

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

**ISSN 2303-9868 PRINT
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург
2016



Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская,
д. 4, корп. А, оф. 17.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org

**№ 12 (54) 2016
Часть 5
Декабрь**

Подписано в печать 19.12.2016.
Тираж 900 экз.
Заказ 26169
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО "Компания ПОЛИГРАФИСТ",
623701, г. Березовский, ул. Театральная, дом № 1, оф. 88.

Сборник по результатам LVII заочной научной конференции International Research Journal.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких либо ограничений. Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Журнал входит в международную базу научного цитирования **Agris**.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217**.

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свиштунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарникова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.ист.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. наук, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHYSICS AND MATHEMATICS

О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ДИАГНОСТИРУЕМЫХ НА ОСНОВЕ ТОМОГРАММ ЛЕГКИХ, С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА.....	6
ГИПОТЕЗА ХОКИНГА О ЕВКЛИДОВОЙ ПРИРОДЕ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ В КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ.....	8
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОЛИЧЕСТВА ПРИБОРОВ В СИСТЕМАХ СВЕДЕНИЯ БАЛАНСА.....	13
МЕТОД 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА СМЕШЕНИЯ НЬЮТОНОВСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ТРУБЧАТЫХ КАНАЛАХ ДИФфуЗОР-КОНфуЗОРНОГО ТИПА.....	16
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА PROFICY TROUBLESHOOTER ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ВХОДНЫМИ И ВЫХОДНЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ ОБЖИГА НИКЕЛЕВОГО КОНЦЕНТРАТА В ПЕЧИ КИПАЩЕГО СЛОЯ.....	21
ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРА ПО РАВНОМЕРНО РАСТЯНУТОЙ ПЛАСТИНЕ, ЛЕЖАЩЕЙ НА ОСНОВАНИИ.....	24
НОВЫЙ МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИСТЕМ НЕРАВЕНСТВ ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ МАТИНГАЛЬНЫХ МЕР.....	30

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	42
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

АЛГОРИТМ АПРИОРНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ С ТАКТИЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ.....	47
МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ БОРМАШИНОЙ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО СИМУЛЯТОРА.....	50
АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛОВ.....	54
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ АБСЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ.....	58
РОЛЬ ВНУТРИБРЮШНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛЫМ ОСТРЫМ НЕКРОТИЗИРУЮЩИМ ПАНКРЕАТИТОМ.....	60
ОБЗОР ВАРИАНТОВ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ ПРИ АХАЛАЗИИ КАРДИИ IV СТАДИИ: КАРДИОПЛАСТИКА ИЛИ ЭКСТИРПАЦИЯ.....	63
АКТИВНОСТЬ МАРКЕРОВ КЛЕТОК КРОВИ ПРИ ПИЕЛОНЕФРИТЕ И ВВЕДЕНИИ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ ФОРМЫ ЦЕФТРИАКСОНА.....	68
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДИФфуЗНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ПЕЧЕНИ.....	72
НЕОБХОДИМОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ КРОВОСБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ПЕРИНАТАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ.....	75
ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ, ГАЗООБМЕНА И ГЕМОСТАЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИЗКОПОТОЧНОЙ АНЕСТЕЗИИ СЕВОФЛУРАНОМ В БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ.....	77
СВЯЗЬ ОСТРОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА И КОНЦЕНТРАЦИИ КОРТИЗОЛА ПЛАЗМЫ КРОВИ ПРИ ТОНЗИЛЛЭКТОМИИ.....	82
МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ ПЛАСТИН ЭТИЛЕНВИНИЛАЦЕТАТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОКСЕРСКИХ КАПП.....	85
ИММУНОБИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У ПАЦИЕНТОК ПРИ НАРУЖНОМ ГЕНИТАЛЬНОМ ЭНДОМЕТРИОЗЕ В СОЧЕТАНИИ С ГИПОТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ.....	91
SURGICAL SITE INFECTION (SSI) IN PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER (LITERARY OVERVIEW).....	93
БИОМАРКЕРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА У РАБОТНИКОВ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СВИНЦОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.....	98
АДИПОКИНЫ КАК МАРКЕРЫ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ.....	100
статья изъята: АДАПТАЦИОННЫЙ СМЫСЛ РИНИТА И ЕГО ЛЕЧЕНИЕ.....	102
ВЕРТИКАЛЬНАЯ ТРЕЩИНА КОРНЯ ЗУБА. ЭТИОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ, ДИАГНОСТИКА.....	104
АНАЛИЗ ЗНАЧЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАРИЕСОМ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 6 ДО 11 ЛЕТ В Г. НАЛЬЧИК.....	108
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРОШКАЛЬНОЙ ЭХОГРАФИИ И КОМПРЕССИОННОЙ ЭЛАСТОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	110

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОЦИРКОНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С НИЗКИМИ КЛИНИЧЕСКИМИ КОРОНКАМИ ЗУБОВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ МИНИМАЛЬНОЙ ИНВАЗИИ	113
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ	116
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗА ПРИ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ	119
ВНУТРЕННЯЯ КАРТИНА БОЛЕЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА	121
ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ФОЛЛИКУЛЯРНЫХ ТИРОЦИТОВ КРЫС, ПОДВЕРГАВШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ НИЗКИХ ДОЗ ДДТ С ПЕРВЫХ ДНЕЙ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ	125
<u>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ / ECONOMICS</u>	
К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ЛИКВИДНОСТИ ФИРМЫ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	130
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ: СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА	133
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПЕРСПЕКТИВ ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА БАНКОВСКИХ УСЛУГ	137
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА	141
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЩНОСТИ ГОСТЕВОГО БИЗНЕСА ДОМОХОЗЯЙСТВ КАК МНОГОЭЛЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ	144
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЗАУРУСНОГО ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ КАРТ ЗНАНИЙ	147
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ УРАЛЬСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА	150
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИРМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	152
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ	154
РИСК В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ	158
ENTREPRENEURIAL CULTURE: ESSENCE AND ITEMS	161
статья изъята: ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНА	166
THE CONCEPT AND IMPORTANCE OF THE HOTEL INDUSTRY IN MONTENEGRO	168
СТРУКТУРЫ ПЕРВИЧНЫХ КВАНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, СВОЙСТВА, КАК НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ	172
ВЕНЧУРНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ В БИЗНЕС-АКСЕЛЕРАТОРАХ: КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД	175
ESCALATION OF THE ECONOMIC SECURITY PROBLEM OF RUSSIA IN THE CONDITIONS OF SANCTIONS PRESSURE BY WESTERN COUNTRIES	179
ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ КАК ДВИГАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ	182
СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП ПРИВАТИЗАЦИИ В РОССИИ: ЕЕ ОСОБЕННОСТИ, АЛЬТЕРНАТИВЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ	185
ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ АПК	187
ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	189
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ДОХОДАМ	191
СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СТРАХОВАНИЯ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ	197
СИСТЕМА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ НА МЕЗОУРОВНЕ	201
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСТАНА	206
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ ЭКОНОМИК В МИРОВОЕ ХОЗЯЙСТВО	210
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИЛИЩНОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ	215
АНТИКРИЗИСНЫЕ МЕРЫ НА РЫНКЕ ТУРИЗМА	218

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHYSICS AND MATHEMATICS

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.006

Козлов Д.Ю.

ORCID: 0000-0002-7016-5623, кандидат физико-математических наук, доцент,

Алтайский государственный университет

О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ДИАГНОСТИРУЕМЫХ НА ОСНОВЕ ТОМОГРАММ ЛЕГКИХ, С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**Аннотация**

Рассмотрена возможность применения кластерного анализа для дифференциации патологий (рак и туберкулез), приводящих к возникновению шаровидных образований в легких. В качестве диагностических признаков использовались параметры, определенные на основе обработки изображений рентгеновской компьютерной томографии. Сравнивались результаты применения двух методов кластерного анализа: *k-means* и иерархической кластеризации. Критерием качества работы метода кластерного анализа служило сопоставление результатов кластеризации с верифицированными диагнозами. Установлено, что метод «полной связи» (иерархическая кластеризация) более надежно, чем метод *k-means* выделяет верный диагноз.

Ключевые слова: шаровидные образования в лёгких, фрактальная размерность, кластерный анализ.

Kozlov D.Yu.

ORCID: 0000-0002-7016-5623, PhD in Physics and Mathematics,

Associate professor, Altai State University in Barnaul

USING CLUSTER ANALYSIS TO DIFFERENTIATE THE DISEASES DIAGNOSED ON THE TOMOGRAMS OF THE LUNGS**Abstract**

The possibility of using cluster analysis to differentiate pathologies (cancer and tuberculosis), leading to the appearance of spherical formations in the lungs. As the diagnostic features used parameters are defined on the basis of imaging X-ray computed tomography. We compared the results of two methods of cluster analysis: *k-means* and hierarchical clustering. The criterion of the quality of the method of cluster analysis is to compare the clustering results to verify the diagnosis. It was established that the complete-linkage method (hierarchical clustering) is more reliable than the *k-means* method allocates the correct diagnosis.

Keywords: spherical formation in the lungs, fractal dimension, cluster analysis.

В работах [1-5] исследовались шаровидные образования в легких по данным компьютерной томографии. Как правило, рак, инфильтративный туберкулез и пневмония являются причиной таких образований. Не всегда даже опытный врач-рентгенолог может судить о виде нозологии на основе исследуемого томографического изображения, особенно же сложно дифференцировать рак и туберкулез. Поэтому возникла задача выбора объективных числовых параметров, позволяющих различить эти два заболевания.

Работа была организована следующим образом. На томограмме, сохраненной в DICOM-формате, врач-рентгенолог выделял «область интереса». Затем строился файл, содержащий значения денситометрического показателя Хаундсфилда каждого пиксела этой области. Таким образом, была сформирована база файлов из 2490 изображений для пациентов с уже ранее верифицированными диагнозами, среди которых оказалось 1850 случаев рака и 640 случаев инфильтративного туберкулеза. Для полученных данных, параметрами, предположительно дифференцирующими исследуемые нозологии, были выбраны среднее значение H и среднеквадратичное отклонение σ денситометрического показателя Хаундсфилда для области интереса, фрактальная размерность D области интереса, а также величина B , названная «уклон», которая определялась как вторая производная логарифма меры по логарифму масштаба этой области [5, С. 44].

Необходимо понять, действительно ли полученные параметры могут служить для дифференциации нозологий по отдельности, либо совместно. В работе [5, С. 46] утверждается, что статистически различны средние значения показателя Хаундсфилда H и фрактальной размерности D для рака и туберкулеза, а средние значения совокупностей среднеквадратичного отклонения денситометрического показателя Хаундсфилда σ и функции «уклон» B статистически не различимы, и, соответственно, не могут считаться существенными диагностическими признаками. В данной работе сделана попытка использовать все четыре эти величины как входные параметры кластерного анализа для такой дифференциации заболеваний.

Кластерный анализ широко применяется для разделения объектов на сравнительно однородные совокупности по данным характеризующих их выборок [6, С. 159] и может быть использован в самых разных отраслях [6-8]. В нашем случае кластерный анализ облегчался тем обстоятельством, что мы заведомо знали, что данные необходимо разбить именно на две группы по числу нозологий.

Сначала было решено выделить две искомые группы при помощи метода кластеризации *k-means* (*k*-средних), в котором минимизируется суммарное квадратичное отклонение точек кластеров от центроидов этих кластеров [6, С. 172]. Недостатком метода *k-means* является то, что он может сходиться не глобальному, а локальному минимуму суммарного квадратичного отклонения, так как оптимальный выбор исходных центроидов кластеров неизвестен и происходит случайным образом, в результате чего могут формироваться разные кластеры от одного запуска метода к другому [9, С. 12]. Поэтому в данной работе метод *k-means* запускался многократно, а полученный итог есть результат усреднения по большому числу запусков.

Поскольку в работе [5, С. 46] установлено, что среднее значение денситометрического показателя Хаундсфилда H и фрактальная размерность области интереса D – значимые диагностические признаки, то было решено, что и для

кластерного анализа это важные входные параметры. Учитывая это, была проведена кластеризация по следующим наборам параметров: (H, D) , (H, D, B) , (H, D, σ) и (H, D, B, σ) . Однако итог кластерного анализа методом k-means оказался не слишком удовлетворительным:

1. для набора (H, D) , т.е. только среднее значение денситометрического показателя Хаундсфилда H и фрактальная размерность области интереса D , из 2490 наблюдений лишь в 1032 случаях (или в 41%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
2. для набора (H, D, B) , т.е. только среднее значение денситометрического показателя Хаундсфилда H , фрактальная размерность области интереса D и величина B («уклон»), получился аналогичный предыдущему результат – из 2490 наблюдений лишь в 1032 случаях (или в 41%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
3. для набора (H, D, σ) , т.е. фрактальная размерность области интереса D , среднее (H) и среднееквадратичное (σ) значения денситометрического показателя Хаундсфилда, – из 2490 наблюдений лишь в 1456 случаях (или в 58%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
4. для полного набора параметров (H, D, B, σ) , т.е. фрактальная размерность области интереса D , «уклон» B , среднее (H) и среднееквадратичное (σ) значения денситометрического показателя Хаундсфилда, получился аналогичный предыдущему результат – из 2490 наблюдений лишь в 1456 случаях (или в 58%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.

Далее была проведена иерархическая кластеризация [6, С. 168], [7, С. 103]. В этом методе строится дендрограмма, т.е. граф без циклов, построенный по матрице подобия (в нашем случае – метод полной связи или метод «дальнего соседа»). К сожалению, при большом объеме входных данных, как в нашем случае, дендрограмма не отличается наглядностью, поэтому здесь не приводится, однако можно сказать, что задача упрощалась тем, что нам было необходимо получить два кластера по числу исследуемых нозологий. Итог иерархического кластерного анализа оказался таков:

1. для набора (H, D) , т.е. только среднее значение денситометрического показателя Хаундсфилда H и фрактальная размерность области интереса D , из 2490 наблюдений лишь в 1075 случаях (или в 43%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
2. для набора (H, D, B) , т.е. только среднее значение денситометрического показателя Хаундсфилда H , фрактальная размерность области интереса D и величина B («уклон») – из 2490 наблюдений в 1357 случаях (или в 54%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
3. для набора (H, D, σ) , т.е. фрактальная размерность области интереса D , среднее (H) и среднееквадратичное (σ) значения денситометрического показателя Хаундсфилда, – из 2490 наблюдений в 1823 случаях (или в 73%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.
4. для полного набора параметров (H, D, B, σ) , т.е. фрактальная размерность области интереса D , «уклон» B , среднее (H) и среднееквадратичное (σ) значения денситометрического показателя Хаундсфилда, – из 2490 наблюдений в 1618 случаях (или в 65%) результат кластеризации совпал с верифицированным диагнозом.

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют, что для разделения наиболее трудно дифференцируемых нозологий, приводящих к образованию шаровидных образований в легких, могут быть использованы фрактальная размерность области интереса, функция «уклон», среднее и среднееквадратичное значения денситометрического показателя Хаундсфилда для области интереса. Иерархическая кластеризация надежней, чем метод k-means, выделяет верный диагноз. С точки зрения совпадения с верифицированным диагнозом величина среднееквадратичного значения денситометрического показателя Хаундсфилда улучшила корректность работы кластерного анализа до 73%.

Список литературы / References

1. Леонов С.Л. Анализ погрешностей данных при мультиспиральной компьютерной томографии шаровидных образований легких / С.Л. Леонов, Я.Н. Шойхет, В.К. Коновалов и др. // Проблемы клинической медицины. – 2011. – № 3-4 (25). С. 16-19.
2. Шайдук А.М. Проблема стандартизации масштаба при вычислении фрактальной размерности медицинских изображений / А.М. Шайдук, С.А. Останин, В.К. Коновалов и др. // Известия Алтайского государственного университета. 2012. № 1-1 (73). С. 233-235.
3. Коновалов В.К. Метод количественной оценки структуры шаровидных образований легких при мультиспиральной компьютерной томографии / В.К. Коновалов, Я.Н. Шойхет, В.В. Федоров и др. // Проблемы клинической медицины. 2012. № 1-4 (26-29). С. 95-101.
4. Останин С.А. Энтропийный метод оценки сложности контура медицинских изображений / С.А. Останин, А.М. Шайдук, Д.Ю. Козлов и др. // Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 1-2 (77). С. 177-180.
5. Молодкин И.В. Статистический анализ влияния типа патологии на количественные характеристики медицинских изображений / И.В. Молодкин, С.Л. Леонов, А.М. Шайдук и др. // Медицинская физика. 2014. № 3 (63). С. 43-47.
6. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
7. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: Учебное пособие / Под ред. И.В. Орловой. – М.: Вузовский учебник, 2009. – 309 с.
8. Лесовых С.В. Методика определения интегрального показателя уровня регионального развития / С.В. Лесовых, Н.В. Тужикова, А.Ю. Юдинцев и др. // Тенденции науки и образования в современном мире. 2016. № 16-1. С. 39-43.

9. Бериков В.С. Современные тенденции в кластерном анализе / В.С. Бериков, Г.С. Лбов // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы», 2008. – 26 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Leonov S.L. Analiz pogreshnostej dannyh pri mul'tispiral'noj komp'juternoj tomografii sharovidnyh obrazovanij legkih [Analysis of Data Errors in the Multispiral Computed Tomography of the Spherical Formation of Lungs]/ S.L. Leonov, Ya.N. Shoikhet, V.K. Konovalov and others // Problemy klinicheskoy mediciny [Problems of Clinical Medicine]. – 2011. – № 3-4 (25). P. 16-19. [in Russian]
2. Shayduk A.M. Problema standartizacii masshtaba pri vychislenii fraktal'noj razmernosti medicinskih izobrazhenij [Problems of Standardization Scale in Calculating Fractal Dimension of Medical Images]/ A.M. Shayduk, S.A. Ostanin, V.K. Konovalov and others // Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta [Izvestiya of Altai State University]. 2012. № 1-1 (73). P. 233-235. [in Russian]
3. Konovalov V.K. Metod kolichestvennoj ocenki struktury sharovidnyh obrazovanij legkih pri mul'tispiral'noj komp'juternoj tomografii [Method of Quantitative Estimation of Structure of Spherical Formation of Lungs in Multispiral Computed Tomography]/ V.K. Konovalov, Ya.N. Shoikhet, V.V. Fedorov and others // Problemy klinicheskoy mediciny [Problems of Clinical Medicine]. 2012. № 1-4 (26-29). P. 95-101. [in Russian]
4. Ostanin S.A. Jentropijnyj metod ocenki slozhnosti kontura medicinskih izobrazhenij [Entropy Method for Estimating the Complexity of Edge Medical Images] / S.A. Ostanin, A.M. Shayduk, D.Yu. Kozlov and others // Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta [Izvestiya of Altai State University]. 2013. № 1-2 (77). P. 177-180. [in Russian]
5. Molodkin I.V. Statisticheskij analiz vlijaniya tipa patologii na kolichestvennye harakteristiki medicinskih izobrazhenij [Statistical Analysis of the Influence of the Type of Pathology at the Quantitative Characteristics of Medical Images]/ I.V. Molodkin, S.L. Leonov, A.M. Shayduk and others // Medicinskaja fizika [Medical Physics]. 2014. № 3 (63). P. 43-47. [in Russian]
6. Barsegian A.A. Analiz dannyh i processov: ucheb. posobie [Analysis of the Data and Processes: Tutorial] / A.A. Barsegian, M.S. Kuprijanov, I.I. Holod and others – 3d edition. – SPb.: BHV-Peterburg, 2009. – 512 p. [in Russian]
7. Mnogomernyj statisticheskij analiz v jekonomicheskikh zadachah: komp'juternoe modelirovanie v SPSS: Uchebnoe posobie [Multidimensional Statistical Analysis of Economic Problems: Computer Modeling in the SPSS: Tutorial] / edited by I.V. Orlovoj. - M.: Vuzovskij uchebnik, 2009. – 309 p. [in Russian]
8. Lesovyh S.V. Metodika opredelenija integral'nogo pokazatelja urovnja regional'nogo razvitiya [Methods of Determining of the Integral Index of Regional Development] / S.V. Lesovyh, N.V. Tuzhikova, A.Yu. Judincev and others // Tendencii nauki i obrazovaniya v sovremennom mire [Tendencies of Science and Education in the World Today]. 2016. № 16-1. P. 39-43. [in Russian]
9. Berikov V.S. Sovremennye tendencii v klasternom analize [Current Trends in Cluster Analysis] / V.S. Berikov, G.S. Lbov // Vserossijskij konkursnyj otbor obzorno-analiticheskikh statej po prioritetnomu napravleniju «Informacionno-telekommunikacionnye sistemy» [All-Russian Contest Selection Overview and Analytical Articles on Priority "Information and Telecommunication Systems"], 2008. – 26 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.032

Константинов М.Ю.

Кандидат физико-математических наук, МГТУ им. Н.Э. Баумана

ГИПОТЕЗА ХОКИНГА О ЕВКЛИДОВОЙ ПРИРОДЕ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ В КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Аннотация

В связи с современными проблемами общей теории относительности, гравитации и космологии анализируется гипотеза Хокинга о евклидовой природе пространства-времени. Показано, что в классической теории эта гипотеза естественным образом приводит к существованию темной материи и к полиметрическим моделям пространства-времени. Отмечено, что обсуждаемая гипотеза не противоречит существованию гравитационных волн. Отмечено также, что переход к ньютоновскому пределу осуществляется обычным образом.

Ключевые слова: пространство-время, гипотеза Хокинга, общая теория относительности, полиметрические теории пространства-времени, темная материя.

Konstantinov M.Yu.

PhD in Physics and mathematics, N. E. Bauman Moscow State Technical University

THE HAWKING'S HYPOTHESIS ABOUT EUCLIDEAN STRUCTURE OF SPACE-TIME IN CLASSICAL PHYSICS

Abstract

In connection with current problems of General relativity, gravitation, and cosmology the hypothesis of Hawking about of Euclidean nature of space-time is analyzed. It is shown that in the classical theory this hypothesis leads naturally to the dark matter existence and to the polymetric space-time theories. It is pointed out that the hypothesis under consideration does not contradict to the gravitation waves existence. It is pointed out also that the Newtonian approximation is realized by the usual manner.

Keywords: space-time, the Hawking's hypothesis, general relativity, polymetric space-time theories, dark matter.

Введение

Для решения современных проблем общей теории относительности, гравитации и космологии требуется рассмотрение обобщенных структур пространства-времени, таких, как многомерные модели, включая модели с вариацией констант [1,2], модели Финслера пространства-времени [3,4], модели эффективной теории поля [5] и другие. В связи с этим представляет интерес анализ предположения Хокинга о том, что «...квантовая теория (а в действительности вся физика) реально определена в евклидовой области и лишь особенности нашего восприятия приводят нас к ее интерпретации в лоренцевом режиме» [6].

В квантовой теории поля и в квантовой гравитации для улучшения сходимости континуальных интегралов часто используется поворот Вика, состоящий в переходе к мнимому времени путем замены $t \mapsto it$. При этом пространство Минковского с лоренцевой метрикой сигнатуры $(-, +, +, +)$ переходит в евклидово пространство с метрикой сигнатуры $(+, +, +, +)$. Высокая эффективность такой процедуры и привела Хокинга к указанному предположению.

В классической теории поворот Вика не применим. Однако соответствие между псевдоримановыми и римановыми пространствами может быть установлено и без перехода к комплексному времени, что позволяет обсудить применимость гипотезы Хокинга к классическим моделям пространства-времени и рассмотреть некоторые следствия.

О соответствии между римановыми и псевдоримановыми пространствами

Соответствие между римановыми и псевдоримановыми метриками, не использующее перехода к комплексному времени, хорошо известно и состоит в следующем [7-8]. Пусть $G_{\alpha\beta}$ - риманова метрика (сигнатура $(+, +, +, +)$) на некотором четырехмерном гладком многообразии M^4 , и пусть u_α - единичное (для простоты) векторное поле на этом многообразии, то есть $G^{\alpha\beta}u_\alpha u_\beta = 1$. Тогда равенство

$$g_{\alpha\beta} = 2u_\alpha u_\beta - G_{\alpha\beta} \quad (1)$$

определяет на M^4 псевдориманову метрику лоренцевой сигнатуры $(+, -, -, -)$, причем u_α является времениподобным векторным полем в метрике $g_{\alpha\beta}$. Легко убедиться, что контравариантный тензор $g^{\alpha\beta}$ определяется равенством, аналогичным равенству (1)

$$g^{\alpha\beta} = 2u^\alpha u^\beta - G^{\alpha\beta}, \quad (1a)$$

причем $g^{\alpha\beta}u_\alpha u_\beta = G^{\alpha\beta}u_\alpha u_\beta = 1$.

Обратно, если $g_{\alpha\beta}$ - некоторая псевдориманова метрика лоренцевой сигнатуры на M^4 и u_α - произвольное единичное времениподобное векторное поле то равенство

$$G_{\alpha\beta} = 2u_\alpha u_\beta - g_{\alpha\beta} \quad (2)$$

определяет M^4 риманову метрику сигнатуры $(+, +, +, +)$.

Соответствие между римановой и лоренцевой метриками, устанавливаемое равенствами (1) – (2), в общем случае является локальным. Чтобы такое соответствие было справедливо на всём пространстве-времени, необходимо существование на M^4 нигде не обращающегося в нуль векторного поля, что эквивалентно условию равенства нулю эйлеровой характеристики [9].

В случае произвольного (не обязательного единичного) векторного поля u_α равенства (1) – (2) переписутся в виде

$$g_{\alpha\beta} = 2 \frac{u_\alpha u_\beta}{G^{\mu\nu}u_\mu u_\nu} - G_{\alpha\beta}, \quad G^{\alpha\beta} = 2 \frac{u^\alpha u^\beta}{g^{\mu\nu}u_\mu u_\nu} - g^{\alpha\beta}, \quad (3)$$

причем легко убедиться, что равенство $g^{\alpha\beta}u_\alpha u_\beta = G^{\alpha\beta}u_\alpha u_\beta$ справедливо и в этом случае.

Вне окрестности особых точек векторного поля u_α равенства (1) – (2) полностью эквивалентны равенствам (3).

