг за другом.

И наконец, в шестом блоке рассчитывается и выводится определитель полученной матрицы Фишера.

Была разработана программная реализация вышеописанного алгоритма. Для создания программы была выбрана программная среда MatLab. Пример работы программы приведен на рис. 2.



Рис. 2. Пример работы программы

Для примера, изображенного на рис. 2, определитель информационной матрицы Фишера равен 37,928. График подтверждает, что оценка фильтрации лучше сглаживает реальный сигнал, чем оценка предсказания. Оценка неизвестных параметров находится на основе метода наименьших квадратов.

Список литературы

1. Goodwin G.C., Payne R.L. Dynamic System Identification: Experiment Design and Data Analysis. – New York: Academic Press, 1977, 291 p.
2. Mehra R.K. Optimal Input for Linear System Identification// IEEE Trans. Autom. Control, 1974. V. 19. No. 3. pp. 192-200.
3. Troshina G.V., Voevoda A.A., Patrino V.M., Simakina M.V. “The object unknown parameters estimation for the 'inverted pendulum-Cart' system in the steady state,” // Proc. of the 16th Intern. Conf. of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM-2015), Altai, Erlagol, 29 June – 3 July 2015. – IEEE, 2015. – P. 186-188.
4. Voevoda A.A., Troshina G.V. “Active identification of linear stationary dynamic object on base of the Fisher information matrix: the ateady state,” // Proc. of the XII Intern. Conf. “Actual problems of electronic instrument engineering (APEIE-2014)” Novosibirsk. Novosibirsk State Technical University. 2014. P.745-749.
5. Voevoda A.A., Troshina G.V. “Active identification of the inverted pendulum control system,” // Proc. of the 18th Intern. Conf. on Soft Computing and Measurements (SCM'2015). – Sankt-Peterburg: LETI Publ., 2015, vol. 1, P. 153-156.
6. Трошина Г.В. Вычислительные аспекты задачи восстановления вектора состояния для модели с неточно заданными параметрами. // Сб. науч. тр. НГТУ. – Новосибирск, 2008. – Вып.3(53). – С. 25-34.
7. Трошина Г.В. Об активной идентификации динамических объектов // Сборник научных трудов НГТУ. – 2014. – № 4 (78). – С. 41–52. – doi: 10.17212/2307-6879-2014-4-41-52.
8. Трошина Г.В. Об использовании фильтра Калмана при идентификации динамических систем // Сб. науч. тр. НГТУ. – Новосибирск, 2014. – Вып.3(77). – С. 37-52.
9. Трошина Г.В. О методах оценивания вектора состояния в задачах идентификации. // Сб. науч. тр. НГТУ. – Новосибирск, 2012. – Вып.1(67). – С. 69-78.

ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ ДИНАМИКИ И ИЗМЕРИТЕЛЯ

Симакина М.В.

магистрант кафедры вычислительной техники,
Новосибирский государственный технический университет,
Россия, г. Новосибирск

В данной работе рассматриваются свойства динамических объектов, которые используются при разработке методов параметрической идентификации систем при наличии помех динамики и измерителя. Тезисы содержат описание цели исследования, состояния изученности темы, краткое обоснование актуальности работы, объекта исследования и его характеристик.

Ключевые слова: динамическая система, параметрическая идентификация, шумы динамики, шумы измерения, фильтр Калмана.

Основная цель магистерского исследования заключается в разработке математического и алгоритмического обеспечения для идентификации дина-

мического объекта (системы) при наличии шумов в модели динамики и модели наблюдения. Под помехами модели динамики следует понимать шумы в канале связи, под помехами модели наблюдения – погрешности измерительных приборов.

Вопросы идентификации динамических систем без учета шумов динамики достаточно хорошо изучены и широко применяются в связи и управлении. Однако решение задачи идентификации с учетом помех динамики и измерения представляет собой гораздо более сложную математическую задачу. Отсюда возникает необходимость в разработке новых методов параметрической идентификации динамических систем, учитывающих помехи динамики и измерителя, для решения ряда прикладных задач [1] – [8].

На рисунке темным цветом выделены свойства, которыми обладают системы, являющиеся объектом исследования. Исходя из присущих им свойств, рассматриваемые в исследовании системы обладают следующим набором характеристик:

- выходные сигналы в конкретный момент времени зависят от предыстории;
- параметры системы остаются постоянными во времени;
- входы и выходы системы изменяются и измеряются во времени; дискретно;
- поведение системы предсказуемо; реакция системы на сумму двух или более различных воздействий эквивалентна сумме реакций на каждое возмущение в отдельности.