Тензоры кривизны Римана-Кристоффеля, Риччи и скалярная кривизна метрик $G_{\alpha\beta}$ и $g_{\alpha\beta}$ связаны хорошо известными формулами биметрического формализма. Например, для тензора кривизны Риччи имеем

$$R_{(G)\alpha\beta} = R_{(g)\alpha\beta} + \Pi_{\alpha\beta;\rho}^\rho - \Pi_{\alpha\rho;\beta}^\rho + \Pi_{\alpha\beta}^\rho \Pi_{\rho\sigma}^\sigma - \Pi_{\alpha\sigma}^\rho \Pi_{\rho\beta}^\sigma,$$

где

$$\Pi_{\alpha\beta}^\rho = \Gamma_{(G)\alpha\beta}^\rho - \Gamma_{(g)\alpha\beta}^\rho,$$

точка с запятой обозначает ковариантную производную в соответствии с метрикой $g_{\alpha\beta}$, а взятые в скобки индексы G и g обозначают величины, вычисленные по соответствующим метрикам.

Стоит отметить, что из того, что одна из метрик $g_{\alpha\beta}$ или $G_{\alpha\beta}$ плоская, вовсе не следует, что вторая метрика также будет плоской.

Гипотеза Хокинга в классической физике

Если следовать гипотезе Хокинга, то ареной классической физики следует считать риманово пространство, то есть пару $(M^4, G_{\alpha\beta})$, где M^4 - четырехмерное гладкое многообразие, а $G_{\alpha\beta}$ - некоторая риманова метрика сигнатуры $(+, +, +, +)$ на M^4 . Соответствующий функционал действия будет иметь вид

$$S = \int (\kappa R_G + L_m) \sqrt{G} d^4x, \quad (4)$$

где κ - некоторая константа, R_G - скаляр Риччи метрики $G_{\alpha\beta}$, L_m - лагранжиан материальных полей, а $G = \det \|G_{\alpha\beta}\|$.

Предположение Хокинга о том, что лоренцева структура пространства-времени обусловлена особенностями нашего восприятия фактически означает, что в некотором приближении кинетический член лагранжиана материальных полей L_m определяется лоренцевой метрикой $g_{\alpha\beta}$, связанной с евклидовой метрикой $G_{\alpha\beta}$ равенством (2) (или эквивалентным ему равенством (3)).

Если лагранжиан L_m рассматривать как лагранжиан полей наблюдателя, то риманов метрический тензор $G_{\alpha\beta}$ и все производные от него величины, входящие в интеграл действия (4) естественно выразить через лоренцеву метрику $g_{\alpha\beta}$, используя равенства (1) – (2). При этом функционал действия (4) примет вид

$$S = \int (-\kappa R_g + L_m + F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta})) \sqrt{-g} d^4x, \quad (5)$$

где

$$F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) = 2u^\alpha u^\beta R_{(g)\alpha\beta} + (2u^\alpha u^\beta - g^{\alpha\beta}) (\Pi_{\alpha\beta;\rho}^\rho - \Pi_{\alpha\rho;\beta}^\rho + \Pi_{\alpha\beta}^\rho \Pi_{\rho\sigma}^\sigma - \Pi_{\alpha\sigma}^\rho \Pi_{\rho\beta}^\sigma).$$

Очевидно, что

$$(-\kappa R_g + F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta})) \sqrt{-g} = \kappa R_G \sqrt{G}.$$

Последние два равенства доказывает эквивалентность функционалов (4) и (5).

Интеграл (5) представляет собой интеграл действия эйнштейновской общей теории относительности для гравитационного поля $g_{\alpha\beta}$, источниками которого являются обычная материя и векторное поле u_α . Заметим, что в общем случае поле u_α может присутствовать и в качестве источника и в интеграле (4).

Формально функционал действия (5) описывает пространство-время, порожаемое полями обычной материи (слагаемое L_m в (5)) и векторным полем u_α с минимальной связью. Однако в отличие от обычных моделей с минимальной связью, отсутствие связи между обычной материей и векторным полем u_α является точным, а не приближенным. Поэтому слагаемое $F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta})$ в интеграле (5) следует рассматривать как лагранжиан тёмной материи (тёмной энергии).

Таким образом, одним из следствий из классического варианта гипотезы Хокинга о евклидовой природе пространства-времени является неизбежное существование тёмной материи или тёмной энергии.

Полиметрическое пространство-время

С геометрической точки зрения векторное поле u_α на римановом многообразии $(M^4, G_{\alpha\beta})$ ни чем не выделено по сравнению с другими единичными векторными полями. Это позволяет предположить возможность сосуществования в одном и том римановом пространстве $(M^4, G_{\alpha\beta})$ нескольких видов материи, движение которых описывается разными лоренцевыми структурами $(M^4, g_{\alpha\beta}^{(i)})$, порожаемых одной и той же положительной метрикой $G_{\alpha\beta}$ и разными векторными полями $w_\alpha^{(i)}$, где $i = 1, 2, \dots, n$ на одном и том же многообразии M^4 . Такое предположение впервые было впервые высказано автором в 1985 году [10] и вторично высказано недавно Героком [11].

Рассмотрим на многообразии M^4 наряду с полем u_α систему векторным полей $w_\alpha^{(i)}$, где $i = 1, 2, \dots, n$. С помощью аналогичных написанному выше соотношению получим систему псевдоримановых метрик $g_{\alpha\beta}^{(i)}$ лоренцевой сигнатуры $(+, -, -, -)$:

$$g_{\alpha\beta}^{(i)} = (c_{(i)}^2 + 1) w_\alpha^{(i)} w_\beta^{(i)} - G_{\alpha\beta}, \quad (6)$$

где величины $c_{(i)} > 0$ имеют смысл максимальной скорости распространения сигнала в пространстве-времени с метрикой $g_{\alpha\beta}^{(i)}$ и должны удовлетворять следующим условиям, исключающим совпадение метрик $g_{\alpha\beta}$, $g_{\alpha\beta}^{(i)}$ и $g_{\alpha\beta}^{(j)}$: $c_{(i)} \neq 1$ если $w_\alpha^{(i)} = u_\alpha$ и $c_{(i)} \neq c_{(j)}$ если $w_\alpha^{(i)} = w_\alpha^{(j)}$.

Для контравариантных компонент метрики $g_{\alpha\beta}^{(i)}$ получим

$$g_{(i)}^{\alpha\beta} = \frac{c_{(i)}^2 + 1}{c_{(i)}^2} w_{(i)}^\alpha w_{(i)}^\beta - G^{\alpha\beta},$$

где $w_{(i)}^\alpha = G^{\alpha\beta} w_\beta^{(i)}$. Исключая тензор $G_{\alpha\beta}$ находим связь между ковариантными и контравариантными компонентами метрик $g_{\alpha\beta}$ и $g_{\alpha\beta}^{(i)}$:

$$g_{\alpha\beta}^{(i)} = g_{\alpha\beta} - 2u_\alpha u_\beta + (c_{(i)}^2 + 1) w_\alpha^{(i)} w_\beta^{(i)}, \quad g_{(i)}^{\alpha\beta} = g^{\alpha\beta} - 2u^\alpha u^\beta + \frac{1 + c_{(i)}^2}{c_{(i)}^2} k_{(i)}^{\alpha\beta}, \quad (7)$$

где

$$k_i^{\alpha\beta} = 4u^\alpha u^\beta (u^\rho w_\rho^i)^2 - 2(u^\alpha w_{(i)g}^\beta + w_{(i)g}^\alpha u^\beta)(u^\rho w_\rho^i) + w_{(i)g}^\alpha w_{(i)g}^\beta.$$

Здесь $w_{(i)g}^\alpha = g^{\alpha\beta} w_\beta^{(i)}$.

Очевидно, что соответствие вида (7) существует не для любой пары лоренцевых метрик.

Если риманово пространство $(M^4, G_{\alpha\beta})$ порождено $n+1$ видами материи, то функционал действия может быть записан в виде, аналогичном равенству (4)

$$S = \int \left(\kappa R_G + L(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) + \sum_{i=0}^n L_{mi} + \sum_{i=1}^n L_i(w_\alpha^{(i)}, w_{\alpha,\beta}^{(i)}) \right) \sqrt{G} d^4x, \quad (8)$$

где $L(u_\alpha, u_{\alpha,\beta})$ - лагранжиан поля u_α , $L_i(w_\alpha^{(i)}, w_{\alpha,\beta}^{(i)})$ - лагранжианы полей $w_\alpha^{(i)}$, L_{mi} - лагранжиан i -го вида материи, причём для материи, движущейся в пространстве-времени $(M^4, g_{\alpha\beta})$ классической теории относительности $i=0$. Лагранжиан $L(u_\alpha, u_{\alpha,\beta})$ включен в интеграл (8), чтобы все различные виды материи были формально равноправными.

С точки зрения наблюдателя, движущегося в пространстве-времени $(M^4, g_{\alpha\beta})$ действие (8) будет иметь вид, обобщающий действие (5):

$$S = \int \left\{ -\kappa R_g + L_m + L(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) + F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) + \sum_{i=1}^n \left[U_i(u_\alpha, w_\alpha^{(i)}) + L_{(g)i}(w_\alpha^{(i)}, w_{\alpha,\beta}^{(i)}) + L_{migi} \right] \right\} \sqrt{-g} d^4x, \quad (8a)$$

где L_{migi} - лагранжиан i -го вида материи, а $F_i(u_\alpha, w_\alpha^{(i)})$ - лагранжиан взаимодействия полей $w_\alpha^{(i)}$ и u_α .

Слагаемые

$$L(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) + F(u_\alpha, u_{\alpha,\beta}) + \sum_{i=1}^n \left[U_i(u_\alpha, w_\alpha^{(i)}) + L_{(g)i}(w_\alpha^{(i)}, w_{\alpha,\beta}^{(i)}) + L_{migi} \right]$$

в последнем выражении для действия S естественно рассматривать как описывающие тёмную материю, а переход от действия (8) к действию (8a) – как аналог спонтанного нарушения симметрии.

Заключительные замечания

Таким образом, в классическом варианте гипотеза Хокинга о евклидовой природе пространства-времени приводит, во-первых, к выводу о существовании тёмной материи, и, во-вторых, к полиметрическим моделям пространства-времени, допускающим существование объектов, максимальная скорость распространения которых превышает скорость света в вакууме. Оба этих вывода нуждаются в небольших комментариях.

Во-первых, тёмная материя, возникающая в рамках гипотезы Хокинга, является следствием восприятия риманова пространства-времени как псевдориманова. При этом не исключается возможность существования других форм тёмной материи и тёмной энергии, обсуждаемых в литературе.

Во вторых, принято считать, что возможность распространения сигналов со сверхсветовой скоростью неизбежно приводит к нарушению причинности и различным парадоксам (см. напр. [12]). Однако прямой расчет показывает, что если движение частиц (распространение сигналов) со сверхсветовой скоростью описываются общеквариантными

уравнениями, то нарушение причинности в таких моделях возникает только в том случае, если изотропный конус будущего сверхсветовой материи пересекается с конусом прошлого обычной материи [13].

Легко видеть, что поскольку движение обычной материи обусловлено псевдоримановой метрикой $g_{\alpha\beta}$, то переход к Ньютонскому пределу не отличается аналогичного перехода в стандартной общей теории относительности. По той же причине рассмотренные модели не противоречат существованию гравитационных волн.

Список литературы / References

1. Pavsic M. Extra Time-Like Dimensions, Superluminal Motion, and Dark Matter. (2011) arXiv: 1110.4754v1 [gr-qc]
2. Bronnikov K.A., Melnikov V.N., Svadkovski I.V., Rubin S.G. Variation of the fine-structure constant in multidimensional space // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 40-49.
3. Zotikov V.G. Principle of general relativity in Finsler geometry and in its generalizations // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 380-396.
4. Bogoslovsky G.Yu. On relativistic symmetry of Finsler spaces with mutually opposite preferred directions // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 30-39.
5. Koslowski N.F., Shape Dynamics and Effective Field Theory, Int. J. Mod. Phys. A., (2013), v. 28, N 13.
6. Hawking S., Euclidian Quantum Gravity, in Recent Developments in Gravitation, ed. Deser S., Plenum Press, 1978.
7. Хокинг С., Эллис Дж. Крупномасштабная структура пространства-времени, М., Мир, 1977.
8. Мицкевич Н.В., Отображение псевдоримановых пространств на римановы в общей теории относительности, в кн.: Гравитация и теория относительности, Казань, 1982. с. 115-119.
9. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т.. Современная геометрия. М., Наука, 1979. 760 с.
10. Константинов М.Ю., Топологические переходы в классической теории гравитации: скалярно-тензорный формализм, в кн.: Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. Вып. 16, под ред. К. П. Станюковича и В. Н. Мельникова, Москва, Энергоатомиздат, 1985, с. 148-157.
11. Geroch R., Faster Than Light? 2010, arXiv: 1005.1614v1 [gr-qc].
12. Hawking S., Chronology Protection Conjecture, Phys. Rev. D., (1992), **D46**, 603.
13. Константинов М.Ю., Сверхсветовые частицы в полиметрических теориях пространства-времени специального вида / М. Ю. Константинов // Известия вузов. Физика, 2012, N 5, сс. 65-70.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pavsic M. Extra Time-Like Dimensions, Superluminal Motion, and Dark Matter. (2011) arXiv: 1110.4754v1 [gr-qc]
2. Bronnikov K.A., Melnikov V.N., Svadkovski I.V., Rubin S.G. Variation of the fine-structure constant in multidimensional space // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 40-49.
3. Zotikov V.G. Principle of general relativity in Finsler geometry and in its generalizations // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 380-396.
4. Bogoslovsky G.Yu. On relativistic symmetry of Finsler spaces with mutually opposite preferred directions // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. 1 – 4 July 2013. / Ed/ by M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, V. Pustovoit, P. Rowlands. Moscow: BMSTU, 2013. pp. 30-39.
5. Koslowski N.F., Shape Dynamics and Effective Field Theory, Int. J. Mod. Phys. A., (2013), v. 28, N 13.
6. Hawking S., Euclidian Quantum Gravity, in Cargese 1978 lectures: Recent Developments in Gravitation, ed. Deser S., Levy M. N.Y., Plenum Press, 1978.
7. Hawking S. W., Ellis G. F. R., The Large Scale Structure of Space Time, Cambridge University Press, 1973.
8. Mitzkevich N. V., Otobrazhenie psevdorimanovykh prostanstv na rimanovy v obshchey teorii otnositel'nosty. [The mapping of Pseudo Riemannian Spaces on the Riemannian one in General Relativity] / N. V. Mitzkevich // Gravitatsiya i teoriya otnositel'nosty [Gravitation and Relativity], Kazan', 1982. pp. 115-119 [in Russian]
9. Dubrovina B. A., Novikov S. P., Fomenko A. T., Sovremennaya geometriya [The Modern Geometry]. Moscow, Nauka, 1979. 760 p. [in Russian]
10. Konstantinov M. Yu., Topologicheskie perekhody v klassicheskoy teorii gravitatsii: skalyarno-tenzorny formalizm. [Topological transitions in classical gravitational theory: the scalar-tensor formalism] / M. Yu. Konstantinov // Problemy teorii gravitatsii i elementarnykh chastits; pod red. Stanyukovich K. P., Mel'nikov N.V. [The Problems of gravitational theory and elementary particles, Stanyukovich K. P. and Mel'nikov N.V.], Moscow, Energoatomizdat Publ., 1985, iss. 16, P. 148-157. [in Russian]
11. Geroch R., Faster Than Light?, arXiv: 1005.1614v1 [gr-qc].
12. Hawking S., Chronology Protection Conjecture, Phys. Rev. D., (1992), **D46**, p. 603.
13. Konstantinov M.Yu., Super-Light Particles in Some Kind of Polymetric Theories of Space-Time / M. Yu. Konstantinov // Izvestiya vuzov. Ser. Fizika, 2012. N 5, pp. 65-70. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.118

Кувыкин В.И.¹, Кувыкина Е.В.²¹ORCID: 0000-0002-5283-0028, Доктор физико-математических наук,
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»²ORCID: 0000-0002-5437-8995, Кандидат физико-математических наук, Доцент,Национальный исследовательский нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОЛИЧЕСТВА ПРИБОРОВ
В СИСТЕМАХ СВЕДЕНИЯ БАЛАНСА****Аннотация**

Рассмотрена задача оптимизации количества измерительных приборов в системе сведения материального баланса. Предложен алгоритм расчета и размещения минимального количества измерителей, обеспечивающий определение расхода для всех материальных потоков. Разработан эвристический алгоритм расположения дополнительных приборов, повышающих надежность измерений. Для решения задач использована система компьютерной алгебры. Описано практическое использование результатов исследования при создании автоматизированной системы сведения материального баланса нефтеперерабатывающего предприятия.

Ключевые слова: моделирование, методы оптимизации, измерительные приборы, компьютерные приложения, материальный баланс.

Kuvykin V.I.¹, Kuvykina E.V.²¹ORCID: 0000-0002-5283-0028, PhD in Physics and Mathematics,
ООО «LUKOIL-Nizhegorodnefteorgsintez»,²ORCID: 0000-0002-5437-8995, PhD in Physics and Mathematics, associate professor,
National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod**COMPUTER ALGEBRA APPLICATION FOR MEASURING INSTRUMENT QUANTITY OPTIMIZATION
FOR MATERIAL BALANCE RECONCILIATION****Abstract**

The problem of optimization of the number of measuring devices for refinery material balance reconciliation is considered. The algorithm for minimization of measuring devices quantity for data reconciliation and identification all flows is designed. Arrangement redundancy measuring devices algorithm is proposed. Heuristic algorithm for gross error detection is developed. Computer algebra system is used for solving these problems. The practical implementation of the research study results for refinery material balance system design is described.

Keywords: models, optimization methods, measuring instruments, computer applications, material balance.

Сведение материального баланса является необходимым звеном в системах учета и управления технологическими процессами в различных отраслях: переработка сельскохозяйственной продукции [1,2], распределения энергоресурсов, нефтехимическая промышленность [3,4], системы смешения продукции [5]. Требования к современным автоматизированным системам учета в бизнесе по точности и надежности измерений непрерывно возрастают.

Измерения в балансовых системах, как правило, дублируются, что дает возможность своевременно диагностировать неприемлемые ошибки приборных данных. Дополнительные измерения позволяют повысить надежность и безопасность, улучшить работу систем управления. На промышленных предприятиях насчитываются сотни приборов. Актуальной задачей является определение минимального количества измерительных средств и их оптимальное размещение, что позволяет существенно снизить инвестиционные и эксплуатационные затраты и повысить эффективность производства.

Решить методом проб и ошибок задачу оптимизации количества приборов учета для целей расчета баланса в промышленных системах большой размерности практически невозможно. Существенную помощь при решении сложных прикладных задач могут оказать методы компьютерной алгебры [6,7]. На возможность использования символьных вычислений при согласовании данных указано в работе [8]. В данной статье развиваются подходы с применением систем компьютерной алгебры для организации автоматизированного приборного учета.

Целью работы является разработка алгоритма оптимизации измерительных устройств в системах сведения баланса с использованием компьютерной алгебры: расчет минимального количества измерителей для определения состояния системы; определение расположения дополнительных приборов, обеспечивающих работу при поломке одного из них.

При составлении материального баланса, помимо уравнений, описывающих закон сохранения массы, используется поточная схема производства [3]. Рассмотрим схему производственных потоков, состоящую из m узлов $U^{(j)}$ ($j = \overline{1, m}$) и содержащую n потоков с расходом X_i ($i = \overline{1, n}$). Примем для входящих в узел $U^{(j)}$ потоков знак минус, для выходящих – плюс, для отсутствующих потоков – нулевое значение.

Система уравнений для поточной модели баланса имеет вид [2]:

$$AX = 0, \quad (1)$$

где X - вектор решений, A - матрица коэффициентов, содержащая значения -1, 0, +1.

Для определения расхода достаточно использовать лишь некоторое количество измеряемых потоков. Неизмеряемые потоки принято подразделять на наблюдаемые, значения расхода которых можно вычислить по известным значениям измеренных величин, и ненаблюдаемые [3].

Обозначим подмножество измеряемых потоков $M^{(1)}$, наблюдаемых - $M^{(2)}$ и ненаблюдаемых - $M^{(3)}$, с элементами $x_k^{(1)} \in M^{(1)}$, $x_j^{(2)} \in M^{(2)}$, $x_l^{(3)} \in M^{(3)}$.

Вычислим минимальное количество k измерительных средств при отсутствии ненаблюдаемых потоков, т.е. множество $M^{(3)} = \emptyset$ - пустое.

Обозначим ранг матрицы $\text{rang}(\mathbf{A}) = r$. Как следует из решения системы линейных однородных уравнений, $n - r$ неизвестных могут быть выбраны произвольно и все решения системы могут быть получены построением линейной комбинации из $n - r$ независимых решений [9]. Таким образом, достаточное для определения всех значений расхода количество приборов $k = n - r$.

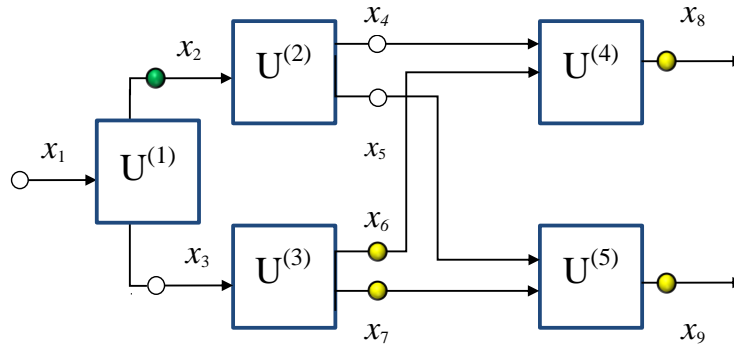


Рис. 1 – Схема потоков с расходом x_i с узлами $U^{(j)}$; x_6, x_7, x_8, x_9 - измеряемые значения, x_2 - дополнительное измеряемое значение, обеспечивающее учет при выходе из строя любого из приборов

Следует отметить, что решение задачи о размещении приборов в системе учета является неоднозначным, более того, произвольное расположение может привести к ненаблюдаемым потокам. Таким образом, следующим шагом после определения минимального количества приборов является оптимальное расположение приборов.

Решения в символьной форме позволяют ответить на вопрос о размещении средств измерения, если представить расход $x_j^{(2)} \in M^{(2)}$ для наблюдаемого потока в виде линейной функции f_j от k измеренных величин $x_k^{(1)} \in M^{(1)}$:

$$x_j^{(2)} = f_j(x_1^{(1)}, \dots, x_k^{(1)}). \quad (2)$$

Применение системы компьютерной алгебры эффективно в задачах большой размерности, т.к. делает возможным представление решения системы уравнений (1) в форме (2).

В качестве иллюстрации изложенного подхода рассмотрим систему с разделением и слиянием потоков, представленную на рис 1. Пусть на вход поступает поток с расходом x_1 , на выходе - x_8, x_9 . В данном случае число переменных $n=9$ и количество узлов $m=5$.

Определим минимальное количество средств измерений в схеме потоков, приведенной на рис. 1. Система балансовых уравнений (1) для расхода x_i ($i = \overline{1,9}$) имеет вид

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 = 0; \\ -x_2 + x_4 + x_5 = 0; \\ -x_3 + x_6 + x_7 = 0; \\ -x_4 - x_6 + x_8 = 0; \\ -x_5 - x_7 + x_9 = 0. \end{cases}, \quad (3)$$

матрица коэффициентов системы уравнений (3)

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (4)$$

Поскольку для матрицы (4) $\text{rang}(\mathbf{A}) = 5$, число независимых параметров равно $k=4$, а остальные можно вычислить. Таким образом, достаточно использовать 4 прибора, но их произвольное расположение в поточной схеме может привести к ненаблюдаемым потокам. Так, если измеряются расходы на входе и выходе системы

$x_2^{(1)}, x_3^{(1)}, x_8^{(1)}, x_9^{(1)}$, то мы получим ненаблюдаемые значения внутри системы $x_4^{(3)}, x_5^{(3)}, x_6^{(3)}, x_7^{(3)}$ (рис.1) и такое расположение неприемлемо.

Применим символьные вычисления для размещения наименьшего количества средств измерения, позволяющих вычислить расход всех потоков на приведенной схеме. Для решения использован программный пакет системы компьютерной алгебры Maple. Общее решение системы в символьном виде записывается следующим образом:

$$X' = (x_8 + x_9, -x_6 - x_7 + x_8 + x_9, x_6 + x_7, x_8 - x_6, x_9 - x_7, x_6, x_7, x_8, x_9), \quad (5)$$

где X' - транспонированная матрица.

Пусть измеряются 4 параметра $x_6^{(1)}, x_7^{(1)}, x_8^{(1)}, x_9^{(1)}$ (рис.1). Как следует из решения (5), остальные переменные представляют линейную комбинацию измеренных величин:

$$\begin{aligned} x_1^{(2)} &= x_8^{(1)} + x_9^{(1)}, \\ x_2^{(2)} &= -x_6^{(1)} - x_7^{(1)} + x_8^{(1)} + x_9^{(1)}, \\ x_3^{(2)} &= x_6^{(1)} + x_7^{(1)}, \\ x_4^{(2)} &= x_8^{(1)} - x_6^{(1)}, \\ x_5^{(2)} &= x_9^{(1)} - x_7^{(1)}. \end{aligned}$$

Если один из выбранных приборов $k = n - r$ не работает, то нельзя определить состояние системы. Рассмотрим задачу о дополнительных приборах, которые обеспечат измерения даже в случае неисправности одного из измерительных устройств.

Используем следующий эвристический алгоритм выбора оптимального количества и места установки таких приборов. Во-первых, решение задачи (1) представим в символьном виде; во-вторых, выберем переменную, которая представляет линейную комбинацию максимального количества измеряемых величин. Оптимизация предполагает минимальное количество приборов, при этом множество ненаблюдаемых переменных – пустое.

Рассмотрим применение данного подхода на примере (3), с поточной схемой, представленной на рис.1. Анализ решения (2) показывает, что для повышения надежности следует дополнительно установить прибор для измерения расхода потока x_2 , поскольку в общем решении системы (5) значение x_2 представляет линейную комбинацию всех остальных измерений.

Решение в данном случае размещения приборов единственно, и, как следует из формулы (2), является оптимальным. Практически это означает, что при поломке одного из приборов все переменные в данном случае вычисляются и являются наблюдаемыми.

На практике приходится иметь дело с ситуацией, когда средства измерения уже используются в технологическом процессе. В этом случае при постановке задачи рекомендуется рассматривать эти переменные как измеряемые и вычислять оставшееся количество приборов, достаточное для автоматизации сведения баланса при уже существующей конфигурации измеряемых потоков.

Разработанные алгоритмы использовались при построении системы согласования материального баланса нефтеперерабатывающего завода с числом потоков более тысячи. Определялось минимальное количество измерительных средств и их размещение. Были проведены поэтапные исследования, начиная с отдельных групп технологических установок, до всего производства в целом. На основе полученных результатов принимались управленческие решения по установке недостающих средств измерения.

При проектировании новых технологических установок алгоритм использовался для вычисления оптимального расположения приборов с целью учета движения нефти и нефтепродуктов и управления производственными процессами. Изложенные выше подходы дали возможность избежать излишних эксплуатационных расходов на обслуживание приборов без ухудшения качества согласования баланса.

Таким образом, использование разработанной методики позволяет рассчитать минимальное количество приборов в балансовых системах учета и указать их оптимальное размещение. Предложенный в работе подход может быть успешно использован при создании и модернизации автоматизированных систем учета и управления материальными потоками.

Список литературы / References

1. Birchall V. S., Passos M. L. Modeling And Simulation Of Milk Emulsion Drying In Spray Dryers // Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2005. – V. 22. – N. 02. – P. 293 - 302.
2. Jurendić T. Applicability of Simple Mass and Energy Balances in Food Drum Drying // J. Basic. Appl. Sci. Res. – 2014. – N. 4(1) – P.128-133.
3. Narasimhan S., Jordache C. Data reconciliation and gross error detection. – Houston: Gulf Publishing Company, 2000. – 406 p.
4. Кувыкин В.И. Использование моделей бизнес-процессов НПЗ в системах планирования и учёта // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. – 2013. – № 7. – С. 47-48.
5. Кувыкин В.И., Мелешкевич М.А., Наумова С.В. Системный подход к оптимизации управления смешением // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 10-2 (52). – С. 133-136.
6. Кувыкин В.И. Проводящий цилиндр в осесимметричном магнитном поле // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 1998. – №2. – С. 123-129.
7. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 168 с.

8. Кувыкин В.И., Кувыкина Е.В. Согласование данных и диагностика неисправности приборов в системах измерения// Прикладная механика и технологии машиностроения. – 2009. – № 2. – С.55 – 61.

9. Korn G. A., Korn T. M. Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. – New York: McGraw-Hill Book Company, 1968. – 1130 p.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Birchall V. S., Passos M. L. Modeling And Simulation Of Milk Emulsion Drying In Spray Dryers // Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2005. – V. 22. – N. 02. – P. 293 - 302.

2. Jurendić T. Applicability of Simple Mass and Energy Balances in Food Drum Drying // J. Basic. Appl. Sci. Res. – 2014. – N. 4(1) – P.128-133.

3. Narasimhan S., Jordache C. Data reconciliation and gross error detection. – Houston: Gulf Publishing Company, 2000. – 406 p.

4. Kuvykin V.I. Ispol'zovanie modelej biznes-processov NPZ v sistemah planirovaniya i uchjota [Refinery busyness process models application in plan and accounting systems]. // Mir nefteproduktov. Vestnik nefjtjanyh kompanij [World of Oil Products. The Oil Companies' Bulletin]. – 2013. – № 7. – P. 47-48. [in Russian]

5. Kuvykin V.I., Meleshkevich M.A., Naumova S.V. Sistemnyj podhod k optimizacii upravleniya smesheniem [Systems-based approach to optimizing the blending management] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. [International research journal]. – 2016. – № 10-2 (52). – P. 133-136. [in Russian]

6. Kuvykin V.I. Provodjashhij cilindr v osesimmetrichnom magnitnom pole [Conductive cylinder in an axially symmetric magnetic field] // Problemy Mashinostroeniya i Nadezhnos'ti Mashin [Journal of Machinery Manufacture and Reliability] 1998. №2. P. 123-129. [in Russian]

7. Kirsanov M.N. Grafy v Maple. [Graphs in Maple]. M.: Izd-vo FIZMATLIT, 2007. 168 p. [in Russian]

8. Kuvykin V.I., Kuvykina E.V. Soglasovanie dannyh i diagnostika neispravnosti priborov v sistemah izmerenija [Data reconciliation and faults diagnosis of devices in measurement systems] // Prikladnaja mehanika i tehnologii mashinostroeniya [Applied mechanics and mechanical engineering]. – 2009. – № 2. – P.55 – 61. [in Russian]

9. Korn G. A., Korn T. M. Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. – New York: McGraw-Hill Book Company, 1968. – 1130 p.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.053

Курбангалеев А.А.

Старший преподаватель, кафедры Теоретической механики и Сопротивления материалов,
ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет

МЕТОД 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА СМЕШЕНИЯ НЬЮТОНОВСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ТРУБЧАТЫХ КАНАЛАХ ДИФфуЗОР-КОНфуЗОРНОГО ТИПА

Аннотация

В статье приведены результаты 3D моделирования и численных экспериментов процессов смешения потоков ньютоновских жидкостей в трубчатых каналах диффузор - конфузорного типа. Изучены модели подобной задачи специалистов данной области на примере 2D модели для трубчатого канала диффузор - конфузорного типа, моделирование которых основывалось на разработке, формировании и численных экспериментах 2D модели. Показаны и обоснованы недостатки данного метода моделирования. Автором статьи для решения задачи предложено формирование 3D модели. В качестве инструмента для реализации решения поставленной задачи предложен программный комплекс «Fluent».

Ключевые слова: турбулентное движение, ньютоновские жидкости, процессы смешения жидкостей, диффузор - конфузорный канал.

Kurbangaleev A.A.

Senior teacher, Department of Theoretical Mechanics and Strength of Materials,
FGBOU in Kazan national Research Technological University

METHOD 3D DESIGNS OF PROCESS OF MIXING OF NEWTONIAN LIQUIDS IN TUBULAR CHANNELS OF THE DIFFUSER-CONFUSER TYPE

Abstract

To the article results are driven 3D designs and numeral experiments of processes of mixing of streams of newtonian liquids in tubular channels diffuser - confuser type. The models of similar task of specialists of this area are studied on an example 2d models for a tubular channel diffuser - confuser type, a design of that was base on development, forming and numeral experiments 2d models. The lacks of this method of design are shown and reasonable. The author of the article for the decision of task is offer forming 3d models. As an instrument for realization of decision the set problem a programmatic complex "Fluent" is offered.

Keywords: turbulent motion, newtonian liquids, processes of mixing of liquids, channel of the diffuser-confuser type.

Существует много численных методов, моделирующих течение турбулентных потоков смешивающихся ньютоновских жидкостей в трубчатых каналах. В ряде работ (Минскер К.С., Шлихтинг Г.А., Каминский В.А., Хинце И.О., Фафурин В.А., Тахавутдинов Р.Г., Данилов Ю.М., Мухаметзянова А.Г., Петровичева Е.А., Захаров В.П. и др.) проводилось исследование турбулентных течений смешивающихся жидкостей в канале турбулентного трубчатого аппарата, но задача в этих работах ставилась как осесимметричная [1,2] и моделирование для неё проводилось с помощью 2D модели. Следовательно, при 2D моделировании процесса смешения компонентов ньютоновских

жидкостей в канале, организация ввода второго смешивающего компонента была возможна только как через кольцевую щель или как сопутствующего второго потока. 2D моделирование процесса смешения проводилось в канале малогабаритного турбулентного трубчатого аппарата со следующими параметрами: смешение в условии отсутствия радиального температурного и концентрационного градиента, скорость течения основного потока $V=0,3+1$ м/с, $R=0,25+0,06$ м; $L=1-1,5$ м., подача потока катализатора перпендикулярно к потоку мономера, и тип трубчатых каналов диффузорного - конфузорно типа (рис.1).

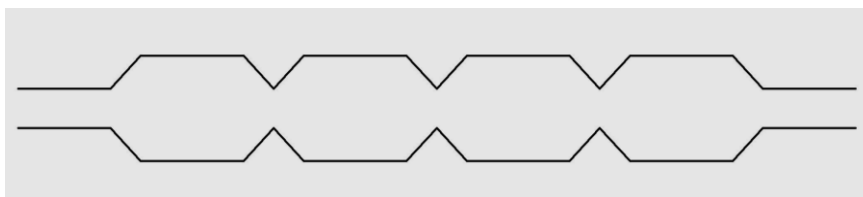


Рис. 1 – Трубчатый канал диффузор-конфузорного типа

В промышленности существуют аппараты с вводом второго смешивающего компонента через струйные форсунки или их систему, но математического описания решения данной организации подвода компонентов в канал до настоящего момента ещё не было.

Автором было определено, что можно при 3D моделировании процесса смешения смоделировать ввод смешивающихся жидкостей через струйные форсунки или форсуночные головки, которые позволяют даже в трубчатом канале постоянного сечения обеспечить довольно высокое качество смешения. Система струй в этих случаях играет роль эффективного турбулизатора. В работе показана эффективность струйного подвода с помощью радиальных струйных форсунок и форсуночных головок. Эта эффективность смешения осуществляется за счёт факта сильного возрастания характеристик турбулентности при взаимодействии струи, истекающей из форсунки в сносимом потоке, и вихревой зоны возвратного течения, возникающей при внезапном расширении канала. Данный процесс можно смоделировать только путём численного 3D эксперимента смешения жидкостей в канале.

Эффективность смешения в трубчатом канале, будем определять среднеобъёмными значениями коэффициента перемешанности γ_a , который можно связать со скоростью диссипации кинетической энергии турбулентности ε , а также потерями полного давления.

$$\gamma_a = 1 - \frac{1}{V} \iiint_V |C(x, y, z) - C_0| dV$$

Коэффициент перемешанности служит для качественной оценки смешения. Он рассматривался как один из важных критериев эффективности канала - степень перемешивания (γ_a - средний по объёму коэффициент перемешанности), C_0 - заданная необходимая концентрация.

Задачей технологии 3D моделирования было построение трёхмерной модели процесса смешения турбулентных потоков ньютоновских жидкостей в трубчатых каналах диффузорного - конфузорно типа. Строилась математическая модель. Моделирование проводилось в программном комплексе FLUENT 6.3.

Смесь рассматривалась как сплошная среда со средними зависящими от локальных значений: концентрации - $C(x, y, z)$, $\rho(x, y, z)$ - плотность и молекулярная вязкость - μ . Например, если смешиваются два компонента жидкостей, то

$$\rho(x, y, z) = \frac{\rho_1 \rho_2}{C \rho_1 + (1 - C) \rho_2}, \quad \mu = \frac{\mu_1 \mu_2}{C \mu_1 + (1 - C) \mu_2},$$

где $\mu_1, \mu_2, \rho_1, \rho_2$ - вязкости и плотности первого и второго компонента соответственно. При турбулентном движении локальные значения скорости движения среды по Рейнольдсу представляются в виде суммы скоростей: скорости осреднённые по времени и пульсационные скорости $u = \bar{u} + u'$. Осреднение скоростей по времени - по Фавру:

$$\bar{u} = \frac{1}{(t_1 - t_2)} \int_{t_1}^{t_2} u dt$$

За основу модели были взяты уравнения Рейнольдса для турбулентного массопереноса:

$$\begin{cases} \bar{\rho} \left[\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial t} + \bar{u}_j \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} \right] = - \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\mu \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} \right) - \overline{\rho u'_i \frac{\partial u'_i}{\partial x_j}} \\ \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_j} = 0, \quad \frac{\partial \bar{u}'_j}{\partial x_j} = 0 \\ \frac{\partial C}{\partial t} + \bar{u}_j \frac{\partial C}{\partial x_j} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x_{jj}^2} \end{cases}$$

Здесь u_i - i -я компонента вектора скорости, $i, j = \{x, y, z\}$, p - давление пульсации, D - коэффициент диффузии, x_j - j -я ось декартовой системы координат.

В уравнении турбулентного движения присутствует дивергент напряжений $-\rho \overline{u'_j \frac{\partial u'_i}{\partial x_j}} = \frac{\partial}{\partial x_j} \tau'_{ji}$, где:

$$\tau'_{ji} = -\rho \begin{pmatrix} \overline{u'^2} & \overline{v'u'} & \overline{w'u'} \\ \overline{u'v'} & \overline{v'^2} & \overline{w'v'} \\ \overline{u'w'} & \overline{v'w'} & \overline{w'^2} \end{pmatrix},$$

где u' , v' и w' - пульсационные составляющие скорости относительно осей x, y, z соответственно. Полный тензор напряжений:

$$\tau_{ij} = -\bar{p}\delta_{ij} + \mu \left(\frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i} + \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} \right) + \tau'_{ij}.$$

По теории Буссинеска вязкость при турбулентном движении: $\mu = \mu_{\text{мол}} + \mu_T$, тогда:

$$\tau'_{ij} = \mu_T \left(\frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i} + \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} \right) - \frac{2}{3} k \delta_{ij}, \quad \mu_T = C_\mu \rho \frac{k^2}{\varepsilon}.$$

Здесь δ_{ij} - символ Кронекера.

Система уравнений Рейнольдса для турбулентного движения получается не замкнутой относительно неизвестных пульсационных компонентов. Для замыкания используют модели турбулентности [3]. В работе были применены:

1. Стандартная $(k - \varepsilon)$ модель;
2. Двухслойная RNG модель;
3. Двухслойная SST модель Menter F.R.;
4. Стандартная $(k - \omega)$ модель;
5. Стандартная $(k - \omega)$ модель с изменёнными, по алгоритму, предложенному автором статьи, коэффициентами при членах уравнений, отвечающих за генерацию кинетической турбулентности - k и вихревой диссипации - ω .

В качестве граничных условий для трубчатого канала на (рис. 2):

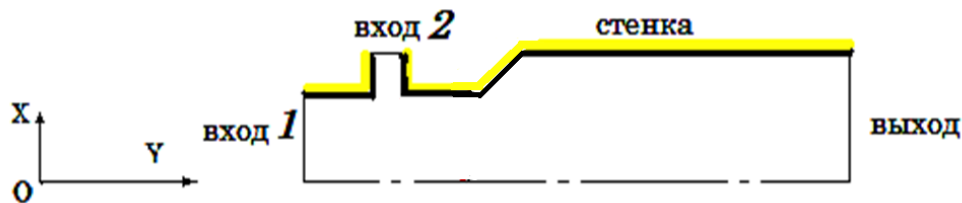


Рис. 2 – Граничные условия для трубчатого канала

В входном сечении канала («вход 2» - форсуночная головка, «вход 1») задаются: профили скорости, начальные параметры турбулентности и объёмные доли, используемых компонентов вида $\varphi(x, y)$:

$$\text{Вход 1: } (u_1, \mu_1, C_1, k_1, \varepsilon_1) = \varphi(x, y)_1,$$

$$\text{Вход 2: } (u_2, \mu_2, C_2, k_2, \varepsilon_2) = \varphi(x, y)_2$$

В выходном сечении задаются «мягкие» граничные условия установившегося течения – распределение первых производных гидродинамических параметров типа:

$$\left(\frac{\partial \phi}{\partial y} \right) = \zeta(y), \text{ в частности } \zeta(y) = 0.$$

В области стенок использовались различные пристеночные функции. Наиболее подходящая: неравновесная функция стенки (Non-Equilibrium Wall Functions – NEWF), которая для турбулентных присоединяющихся течений стеснённых стенками, каковыми являются потоки в каналах цилиндрического и диффузор – конфузорного типа, оказалась наиболее близко, описывающая процесс смешения.

Нужно также отметить, что при численном 3D моделировании гидродинамических процессов в трубчатых каналах возникает одна из проблем, связанная с качеством сеточной области (сетки), заменяющей физическую область. Поэтому прежде чем переходить к расчётам процесса смешения жидкостей в трубчатом канале в

программной среде «Fluent» следует подготовить сеточную область [4,5]. Целью такой подготовки является выяснение и устранение условий, позволяющих уменьшить влияние сетки на результаты численного моделирования.

На (рис. 3 (а)) приведён фрагмент поперечного сечения сеточной области, построенной для применения конечно-элементного метода, на котором можно усмотреть её несимметричность. Это может быть причиной нарушения симметрии потока в осесимметричных каналах. Для устранения возникающей асимметрии можно сделать сетку симметричной относительно координатных плоскостей за счёт включения опций зеркального отображения и поворота (б). Такое преобразование в значительной степени способствует устранению негативного влияния технологических погрешностей, возникающих при решении.

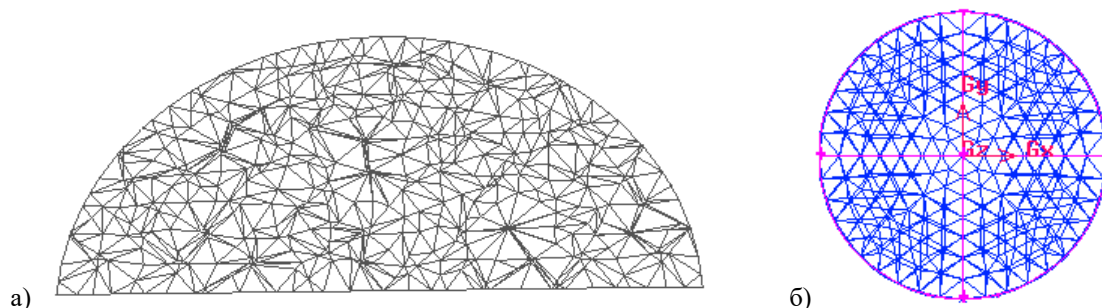


Рис. 3 – Сетка в поперечном сечении без включения опций зеркального отображения (а) и с ними (б)

Таким образом, при использовании 3D моделей для получения достоверных результатов при моделировании течений в осесимметричных каналах необходимо, чтобы решение было получено на симметричной в поперечном сечении сетке. Кроме того, решение должно иметь т.н. сеточную независимость, т.е. должно быть устойчиво по отношению к изменению параметров сеточной области (минимальный и максимальный размеры ячеек).

После того как возможную асимметрию, которая могла возникать из-за несовершенства сеточной области, удалось устранить, переходят к моделированию процесса смешения турбулентных потоков ньютоновских жидкостей в каналах диффузор-конфузорного типа.

В численном опыте (рис. 4) - 3D моделирование, в канал диффузор-конфузорного типа основным потоком поступает первый компонент – вода: $u_1 = 0.5$ м/с, $Re_1 = 2 \cdot 10^4$, второй компонент через струйную радиальную форсунку размером $0.1d$ - этиловый спирт: $u_2 = 1$ м/с, объёмная концентрация воды: $C=0.677$, отношение расходов компонентов $m_2/m_1=0.226$. Коэффициент перемешанности получается на выходе: $\gamma_a = 0.923$.

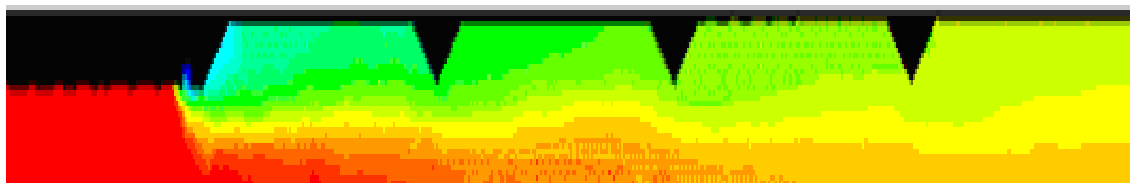


Рис. 4 – Поле концентрации в канале диффузор-конфузорного типа

Если организовать ввод второго компонента – спирта через систему струйных форсунок из 4 штук, расположенных симметрично по сечению, коэффициент перемешанности увеличивается до значения $\gamma_a = 0.943$. При количестве форсунок из 8 штук - $\gamma_a = 0.956$. Далее, увеличивая число форсунок, коэффициент перемешанности возрастает, но до своего максимального значения, при проведенных опытах: $\gamma_a = 0.973$ (18 форсунок рис. 5). Объясняется это тем, что при радиальном струйном подводе второго компонента, обеспечивается высокое качество смешения. Система струй играет роль эффективного турбулизатора. При количестве же форсунок более 30 результат численного моделирования смешения ухудшается и становится сходным с результатом моделирования смешения как при организации ввода второго смешивающего компонента через кольцевую щель: $\gamma_a = 0.903$, то есть как при 2D моделировании.

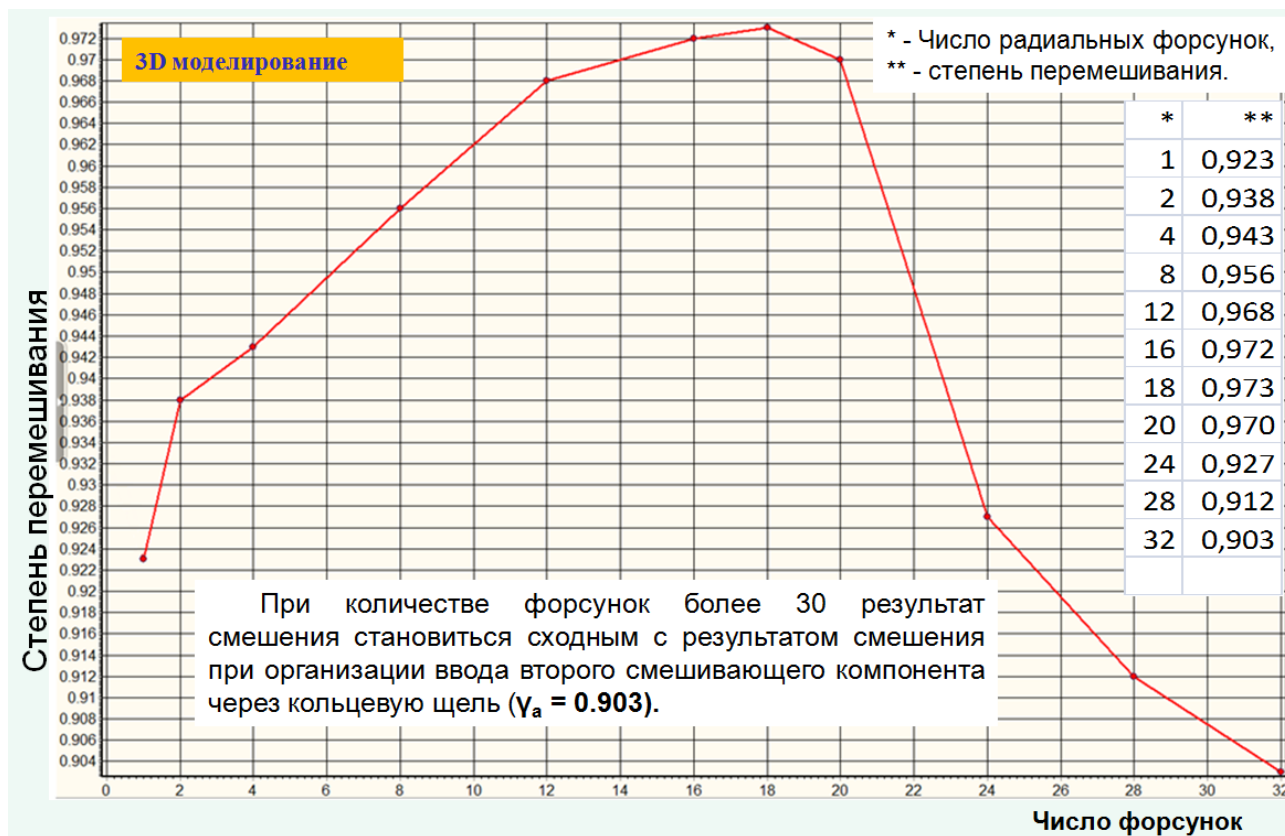


Рис. 5 – Зависимость числа степени перемешивания от числа струйных радиальных форсунок

Таким образом, на основании результатов вычислительных экспериментов показана необходимость 3D моделирования течений в трубчатых каналах с струйным подводом второго компонента, что обеспечивает довольно высокое качество смешения. Струйные форсунки следует располагать симметрично по сечению канала, и нужно учитывать, что степень перемешивания зависит от числа форсунок.