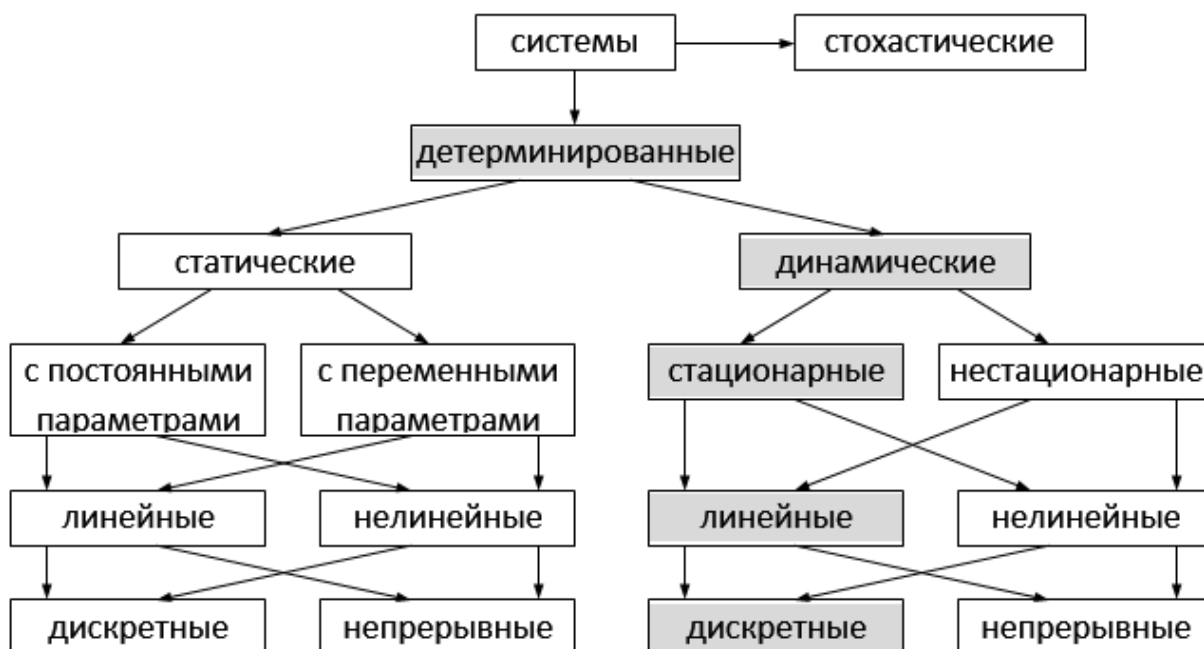


Рис. Классификация динамических систем по свойствам

Математическая модель системы имеет вид [3] – [6]:

$$\begin{aligned}
 x_{k+1} &= \Phi x_k + \Psi u_k + \Gamma w_k, \\
 y_{k+1} &= H x_{k+1} + v_{k+1},
 \end{aligned}$$

где x – вектор состояния, u – вектор управления, w – вектор возмущения, Φ – матрица состояния, Ψ – матрица управления, Γ – матрица возмущения, y – вектор измерения, v – вектор ошибки измерения. Оценка состояния вычисляется на основе фильтра Калмана с обновленной последовательностью.

Разработанное программное обеспечение позволяет проводить моделирование объектов для ряда прикладных задач. Назначение разработки заключается в оценивании неизвестных параметров матрицы состояния динамического объекта при наличии погрешности измерительных приборов и шумов в канале связи. Программное обеспечение реализовано в программной среде MatLab.