Список литературы / References

1. Петровичева Е. А. Турбулентное течение смешивающихся жидкостей в МТА химических производств (численное моделирование) / Е. А. Петровичева // Диссертация к.т.н. г. Казань. - 2006. - С. 128.
2. Мухаметзянова А. Г. Малогабаритные трубчатые аппараты в производстве синтетического каучука / А. Г. Мухаметзянова // Автореферат диссертации к.т.н. г. Казань. - 2002. - С. 18.
3. Menter F. R. Сравнение некоторых современных моделей турбулентной вихревой вязкости. (A Comparison of Some Recent Eddy – Viscosity Turbulence Models) // Trans. ASME. J. Fluids Eng.- 1996.- 118, №3. – С. 514-519.
4. Курбангалеев А. А., Тазюков Ф. Х., Лутфуллина Г. Н. Процесс подготовки сеточной области при 3D – моделировании малогабаритного трубчатого аппарата (МТА) как смесителя в программной среде Fluent / А. А. Курбангалеев, Ф.Х. Тазюков, Г.Н. Лутфуллина // Вестник Казанского технологического университета – 2013.- №21.- С. 242-245.
5. Курбангалеев А. А., Тазюкова А. Ф. Работа с сеточной областью в 3D - моделировании процесса турбулентного смешения жидкостей в трубчатом канале / А.А. Курбангалеев, А.Ф. Тазюкова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Нижнекамского химико-технологического института «Проблемы и перспективы развития химии, нефтехимии и нефтепереработки» - 2014г. - №1. – С. 45-48.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Petrovicheva E.A. Turbulentnoe techenie smeshivayuschihsy jidkosti v MTA himicheskikh proizvodstv (chislennoe modelirovanie) [Turbulent flow mixing of liquids in chemical production MTA (numerical simulation)] / E.A. Petrovicheva // Dissertaciya k.t.n. g. Kazan [Dissertation of Ph.D. Kazan]. - 2006. P. 128. [in Russian]
2. Mukhametzyanova A.G. Malogabaritnie trubchatie apparati v proizvodstve sinteticheskogo kauchuka [Compact Tubular apparatus in the manufacture of synthetic rubber] / Mukhametzyanova AG // Avtoreferat dissertacii k.t.n. g. Kazan [Abstract of the dissertation Ph.D. Kazan]. - 2002. P. 18. [in Russian]
3. Menter F. R. Sravnenie nekotoryh sovremennih modelei turbulentnoi vihrevoi vyazkosti [Comparison of some current models of the turbulent eddy viscosity. (A Comparison of Some Recent Eddy - Viscosity Turbulence Models)] / F. R. Menter // Trans. ASME. J. Fluids Eng.- 1996.- 118, №3. - S. 514-519. [in USA]
4. Kurbangaleev A.A., Tazyukov F.H., Lutfullina G.N. Process podgotovki setochnoi oblasti pri 3D – modelirovanii malogabaritnogo trubchatogo apparata (MTA), kak smesitelya v programnoi srede Fluent [Process of preparing the grid area with 3D - simulation of compact tubular unit (AIT) as a mixer in a software environment Fluent] / A.A. Kurbangaleev, F.H. Tazyukov, G.N. Lutfullina // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta [Bulletin of Kazan Technological University]. - 2013. № 21. P. 242-245. [in Russian]
5. Kurbangaleev A.A., Tazyukova A.F. Rabota s setochnoi oblastyu v 3D _ modelirovanii processa turbulentnogo smesheniya jidkosti v trubchatom kanale [Working with the grid area in 3D - simulation of turbulent mixing of liquids in a

tubular channel] / A.A. Kurbangaleev, A.F. Tazyukova // Materiali Mejdunarodnoi nauchno_praктиcheskoi konferencii, posvyaschennoi 50-letiyu Nizhnekamskogo himiko_tehnologicheskogo instituta «Problemi i perspektivi razvitiya himii, neftehimii i neftepererabotki» [Proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology "Problems and Prospects development of chemical, petrochemical and oil refining "].- 2014. №1. P. 45-48.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.092

Николаев А.Н.¹, Шариков Ю.В.²

¹Аспирант, ²профессор, доктор технических наук, доцент, Санкт-Петербургский Горный университет

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА PROFICY TROUBLESHOOTER ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ВХОДНЫМИ И ВЫХОДНЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ ОБЖИГА НИКЕЛЕВОГО КОНЦЕНТРАТА В ПЕЧИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ

Аннотация

В данной статье, с помощью программного продукта Proficy Troubleshooter, проведен анализ процесса обжига никелевого концентрата в печи Кипящего слоя. Также проведен статистический анализ архивных данных процесса. На основе производственных данных рассмотрено влияние загрузки кека в печь на температуру огарка. Рассмотрены основные зависимости качественных показателей обжига в печах Кипящего слоя. Определены влияющие на процесс обжига параметры. Предложена возможность использования температуры «течки» из печи Кипящего Слой для расчета расхода огарка.

Ключевые слова: печь кипящего слоя, загрузка кека, температура огарка, Proficy Troubleshooter

Nikolaev A.N.¹, Sharikov Y.V.²

¹Postgraduate student, ²Professor, PhD in Engineering, National Mineral Resources University (Mining University)

APPLICATION OF PROFICY TROUBLESHOOTER SOFTWARE COMPLEX FOR RELATIONSHIP ESTABLISHING BETWEEN INPUT AND OUTPUT VARIABLES OF THE FIRING NICKEL CONCENTRATE IN THE FLUIDIZED LAYER FURNACE

In this article, with the help of software Proficy Troubleshooter product, was analyzed nickel concentrate firing process in the fluidized layer furnace. Archive statistical data was analyzed Based on production data was examined relationship between the effect of loading the cake in an oven and a temperature of cinder. The main quality parameters depending on firing in fluidized layer furnaces were identified. The parameters influencing the roasting process were identified. It proposed the use of temperature of the fluidized bed calcine to calculate the flow rate.

Keywords: fluidized layer furnace, cake load, cinder temperature, Proficy Troubleshooter

Введение

В настоящее время существует множество инновационных предложений и методов, позволяющих значительно повышать качество различных производственных процессов, уменьшать статьи расходов, а также увеличивать экономический эффект производственного предприятия.

Для разработки таких нововведений и для обоснования своих выводов по тем или иным процессам в объекте, разработчикам, практически всегда необходимо моделирование этого объекта. Очень часто моделирование объектов происходит со значительными допущениями, в силу того, что процессы, проходящие внутри объекта – не изучены и взаимосвязь некоторых параметров остается неизвестной. Помимо неизученных связей, существуют также неконтролируемые возмущения системы. Такие возмущения остаются индивидуальными для каждого объекта, а значит, не могут быть обобщены с помощью какой либо модели.

Цель данной работы – это обработка архивных данных, полученных при обжиге никелевого концентрата в печи кипящего слоя, а также создание системы управления, основанной на установленных корреляционных зависимостях. Обработка архивных данных будет производиться посредством специализированного программного комплекса Proficy Troubleshooter, который позволяет: обработать данные до нескольких миллионов сэмплов; найти все корреляционные зависимости; построить статистическую модель; предложить регулирование выбранного целевого параметра.

Proficy Troubleshooter

Proficy Troubleshooter (далее РТ) – это комплекс аналитических инструментов, которые позволяют извлекать знания из существующих производственных данных. Эти инструменты работают с архивной производственной выгрузкой и помогают идентифицировать причины существующих проблем, а также помогают предложить способы их предотвращения.

Proficy Troubleshooter (далее РТ) используется и для дискретных, и для непрерывных процессов. Во время обработки данных в РТ пользователь получает возможность визуализировать проблемы технологического процесса и причины их возникновения. Такие возможности появляются вследствие возможности моделирования и симулирования процесса с использованием архивных данных.

РТ является дополнением к любым архивным программам. Любой производственный процесс хранит свои исторические значения, в какой либо базе данных. С помощью РТ появляется возможность получать значительно больше ценных и полезных знаний из исторических данных

При помощи этого продукта пользователь может:

1. Рассчитать вероятные причины технологических проблем и вариаций;
2. Автоматически выводить технологические закономерности из данных;

3. Установить причины появления бракованных партий;
4. Установить взаимозависимость переменных;
5. Оценить преимущества от внедрения решения в режиме реального времени;
6. Разработать и промоделировать решение в режиме реального времени, прежде чем перейти к другим компонентам Proficy, например, Proficy Cause+.

Исследование

Для анализа процесса обжига никелевого концентрата в печи кипящего слоя использовались производственные данные с ОАО «Кольская горно-металлургическая компания».

Кольская ГМК сегодня - это единое горно-металлургическое производство по добыче сульфидных медно-никелевых руд и производству цветных металлов. Выпускаемая продукция - электролитный никель и медь, карбонильные никелевые порошки, кобальтовый концентрат и концентраты драгметаллов.

Основная задача для процесса обжига концентрата в печи кипящего слоя это определение расхода огарка из печи, для более точного расхода восстановителя. Проблема в определении расхода состоит в отсутствии расходомеров, способных работать при такой высокой температуре (1150 °C).

С помощью программного продукта Proficy Troubleshooter требуется оценить возможную корреляцию загрузки кека и температуры точки, что позволит нам доказать возможность ее использования для расхода огарка. При наличии достаточной корреляции между этими параметрами, для определения расхода возможно будет использовать температуру точки, ведь теплосодержание точки зависит от количества тепла, переданного ей огарком. Чем больше пройдет огарка, тем больше тепла будет передано точке. Определение расхода огарка позволит задавать точный расход восстановителя (угля).

Обработка данных

Для обработки берем значения параметров печи кипящего слоя за месяц. В общей сложности это 42642 значения каждого параметра с интервалом в минуту.

Обозначение параметров:

- Flow_Kek – загрузка кека (никелевого концентрата), т/час;
- P_podina – давление в подине, кг/см²;
- Temp_1 – Температура в зоне загрузки кека в печь КС, °C;
- Temp_10 – Температура под сводом печи КС, °C;
- Temp_7 – Температура в зоне выгрузки кека из печи КС, °C;
- Temp_Tech – температура в точке, по которой огарок поступает из печи КС в Трубчатую печь.

После загрузки данных в РТ требуется их первоначальная обработка, а именно, удаление возможных выбросов по значениям параметра загрузки кека. Для этого в РТ есть специализированная функция «Limit Values», с помощью которой вводятся определенные граничные значения. В нашем случае это 10 – 15 т/час. Основное окно загрузки и обработки данных называется «Data Preparation» (Рис. 1).

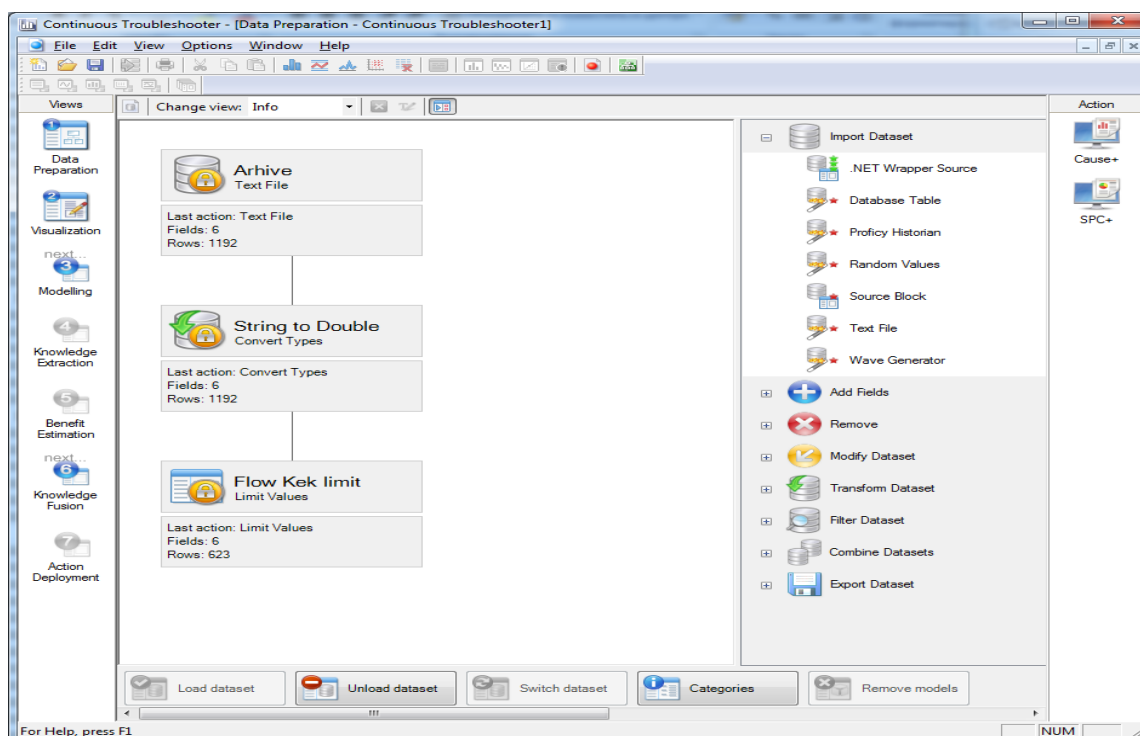


Рис. 1 – Окно подготовки данных

Следующий шаг обработки данных это выявление корреляционных зависимостей, максимальных и минимальных значений всех параметров, а также времени запаздывания.

В данной работе мы определяли параметры имеющие влияние на температуру течи. Помимо обработки данных в РТ, был проведен полный факторный эксперимент и рассчитана корреляция параметров. Это требовалось для соотношения данных полученных программным методом и данных полученных с помощью расчетов.

В ходе исследования были получены следующие корреляционные зависимости (в скобках данные расчетов):

- Temp_Tech – Flow_Kek – 83,94 % (86,1%);
- Temp_Tech – P_Podina – 59,73 % (58,4%);
- Temp_Tech – Temp_1 – 14,36 % (12,78%);
- Temp_Tech – Temp_10 – 33,81 % (35,21%);

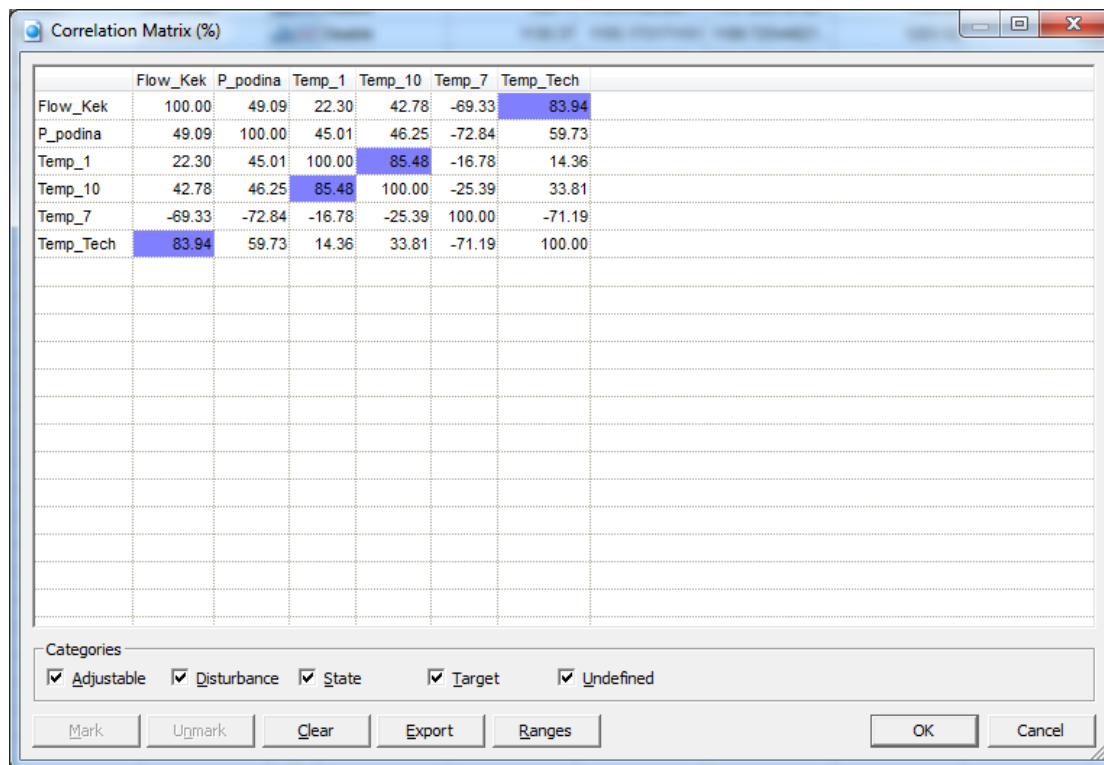


Рис. 2 – Корреляционная матрица

Исследование показывает, что корреляционная зависимость между загрузкой кека и температурой течи составляет 83,94 %, что позволяет нам предполагать взаимосвязь температуры течи и расхода огарка. Также данная зависимость является основанием к моделированию процесса обжига.

Для дальнейшего получения расхода огарка, необходимо создать динамическую модель, позволяющую определить численное значение расхода огарка в трубчатую печь.

Выводы

Основной целью данной работы было определение возможности использования температуры течи из печи КС в Трубчатую печь, в качестве параметра, определяющего расход огарка между этими печами.

Для исследования использовался месячный архив параметров обжига печи КС. Основным инструментом, с помощью которого происходила обработка данных, это Proficy Troubleshooter. РТ позволяет оперативно и точно определить зависимости параметров между собой, а также позволяет промоделировать объект изучения.

В ходе эксперимента была получена значительная корреляционная зависимость между загрузкой кека и температурой течи. Такая корреляционная зависимость позволяет нам полагать, что температура течи, зависит от количества тепла, переданного ей огарком, а чем больше огарка пройдет, тем больше тепла будет передано течке.

Чем больше кека мы загружаем в печь КС, тем больше огарка получаем в течке и тем больше теплоты передаем течке.

Следующий шаг это создание модели на основе полученных статистических данных и определение расхода огарка в Трубчатую печь. Точное определение расхода огарка позволит получить точное значение расхода восстановителя и по нему создать контур регулирования, что значительно сократит финансовые затраты.

Список литературы / References

1. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных / Д.К. Монтгомери. – Издательство: Судостроение, 1980. – 384 с.
2. Налимов В.В. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов / В.В. Налимов, Н. А. Чернова. - М: Мир, 1965 – 630 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Montgomery D. K. Planirovanie jeksperimenta i analiz dannyh [Experiment planning and Analysis] / D. K. Montgomery. Izdatel'stvo:Sudostroenie, 1980. – 384 P. [in Russian]
2. Nalimov V.V. Statisticheskie metody planirovanija jekstremal'nyh jeksperimentov [Statistical methods of planning of extreme experiments] / V.V. Nalimov, N.A. Chernova. – М: Mir, 1965 – 630 P. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.088

Рухленко С.А.

Доцент, кандидат физико-математических наук,

Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРА ПО РАВНОМЕРНО РАСТЯНУТОЙ ПЛАСТИНЕ, ЛЕЖАЩЕЙ НА ОСНОВАНИИ**Аннотация**

Исследуется удар массивного тела по равномерно растянутой (сжатой) пластине, лежащей на основании. Общие перемещения пластины считаются упругими, а местные в области контакта – упругопластическими. Рассматривается единый подход при анализе удара по центру прямоугольной или круглой пластины, лежащей на основании Винклера или по бесконечной пластине на поверхности идеальной несжимаемой жидкости. При расчете основных характеристик удара (силы контактного взаимодействия, её максимума, момента его достижения, продолжительности соударения, коэффициента восстановления при ударе) важным является учёт начальной скорости соударения, величины внешних воздействий на тело и пластину, состояния материалов тел. Проведён анализ динамической функции влияния системы «платина – основание». Соударение рассматривается в рамках теории С. П. Тимошенко, в которой пренебрегают волновыми процессами в малой области контакта тел. В работе используется решение квазистатической контактной задачи для упругопластических тел, хорошо согласующееся с численными и эмпирическими результатами. При больших местных пластических деформациях можно пренебречь упругостью материала в области контакта, использовать решение жесткопластической контактной задачи и исследовать жёсткопластическое соударение. Полученные асимптотические результаты хорошо согласуются с аналитическими и численными решениями задачи удара по полупространству и по бесконечной пластине и могут быть рекомендованы для инженерных расчетов.

Ключевые слова: упругопластическое соударение, прямоугольная, круглая, бесконечная пластины, равномерное растяжение, основание, асимптотика.

Rukhlenko S.A.

PhD in Physics and Mathematics, associate professor,

Don state technical university (Rostov-on-Don)

STUDY OF THE BLOW EVENLY STRETCHED PLATE LYING ON THE BASE**Abstract**

Examines the impact of a massive body at evenly stretched (compressed) plate, lying on the ground. The total displacement of the plate is considered elastic, and local to the contact is elastic-plastic. Considered a common approach in the analysis of the attack on the center of a rectangular or circular plate lying on the base of the Winkler or an endless plate on the surface of an ideal incompressible fluid. When calculating the main characteristics of the impact (force of contact interaction, its maximum, the moment of achievement, duration of impact, coefficient of restitution at impact) important is the consideration of the initial impact velocity, the magnitude of the external influences on the body and the plate, the state of material bodies. The analysis of the dynamic function of the influence of the «plate – base». The collision is considered in the framework of the theory of S. P. Timoshenko, which neglect wave processes in a small area of contact. The solution of the quasistatic contact problems for elastoplastic bodies, which are in good agreement with numerical and empirical results. For large local plastic deformations can be neglected elasticity of the material in the contact area, use the solution to rigid-plastic contact problem and to investigate rigid-plastic collision. The asymptotic results are in good agreement with analytical and numerical solutions to the problem of hitting the half-space and an endless plate and can be recommended for engineering calculations.

Keywords: elastoplastic collision, rectangular, circular, endless plate, even stretching, base, asymptotics.

Определяются характеристики соударения твердых деформируемых тел: сила контактного взаимодействия, время контакта, проникание. Используется модель местного смятия $\alpha(P)$ для упругопластических тел [1].

В [2], [4], [6], [7] рассмотрено влияние на параметры удара равномерных растягивающих усилий в плоскости пластины. В [3] исследовался удар массивного тела по пластине на упругом жидком полупространстве, а в [5] – по круглой пластине со свободным краем, лежащей на основании Винклера.

Удар по прямоугольной шарнирно опёртой пластине. В рамках постановки задачи [6], [7] исследуется удар тела массы m , движущегося со скоростью V_0 , по центру шарнирно опёртой прямоугольной пластины толщины h , равномерно растянутой (сжатой) в своей плоскости усилиями p_0 и лежащей на основании Винклера с коэффициентом постели k_0 . Радиус кривизны тела в точке удара равен R . Согласно теории удара С.П.Тимошенко перемещение $z(t)$ тела равно сумме местного смятия α и перемещения w пластины в точке удара:

$$z(t) = \alpha(t) + w(a/2, b/2, t), \quad (1)$$

где a, b – стороны пластины, $w = w(x, y, t)$, $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$. Уравнение движения тела под действием сил тяжести и контактного взаимодействия $P(t)$ запишем в виде:

$$z = V_0 t + gt^2/2 - m^{-1} \int_0^t P(\tau)(t - \tau) d\tau, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения. Решение контактной задачи [1] представляется в виде:

$$\frac{\alpha}{\alpha_1} = \begin{cases} \tilde{P}^{2/3}, & \tilde{P}_s = \sup_{s \leq t} (\tilde{P}(s) \leq 1); \\ d^{-1}[e\tilde{P}^{1/2} + \tilde{P}], & \tilde{P} = \tilde{P}_s, \quad \tilde{P}_s > 1; \\ \tilde{P}^{2/3}\tilde{P}_s^{-1/6} + d^{-1}(\tilde{P}_s - e\tilde{P}_s^{1/2}), & \tilde{P} \leq \tilde{P}_s, \quad \tilde{P}_s > 1, \end{cases} \quad (3)$$

$$\tilde{P} = P/P_1, \quad d = 2/(1-\beta), \quad e = (1+\beta)/(1-\beta) = 1+d\beta,$$

$$\alpha_1 = (0,75\theta/E)^2 R, \quad P_1 = \theta R \alpha_1, \quad \theta = \pi k \eta; \quad E = [(1-\nu_0)/E_0 + (1-\nu_1)/E_1]^{-1}.$$

Здесь P_1 и α_1 – контактная сила и местное смятие, при которых начинают учитываться пластические деформации; E_0, ν_0, E_1, ν_1 – модули Юнга и коэффициенты Пуассона тела и пластины; $k = \sigma_T/2$ – наименьшая пластическая константа одного из тел, в котором происходят пластические деформации; $\eta = 5,7$ при отсутствии трения между телами, при этом для квадратичного зазора $\beta = 0,33$ характеризует пластическое вытекание материала из-под штампа. $D = E_1 h^3/[12(1-\nu_1^2)]$ – цилиндрическая жёсткость пластины, p_0 – интенсивность растягивающей нагрузки.

Перемещение пластины представим в виде:

$$w(x, y, t) = \int_0^t P(t-s) f(x, y, s) ds, \quad (4)$$

где динамическая функция влияния (ФВ) Грина $f(x, y, t)$ описывает перемещение пластины в результате воздействия на её центр сосредоточенного единичного импульса $P(t) = \delta(t)$.

Асимптотическое поведение нормированной ФВ (НФВ)

$$f^*(\tau) = 8D\mu f(a/2, b/2, a^2\mu\tau), \quad \mu^2 = \rho_1 h/D \quad (5)$$

в точке удара (в центре пластины) исследовалось в [6] и [7] при больших и малых значениях безразмерного времени $\tau = t/(a^2\mu)$, а также при больших и малых значениях параметра $B = (\omega^2 - \mathcal{G}^2)^{1/2}$, где $\omega = a^2(k_0/D)^{1/2}$, $\mathcal{G} = a^2 p_0/(2D)$.

$$f^*(\tau) = f^*(1/2, 1/(2\lambda), \tau) = 32\lambda \sum_{M=1,3,5,\dots}^{\infty} \sum_{N=1,3,5,\dots}^{\infty} \Psi_{MN}(\tau), \quad \Psi_{MN}(\tau) = \sin(\omega_{MN}\tau)/\omega_{MN}, \quad (6)$$

$$\lambda = a/b, \quad \omega_{MN} = [(u_M^2 + (\lambda u_N)^2 + \mathcal{G})^2 + B^2]^{1/2}, \quad u_N = \pi N.$$

При малых τ

$$f^*(\tau) \approx f^*(\zeta, \chi) = \frac{2}{\pi} \int_{\zeta}^{\infty} \frac{\sin \sqrt{\gamma^2 + A^2}}{\sqrt{\gamma^2 + A^2}} d\gamma, \quad \zeta = \mathcal{G}\tau, \quad \chi = \omega\tau, \quad (7)$$

$$A = (\chi^2 - \zeta^2)^{1/2} = B\tau, \quad B = (\omega^2 - \mathcal{G}^2)^{1/2}.$$

$f^*(\zeta, \chi)$ является НФВ для равномерно растянутой бесконечной пластины (БП) на основании Винклера. При $\mathcal{G} = 0$ $f^*(\zeta, \chi)$ является решением Лурье $f^*(\tau) = J_0(\chi)$ для БП на винклеровском основании. Т.к. $\zeta = \mathcal{G}\tau = t(D\rho_1 h)^{-1/2}/2$ и $\chi = \omega\tau = t(k_0/(\rho_1 h))^{1/2}$ не зависят от размеров a и b пластины, то из (7) следует, что при малых τ край пластины не влияет на ее смещение в точке удара.

Получено эффективное асимптотическое решение для ФВ, соответствующее большим значениям τ :

$$f^*(\tau) \approx \Phi(\mathcal{G}, \omega) \delta(\tau), \quad \Phi(\mathcal{G}, \omega) = 32\lambda \sum_{M=1,3,5,\dots}^{\infty} \sum_{N=1,3,5,\dots}^{\infty} \omega_{MN}^{-2}. \quad (8)$$

При больших значениях параметра B

$$\Phi(\mathcal{G}, \omega) \approx \left(1 - \frac{2}{\pi} \arctg \frac{\mathcal{G}}{B}\right) / B$$

Произведём замену переменных

$$t = k_t \bar{t}; \quad z = k_z \bar{z}; \quad \alpha = k_z \bar{\alpha}; \quad w = k_z \bar{w}; \quad P = k_p \bar{P}; \\ k_t = \sqrt{m/c}; \quad k_z = V_0 k_t; \quad k_p = V_0 \sqrt{mc}; \quad c = \theta R d,$$

где коэффициенты k_z и k_p отношения размерных параметров удара к безразмерным представляют собой их максимальные значения при жесткопластическом ударе (ЖПУ) тела по полупространству без учёта силы тяжести [2]. Опуская надчерки, получаем безразмерную систему уравнений:

$$z(t) = t + G t^2 / 2 - \int_0^t P(s)(t-s)ds; \quad z(t) = \alpha(t) + w(t); \quad (9)$$

$$w(x, y, t) = \sigma \int_0^t P(s) f^*(x, y, t-s)ds; \quad w(t) = w(a/2, b/2, t),$$

где $n = P_1 / k_p$; $\sigma = m / (8D\mu k_t)$; $G = g / k_p$;

$f^*(t) = f^*(a/2, b/2, t)$, $f^*(x, y, t) = 8D\mu f(x, y, t)$ – нормированная ФВ;

$$\alpha = \begin{cases} dn^{1/3} P^{2/3}, & P_s = \sup_{s \leq t} P(s) \leq n; \\ en^{1/2} P^{1/2} + P, & P = P_s, \quad P_s > n; \\ dn^{1/2} P^{2/3} P_s^{-1/6} + (P_s - n)^{1/2} P_s^{1/2}, & P \leq P_s, \quad P_s > n. \end{cases}$$

При малых n используем решение жёсткопластической контактной задачи

$$\alpha = \begin{cases} P, & \text{если } \dot{P} \geq 0 \quad \text{и} \quad P = P_s = \sup_{s \leq t} P(s); \\ P_s & \text{при } \dot{P} < 0 \end{cases}$$

и решение задачи ЖПУ. Обозначим через X, Z, W, F^* преобразования Лапласа с параметром s по безразмерному времени t функций P, z, w и f^* . На этапе нагружения при ЖПУ

$$\alpha = P; \quad z = P + w; \quad z = t + G t^2 / 2 - \int_0^t P(s)(t-s)ds; \quad w = \int_0^t P(s) f^*(t-s)ds; \quad (10)$$

$$X = (1 + G/s) / (s^2 + \sigma F^* s^2 + 1); \quad W = \sigma F^* X; \quad Z = X + W.$$

Из (10) при $\sigma = 0$ определяется решение ЖПУ по полупространству:

$$X = (1 + G/s) / (s^2 + 1); \quad P = \sin t + G(1 - \cos t); \quad w = 0;$$

$$\dot{P}(t_{\max}) = 0; \quad t_{\max} = \pi/2 + \varphi; \quad \varphi = \arctg G; \quad P_{\max} = \cos \varphi + G(1 + \sin \varphi) = G + \sqrt{1 + G^2}.$$

При больших G значение P_{\max} эквивалентно $2G$. Решение при $G=0$ ниже обозначается верхним индексом «0» и имеет вид:

$$X^0 = 1/(s^2 + 1); \quad P^0 = \sin t; \quad (2/\pi) t_{\max}^0 = P_{\max}^0 = 1. \quad (11)$$

Рассматриваемое решение для безразмерной силы удара имеет вид половины волны синусоиды с соответствующим эффектом моментальной разгрузки, т.е. для момента t_* завершения удара $t_* = t_{\max}$.

При нагружении ($\dot{P} > 0$) находим решение ЖПУ по бесконечной свободной пластине:

$$\begin{aligned} F^* &= s^{-1}; \quad X^s = (1 + Gs^{-1}) / (s^2 + \sigma s + 1); \quad W^s = \sigma X^s / s; \quad P^s = G + A_1 \exp(-\sigma t/2) \sin(\Omega t + \Omega_1); \\ \Omega &= \sqrt{1 - \sigma^2/4}; \quad A_1 = \sqrt{1 + G(G - \sigma)} / \Omega; \quad \Omega_1 = \arctg(2\Omega/\sigma) - \arctg[2\Omega/(\sigma - 2G)]; \\ w^s &= \sigma \{1 + G(t - \sigma) - A_1 \exp(-\sigma t/2) \sin(\Omega t + \Omega_2)\}; \quad \Omega_2 = \Omega_1 + \arctg(2\Omega/\sigma); \\ t_{\max}^s &= \arctg[\Omega/(\sigma/2 - G)] / \Omega; \quad P_{\max}^s = P^s(t_{\max}^s) = G + [1 + G(G - \sigma)] \exp(-\sigma t_{\max}^s/2). \end{aligned} \quad (12)$$

При $G=0$ и малых σ , выделяя (11) в (12), можно получить приближённое решение

$$X^s \approx X^0 - \sigma s / (s^2 + 1)^2; \quad W^s \approx \sigma / [s(s^2 + 1)]; \quad P^s \approx (1 - \sigma t/2) P^0; \quad w^s \approx \sigma(1 - \cos t).$$

Подстановка $t_{\max}^s = t_{\max}^0 + \varepsilon$ в уравнение $\dot{P}^s(t_{\max}^s) = 0$ позволяет определить ε и приближённые параметры удара:

$$t_{\max}^s \approx (\pi - \sigma)/2; \quad P_{\max}^s \approx 1 - \sigma\pi/4; \quad w_{\max}^s \approx \sigma; \quad z_{\max}^s \approx 1 + \sigma(1 - \pi/4). \quad (13)$$

Согласно принятым обозначениям (t безразмерное)

$$\tau = Lt, \quad \text{где } L = l/\omega = k_t/(a^2\mu), \quad l = k_t \sqrt{k_0/(\rho_1 h)}.$$

С учётом свойств дельта-функции Дирака, из (8) следует:

$$f^* \approx \Phi(\vartheta, \omega) \delta(\tau) = C \delta(t), \quad C = L^{-1} \Phi(\vartheta, \omega) = l^{-1} \varphi(\vartheta, \omega), \quad \varphi(\vartheta, \omega) = \omega \Phi(\vartheta, \omega). \quad (14)$$

При больших $\omega > \vartheta$, т.е. при больших B , получим $\varphi(\vartheta, \omega) \approx \frac{\omega}{B} \left(1 - \frac{2}{\pi} \arctg \frac{\vartheta}{B}\right)$.

В принятых обозначениях НФВ для БП на винклеровском основании:

$$f^* = J_0(\chi) = J_0(\omega\tau) = J_0(lt), \quad l = k_t \sqrt{k_0/(\rho_1 h)}.$$

При исследовании ЖПУ массивного тела по БП на винклеровском основании ($\mathcal{G} = 0$) исследована зависимость наибольшей силы удара P_{\max} и момента её достижения t_{\max} от параметров σ и l , характеризующих податливость БП и жёсткость основания Винклера: БП в случае $l=0$ считается свободной, а при больших l параметры удара приближаются к соответствующим значениям удара по полупространству ($\sigma = 0$). При исследовании ЖПУ по квадратной пластине следует использовать два подхода. Если сторона пластины a неограниченно возрастает, то ω стремится к бесконечности, а произведение $\omega\tau$, не зависящее от a , остаётся конечным. При больших ω система (3) исследуется относительно параметров $\sigma, l, \mathcal{G}, \omega$.

При $k_0=0$ винклеровское основание отсутствует ($l=0$), а отношение $\omega/l = L^{-1}$, не зависящее от коэффициента k_0 , выступает в качестве параметра, характеризующего размер пластины. Поэтому при малых ω следует рассматривать зависимость системы (3) от параметра L^{-1} , представляющего влияние размера пластины на процесс удара. При этом система (3) исследуется относительно параметров $\sigma, L^{-1}, \mathcal{G}, \omega$. Параметр $L^{-1} = \omega/l$ представляет влияние размера пластины на процесс удара.

Используя (14), строим приближённые решения ЖПУ в случае, когда смещение пластины в процессе удара мало, а параметры удара близки к соответствующим значениям параметров ЖПУ по полупространству. При больших значениях параметра B , подставив (14) в (10), находим

$$F^*(s) \approx C; \quad X \approx (1 + G/s)[(1 + \Psi_0)s^2 + 1]^{-1}; \quad \Psi_0 = \sigma C; \quad W \approx \Psi_0 X; \quad Z \approx (1 + \Psi_0)X; \quad (15)$$

$$w \approx \Psi_0 P, \quad z \approx (1 + \Psi_0)P; \quad P \approx H \sin(Ht) + G[1 - \cos(Ht)], \quad H = (1 + \Psi_0)^{-1/2}.$$

В момент времени t_{\max} достижения максимума силы контакта $\dot{P}(t_{\max}) = 0$, откуда в результате преобразований определяются параметры удара

$$t_{\max} \approx (\pi/2 + \varphi)/H; \quad \varphi = \arctg(G/H); \quad P_{\max} \approx H \cos \varphi + G(1 + \sin \varphi) = G + \sqrt{H^2 + G^2}; \quad (16)$$

$$w_{\max} \approx \Psi_0 P_{\max}; \quad z_{\max} \approx (1 + \Psi_0)P_{\max}.$$

При $G=0$

$$(2/\pi)t_{\max} \approx z_{\max} \approx 1/H = \sqrt{1 + \Psi_0}; \quad P_{\max} \approx H; \quad w_{\max} \approx \Psi_0 P_{\max},$$

причем для малых Ψ_0

$$(2/\pi)t_{\max} \approx z_{\max} \approx 1 + \Psi_0/2; \quad P_{\max} \approx 1 - \Psi_0/2; \quad w_{\max} \approx \Psi_0. \quad (17)$$

Подставляя (17) и (13) в неравенство $P_{\max} \geq P_{\max}^s$, которое подтверждается результатами численного анализа, получим, что (16) и (17) имеют смысл и являются эффективными лишь при $L \gg 2\Phi(\mathcal{G}, \omega)/\pi$ в случае малых значений параметра B , эти решения следует также использовать при $l \gg 2\varphi(\mathcal{G}, \omega)/\pi$ в случае больших значений B .

На этапе разгрузки при ЖПУ система уравнений движения при любых G может быть записана с учётом (14) в приближённом виде

$$\ddot{z} = G - P, \quad w \approx \Psi_0 P, \quad z - w = \alpha_{\max} = P_{\max} = P(t_{\max}), \quad \dot{P}(t_{\max}) = 0, \quad (18)$$

Решая (18) относительно $P(t)$, находим

$$P \approx (P_{\max} - G) \cos((t - t_{\max})/\Psi_0^{1/2}) + G, \quad (19)$$

$$\dot{z} = \dot{w} \approx \Psi_0 \dot{P} = (P_{\max} - G) \Psi_0^{1/2} \sin[(t - t_{\max})/\Psi_0^{1/2}],$$

откуда определяются приближённые значения параметров удара в момент t_* завершения контакта:

$$t_* = t_{\max} + \Psi_0^{1/2} \arccos[G/(G - P_{\max})], \quad \dot{z}_* = -\Psi_0^{1/2} \sqrt{P_{\max}(P_{\max} - 2G)}, \quad (20)$$

где t_{\max} и P_{\max} имеют вид (16). Величина $|\dot{z}_*| = -\dot{z}_*$ равна коэффициенту восстановления скорости при ЖПУ. Из (20) следует, что при ЖПУ скорость отскока массивного тела может быть значительной в результате передачи ему упругой энергии пластины и основания.

При больших B , т.е. при больших $\omega > \mathcal{G}$, пластину можно считать бесконечной, а край пластины начинает оказывать влияние на процесс удара, если $\varphi(\mathcal{G}, \omega)$ заметно отличается от $\varphi(0, \infty) = 1$. При малых ω жёсткость основания мала и влияет на процесс удара, если $\Phi(\mathcal{G}, \omega)$ заметно отличается от $\Phi(0, 0) = 0.093$.

Нормальный удар по бесконечной пластине, лежащей на поверхности идеальной несжимаемой жидкости. НФВ построена в работе [2], где приведена таблица значений функции $f^*(\lambda)$ для $\lambda = 2^N$, $N = -7 \dots 13$. Построена асимптотика $f^*(\lambda)$ при малых и больших значениях параметра λ , характеризующего инерционные свойства жидкости и зависящего от безразмерного времени.

При малых значениях λ получена зависимость

$$f^*(\lambda) \approx 1 - 3\lambda/(2\pi)^{1/2} \approx 1 - 1.1968\lambda. \quad (21)$$

Асимптотика функции при больших λ имеет следующий вид:

$$f^*(\lambda) \approx n_* \lambda^{-0.4}, \quad n_* = \frac{2}{\pi} (\sqrt{5} - 1) \Gamma(1.2) \approx 0.7225 \quad (22)$$

Путём замены λ на $\lambda + \lambda_*$ получаем приближённую формулу, применимую при любом λ :

$$f^*(\lambda) \approx n_*(\lambda + \lambda_*)^{-0.4}, \quad \lambda_* = n_*^{2.5} \approx 0.4438 \quad (23).$$

Численный анализ показывает, что абсолютная погрешность вычисления по формуле (23) не выше 0.017 и как функция аргумента $\log_2 \lambda$ близка к функции плотности нормального распределения, умноженной на некоторое число. Применяя метод наименьших квадратов, получим параметры этого распределения и приближённую зависимость для вычисления НФВ:

$$f^*(\lambda) \approx n_*(\lambda + \lambda_*)^{-0.4} - 0.0169 \exp[-(\log_2 \lambda + 1.52)^2 / 11.67]. \quad (24)$$

Абсолютная погрешность вычисления по формуле (24) не превосходит 0.0007.

При решении системы уравнений движения функция $f^*(\lambda)$ определялась путём интерполяции табличных значений и использования построенных асимптотик (21) и (22). Однако, высокая точность вычисления по приближённой формуле (24) допускает её применение в расчётах вместо указанной процедуры вычисления функции влияния. В [2] приведены графики зависимости безразмерных характеристик ЖПУ удара t_{\max} , z_{\max} , P_{\max} и $w_{\max} = z_{\max} - P_{\max}$ от параметра σ для различных значений параметра j , характеризующего инерционность жидкого основания.

Удар по центру круглой пластины со свободным краем, лежащей на винклеровском основании. Пусть сосредоточенный импульс прикладывается в центре пластины, лежащей на винклеровском основании и ограниченной контуром $r=L$. НФВ исследуется относительно безразмерного времени $\tau = t/(L^2 \mu)$ и параметра $\omega = L^2(k_0/D)^{1/2}$:

$$f^*(\tau) = \frac{8}{\pi \omega} \sin(\omega \tau) + 4 \sum_{N=1}^{\infty} A_N \Lambda_N^{-1} \sin(\Lambda_N \tau), \quad \Lambda_N = \sqrt{u_N^4 + \omega^2}. \quad (25)$$

В [5] показано, что приближённые значения коэффициентов (25) можно определить по приближённым формулам $u_N \approx \pi N$, $A_N \approx \pi N$.

Первое слагаемое в (25) соответствует движению пластины как массивного тела массы $M = \pi L^2 h \rho_1$, закреплённого на пружине жёсткости $c_0 = \pi L^2 k_0$. Для свободной пластины $k_0 = 0$, то есть $\omega = 0$. При больших ω из (25) получена приближённая формула

$$f^*(\tau) \approx 8(\pi \omega)^{-1} \sin(\chi) + J_0(\chi), \quad \chi = \omega \tau. \quad (26)$$

Если в (26) пренебречь первым слагаемым, то есть общими перемещениями пластины как массивного тела, и учитывать равномерное растяжение (сжатие), то для круглой пластины так же, как и для прямоугольной пластины, при определённых условиях можно использовать приближённое решение (8) для НФВ и асимптотические решения ЖПУ (15) – (19).

Список литературы / References

1. Александров В.М., Кадомцев И.Г., Царюк Л.Б. Осесимметричные контактные задачи для упругопластических тел // Трение и износ. – 1984. – Т.5. – №1. – С. 16-26.
2. Кадомцев И. Г., Рухленко С. А. Удар массивного тела по бесконечной пластине, лежащей на жидком полупространстве, с учётом контактных явлений / И. Г.Кадомцев, С. А. Рухленко // Изв. СКНЦ ВШ. Естеств. науки. – 1989. – № 3. – С. 22-29.
3. Рухленко С.А. Упругопластический удар по бесконечной пластине, лежащей на упругом жидком полупространстве // Численные и аналитические методы решения задач строительной механики и теории упругости. – Ростов н/Д: Рост. инж.-строит. ин-т, 1989. – С. 65-74.
4. Рухленко С.А. Поперечный удар массивного тела по равномерно растянутой бесконечной пластине с учётом упругопластического контактного взаимодействия // Численные методы решения задач теории упругости и пластичности. Материалы XI Всесоюзной конференции, г. Волгоград, 10-12 октября 1989 г. – Новосибирск, 1990. – С. 186-190.
5. Кадомцев И.Г. Упругопластический удар массивного тела по круглой пластине, лежащей на винклеровском основании / И. Г. Кадомцев, С. А. Рухленко // Фундаментальные и прикладные проблемы механики деформируемых сред и конструкций. Программа Государственного Комитета РФ по высшему образованию. Научные труды. Выпуск 1. – Н.Новгород: Из-во Нижегородского ун-та, 1993. – С. 104-111.
6. Кадомцев И. Г. Упругопластический удар массивного тела по прямоугольной пластине / И. Г. Кадомцев, Г. К. Барановский, С. А. Рухленко // Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Естеств. науки. – 2000. – № 3. – С. 68-71.
7. Рухленко С.А. Удар тела по равномерно растянутой прямоугольной пластине на основании / С. А. Рухленко // Научное обозрение. – 2015. – № 24. – С. 92-97.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aleksandrov V. M. Osessimmetrichnye kontaktnye zadachi dlja uprugoplasticheskikh tel [Axisymmetric contact problems for elastoplastic bodies] / V. M. Aleksandrov, I. G. Kadomcev, L. B. Carjuk // Trenie i iznos [Friction and wear]. – 1984. – Т.5. – №1. – Р. 16-26. [in Russian]

2. Kadamcev I.G. Udar massivnogo tela po beskonechnoj plastine, lezhashhej na zhidkom poluprostranstve, s uchjotom kontaktnyh javlenij [Impact of a massive body on an endless plate lying on a liquid semispace, with the consideration of contact phenomena] / I. G. Kadamcev, S. A. Ruhlenko // Izv. SKNTs VSh. Estestv. nauki. – 1989. – № 3. – P. 22-29. [in Russian]
3. Ruhlenko S. A. Uprugoplasticheskiy udar po beskonechnoy plastine, lezhashhej na uprugom zhidkom poluprostranstve [Elastoplastic impact on an endless plate lying on an elastic liquid half-space] / S. A. Ruhlenko // Chislennye i analiticheskie metody reshenija zadach stroitel'noy mehaniki i teorii uprugosti [Numerical and analytical methods for solving problems of structural mechanics and theory of elasticity]. – Rostov-on-Don: Rost. inzh.-stroit. in-t, 1989. – P. 65-74. [in Russian]
4. Ruhlenko S.A. Poperechnyy udar massivnogo tela po ravnomerno rastjanutoy beskonechnoy plastine s uchjotom uprugoplasticheskogo kontaktnogo vzaimodejstvija [Transverse impact of a massive body on an evenly stretched endless plate with the consideration of elastoplastic contact interaction] / S. A. Ruhlenko // Chislennye metody reshenija zadach teorii uprugosti i plastichnosti. Mat-ly XI Vsesojuz. konf., g. Volgograd, 10-12 okt. 1989 g. [Numerical methods of solving problems of elasticity and plasticity theory. Proceedings of the XI All-Union conf., Volgograd, 10-12 October 1989.] – Novosibirsk, 1990. – P. 186-190. [in Russian]
5. Kadamcev I. G. Uprugoplasticheskiy udar massivnogo tela po krugloy plastine, lezhashhej na vinklerovskom osnovanii [Elastoplastic impact of a massive body on a circular plate lying on the base winklervosses] / I. G. Kadamcev, S. A. Ruhlenko // Fundamental'nye i prikl. problemy mehaniki deform. sred i konstrukcij. Programma Gos. Komiteta RF po vysshemu obrazovaniju. Nauchnye trudy. Vyp. 1. [Fundamental and applied problems of mechanics of deformable continua and structures. The program of the RF State Committee for higher education. The scientific works. Issue 1]. – N.Novgorod: Iz-vo Nizhegorodskogo un-ta, 1993. – P. 104-111. [in Russian]
6. Kadamcev I. G. Uprugoplasticheskiy udar massivnogo tela po prjamougol'noj plastine [Elastoplastic impact of a massive body on a rectangular plate] / I. G. Kadamcev, G. K. Baranovsky, S. A. Ruhlenko // Izv. vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Estestv. nauki [News of higher education institutions. North Caucasus region. Natural sciences]. – 2000. – № 3. – P. 68-71. [in Russian]
7. Ruhlenko S. A. Udar tela po ravnomerno rastjanutoj prjamougol'noj plastine na osnovanii [Impact of a body on an evenly stretched rectangular plate on a base] / S. A. Ruhlenko // Nauchnoe obozrenie [Scientific review]. – 2015. – № 24. – P. 92-97. [in Russian]

DOAJ

Все материалы, опубликованные в Международном научно-исследовательском журнале, размещаются в депозитарии научных изданий Университета Лунда.
DOAJ (Лунд, Швеция) [<http://www.doaj.org/>].

Таким образом, публикации наших авторов доступны еще большему кругу исследователей, что повышает их статус и увеличивает возможность цитирования.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.214

Шамраева В.В.

ORCID: 0000-0003-0858-7793,

Доцент, кандидат физико-математических наук,

Донской государственный технический университет

НОВЫЙ МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИСТЕМ НЕРАВЕНСТВ ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ МАРТИНГАЛЬНЫХ МЕР

Аннотация

Для одношаговой модели стохастического базиса рассматривается случайный процесс $(Z_k, F_k)_{k=0}^1$, где F_0 — тривиальная σ -алгебра, а F_1 — σ -алгебра, порождённая счётным числом атомов. Предполагается, что Z_1 принимает четыре различных значения $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, причём $b_1 < Z_0 < b_2 < b_3 < b_4$ (данный процесс допускает бесконечное множество мартингальных мер). В статье исследуются такие мартингальные меры, которые удовлетворяют ослабленному условию несовпадения барицентров (ОУНБ) - условию, которое позволяет относительно произвольной интерполирующей специальной хааровской фильтрации с помощью такой мартингальной меры интерполировать неполный рынок до полного.

Автором данной статьи представлен новый метод доказательства существования интерполяционных мартингальных мер. Он основан на замене сложных неравенств из ОУНБ, содержащих различные неопределённые подмножества из множества натуральных чисел, более простыми неравенствами, содержащими конкретные компоненты мартингальных мер. Получены достаточные условия на рыночные параметры, которые обеспечивают существование такой мартингальной меры.

Полученные результаты могут быть положены в основу алгоритма и программного комплекса. Такой комплекс позволит применять метод специальных хааровских интерполяций к расчётам на безарбитражных финансовых рынках, что существенно облегчит выбор оптимальных стратегий инвесторов на финансовых рынках.

Ключевые слова: финансовый рынок, мартингальная мера, счётное число состояний, ослабленное условие несовпадения барицентров, полнота, самофинансируемый портфель, полный капитал, платёжное обязательство, интерполирующая фильтрация.

Shamraeva V.V.

ORCID: 0000-0002-1825-0097,

Associate professor, PhD in Physics and Mathematics,

Don State Technical University in Rostov-on-Don

A NEW METHOD TO TRANSFORM SYSTEMS OF INEQUALITIES TO FIND THE INTERPOLATION OF MARTINGALE MEASURES

Abstract

For one-step model of stochastic basis a random process $(Z_k, F_k)_{k=0}^1$ is considered where F_0 is a trivial σ -field, and F_1 is a σ -field generated by a countable number of atoms. It is assumed that Z_1 takes four different values $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, where either $b_1 < Z_0 < b_2 < b_3 < b_4$ (this process admits an infinite number of martingale measures). This article takes up such martingale measures that satisfy the weakened noncoincidence barycenter condition (WNBC), - condition that makes it possible to interpolate with such martingale measure incomplete market to complete with respect to arbitrary interpolating special Haar filtering.

A new method of proof of the existence of the interpolation martingale measures is presented in the article. It is based on the replacement of complex inequalities of the WNBC that contains various undefined subsets of the set of natural numbers, into more simple inequalities containing specific components of martingale measures. In this article we obtain sufficient conditions on market parameters, which ensure the existence of a martingale measure.

The obtained results can be the basis for the algorithm and software complex. The program based on the method will allow to apply special Haar interpolations method to the calculations on the arbitrage-free financial markets, which will greatly facilitate the choice of optimal strategies of investors in the financial markets.

Keywords: financial market; martingale measure; infinite number of buyers-up of stocks, weakened noncoincidence barycenter condition; completeness; self-financing portfolio; capital of portfolio; contingent claim; interpolating filtration.

Рассмотрим одношаговый (B, S) -рынок, заданный на (Ω, \mathbf{F}) , где $\mathbf{F} = (F_0, F_1)$ — одношаговая фильтрация, причём $F_0 = \{\Omega, \emptyset\}$, а F_1 порождена разбиением Ω на счётное число атомов A_i , $i = 1, 2, \dots$. Рассмотрим

\mathbf{F} -адаптированный случайный процесс $Z = (Z_k, F_k)_{k=0}^1$, который мы мыслим как дисконтированную стоимость акции. Обозначим через $\mathcal{P}(Z, \mathbf{F})$ множество невырожденных мартингальных мер этого рынка, совпадающее с множеством решений следующей системы (где $Z_0|_{\Omega} = a$, $Z_1|_{A_i} = b_i$):

$$\begin{cases} p_1 + p_2 + \dots = 1, \\ b_1 p_1 + b_2 p_2 + \dots = a, \\ p_i > 0, i = 1, 2, \dots \end{cases} \quad (1)$$

Для разрешимости системы (1) предположим, что $\inf_i b_i < a < \sup_i b_i$. В этом случае исходный финансовый рынок безарбитражен. Неполнота данного рынка очевидна. Мартингальные меры неполного рынка, порождают открытый интервал справедливых цен платежного обязательства. Среди них, в случае счетного вероятностного пространства для большого числа (B,S)-рынков существуют интерполяционные мартингальные меры, порождающие "более справедливые" цены. При помощи процедуры хеджирования платежного обязательства, использующей интерполяцию неполного безарбитражного рынка полным рынком (метод хааровских интерполяций), можно определять эволюцию капиталов некоторых финансовых обязательств и рассчитывать компоненты соответствующих реплицирующих самофинансируемых портфелей ([1], [2] и [3]).

Для одношаговых (B,S)-рынков рассмотрим мартингальные меры, удовлетворяющие ослабленному условию несовпадения барицентров - условию, которое позволяет относительно произвольной интерполирующей специальной хааровской фильтрации с помощью такой мартингальной меры интерполировать неполный рынок до полного.