Список литературы

1. Goodwin G.C., Payne R.L. Dynamic System Identification: Experiment Design and Data Analysis. – New York: Academic Press, 1977, 291 p.
2. Mehra R.K. Optimal Input for Linear System Identification// IEEE Trans. Autom. Control, 1974. V. 19. No. 3. pp. 192-200.
3. Troshina G.V., Voevoda A.A., Patrino V.M., Simakina M.V. “The object unknown parameters estimation for the 'inverted pendulum-Cart' system in the steady state,” // Proc. of the 16th Intern. Conf. of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM-2015), Altai, Erlagol, 29 June – 3 July 2015. – IEEE, 2015. – P. 186-188.
4. Voevoda A.A., Troshina G.V. “Active identification of linear stationary dynamic object on base of the Fisher information matrix: the ateady state,” // Proc. of the XII Intern. Conf. “Actual problems of electronic instrument engineering (APEIE-2014)” Novosibirsk. Novosibirsk State Technical University. 2014. P.745-749.
5. Voevoda A.A., Troshina G.V. “Active identification of the inverted pendulum control system,” // Proc. of the 18th Intern. Conf. on Soft Computing and Measurements (SCM'2015). – Sankt-Peterburg: LETI Publ., 2015, vol. 1, P. 153-156.
6. Voevoda A.A., Troshina G.V. Calculation of the Fisher information matrix on base of discrete-time systems in state-space description // Proc. of the 2-nd Indo-Russian Joint Workshop on Computational Intellegense and Modern Henristics in Automation and Robotics. – Novosibirsk: NSTU, 2011. – P. 102-105.
7. Трошина Г.В. Об активной идентификации динамических объектов // Сборник научных трудов НГТУ. – 2014. – № 4 (78). – С. 41–52. – doi: 10.17212/2307-6879-2014-4-41-52.
8. Трошина Г.В. Моделирование динамических объектов в среде Simulink. Часть 1. // Сб. науч. тр. НГТУ. – Новосибирск, 2015. – Вып. 3(81). – С. 55-68. – doi: 10.17212/2307-6879-2015-3-55-68.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ IBM BLUEMIX

Степанова М.В.

магистрант кафедры компьютерные системы и сети,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Россия, г. Москва

В работе исследованы области применения концепции Интернета вещей. Рассмотрена его архитектура, основные понятия и принципы функционирования. Для реализации концепции Интернета вещей были сформулированы основные требования и предоставлено готовое решение.

Ключевые слова: Интернет вещей, архитектура, принципы функционирования.

В настоящее время наибольшее распространение получает новая информационно-технологическая концепция, имеющая название «Интернет вещей» и определяющая новый этап развития всей ИТ инфраструктуры. Под данным термином понимается самостоятельная интеграция и совместная работа вещей без вмешательства человека. Вещью может являться любой физический объект, содержащий встроенную технологию, позволяющую совокупности вещей объединяться в сеть и измерять параметры собственного состояния или состояния окружающей среды с последующим анализом, передачей полученной информации пользователям и выполнением необходимых действий на основе обработанных данных.

Описание архитектуры Интернета вещей

Для того, чтобы разрабатываемые решения удовлетворяли принципу Интернета вещей, необходимо, чтобы они соответствовали следующей выявленной архитектуре, состоящей из уровней:

- уровень устройств;
- уровень средств связи;
- агрегационный уровень;
- уровень обработки событий;
- уровень внешних коммуникаций;
- уровень диспетчера устройств;
- уровень управления идентификацией и доступом.

Данная архитектура отражает основные свои элементы и принципы их взаимодействия, а также помогает разрабатывать корректные решения для Интернета вещей.

Задачи Интернета вещей и предъявляемые требования

Каждый из обозначенных уровней архитектуры выполняет свою функцию, однако, в совокупности уровни должны обеспечивать выполнение задач по:

- организации взаимодействия устройств и программных продуктов;
- обеспечению масштабируемости;
- автоматическому обновлению устройств и дистанционному управлению ими;
- контролю доступа над устройствами и входными и выходными данными.

Концепция Интернета вещей предполагает не только наличие и взаимодействие большого и постоянного растущего числа вещей, но и постоянно поступающих и обновляющихся данных от них. С увеличением числа вещей и событий, которые данные вещи регистрируют, увеличиваются потоки данных, поэтому необходимо организовать сбор, безопасную передачу, хранение и обработку полученных данных от фиксирующих устройств, а также их распространение и использование.

Платформа IBM Bluemix

Для реализации концепции Интернета вещей используется облачная платформа IBM Bluemix, так как она позволяет решить поставленные задачи. Данная платформа – это открытый облачный продукт, созданным на базе проекта с открытым исходным кодом Cloud Foundry, который является проектом с открытым исходным кодом в области PaaS. Данная платформа предла-

гает большие возможности для быстрого создания и развертывания приложений, а также комфортного управления ими в масштабе всего Интернета. Не имеет ограничений по использованию и может применяться в различных областях для создания: веб-приложений, приложений для работы с большими данными, мобильных приложений, приложений для разумных устройств и т. д. Данная платформа одержит специализированные средства разработки и визуализации для реализации концепции Интернета вещей.