Определение 1. Мера $P \in \mathcal{P}(Z, \mathbf{F})$ удовлетворяет ослабленному условию несовпадения барицентров (ОУНБ), если $\forall i=1,2,\dots$ и для любого набора индексов $J \subset \{1,2,\dots\} \setminus \{i\}$ такого, что дополнение \bar{J} множества J конечно, выполняется неравенство:

$$b_i \neq \frac{\sum_{j \in J} b_j p_j}{\sum_{j \in J} p_j} \quad (2)$$

В [4]-[5] доказывается, что существуют мартингальные меры (при некоторых условиях на такие меры), удовлетворяющие ОУНБ.

Далее будет описан новый метод доказательства существования интерполяционных мартингальных мер, отличный от метода работ [6] и [7]. Этот метод позволит получать результаты, более общие, чем в [6]-[7]. Он основан на замене сложных неравенств из ОУНБ, содержащих различные неопределенные подмножества из множества натуральных чисел, более простыми неравенствами, содержащими конкретные компоненты мартингальных мер. Один из таких результатов сформулирован в [8]-[9].

Определение 2. Будем говорить, что число b , входящее в последовательность $\{b_1, b_2, \dots\}$, имеет кратность m (m может быть как конечно, так и бесконечно), если в этой совокупности оно присутствует m раз.

Пусть $J_1 \subset \{4j-3, j=1,2,3,\dots\}$, $J_2 \subset \{4j-2, j=1,2,3,\dots\}$, $J_3 \subset \{4j-1, j=1,2,3,\dots\}$ и $J_4 \subset \{4j, j=1,2,3,\dots\}$ – произвольные конечные множества.

Лемма 1. Пусть множество $\{b_k\}_{k=1}^\infty$ состоит из четырех различных чисел $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, каждое из которых имеет бесконечную кратность. Тогда мера $P \in \mathcal{P}_1(Z, \mathbf{F})$ удовлетворяет ОУНБ \Leftrightarrow

$$b_2 - a \neq (b_2 - b_1) \sum_{J_1} p_j + (b_2 - b_3) \sum_{J_3} p_j + (b_2 - b_4) \sum_{J_4} p_j \quad (3)$$

$$b_3 - a \neq (b_3 - b_1) \sum_{J_1} p_j + (b_3 - b_2) \sum_{J_2} p_j + (b_3 - b_4) \sum_{J_4} p_j \quad (4)$$

или

$$b_2 - a + (b_3 - b_2) \sum_{J_3} p_j + (b_4 - b_2) \sum_{J_4} p_j \neq (b_2 - b_1) \sum_{J_1} p_j \quad (5)$$

$$b_3 - a + (b_4 - b_3) \sum_{J_4} p_j \neq (b_3 - b_1) \sum_{J_1} p_j + (b_3 - b_2) \sum_{J_2} p_j \quad (6)$$

Замечание 1. Перечислим всевозможные случаи наполнения множеств J_1, J_2, J_3, J_4 :

1. 1) $J_1 = \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$; 2) $J_1 = \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$; 3) $J_1 = \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$; 4) $J_1 = \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ - проверка ОУНБ не требуется ((5)-(6) выполнены автоматически);

2. 5) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$; 6) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$; 7) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$; 8) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ - требуется проверить неравенства (6) ((5) выполняются автоматически);

3. 9) $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$; 10) $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$; 11) $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$; 12) $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$; 13) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$; 14) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$; 15) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$; 16) $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ - Требуется проверить неравенства (5)-(6).

Предложение 1. Пусть множество $\{b_k\}_{k=1}^\infty$ состоит из четырех различных чисел $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, каждое из которых имеет бесконечную кратность. Тогда мера $P \in \mathcal{P}_1(Z, \mathbf{F})$ удовлетворяет ОУНБ \Leftrightarrow

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right), \quad (7)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \quad (8)$$

Лемма 2 (достаточные условия существования мартингальной меры, удовлетворяющей ОУНБ). Пусть множество $\{b_k\}_{k=1}^{\infty}$ состоит из четырех различных чисел $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, каждое из которых имеет бесконечную кратность и $b_1 < a < b_2 < b_3 < b_4$. Если $\forall k \geq 1$

$$(b_2 - b_1)p_{4k-3} > (b_3 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}, \quad (9)$$

$$(b_3 - b_2)p_{4k-1} > (b_2 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3} \quad (10)$$

$$(b_4 - b_2)p_{4k} > (b_2 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3} \quad (11)$$

$$(b_4 - b_3)p_{4k} > (b_3 - b_2) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-2} + (b_3 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3}, \quad (12)$$

$$(b_3 - b_1)p_{4k-3} > (b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j} \quad (13)$$

$$(b_3 - b_2)p_{4k-2} > (b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j} \quad (14)$$

то мера $P \in \mathbf{P}_1(Z, \mathbf{F})$ удовлетворяет ОУНБ

Доказательство.

Проверим неравенства (6) для случаев 5)-8) из замечания 1. Эти неравенства равносильны неравенствам (8).

1. Пусть $J_1 = \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$ (случай 5) из замечания 1). Неравенства (8) в этом случае имеют вид

$$(b_3 - b_1) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \quad (15)$$

Поскольку (применили (13))

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} &< (b_3 - b_1)p_1 < (b_3 - b_1) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} < \\ &< (b_3 - b_1) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right), \end{aligned}$$

то (15) выполнено.

2. Пусть $J_1 = \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ (случай 6) из замечания 1). Неравенства (8) в этом случае имеют вид

$$(b_3 - b_1) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \quad (16)$$

Поскольку $(b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) < (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}$, то действуя так же, как и при доказательстве

неравенства (15), получим нужное.

3. Пусть $J_1 = \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$ (случай 7) из замечания 1). Неравенства (8) в этом случае имеют вид (15) и доказываются аналогично.

4. Пусть $J_1 = \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ (случай 8) из замечания 1). Неравенства (8) в этом случае имеют вид (16) и доказываются аналогично.

Для остальных случаев будем проверять неравенства (5) и (6). Эти неравенства равносильны (7) и (8) соответственно.

5. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 = \emptyset$ (случай 9) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}, \quad (17)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} \neq (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \quad (18)$$

а) Покажем выполнение неравенств (17).

Если $1 \notin J_1$, то применяя (9) при $k=1$, имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &> (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} \right) = \\ &= (b_2 - b_1) p_1 > (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \end{aligned}$$

Следовательно, неравенства (17) выполняются.

Если $1 \in J_1$, то применяя (11), имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &= (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1 \setminus \{1\}} p_j \right) < (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} < \\ < (b_4 - b_2) p_4 < (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \end{aligned}$$

И в этом случае (17) также выполняются.

б) Покажем выполнение неравенств (18).

Применяя (14), имеем

$$(b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_2) p_2 < (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2},$$

что и показывает выполнение (18).

6. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 = \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ (случай 10) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right), \quad (19)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \quad (20)$$

а) Покажем выполнение неравенств (19).

Если $1 \notin J_1$, то применяя (9) при $k=1$, имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &> (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} \right) = \\ &= (b_2 - b_1) p_1 > (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \end{aligned} \quad (21)$$

Значит неравенства (19) выполнены.

Если $1 \in J_1$, то применяя (10), имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &= (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1 \setminus \{1\}} p_j \right) < (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} < \\ < (b_3 - b_2) p_3 < (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \end{aligned}$$

И в этом случае (19) также выполняются.

б) Поскольку

$$(b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) < (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j},$$

выполнение неравенств (20) доказывается аналогично п.5.-б).

7. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$ (случай 11) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}, \quad (22)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} \neq ((b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}). \quad (23)$$

а) Покажем выполнение неравенств (22).

Если $1 \notin J_1$, то применяя (9) при $k=1$, имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &> (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} \right) = \\ &= (b_2 - b_1) p_1 > (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} > \\ &> (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \end{aligned}$$

Если $1 \in J_1$, то применяя (11), имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &= (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1 \setminus \{1\}} p_j \right) < (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} < \\ &< (b_4 - b_2) p_4 < (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \end{aligned}$$

Следовательно (22) выполняются.

б) Выполнение неравенств (23) доказывается аналогично п.5.-б).

8. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 = \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ (случай 12) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq \quad (24)$$

$$\begin{aligned} &(b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right), \\ (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &+ (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \end{aligned} \quad (25)$$

а) Покажем выполнение неравенств (24).

Если $1 \notin J_1$, то применяя (21), получим нужное:

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &> (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} > \\ &> (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \end{aligned}$$

Если $1 \in J_1$, но $3 \notin J_3$, применяя (10), имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &= (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1 \setminus \{1\}} p_j \right) < (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} < \\ &< (b_3 - b_2) p_3 < (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \end{aligned}$$

Если $1 \in J_1, 3 \in J_3$, но $4 \notin J_4$, применяя (11), имеем

$$\begin{aligned} (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) &= (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1 \setminus \{1\}} p_j \right) < (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} < \\ &< (b_4 - b_2) p_4 < (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) \end{aligned}$$

Если $1 \in J_1$, $3 \in J_3$, $4 \in J_4$, но $5 \notin J_1$, применяя (9) при $k=2$, имеем

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) > (b_2 - b_1) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{j=3}^{\infty} p_{4j-3} \right) = (b_2 - b_1) p_5 >$$

$$> (b_3 - b_2) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} > (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right).$$

Продолжаем этот процесс до тех пор, пока мощность одного из множеств J_1 , J_3 или J_4 не станет равной нулю. Таким образом, неравенства (24) выполняются.

б) Выполнение неравенств (25) доказывается аналогично п.6.-б).

9. Пусть $J_1 \neq \emptyset$, $J_2 \neq \emptyset$, $J_3 = \emptyset$, $J_4 = \emptyset$ (случай 13) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}, \quad (26)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} \quad (27)$$

а) Выполнение неравенств (26) доказывается аналогично п.5.-а).

б) Покажем выполнение неравенств (27).

Если $2 \notin J_2$, то применяя (14), получим нужное:

$$(b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_2) p_2 < (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) <$$

$$< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right).$$

Если $2 \in J_2$, но $1 \notin J_1$, применяем (13) при $k=1$,

$$(b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_1) p_1 < (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) <$$

$$< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right).$$

Если $2 \in J_2$ и $1 \in J_1$, применяем (12) при $k=1$,

$$(b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} > (b_4 - b_3) p_4 > (b_3 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-2} >$$

$$> (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right)$$

Итак, неравенства (27) выполняются.

10. Пусть $J_1 \neq \emptyset$, $J_2 \neq \emptyset$, $J_3 = \emptyset$, $J_4 \neq \emptyset$ (случай 14) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right), \quad (28)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) \quad (29)$$

а) Выполнение неравенств (28) доказывается аналогично п.6.-а).

б) Покажем выполнение неравенств (29).

Если $2 \notin J_2$, то применяя (14) при $k=1$, получим нужное:

$$(b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) < (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_2) p_2 <$$

$$< (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) <$$

$$< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right).$$

Если $2 \in J_2$, но $1 \notin J_1$, применяем (13) при $k=1$,

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) &< (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_1) p_1 < \\ &< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) < \\ &< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right). \end{aligned}$$

Если $2 \in J_2$ и $1 \in J_1$, но $4 \notin J_4$, применяем (12) при $k=1$,

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) &> (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} \right) = \\ &= (b_4 - b_3) p_4 > (b_3 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-2} > \\ &> (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \end{aligned}$$

Если $2 \in J_2$, $1 \in J_1$, $4 \in J_4$, но $6 \notin J_2$, то применяя (14) при $k=2$, имеем

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) &= (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4 \setminus \{4\}} p_j \right) < (b_4 - b_3) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} < \\ &< (b_3 - b_2) p_6 < (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) < \\ &< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right). \end{aligned}$$

Если $2 \in J_2$, $1 \in J_1$, $4 \in J_4$, $6 \in J_2$, но $5 \notin J_1$, то применяя (13) при $k=2$, имеем

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) &= (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4 \setminus \{4\}} p_j \right) < \\ &< (b_4 - b_3) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} < (b_3 - b_1) p_5 < (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) < \\ &< (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right). \end{aligned}$$

Если $2 \in J_2$, $1 \in J_1$, $4 \in J_4$, $6 \in J_2$, $5 \in J_1$, но $8 \notin J_4$, то применяя (12) при $k=2$, имеем

$$\begin{aligned} (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right) &= (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4 \setminus \{4\}} p_j \right) > \\ &> (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=2}^{\infty} p_{4j} - \sum_{j=3}^{\infty} p_{4j} \right) = (b_4 - b_3) p_8 > \\ &> (b_3 - b_1) \sum_{j=3}^{\infty} p_{4j-3} + (b_3 - b_2) \sum_{j=3}^{\infty} p_{4j-2} > \\ &> (b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \end{aligned}$$

Продолжаем этот процесс до тех пор, пока мощность одного из множеств J_1 , J_2 или J_4 не станет равной нулю. Таким образом, неравенства (29) выполняются.

11. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 = \emptyset$ (случай 15) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}, \quad (30)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}. \quad (31)$$

а) Выполнение неравенств (30) доказывается аналогично п.7.-а).

б) Выполнение неравенств (31) доказывается аналогично п.9.-б).

12. Пусть $J_1 \neq \emptyset, J_2 \neq \emptyset, J_3 \neq \emptyset, J_4 \neq \emptyset$ (случай 16) из замечания 1). Неравенства (7)-(8) в этом случае имеют вид

$$(b_2 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) \neq (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} - \sum_{J_3} p_j \right) + (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right), \quad (7)$$

$$(b_3 - b_1) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-3} - \sum_{J_1} p_j \right) + (b_3 - b_2) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} - \sum_{J_2} p_j \right) \neq (b_4 - b_3) \left(\sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} - \sum_{J_4} p_j \right). \quad (8)$$

а) Выполнение неравенств (7) доказывается аналогично п.8.-а).

б) Выполнение неравенств (8) доказывается аналогично п.10.-б).

Лемма 2 доказана.

Лемма 3. Пусть множество $\{b_k\}_{k=1}^{\infty}$ состоит из четырёх различных чисел $b_1 < b_2 < b_3 < b_4$, каждое из которых имеет бесконечную кратность и $b_1 < a < b_2 < b_3 < b_4$. Тогда ОУНБ непусто в $P_1(Z, \mathbf{F})$.

Доказательство.

Покажем, что множество мартингалльных мер, удовлетворяющих (9)-(14), непустое. Запишем систему (1) следующим образом:

$$\begin{cases} p_1 + \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} + \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} + \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} = 1, \\ b_1 p_1 + b_1 \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} + b_2 \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-2} + b_3 \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + b_4 \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} = a, \\ 0 < p_j < 1, j = 1, 2, \dots \end{cases} \quad (32)$$

Построим такую меру $P = (p_j)_{j=1}^{\infty}$, что выполнено (9)-(14). Возьмём $p_1 = c$, $p_{4j-3} = \frac{d}{2^{n(4j-3)}}$, $j=2, 3, \dots$,

$p_{4j-2} = \frac{d}{2^{n(4j-2)}}$; $p_{4j-1} = \frac{d}{2^{n(4j-1)}}$; $p_{4j} = \frac{d}{2^{n4j}}$, $j=1, 2, 3, \dots$, $c > 0, d > 0$ – некоторые числа.

Перепишем систему (32) с введёнными мерами p_{4j-3} , p_{4j-2} , p_{4j-1} и p_{4j} . Получим систему двух уравнений относительно неизвестных c и d :

$$\begin{cases} c + \sum_{j=2}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-3)}} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-2)}} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-1)}} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n4j}} = 1, \\ b_1 p_1 + b_1 \sum_{j=2}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-3)}} + b_2 \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-2)}} + b_3 \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n(4j-1)}} + b_4 \sum_{j=1}^{\infty} \frac{d}{2^{n4j}} = a, \\ c > 0, d > 0. \end{cases} \quad (33)$$

Так как $\sum_{j=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n4j}} = \frac{1}{2^{4n} - 1}$, $\sum_{j=2}^{\infty} \frac{1}{2^{n4j}} = \frac{1}{2^{4n} (2^{4n} - 1)}$, то

$$\left\{ \begin{array}{l} c + \frac{d(\frac{1}{2^n} + 2^{2n} + 2^n + 1)}{2^{4n} - 1} = 1, \\ b_1 c + \frac{d(\frac{b_1}{2^n} + b_2 2^{2n} + b_3 2^n + b_4)}{2^{4n} - 1} = a, \\ c > 0, \quad d > 0. \end{array} \right. \quad (34)$$

Найдём решение системы (34). Для этого подсчитаем

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & \frac{\frac{1}{2^n} + 2^{2n} + 2^n + 1}{2^{4n} - 1} \\ b_1 & \frac{\frac{b_1}{2^n} + b_2 2^{2n} + b_3 2^n + b_4}{2^{4n} - 1} \end{vmatrix} = \frac{1}{2^{4n} - 1} ((b_2 - b_1)2^{2n} + (b_3 - b_1)2^n + b_4 - b_1);$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & \frac{\frac{1}{2^n} + 2^{2n} + 2^n + 1}{2^{4n} - 1} \\ a & \frac{\frac{b_1}{2^n} + b_2 2^{2n} + b_3 2^n + b_4}{2^{4n} - 1} \end{vmatrix} = \frac{1}{2^{4n} - 1} (\frac{b_1 - a}{2^n} + (b_2 - a)2^{2n} + (b_3 - a)2^n + b_4 - a);$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ b_1 & a \end{vmatrix} = a - b_1.$$

Таким образом,

$$c = \frac{(b_2 - a)2^{2n} + (b_3 - a)2^n + b_4 - a - \frac{a - b_1}{2^n}}{(b_2 - b_1)2^{2n} + (b_3 - b_1)2^n + b_4 - b_1};$$

$$d = \frac{(a - b_1)(2^{4n} - 1)}{(b_2 - b_1)2^{2n} + (b_3 - b_1)2^n + b_4 - b_1}.$$

Следовательно, мы получили невырожденную мартингальную меру $P = (p_j)_{j=1}^{\infty}$. Проверим, что так построенная мартингальная мера удовлетворяет ОУНБ. Для этого проверим условия (9)-(14) леммы 3.

Проверим условие (9), а именно

$$(b_2 - b_1)p_{4k-3} > (b_3 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}$$

Если $k=1$, то

$$(b_2 - b_1)p_1 = (b_2 - b_1)c = (b_2 - b_1) \frac{(b_2 - a)2^{2n} + (b_3 - a)2^n + b_4 - a - \frac{a - b_1}{2^n}}{(b_2 - b_1)2^{2n} + (b_3 - b_1)2^n + b_4 - b_1}$$

и

$$(b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j} = (b_3 - b_2)d2^n \frac{1}{2^{4n} - 1} + (b_4 - b_2)d \frac{1}{2^{4n} - 1} =$$

$$= d \frac{1}{2^{4n} - 1} ((b_3 - b_2)2^n + (b_4 - b_2)) = \frac{(a - b_1)((b_3 - b_2)2^n + (b_4 - b_2))}{(b_2 - b_1)2^{2n} + (b_3 - b_1)2^n + b_4 - b_1}.$$

Значит

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_3 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}}{(b_2 - b_1) p_1} =$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(a - b_1)(b_3 - b_2) 2^n (b_2 - b_1)}{(b_2 - a) 2^{2n}} = \frac{(a - b_1)(b_3 - b_2)(b_2 - b_1)}{(b_2 - a)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} = 0$$

и (9) при $k=1$ выполняется.

Для $k \geq 2$ имеем $(b_2 - b_1) p_{4k-3} = (b_2 - b_1) \frac{d 2^{3n}}{2^{4nk}}$ и, учитывая, что $\sum_{j=k}^{\infty} \frac{1}{2^{n4j}} = \frac{2^{4n}}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)}$,

$$(b_3 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j} = (b_3 - b_2) \frac{d 2^n 2^{4n}}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)} + (b_4 - b_2) \frac{d 2^{4n}}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)} =$$

$$= \frac{d 2^{4n}}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)} ((b_3 - b_2) 2^n + b_4 - b_2).$$

Значит

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_3 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j-1} + (b_4 - b_2) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}}{(b_2 - b_1) p_{4k-3}} =$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{4n}}{2^{4n}} \frac{(b_3 - b_2) 2^n}{(b_2 - b_1) 2^{3n}} = \frac{(b_3 - b_2)}{(b_2 - b_1)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{2n}} = 0$$

и (9) при $k \geq 2$ выполняются.

Проверим условия (10) и (11), а именно $(b_3 - b_2) p_3 > (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3}$ и $(b_4 - b_2) p_4 > (b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3}$

соответственно.

Имеем $(b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3} = (b_2 - b_1) \frac{d 2^{3n}}{2^{4n}(2^{4n} - 1)} = \frac{d(b_2 - b_1)}{2^n(2^{4n} - 1)}$, а

$$(b_3 - b_2) p_3 = (b_3 - b_2) \frac{d 2^n}{2^{4n}} = (b_3 - b_2) \frac{d}{2^{3n}} \quad \text{и} \quad (b_4 - b_2) p_4 = (b_4 - b_2) \frac{d}{2^{4n}}.$$

Значит

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3}}{(b_3 - b_2) p_3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{d(b_2 - b_1)}{2^n(2^{4n} - 1)} \frac{2^{3n}}{d(b_3 - b_2)} = \frac{b_2 - b_1}{b_3 - b_2} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{2n}} = 0$$

и

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_2 - b_1) \sum_{j=2}^{\infty} p_{4j-3}}{(b_4 - b_2) p_4} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{d(b_2 - b_1)}{2^n(2^{4n} - 1)} \frac{2^{4n}}{d(b_4 - b_2)} = \frac{b_2 - b_1}{b_4 - b_2} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} = 0,$$

что означает выполнение соответственно (10) и (11).

Проверим условия (12) ($k \geq 1$), а именно

$$(b_4 - b_3) p_{4k} > (b_3 - b_2) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-2} + (b_3 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3}.$$

Так как $(b_4 - b_3) p_{4k} = (b_4 - b_3) \frac{d}{2^{4nk}}$ и, учитывая, что $\sum_{j=k+1}^{\infty} \frac{1}{2^{n4j}} = \frac{1}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)}$,

$$(b_3 - b_2) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-2} + (b_3 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3} = \frac{d 2^{2n}}{2^{4nk}(2^{4n} - 1)} ((b_3 - b_1) 2^n + b_3 - b_2),$$

то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_3 - b_2) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-2} + (b_3 - b_1) \sum_{j=k+1}^{\infty} p_{4j-3}}{(b_4 - b_3) p_{4k}} = \frac{b_3 - b_1}{b_4 - b_3} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} = 0.$$

Значит условия (12) выполняются.

Проверим условия (13) и (14) ($k \geq 1$), а именно $(b_3 - b_1) p_{4k-3} > (b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}$ и

$(b_3 - b_2) p_{4k-2} > (b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}$ соответственно.

$$\text{Имеем } (b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j} = (b_4 - b_3) \frac{d 2^{4n}}{2^{4nk} (2^{4n} - 1)} \quad (k \geq 1), \text{ а}$$

$$(b_3 - b_1) p_1 = (b_3 - b_1) c = (b_3 - b_1) \frac{(b_2 - a) 2^{2n} + (b_3 - a) 2^n + b_4 - a - \frac{a - b_1}{2^n}}{(b_2 - b_1) 2^{2n} + (b_3 - b_1) 2^n + b_4 - b_1};$$

$$(b_3 - b_1) p_{4k-3} = (b_3 - b_1) \frac{d 2^{3n}}{2^{4nk}} \quad (k \geq 2); \quad (b_3 - b_2) p_{4k-2} = (b_3 - b_2) \frac{d 2^{2n}}{2^{4nk}} \quad (k \geq 1).$$

Значит

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3) \sum_{j=1}^{\infty} p_{4j}}{(b_3 - b_1) p_1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3)(a - b_1)}{(b_3 - b_1)(b_2 - a) 2^{2n}} = \frac{(b_4 - b_3)(a - b_1)}{(b_3 - b_1)(b_2 - a) 2^{2n}} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{2n}} = 0,$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}}{(b_3 - b_1) p_{4k-3}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3) d 2^{4n}}{2^{4nk} (2^{4n} - 1)} \frac{2^{4nk}}{(b_3 - b_1) d 2^{3n}} = \frac{b_4 - b_3}{b_3 - b_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{3n}} = 0,$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3) \sum_{j=k}^{\infty} p_{4j}}{(b_3 - b_2) p_{4k-2}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(b_4 - b_3) d 2^{4n}}{2^{4nk} (2^{4n} - 1)} \frac{2^{4nk}}{(b_3 - b_2) d 2^{2n}} = \frac{b_4 - b_3}{b_3 - b_2} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{2n}} = 0,$$

что означает выполнение соответственно (13) и (14).

Таким образом, все неравенства леммы 3 выполняются и, следовательно, построенная мера P удовлетворяет ОУНБ (ОУНБ непусто).

Лемма 3 доказана.

Заключение

Полученные результаты могут быть положены в основу алгоритма и программного комплекса. Такой комплекс позволит применять метод специальных хааровских интерполяций к расчётам на безарбитражных финансовых рынках, что существенно облегчит выбор оптимальных стратегий инвесторов на финансовых рынках. Один из таких алгоритмов, использующий результаты [4]-[5] описан в [10].

Данная работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-07-00888 А, 16-01-00184 А).

Список литературы / References

1. Павлов И.В., Цветкова И.В., Шамраева В.В. Хеджирование одношаговых (B, S) -рынков с бесконечным числом состояний с помощью хааровских интерполяций. Москва, ООО Редакция журнала «ОПиПМ». - Т. 20. - Вып. 2. - 2013. - С. 151-152.
2. Цветкова И.В., Шамраева В.В. Расчёт компонентов хеджирующего портфеля с помощью процедуры хааровской интерполяции [Электронный ресурс] / И.В. Цветкова, В.В. Шамраева // Электронное научное издание «Наукoведение: Интернет-журнал» №3 (16) 2013. - URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/45trgsu313.pdf>
3. Шамраева В.В. Вычисление компонентов хеджирующего портфеля для некоторых платежных обязательств, заданных в финальный момент времени финансового рынка с бесконечным числом состояний [Электронный ресурс] / В.В. Шамраева // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. - 2014. - № 1. - URL: http://www.mui.ru/vestnik/pdf/eu/eu_2014_1_40-45.pdf
4. Павлов И.В., Цветкова И.В., Шамраева В.В. Некоторые результаты о мартингальных мерах одношаговых моделей финансовых рынков, связанные с условием несовпадения барицентров // Вестник РГУПС. - 2012.- № 3.- С. 177-181.
5. Павлов И.В., Цветкова И.В., Шамраева В.В. О существовании мартингальных мер, удовлетворяющих ослабленному условию несовпадения барицентров: конструктивистский подход. Вестник РГУПС. - 2014. - № 4. - С.132-139.