Сценарий по измерению температуры и влажности воздуха

На рисунке 1 изображена диаграмма потока данных для сценария по измерению влажности и температуры воздуха, которая отражает следующую последовательность действий:

- получение данных от датчиков и их обработка в Raspberry Pi . Используются датчики серии Grove System, которые крепятся на плату расширения GrovePi для Raspberry Pi;
- анализ данных и выполнение действий с помощью сервиса Internet of Things от платформы IBM Bluemix. Взаимодействие устройств с платформой осуществляется по легковесному протоколу MQTT;
- визуализация данных с их выдачей в мобильное приложение или в учетную запись в социальной сети.

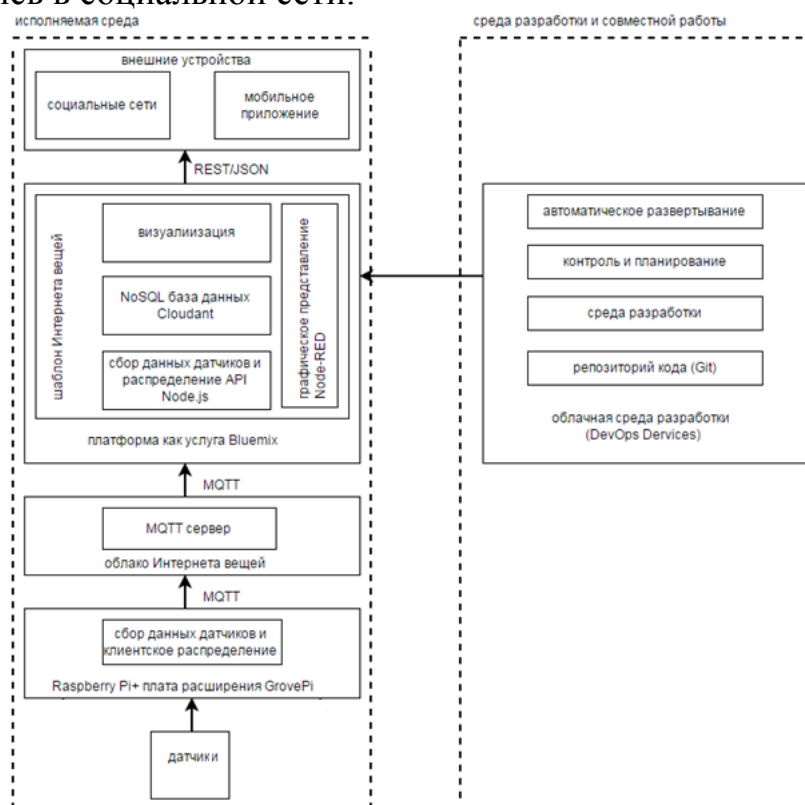


Рис. 1. Диаграмма потока данных для сценария по измерению влажности и температуры воздуха

На рисунках 2 и 3 изображены графики влажности и температуры воздуха. Данный сценарий представляет простой пример самостоятельной интеграции устройств с облачной платформой по принципу концепции Интернета вещей, который может быть усовершенствован с помощью добавления новых устройств и сервисов платформы IBM Bluemix.