6. Цветкова И.В., Шамраева В.В. Исследование модели финансового рынка с бесконечным числом скупщиков акций с помощью аргументов двойственности [Электронный ресурс] / И.В. Цветкова, В.В. Шамраева // Электронное научное издание «Наукovedение: Интернет-журнал» №4 (13) 2012. - URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/84trgsu412.pdf>
7. Павлов И.В., Цветкова И.В., Шамраева В.В. О существовании мартингалных мер, удовлетворяющих ослабленному условию несовпадения барисентров, в случае счетного вероятностного пространства. ОППМ. - М.: Москва, ТВП. - 2016. - Т.61. - Вып.1. - С.173-181.
8. Шамраева В.В. Некоторые интерполяционные свойства мартингалных мер [Электронный ресурс] / В.В. Шамраева // Обзорение прикладной и промышленной математики. Т. 22. - Вып. 1, Москва, ООО Редакция журнала «ОПиМ». - 2015. - URL: <http://tvp.ru/conferen/vsppm16/sham.pdf>
9. Шамраева В.В. Новый метод построения мартингалных мер, удовлетворяющих ОУНБ, в случае счётного вероятностного пространства [Электронный ресурс] / В.В. Шамраева // «Современные методы и проблемы теории операторов и гармонического анализа и их приложения – VI»: междунар. науч. конф. Ростов н/Д: ДГТУ, 2016. – 164 с. URL: http://otha.sfedu.ru/bitrix/templates/social_s1_conf2016/files/tethis_conf_2016_SFEDU.pdf
10. Pavlov I.V., Shamraeva V.V. Algorithms for Approximation of Martingale Measures by Interpolation Martingale Measures. Eastern European Scientific Journal October 2015. - №5. - С.124-127. URL: http://www.auris-verlag.de/mediapool/99/990918/data/DOI_10.12851_EESJ201510.pdf

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pavlov I.V., Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. Khedzhirovanniye odnoshagovykh (B, S)-rynkov s beskonechnym chislom sostoyaniy s pomoshchyu Haarovskikh interpolatsiy [Hedging of One-Step (B, S) Markets with an Infinite Number of States with the Help of Haar Interpolations.] – Moscow, Ltd. “OPiM.” – V. 20. – No. 2. – 2013. – P. 151-152. [In Russian]
2. Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. Raschet komponentov khedzhiruyushchego portfelia s pomoshchiu protsedury Haarovskoy interpolatsii [Calculation of Hedging Portfolio Components with the Help of Haar Interpolation Procedure] [Electronic resource] / I.V. Tsvetkova, V.V. Shamraeva // Elektronnoye nauchnoye izdaniye «Naukovedeniye: Internet-zhurnal» [Electronic Scientific Edition “Science Studies: Internet Magazine”] – No.3 (16) 2013. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/45trgsu313.pdf> [In Russian]
3. Shamraeva V.V. Vychisleniye komponentov khedzhiruyushchego portfelia dlia nekotorykh platezhnykh obiazatelstv, zadannykh v finalnyi moment vremeni finansovogo rynka s beskonechnym chislom sostoyaniy [Calculation of Hedging Portfolio Components for Certain Payment Obligations Specified in Final Moment of Time at Financial Market with an Infinite Number of States] [Electronic resource] / Shamraeva V.V. // Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Y. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravleniye [Bulletin of Moscow University. S.Y. Witte. Series 1: Economy and Management] – 2014. – No. 1. – URL: http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/eu/eu_2014_1_40-45.pdf [In Russian]
4. Pavlov I.V., Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. Nekotorye rezultaty o martingalnykh merakh odnoshagovykh modeley finansovykh rynkov, svyazannye s usloviem nesovpadeniya baritsentrov [Certain Results on Martingale Measures in One-Step Models at Financial Markets Associated with the Condition of Barycenters Discrepancy] // Vestnik RGUPS [RSURE Bulletin] – 2012. – No. 3. – P. 177-181. [In Russian]
5. Pavlov I.V., Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. O sushchestvovanii martingalnykh mer, udovletvoriayushchikh oslablennomu usloviyu nesovpadeniya baritsentrov: konstruktivistskiy podhod [On Existence of Martingale Measures that Satisfy a Weakened Condition of Barycenters Discrepancy: Constructivist Approach] // Vestnik RGUPS [RSURE Bulletin] – 2014. – No.4. – P. 132-139. [In Russian]
6. Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. Issledovaniye modeli finansovogo rynka s beskonechnym chislom skupshchikov aktsiy s pomoshchyu argumentov dvoystvennosti [Study of the Model of Financial Market with an Infinite Number of Shares Buyers with the Help of Duality Arguments] [Electronic resource] / I.V. Tsvetkova, V.V. Shamraeva // Elektronnoye nauchnoye izdaniye «Naukovedeniye: Internet-zhurnal» [Electronic Scientific Edition “Science Studies: Internet Magazine”] – No. 4 (13) 2012. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/84trgsu412.pdf> [In Russian]
7. Pavlov I.V., Tsvetkova I.V., Shamraeva V.V. O sushchestvovanii martingalnykh mer, udovletvoriayushchikh oslablennomu usloviyu nesovpadeniya baritsentrov v sluchae schetnogo veroyatnostnogo prostranstva. [On Existence of Martingale Measures that Satisfy a Weakened Condition of Barycenters Discrepancy in Case of a Countable Probability Space] - M.: Moscow, OPPM. TVP. – 2016. – V.61. – No.1. – P.173-181. [In Russian]
8. Shamraeva V.V. Nekotore interpolatsionnye svoystva martingalnykh mer [Interpolation Properties of Martingale Measures] [Electronic resource] / V.V. Shamraeva // Obozreniye prikladnoy i promyshlennoy matematiki [Review of Applied and Industrial Mathematics]. – V. 22. – Iss. 1, Moscow, Ltd. Magazine “OPiM.” – 2015. – URL: <http://tvp.ru/conferen/vsppm16/sham.pdf> [In Russian]
9. Shamraeva V.V. Noviy metod postroyeniya martingalnykh mer, udovletvoriayushchikh OUNB, v sluchae schetnogo veroyatnostnogo prostranstva [New Method of Constructing Martingale Measures Satisfying OUNB in Case of a Countable Probability Space] [Electronic resource] / V.V. Shamraeva // «Sovremennyye metody i problem teorii operatorov i garmonicheskogo analiza i ikh prilozheniya – VI» [“Modern Methods and Problems of Operator Theory, Harmonic Analysis and Applications – VI”]: Intern. Scientific. Conf. Rostov n/D: DGTU, 2016. – 164 p. URL: http://otha.sfedu.ru/bitrix/templates/social_s1_conf2016/files/tethis_conf_2016_SFEDU.pdf [In Russian]
10. Pavlov I.V., Shamraeva V.V. Algorithms for Approximation of Martingale Measures by Interpolation of Martingale Measures. [Electronic resource] // Eastern European Scientific Journal. – October 2015. – No.5. – P.124-127. URL: http://www.auris-verlag.de/mediapool/99/990918/data/DOI_10.12851_EESJ201510.pdf

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.029

Вилкова Н.Г.¹, Мишина С.И.², Деревянкина О.В.³¹ORCID: 0000-0002-0695-373, Доктор химических наук,²ORCID: 0000-0003-1610-208X, Кандидат химических наук, Пензенский государственный университет,³ORCID: 0000-0002-1031-3313, Аспирант,

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства в г.Пензе

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА**Аннотация**

Определены условия эффективного выделения растворенного в воде дизельного топлива методом флотации с использованием ионогенного ПАВ – лаурилсульфата натрия (SLS) и желатины (G). Снижение растворенных углеводородов коррелирует с уменьшением межфазного натяжения на границе раздела водный раствор (SLS + G)/воздух и определяется отношением массовых содержаний желатины и ПАВ. Наиболее устойчивые пены, содержащие дизельное топливо, получены из растворов $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л SLS + 0,1% G. Максимальное (на 91,3%) снижение растворенного дизельного топлива наблюдали при использовании пены указанного состава.

Ключевые слова: дизельное топливо, пена, флотация, лаурилсульфат натрия, желатина, поверхностное натяжение.

Vilkova N.G.¹, Mishina S.I.², Derevyankina O.V.³¹ORCID:0000-0002-0695-373, PhD in Chemistry, Penza state University of architecture and construction,²ORCID: 0000-0003-1610-208X, PhD in Chemistry, Penza state University,³ORCID: 0000-0002-1031-3313, Postgraduate student, Penza state University of architecture and construction**PURIFICATION OF WATER FROM DIESEL FUEL****Abstract**

The conditions for efficient separation of dissolved diesel fuel using an ionic surfactant - sodium dodecyl sulfate and gelatine solution were determined. Reduction of dissolved hydrocarbons correlates with a decrease in the interfacial tension at the interface of the aqueous solution / diesel fuel and is determined by the weight ratio of gelatine and surfactant. Most steady foam, containing a diesel fuel, is got from the solution of $2 \cdot 10^{-3}$ mol/l SLS + 0,1% gelatine. The maximal (on 91, 3%) decline of cut-in diesel fuel was looked after at the use of foam of the indicated composition.

Keywords: diesel fuel, foam, ionic surfactant, gelatine, surface tension.

Очистка воды от нефти представляет важную задачу. Значимость данной проблемы заключается в масштабах негативного воздействия нефтеотходов на природные экосистемы. Одним из широко используемых для очистки воды от нефтепродуктов методов является флотация.

Флотация – это физико-химический процесс, который заключается в создании комплекса частица (капля)-пузырек воздуха, всплывании этого комплекса и удалении образовавшегося пенного слоя [1]. В данной работе применяли флотацию пузырьками, образующимися путем механического дробления воздуха с помощью пористых пластин [2]. Прочность соединения пузырек-капля органической жидкости зависит от размеров пузырька и капли, физико-химических свойств пузырька и жидкости, гидродинамических условий. Отметим, что эффективность процесса флотационного выделения органических жидкостей и, в частности, дизельного топлива определяется в значительной мере устойчивостью образующейся пены. Влияние органических веществ на устойчивость пен является сложным, а подобные исследования обычно проводят при изучении и описании процессов пеногашения [2]. В частности было установлено, что ряд веществ (бензол, толуол) практически не влияют на устойчивость раствора ионогенного ПАВ-лаурилсульфата натрия, если их добавляют в виде растворов, близких к насыщенным. Однако данные вещества сильно снижают устойчивость пен при образовании гетерогенной системы на границе раздела воды и органической фазы. Известно также, что капли органической жидкости могут формировать пленки двух типов: капли находятся в дисперсионной среде пленки или на ее поверхности, образуя несимметричную пенную пленку. Свойства таких пленок в дальнейшем могут определять устойчивость пены в целом. Для флотационного выделения дизельного топлива (ДТ) помимо ПАВ применяют сочетание ПАВ с некоторыми белками (например, казеином). Данный метод применен в работе [3]. Однако в работе не исследованы свойства пен, содержащих дизельное топливо и эффективность процесса флотации, обусловленная их устойчивостью при изменении соотношения желатина: ПАВ в исходном растворе.

Ранее в работах [4-6] были проведены исследования устойчивости пен, полученных из водных растворов, содержащих желатину и ПАВ. Было установлено [4], что наибольшая устойчивость такой пены и максимальный коэффициент пенного концентрирования белка из его водного раствора с поверхностно-активным веществом может быть достигнут при периодическом режиме пенообразования (в неподвижной пене) и определенном соотношении концентраций, соответствующем их комплексообразованию. В работах [5,6] показано, что полное связывание ПАВ желатиной с образованием поверхностно – активных комплексов наступает при соотношении концентраций (выраженных в масс.%) C_G / C_{SDS} , равном 1,74 [5]. Образующиеся соединения являются новым типом поверхностно-активного вещества. Было установлено также, что в процессе пенной флотации катионных и анионных ПАВ желатина используется в качестве собирателя: при РН менее 4.8 (активные группы желатины имеют положительный заряд) она способствовала извлечению анионных ПАВ, при РН более 4.8 (активные группы желатины имеют отрицательный заряд) – катионных ПАВ. Извлечение ПАВ желатиной также подтверждало образование малорастворимых хорошо флотирующихся комплексов белка и ПАВ [6].

Цель работы: исследование влияния растворенного дизельного топлива на устойчивость пен, образованных лаурилсульфатом натрия и желатиной, определение концентрации ПАВ и белка, при которых выделение ДТ методом флотации является наиболее эффективным.

1. Материалы и методы исследования

1.1 Материалы

Использовали желатину техническую (G), анионный ПАВ – лаурилсульфат натрия (SLS) марки “ч”, дизельное топливо техническое (ДТ).

1.2 Исследование устойчивости пены

Устойчивость пен, содержащих органическую фазу, исследовали в гравитационном поле и под действием приложенного перепада давления. В первом случае устойчивость определяли по наибольшей высоте слоя и времени жизни динамической пены. В генератор ПОР-160 высотой 17,5–40 см заливали исследуемый раствор объемом 3,5 см³. Скорость подачи воздуха в колонку составляла 1 см³/с. Отмечали время образования максимального столба пены и его устойчивость. Во втором случае определяли время жизни столба пены определенной высоты под действием приложенного перепада давления (метод Foam Pressure Drop Technique) [2]. Пена помещалась в стеклянную ячейку с пористым стеклянным фильтром, под которым создавали пониженное по сравнению с атмосферным давление (1-2 кПа). Отмечали время, за которое происходило полное разрушения столба пены, высотой 2 см (рисунок 1).

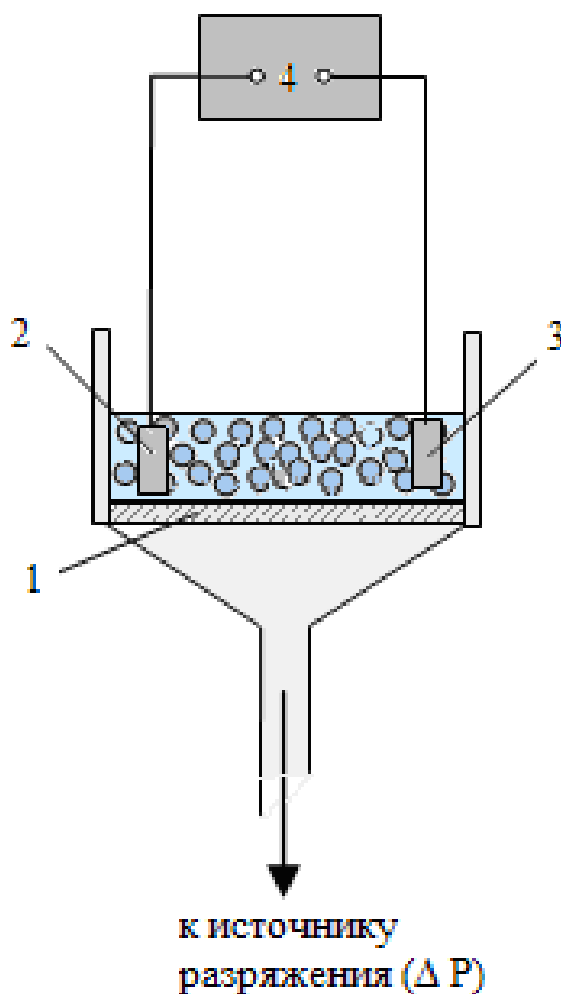


Рис. 1 – Схема ячейки для исследования устойчивости пены под действием приложенного перепада давления:
1 – стеклянная ячейка с пористым фильтром; 2,3 – электроды; 4 – кондуктометр

Растворы для выделения растворенного нефтепродукта содержали желатину с массовым содержанием (0,02% и 0,1%) и лаурилсульфат натрия с концентрацией 0,5 мМ и 2 мМ.

1.3 Флотационное выделение органических жидкостей

На рисунке 2 представлена схема флотационной установки для выделения органической жидкости из воды. Раствор, содержащий ДТ, объемом 8 мл помещается в ячейку со стеклянной пористой перегородкой (5), куда подается сжатый воздух. Скорость подачи составляет 1 мл/с. Использование расходомера (1) позволяет определить скорость движения потока воздуха. Образующуюся пену собирали в отдельную ячейку (6). Остаточную концентрацию ДТ в определяли флуориметрическим методом.

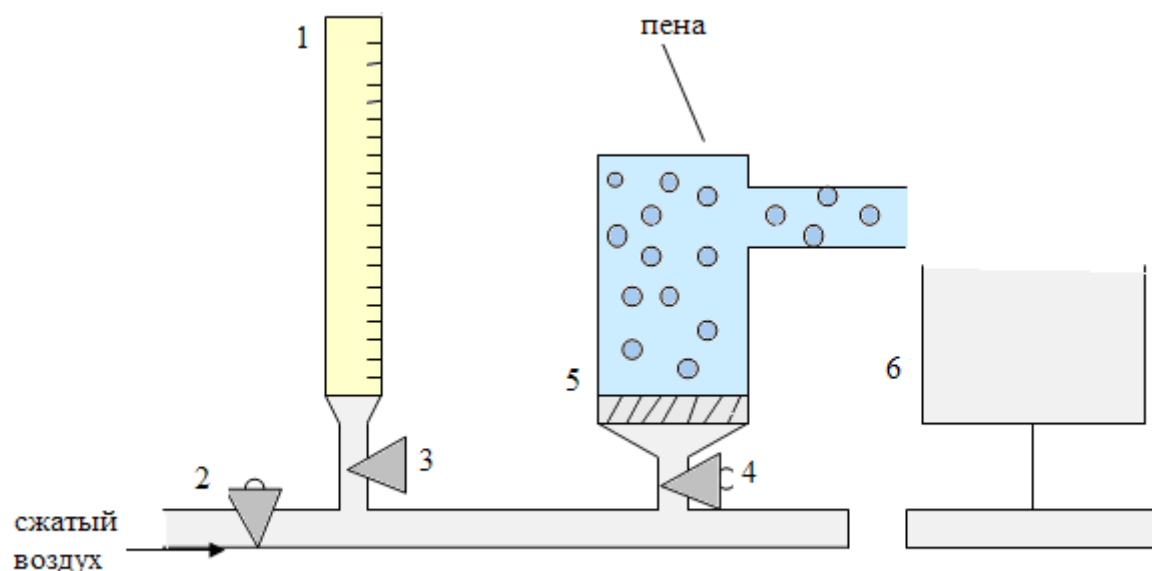


Рис. 2 – Схема установки для флотационного выделения органических жидкостей:

1 – расходомер; 2, 3, 4 – краны; 5 – ячейка с пористым фильтром;
6 – ячейка для сбора пены

1.4 Определение содержания нефтепродуктов

Концентрацию растворенного ДТ в исходной воде и в воде после ее очистки определяли флуориметрическим методом. Растворенное ДТ экстрагировали гексаном. Для построения калибровки использовали стандартный образец раствора ДТ в гексане.

1.5 Определение поверхностного натяжения

Поверхностное натяжение на границах раздела фаз определяли методом платиновой рамки [2].

2. Результаты и обсуждение

Известно, что максимум пенообразующей способности желатины лежит в изоэлектрической точке ($\text{pH} = 4,8-4,9$). Пена из 0,02 % и 0,1% растворов чистой желатины (без добавок ПАВ) неустойчива и быстро разрушается под действием даже малых (1-2 кПа) перепадов давления. В данной работе использовали соотношение концентраций (масс. %) G: ПАВ (C_G / C_{SDS}), равное 1,39; 0,174 и 1,74.

Показано, что устойчивость такой пены зависит от величины водородного показателя. В кислых средах ($\text{pH} < 4$) образуется неустойчивая пена; высота слоя не превышает 5 мм при всех изученных соотношениях желатины и лаурилсульфата натрия в исходном растворе. Наиболее устойчивая пена из растворов ПАВ и желатины была получена при $\text{pH} = 6,62$. Повышение устойчивости дисперсной системы при данном значении водородного показателя коррелирует с максимальным снижением поверхностного натяжения (σ) на границе раздела жидкость/ газ (таблица 1).

Таблица 1 – Поверхностное натяжение на границе раздела водный раствор (SLS + G)/воздух

Состав исходного раствора	C_G / C_{SDS} , % (масс.)	σ , мН/м
0,5 мМ SLS + 0,02% G	1,39	44,5
2 мМ SLS + 0,01% G	0,174	41,26
2 мМ SLS + 0,1% G	1,74	39,39

Подобное снижение поверхностного натяжения наблюдалось при добавлении к исходным растворам дизельного топлива. В частности, поверхностное натяжение растворов состава 0,5 мМ SLS + 0,02% G и 2 мМ SLS + 0,1% G было равно 16,17 и 14,7 мН/м соответственно.

Исследована устойчивость динамической пены, полученной из водного раствора состава 0,5 мМ SLS + 0,02% G, при скорости потока воздуха 1 мл/с, на генераторе ПОР-160 (при $C_G / C_{\text{SDS}} = 1,39$). Установлено, что в течение 4 минут получен максимальный слой грубодисперсной и неустойчивой пены высотой 7 см. Средний диаметр пузырьков составлял 2-3 мм, в пене образовались полости диаметром 1 см и более. Из водного раствора состава 2 мМ SLS + 0,01% G ($C_G / C_{\text{SDS}} = 0,174$) также получалась грубодисперсная, неустойчивая пена (в течение 6 минут получен слой высотой 10 см, который разрушался при дальнейшем пропускании воздуха). Стабильная динамическая пена получена из раствора состава 2 мМ SLS + 0,1% G ($C_G / C_{\text{SDS}} = 1,74$). При пропускании воздуха в течение 11 минут через раствор указанного состава высота столб пены составляла 17,5 см. Разрушения в объеме не наблюдали.

Некоторые из пен, полученные из водных растворов приведенных составов, сохраняют стабильность в присутствии дизельного топлива. В частности, изучена устойчивость водных растворов, представленных в таблице 1, содержащих растворенное ДТ в количестве 156 мг/л. Пена из раствора, содержащего желатину в избытке ($C_G / C_{\text{SDS}} = 1,39$) при добавлении ДТ быстро разрушается в объеме, высота столба не превышает 4 см. Более устойчивая пена образуется из водного раствора 2 мМ SLS + 0,01% G + ДТ. Высота столба составляет 18-20 см, однако пена содержит

полости диаметром 1 см. Устойчивая дисперсная система образуется из раствора состава 2 мМ SLS + 0,1% G + ДТ (столб пены высотой 40 см формируется в течение 8 минут, при этом интенсивного разрушения в объеме не наблюдали).

Проведена также сравнительная характеристика устойчивости пен, содержащих дизельное топливо в большем количестве (312 мг/л), под действием приложенного перепада давления (рисунок 3).

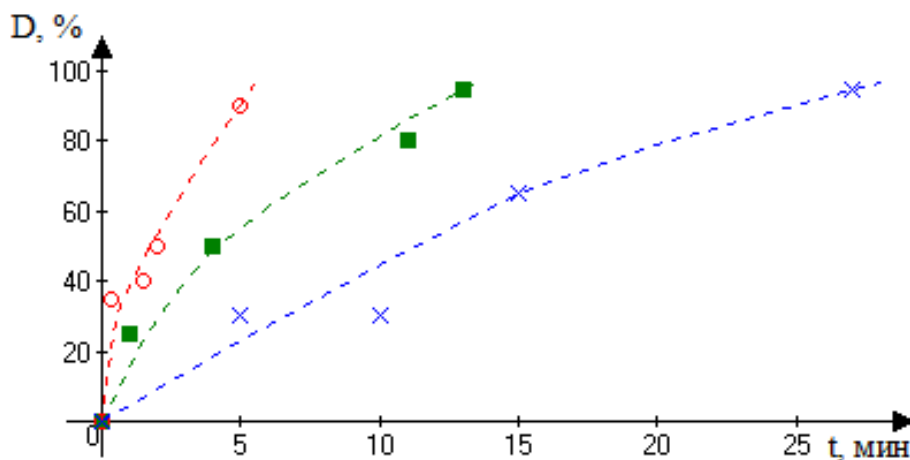


Рис. 3 – Разрушение пены высотой 2 см под действием приложенного перепада давления ($\Delta P = 2$ кПа):

- – 0,5 мМ SLS + 0,02% G;
- – 2 мМ SLS + 0,01% G;
- × – 2 мМ SLS + 0,1% G

Как видно из приведенного рисунка, в неподвижной пене (при периодическом режиме пенообразования) наиболее устойчивы пены из раствора 2 мМ SLS + 0,1% G (за 27 минут разрушается 95% пенного слоя). Пены, полученные из растворов 0,5 мМ SLS + 0,02% G и 2 мМ SLS + 0,01% G менее устойчивы: 90-95% пенного столба разрушается за 5 и 13 минут соответственно.

Изменение кратности в пенах, содержащих дизельное топливо, представлено на рисунке 4.

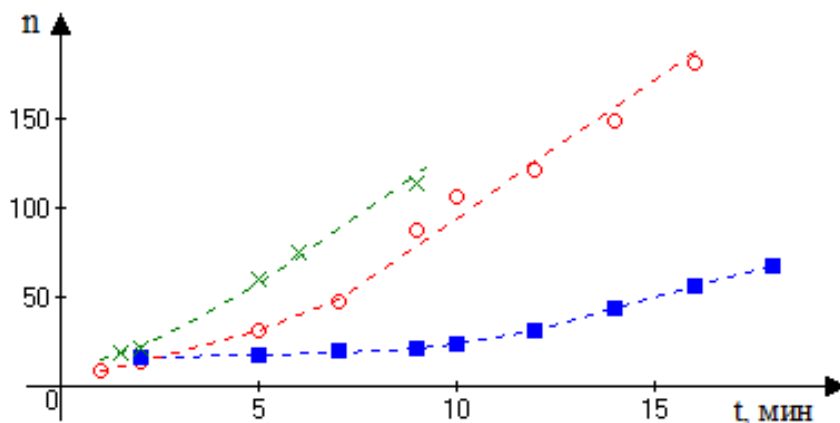


Рис. 4 – Изменение кратности (n) в пенах, содержащих ПАВ, желатину и дизельное топливо (156 мг/л): ■ – 1 мМ SLS + 0,1% G; ○ – 2 мМ SLS + 0,1% G; × – 0,5 мМ SLS + 0,02% G.