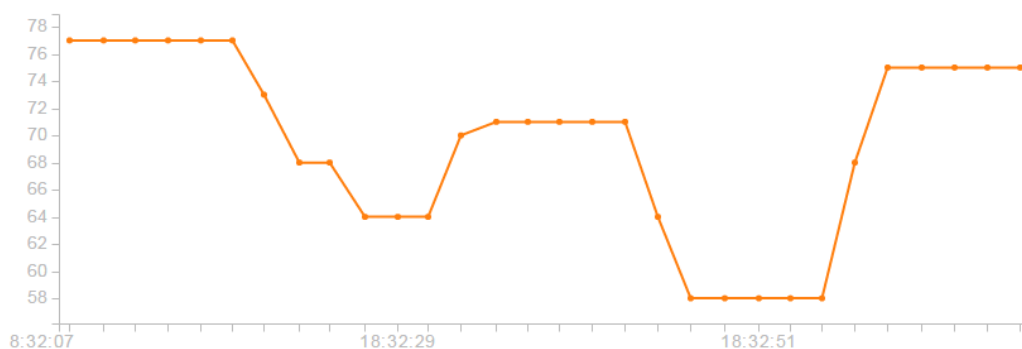


Рис. 2. График влажности воздуха

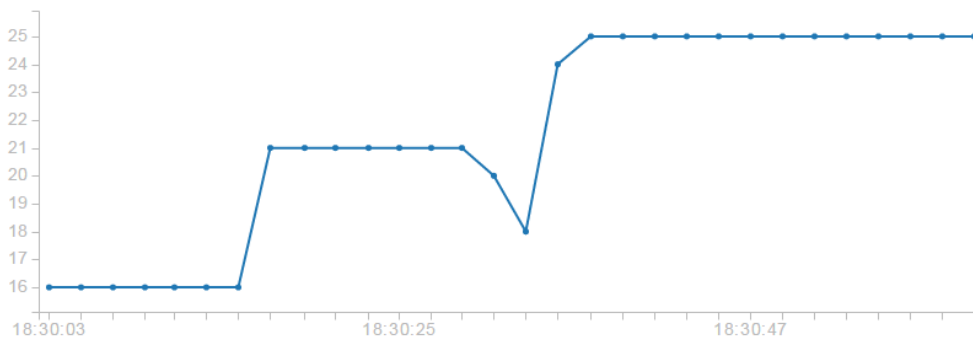


Рис. 3. График температуры воздуха

Список литературы

1. Hausenblas, M. Key Requirements for an IoT Data Platform [Электронный ресурс] / M. Hausenblas. — Режим доступа: https://www.mapr.com/blog/key-requirements-iot-data-platform#.VX1xq_ntmko.
2. Lawson, S. From M2M to IoT: Old industries have to learn new tricks [Электронный ресурс] / S. Lawson. — Режим доступа: <http://www.pcworld.com/article/2861236/from-m2m-to-iot-old-industries-have-to-learn-new-tricks.html>.
3. McLellan, C. M2M and the Internet of Things: A guide [Электронный ресурс] / C. McLellan. — Режим доступа : <http://www.zdnet.com/article/m2m-and-the-internet-of-things-a-guide/>.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ТРАНСФОРМАТОР МЕНЬШЕЙ МОЩНОСТИ

Хафизов А.А.

старший преподаватель кафедры «Электроэнергетика и электротехника»,
Набережночелнинский институт К(П)ФУ, Россия, г. Набережные Челны

Хафизова Г.М.

магистрант 1 курса кафедры «Электроэнергетика и электротехника»,
Набережночелнинский институт К(П)ФУ, Россия, г. Набережные Челны

Шакиров Ю.И.

зав. кафедрой «Электроэнергетика и электротехника», к.т.н., доцент,
Набережночелнинский институт К(П)ФУ, Россия, г. Набережные Челны

В данной статье рассматривается вариант подключения к трансформатору меньшей мощности устройством автоматического ввода резерва (АВР) при выводе из эксплуатации

трансформатора большей мощности по второй кабельной линии (2КЛ) с предварительной разгрузкой мощности, в связи с ограничением мощности второго трансформатора.

Ключевые слова: подстанция, линия основного питания, силовой трансформатор, автоматика предварительного отключения и включения.

В эксплуатации электроподстанции (ПС) не редки ситуации, когда нагрузка ПС переводится с более мощного трансформатора на второй трансформатор с меньшей мощностью с предварительной разгрузкой путем частичного отключения неответственных электропотребителей. В этом случае перед включением схемы автоматическим включением резерва (АВР) или переключением оперативным персоналом требуется предварительная автоматическая разгрузка трансформатора до необходимой мощности [1].

На рис.1 приведена исходная схема электропитания нагрузок ПС 10/0,4 кВ с 1х1000 кВА+1х400 кВА. Нормальное электроснабжение мощностью $S_1 = 1000$ кВА осуществляется как основная система питания нагрузок ПС по 1КЛ, а резервное электроснабжение возможно по 2КЛ, но ограниченной мощностью с учетом допустимого перегруза не более $S_2 = 520$ кВА, в связи с тем, что второй трансформатор меньшей мощности (400 кВА) [3].

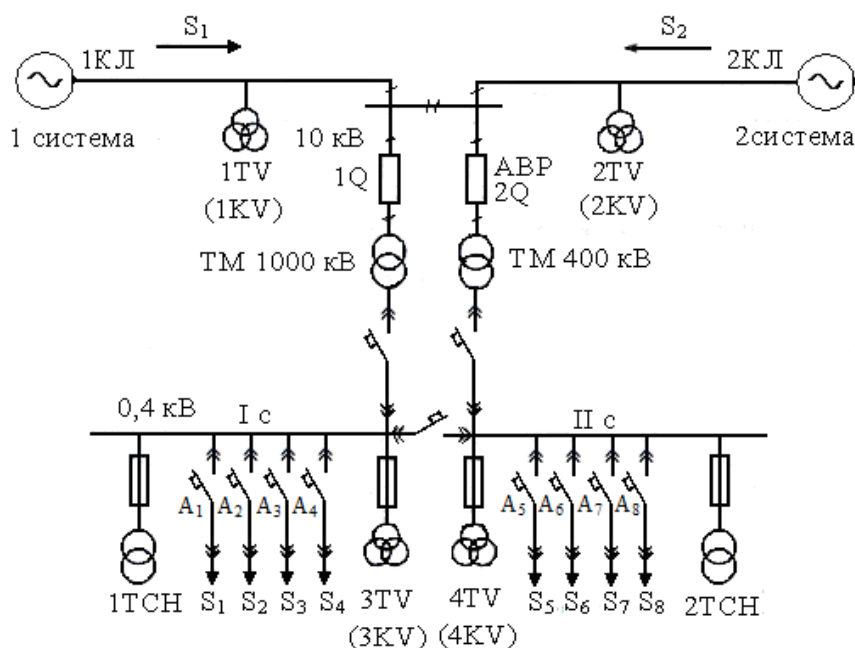


Рис. 1. Схема электропитания ПС 10/0,4 кВ

Настоящим излагается вариант переключения нагрузки ПС на второй трансформатор меньшей мощности 1х400 кВА с предварительной разгрузкой трансформатора 1х1000 кВА – на мощность 480 кВА.

Предварительно отключаемая мощность равна:

$$\Delta S = S_1 - S_2 = 480 \text{ кВА},$$

после чего возможно переключение основной нагрузки на второй трансформатор меньшей мощности оперативным персоналом или АВР. На ПС 10/0,4 кВ оперативное напряжение образовано блоком бесперебойного электропитания [2].

На рис. 2 приведена схема автоматики и управления на оперативном постоянном напряжении. При обесточивании шин 10 кВ и 0,4 кВ в результате отключения нормального режима питания по 1КЛ контакты реле напряжения 1KV, 3KV, 4KV в цепи трансформаторов напряжения 1TV, 3TV, 4TV будут замкнуты и включают реле промежуточное – 1KL.

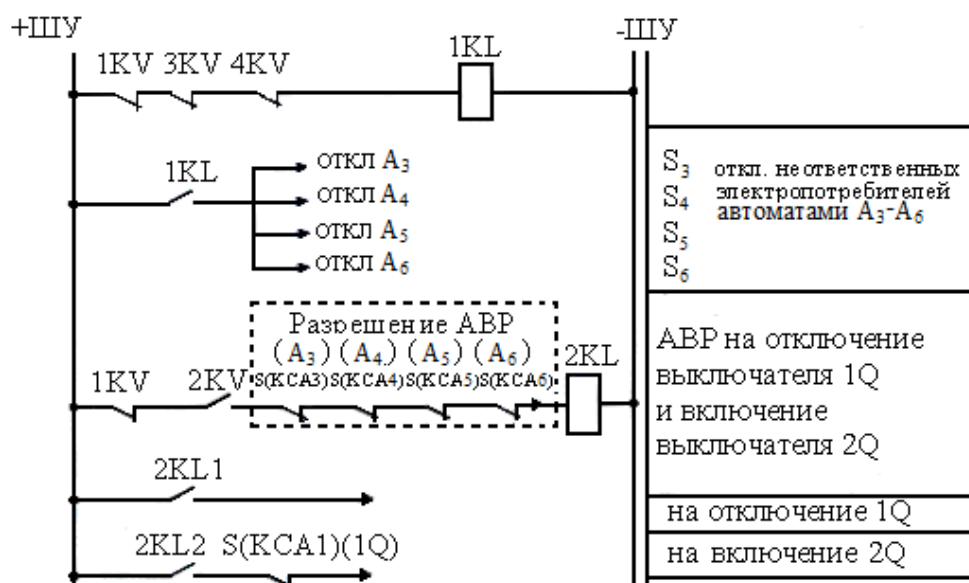


Рис. 2. Схема автоматики и управления на оперативном постоянном напряжении

Нормально открытые контакты промежуточного реле 1KL включатся, тем самым произойдет отключение автоматов не ответственных фидеров А3, А4, А5, А6 в минимальном режиме с нагрузками – S3, S4, S5, S6, которые в сумме более 480 кВА

$$(S_3 + S_4 + S_5 + S_6) \geq \Delta S = 480 \text{ кВА.}$$

После чего замыкаются открытые контакты КСА приводов автоматов А3, А4, А5, А6, что является разрешением на АВР, т.е. на отключение выключателя 1Q (рис. 2) и включения выключателя 2Q. АВР работает на несоответствии: при наличии рабочего напряжения на 2КЛ и отсутствии на 1КЛ, что информируется положением контактов реле напряжений 1KV и 2KV, подключенных на трансформаторы напряжения соответственно 1TV и 2TV. Далее включится промежуточное реле 2KL, первым контактом которого будет подана команда на отключение выключателя 1Q на 1КЛ основной системы электроснабжения. За счет нормально замкнутого контакта КСА, привода отключенного выключателя 1Q и второго контактного реле 2KL2 произойдет включение выключателя 2Q резервной системы электроснабжения по 2КЛ.

На рис. 3 приведен возврат схемы управления выключателями 1Q и 2Q при появлении напряжения на 1КЛ основной системы электроснабжения, то есть возврат нормального режима питания ПС по 1КЛ.

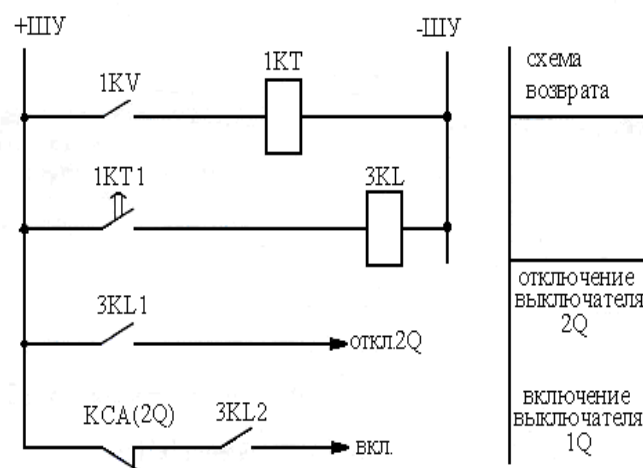


Рис. 3. Схема возврата на основную систему электроснабжения по 1 КЛ

При появлении напряжения на 1 КЛ нормального режима электроснабжения ПС реле напряжения 1KV от трансформатора напряжения 1TV на 1КЛ включит реле времени 1KT. По истечении уставки определенной выдержки времени контакт 1KT1 реле времени 1KT включает промежуточное реле 3KL, который своим первым контактом 3KL1 дает команду на отключение выключателя 2Q от резервной системы электроснабжения. Вторым контактом 3KL2 будет дана команда на включение выключателя 1Q основной системы электроснабжения. В этой цепи контакты КСА привода выключателя 2Q будут замкнуты по факту отключения выключателя 2Q. Параллельная работа двух разных систем основного и резервного электроснабжения, стыкующихся на ПС, выключателями 1Q и 2Q по техническим причинам невозможна. После перевода ПС на нормальный режим питания по 1КЛ включают ранее отключенные нагрузки S_3 , S_4 , S_5 и S_6 .

Список литературы

1. Киреева Э.А., Юнес Т, Айюба М. Автоматизация и экономия электрической энергии в системах промышленного электроснабжения. – М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Овчаренко НМ. Элементы автоматических устройств энергосистем. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
3. Электротехнический справочник т.2. – М.: Энергия, 1975.

Подписано в печать 12.04.2016. Гарнитура Times New Roman.

Формат 60×84/16. Усл. п. л. 8,37. Тираж 100 экз. Заказ 103.

ООО «ЭПИЦЕНТР»

308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1

ИП Ткачева Е.П., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а