Наличие органической фазы замедляет процесс синерезиса даже при действии приложенных перепадов давления. Максимальная кратность в пене из раствора 2 мМ SLS + 0,1% G составляла 180. В пене из раствора 0,5 мМ SLS + 0,02% G кратность не превышала 110 к моменту ее разрушения.

Дальнейшие исследования были направлены на выделение растворенного дизельного топлива пеной, содержащей желатину и лаурилсульфат натрия. К воде, содержащей определенное количество ПАВ и желатины, добавляли дизельное топливо и определяли его количество на флюорате. В таблице 2 представлено снижение содержания растворенного ДТ в исходном растворе после удаления органической фазы пеной. Установлено, что при использовании исходного раствора состава 0,5 мМ SLS + 0,02% G и соотношении C_G / C_{SDS} , равном 1,38, наблюдали уменьшение содержания дизельного топлива в исходном растворе на 86,6%. Как отмечалось выше, соотношение C_G / C_{SDS} в исходном растворе определяет состав и структуру адсорбционных слоев и влияет на свойства дисперсной системы. Причем устойчивость пены при соотношении C_G / C_{SDS} , равном 1,74, сохраняется даже в присутствии органического вещества. Поэтому значительное уменьшение концентрации дизельного топлива наблюдали при использовании пены, полученной из раствора состава 2 мМ SLS + 0,1% G.

Таблица 2 – Изменение концентрации растворенного ДТ при использовании пен различного состава (исходная концентрация органической жидкости равна 320 мг/л)

Состав исходного раствора	C_G / C_{SDS} , % (масс.)	Конечная концентрация ДТ, мг/л	Удалено органической жидкости, %
0,5 мМ SLS + 0,02% G	1,38	43	86,6
2 мМ SLS + 0,01% G	0,174	28,9	90,9
2 мМ SLS + 0,1% G	1,74	27,9	91,3

Таким образом, устойчивость пен, содержащих белок и ПАВ в соотношении, равном 1,74, сохраняется при содержании дизельного топлива в воде и обеспечивает эффективное выделение органической жидкости из водного раствора.

Список литературы / References

1. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия./Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина- М:Высшая школа,2004.-445 с.
2. Exerowa, D.Foam and foam films. Theory, experiment, application. /D. Exerowa,P.M. Kruglyakov- Elsevier. Amsterdam, 1998. -773 p.
3. Suzuki, Y. Removal of Emulsified Oil from Water by Coagulation and Foam Separation//Y. Suzuki,T.Maruyama // Separation Science and Technology.- 2005. -V. 40.- N 16.- P. 3407-3418.
4. Vilkova, N.G. Foaming concentration of gelatine from its solution containing sodium dodecyl sulfate/ N.G.Vilkova,T.N.Khaskova, P.M.Kruglyakov // Colloid Journal. -1995.- V.57.- N6.- P.741-744.
5. Вюстнек, Р.Исследование поверхностных свойств адсорбционных слоев желатины с добавками ПАВ на границе раздела фаз воздух-раствор/ Р.Вюстнек, Л. Цастров, Г.Кречмар // Коллоид. журн. -1985.- Т.37.-N 3. С.462-470.
6. Измайлова, В.Н. Влияние углеводородных и фтористых поверхностно-активных веществ на свойства желатины в объеме водной фазы и на границе с воздухом/В.Н. Измайлова, С.Р.Деркач, К.В.Зотова, Р.Г.Данилова // Коллоид. журн.- 1993. -Т.55.- N 3.- С.54-90.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Shukin E.D. Kolloidnaya himiya [Colloid chemistry] /E.D.Shukin, A.V.Pertzov, E.A.Amelina - M:Vysshaya shkola [M:High school].-2004.-445 p. [in Russian]
2. Exerowa, D.Foam and foam films. Theory, experiment, application. /D. Exerowa,P.M. Kruglyakov- Elsevier. Amsterdam, 1998. -773 p.
3. Suzuki, Y. Removal of Emulsified Oil from Water by Coagulation and Foam Separation//Y. Suzuki,T.Maruyama // Separation Science and Technology.- 2005. -V. 40.- N 16.- P. 3407-3418.
4. Vilkova, N.G. Foaming concentration of gelatine from it's solution containing sodium dodecyl sulfate/ N.G.Vilkova,T.N.Khaskova, P.M.Kruglyakov // Colloid Journal. -1995.- V.57.- N6.- P.741-744.
5. Vustnek R. Issledovanie poverchnostnykh svoystv adsorbzionnykh sloev gelatiny s dobavkami PAV na granize razdela vozduch-rastvor[Study of surface properties of adsorption layers of gelatine with additives of surfactants on the interface air-solution] R.Vystnek, L.Zastrov. G.Krechmar//Kolloid. Jurnal [Colloid journal].-1985.-V.37.№3.P.462-470[in Russian]
6. Izmailova V. N. Vliyanie uglevodorodnykh I ftoristych poverchnostno-aktivnykh veshestv na svoistva gelatin v obyeme vodnoi fazy I na granize s vozduchom [The effect of hydrocarbon and fluorinated surface-active substances on the properties of gelatine in the volume of the aqueous phase and on the border with air] V.N. Izmailova, S.R.Derkatch, K.V.Zotova, R.G.Danilova//Kolloid. Jurnal [Colloid journal].-1993.-V.55.№3.P.54-90[in Russian]

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.180

Алайцев И.К.¹, Данилова Т.В.², Мантуров А.О.³, Мареев Г.О.⁴, Мареев О.В.⁵¹ORCID: 0000-0003-4657-2701, Аспирант,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

²ORCID: 0000-0003-1986-2244, Кандидат физико-математических наук, доцент,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

³ORCID: 0000-0002-1341-171X, Кандидат физико-математических наук, доцент,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

⁴Доктор медицинских наук, доцент, Саратовский государственный университет имени В.И.Разумовского⁵Доктор медицинских наук, профессор, Саратовский государственный университет имени В.И.Разумовского**АЛГОРИТМ АПРИОРНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ С ТАКТИЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ****Аннотация**

Симуляционное обучение с применением средств виртуальной реальности является одним из современных образовательных подходов, в том числе, и в медицине. Важнейшим аспектом в образовании студентов хирургических специальностей является развитие у обучающихся практических навыков, в первую очередь - навыков использования различных хирургических инструментов. При этом на первый план выходят тактильные ощущения, поскольку именно они являются определяющими в работе хирурга. Текущий уровень развития вычислительной техники позволяет создавать системы виртуальной хирургии с тактильной обратной связью, способные воссоздавать не только визуальные, но и тактильные ощущения в ходе симуляции. Одной из ключевых задач, которые необходимо решить при реализации системы с тактильной обратной связью является обнаружение столкновений инструмента с моделируемым объектом. Применение априорного обнаружения столкновений позволяет значительно повысить качество и реализм симуляции. Работа посвящена описанию алгоритма, реализующего априорное обнаружение столкновений, который возможно применять в системах виртуальной реальности с тактильной обратной связью.

Ключевые слова: виртуальная реальность, тактильная обратная связь, симуляция, виртуальная хирургия, гаптические устройства.

Alaytsev I.K.¹, Danilova T.V.², Manturov A.O.³, Mareev G.O.⁴, Mareev O.V.⁵¹ORCID: 0000-0003-4657-2701, Postgraduate student, Yuri Gagarin Saratov State Technical University²ORCID: 0000-0003-1986-2244, PhD in Physics and Mathematics, Associate professor, Yuri Gagarin Saratov State Technical University³ORCID: 0000-0002-1341-171X, PhD in Physics and Mathematics, Associate professor, Yuri Gagarin Saratov State Technical University⁴MD, Associate professor, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky⁵MD, Professor, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky**A PRIORY COLLISION DETECTION ALGORITHM FOR 3-DOF HAPTIC RENDERING****Abstract**

Simulation systems application is a modern way for students training in surgery. Most of the existing approaches require specific consumables that are destroyed during training. Thus, the training becomes quite expensive while not providing standardization of training process and making it difficult to rate the quality of skills trained. Exploitation of virtual reality provides much better education standardization capabilities while eliminating the need for consumables and making it possible to semiautomatic rating of training results. Collision detection is one of the key components of any haptic rendering algorithm. Most of the existing approaches to haptic rendering are based on a posteriori collision detection. An exploitation of a priori collision detection may drastically increase quality of haptic rendering. This paper describes a priori collision detection algorithm that may be effectively used by 3-DOF haptic rendering implementations.

Keywords: virtual reality, haptic feedback, simulation, virtual surgery, haptic devices.

Одной из ключевых задач, которые необходимо решить при реализации системы с тактильной обратной связью является обнаружение столкновений инструмента с моделируемым объектом.

При разработке хирургических симуляторов с тактильной обратной связью применяются специализированные алгоритмы обнаружения столкновений [1][2]. Это обусловлено тем, что обнаружение столкновений, вычисление силы обратной связи и отправка результатов на устройство тактильного ввода-вывода должны происходить с частотой порядка 1000 Гц. Другой причиной разработки специализированных алгоритмов является тот факт, что данные в хирургических симуляторах, направленных на обучение обработки твёрдых объектов, например, костных структур, как правило представлены в виде массивов вокселей, а традиционные подходы к реализации обнаружения столкновений в большинстве случаев предполагают полигональное представление объектов.

Как правило, алгоритмы обнаружения столкновений реализуют апостериорное обнаружение столкновений, т.е. факт столкновения объектов обнаруживается уже после того, как столкновение произошло, и произошло пересечение объектов. Преимуществом апостериорного подхода к обнаружению столкновений является относительно низкая вычислительная сложность реализующих его алгоритмов.

Однако, данный подход не лишён недостатков. В частности, в случае взаимодействия тонких или быстро перемещающихся объектов возможно прохождение объектов друг сквозь друга. В случае применения апостериорного обнаружения столкновений в системах с тактильной обратной связью данная проблема может проявляться в

пронзании моделируемого объекта виртуальным инструментом, управляемым при помощи устройства тактильного ввода-вывода – гаптика-устройства. Это может приводить к значительному снижению реализма симуляции.

Типичная картина, наблюдаемая при применении апостериорного определения столкновений приведена на рис 1.: инструмент частично проник сквозь поверхность моделируемого объекта.

Обозначенных недостатков лишён априорный подход к обнаружению столкновений, при котором столкновения обнаруживаются до того, как произойдёт взаимное пересечение взаимодействующих объектов.

Авторами предлагается алгоритм, реализующий априорное обнаружение столкновений с использованием карт оккупации пространства вокселями моделируемого объекта и инструмента. Применение карт оккупации давно известно, однако применяется для апостериорного обнаружения столкновений, при котором факт столкновения фиксируется после того, как произойдёт взаимное проникновение объектов.

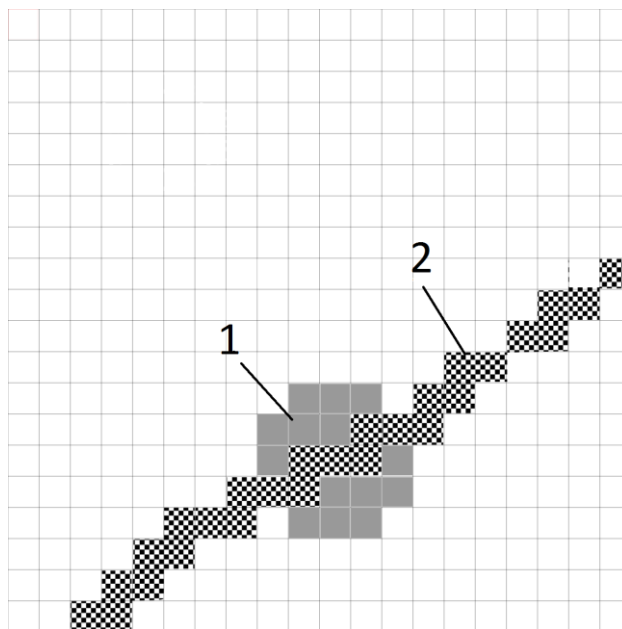


Рис. 1 – Апостериорное обнаружение столкновений:
1 – инструмент, 2 – поверхность моделируемого объекта

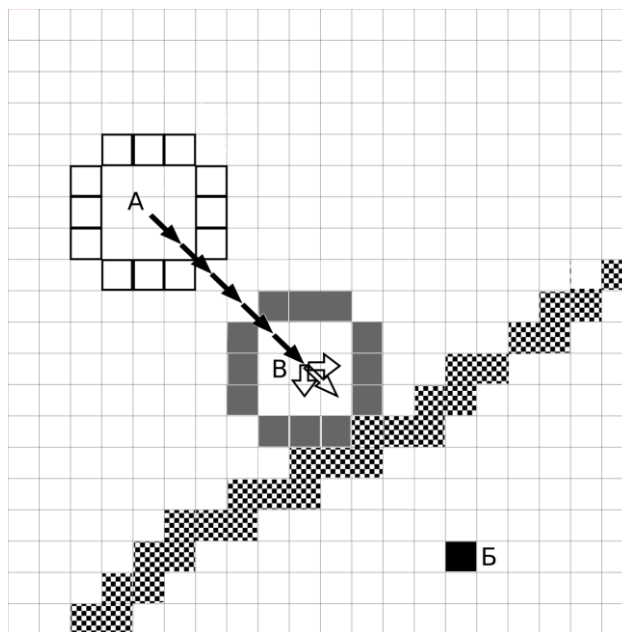


Рис. 2 – Априорное обнаружение столкновений

Для реализации априорного обнаружения столкновений предлагается производить непрерывную трассировку перемещения инструмента в пространстве и проверку на столкновение с моделируемым объектом на каждом шаге трассировки. Такой подход позволяет не только гарантированно обнаружить столкновение, но и однозначно определить положение инструмента на поверхности объекта.

Под трассировкой в данном случае понимается построение траектории перемещения инструмента в пространстве, основываясь на данных, полученных с устройства ввода, геометрии инструмента и объекта. Трассировка производится таким образом, чтобы минимизировать расстояние между виртуальным инструментом и точкой, представляющей положение устройства ввода в виртуальном пространстве, и в то же время не допустить прохождения инструмента сквозь поверхность моделируемого объекта.

На каждой итерации обработки данных с гаптик-устройства производятся следующие действия (Рис 2):

1. Фиксируется начальное положение инструмента, определяемое, как положение инструмента в конце предыдущей итерации (точка А).
2. Фиксируется желаемое положение инструмента, определяемое, как положение контрольной точки гаптик-устройства в виртуальном пространстве (точка Б).
3. Производится поиск нового положения инструмента по следующему алгоритму:
 - а. Определяются направления, перемещение в которых приведёт к уменьшению расстояния между текущим положением инструмента и точкой Б. Потенциальные направления смещения помещаются в список и упорядочиваются в порядке увеличения расстояния между инструментом и точкой Б при смещении в этом направлении на один воксель.
 - б. Для каждого из выбранных направлений проверяется, что при смещении образа инструмента в этом направлении на один воксель не произойдёт проникновения инструмента в поверхность моделируемого объекта.
 - с. Если при смещении в выбранном направлении на один воксель происходит проникновение инструмента в поверхность моделируемого объекта, то выбирается следующее направление из списка.
 - д. Если при смещении в выбранном направлении на один воксель не происходит проникновения инструмента в поверхность моделируемого объекта, то фиксируется новое положение инструмента и осуществляется переход к шагу 3.
4. Если в процессе выбора направления смещение в любом из выбранных направлений приводит к проникновению инструмента в поверхность моделируемого объекта, то трассировка положения инструмента прекращается и найденное положение фиксируется, как положение инструмента на данной итерации (точка В).
5. Вычисление вектора силы обратной связи.

В случае применения данного алгоритма в составе системы с тактильной обратной связью после определения положения инструмента на поверхности моделируемого объекта возможно вычисление вектора силы обратной связи.

Использование предлагаемого способа требует представления моделируемого объекта и инструмента в виде массива вокселей – равномерно распределённых в пространстве кубов крайне малого объёма, для каждого из которых известны его координаты в пространстве и материал, заключённый в его объёме [3]. Построение таких массивов может быть произведено как предварительно, например, с использованием данных компьютерной томографии в случае хирургических симуляторов, так и происходить в реальном времени. При этом инструмент и объект представлены вокселями, причём разрешение воксельной сетки одинаково для инструмента и моделируемого объекта. Применение предлагаемого подхода позволяет выполнить аппроксимацию поверхностей инструмента и объекта наиболее оптимальным для произведения обнаружения столкновений способом.

За счёт априорного обнаружения столкновений обеспечивается гарантия невозможности пронзания моделируемого объекта виртуальным инструментом при приложении значительного усилия к устройству ввода. В случае, если сопротивление устройства ввода будет преодолено пользователем, виртуальный инструмент всё равно продолжит жёстко следовать по поверхности моделируемого объекта.

Было произведено сравнение описанного метода с аналогичными методами [1][2]. По результатам сравнения были выявлены следующие преимущества:

1. Пронзание объекта инструментом невозможно, в отличие от рассмотренных методов [1][2], где при быстром перемещении инструмента возможно проникновение инструмента в поверхность объекта.
2. Описанный авторами способ гарантирует, что, независимо от сложности рельефа поверхности объекта и формы инструмента, столкновение будет обнаружено. Кроме того, в отличие от рассмотренных способов [1][2], сложная геометрия моделируемого объекта не сказывается негативно на ощущаемой пользователем жёсткости объекта, не возникает вероятности пронзания моделируемого объекта при взаимодействии с углублениями и каналами в нём.
3. При размещении инструмента в узких проходах и отверстиях не возникает вибраций, которые наблюдаются при использовании способов, реализующих апостериорное обнаружение столкновений [1][2], поскольку не происходит выталкивание инструмента – генерируемая сила обратной связи воздействует только на пользователя, смещение же инструмента невозможно, поскольку ограничено естественным образом. Это достигается благодаря применению априорного обнаружения столкновений: при попытке смещения объекта в направлении стенки канала при априорном обнаружении столкновений сразу фиксируется факт невозможности смещения инструмента, в результате чего виртуальный инструмент остаётся на месте, а на гаптик устройство подаётся команда на генерацию силы, достаточной для противодействия давлению, оказываемому пользователем. В случае применения апостериорного обнаружения столкновений в данном случае возникает ситуация, когда после каждой новой попытки смещения инструмента в направлении стенки канала происходит отталкивание инструмента и он сразу же пересекается с противоположной стенкой канала.

К недостаткам предложенного алгоритма можно отнести высокие требования к вычислительным ресурсам, которые обусловлены необходимостью отслеживать положение большого числа точек. Это ограничивает область применения алгоритма случаями, когда одно из взаимодействующих тел неподвижно, а перемещающееся тело имеет сравнительно малый размер.

В случае применения в системах с тактильной обратной связью в роли статичного объекта будет выступать какой-либо моделируемый объект, а перемещающийся объект малых размеров будет отображать перемещения рукоятки гаптик-устройства. При этом важно, чтобы скорость движения рукоятки гаптик-устройства не был слишком высока, иначе будет невозможно достичь необходимой частоты обработки данных ввода с устройства. Стоит отметить, что скорость перемещения рукоятки устройства тактильного ввода-вывода, как правило, ограничена физиологическими возможностями человека и не должна достигать таких величин, при которых будет наблюдаться серьёзное падение частоты обработки.

Другим важным аспектом практической реализации описанного алгоритма является возможность распараллеливания вычислений. Алгоритм построен таким образом, чтобы достаточно легко было возможно применять SIMD-вычисления.

Список литературы / References

1. Morris, D. Haptics and Physical Simulation for Virtual Bone Surgery: PHD thesis / Morris Dan. - Stanford: Stanford University. 2006. - 213 с.
2. Petersik, A. [и др.] Method for the simulation of the haptic of an interaction of a guided object with a virtual three-dimensional object // US Patent. - 2013. - 10 с.
3. Мареев, Г.О. [и др.] Основные принципы создания виртуального воксельного мира и реализации тактильной обратной связи в хирургических симуляторах / Г.О. Мареев, И.К. Алайцев, И.Ю. Ермаков, Т.В. Данилова, А.О. Мантуров // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. - 2016. - № 5 (6). - С. 768–771.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Morris, D. Haptics and Physical Simulation for Virtual Bone Surgery: PHD thesis / Morris Dan. - Stanford: Stanford University. 2006. - 213 p.
2. Petersik, A. [et. al.] Method for the simulation of the haptic of an interaction of a guided object with a virtual three-dimensional object // US Patent. - 2013. - 10 p.
3. Mareev, G.O. [et. al.] Osnovnye printsipy sozdaniya virtual'nogo voksel'nogo mira i realizatsii taktil'noy obratnoy svyazi v khirurgicheskikh simulyatorakh [Basic principles of creation of voxelized virtual world in virtual surgery simulation systems] / G.O. Mareev, I.K. Alaytsev, I.Y. Ermakov, T.V. Danilova, A.O. Manturov // Byulleten' meditsinskikh Internet-konferentsiy [Bulletin of Medical Internet Conferences]. - 2016. - № 5 (6). - P. 768–771.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.181

Алайцев И.К.¹, Данилова Т.В.², Мантуров А.О.³, Мареев Г.О.⁴, Мареев О.В.⁵

¹ORCID: 0000-0003-4657-2701, аспирант,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

²ORCID: 0000-0003-1986-2244, кандидат физико-математических наук, доцент,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

³ORCID: 0000-0002-1341-171X, кандидат физико-математических наук, доцент,

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

⁴доктор медицинских наук, доцент,

Саратовский государственный университет имени В.И.Разумовского

⁵доктор медицинских наук, профессор,

Саратовский государственный университет имени В.И.Разумовского

МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ БОРМАШИНОЙ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО СИМУЛЯТОРА

Аннотация

Симуляционное обучение с применением средств виртуальной реальности является одним из современных образовательных подходов, в том числе, и в медицине. Важнейшим аспектом в образовании студентов хирургических специальностей является развитие у обучающихся практических навыков, в первую очередь - навыков использования различных хирургических инструментов. При этом на первый план выходят тактильные ощущения, поскольку именно они являются определяющими в работе хирурга. Текущий уровень развития вычислительной техники позволяет создавать системы виртуальной хирургии с тактильной обратной связью, способные воссоздавать не только визуальные, но и тактильные ощущения в ходе симуляции. Одной из задач, решаемых при разработке хирургического симулятора с тактильной обратной связью, позволяющего производить обучение студентов работе с бормашиной, является имитация обработки твёрдых тел, например, костных структур, с удалением материала. В данной статье описана модель имитации удаления материала бормашиной, позволяющая учитывать скорость вращения бора, его форму и свойства поверхности. Описанная модель может быть программно реализована в рамках программного обеспечения симулятора и способна обеспечить высокий уровень реалистичности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, моделирование, симуляция, виртуальная хирургия.

Alaytsev I.K.¹, Danilova T.V.², Manturov A.O.³, Mareev G.O.⁴, Mareev O.V.⁵

¹ORCID: 0000-0003-4657-2701, postgraduate student, Yuri Gagarin Saratov State technical university

²ORCID: 0000-0003-1986-2244, PhD in Physics and mathematics, associate professor,

Yuri Gagarin Saratov State technical university

³ORCID: 0000-0002-1341-171x, PhD in Physics and mathematics, associate professor,

Yuri Gagarin Saratov State technical university

⁴MD, associate professor, Saratov state medical university named after v. I. Razumovsky

⁵MD, professor, Saratov state medical university named after v. I. Razumovsky

SOLID BODY DRILLING IN VIRTUAL SURGERY SYSTEM

Abstract

Simulation systems application is a modern way for students training in surgery. Most of the existing approaches require specific consumables that are destroyed during training. Thus, the training becomes quite expensive while not providing standardization of training process and making it difficult to rate the quality of skills trained. Exploitation of virtual reality provides much better education standardization capabilities while eliminating the need for consumables and making it possible

to semiautomatic rating of training results. Solid body drilling is one of the processes that are simulated in virtual surgery system. The realism of such simulation greatly depends upon the mathematical model used to imitate material erasure. This paper describes a mathematical model that can be used for this kind of simulation and provides high realism.

Keywords: virtual reality, modeling, simulation, virtual surgery.

Одной из задач, решаемых при разработке хирургического симулятора с тактильной обратной связью [3], позволяющего производить обучение студентов работе с бормашиной, является имитация обработки твёрдых тел, например, костных структур, с удалением материала. От реалистичности применяемой модели имитации удаления напрямую зависит общее качество симуляции, а также уровень практических навыков студентов, проходящих обучение: в случае, если применяемая модель обработки костных структур позволяет нереалистичное поведение, то у обучающегося пропадает возможность планирования своих действий. При этом важно, чтобы при имитации работы с бормашиной учитывались не только свойства кости, но и параметры бора: качество, форма, размер, скорость вращения.

Существуют различные подходы к моделированию обработки твёрдых тел. В большинстве своём они развиваются в направлении моделирования работы с металлическими объектами. Наиболее популярный подход заключается в применении метода конечных элементов (мкэ). Однако, применение мкэ в рамках системы симуляции сопряжено со значительными трудностями: во-первых, данный метод крайне ресурсоёмок, а все вычисления в системах с обратной связью должны производиться с частотой порядка 1000 гц, во-вторых, физические свойства костной ткани мало изучены и значительно отличаются от таковых для металла. Таким образом, возникает необходимость в разработке модели, обеспечивающей достаточный уровень реалистичности и требующей достаточно малого, по сравнению с мкэ, объёма вычислений.

Авторами предлагается математическая модель вычисления материала, удаляемого при соприкосновении бора с моделируемым объектом, учитывающая качество бора, его геометрию, скорость вращения, а также свойства материала моделируемого объекта, пригодная для применения в хирургических симуляторах с тактильной обратной связью. Вычисление происходит в дискретной манере, т.е. При расчёте объёма удаляемого материала используется разбиение пространства на воксели.

скорость удаления материала зависит от линейной скорости перемещения резца в точке соприкосновения бора с поверхностью объекта. В свою очередь, линейная скорость резца в точке соприкосновения находится в прямой пропорциональной зависимости от радиуса бора в этой точке:

$$v = 2\pi fR \quad (1)$$

Где:

v – линейная скорость в точке,

f – частота вращения,

R – расстояние до оси вращения в точке соприкосновения резца с поверхностью объекта.

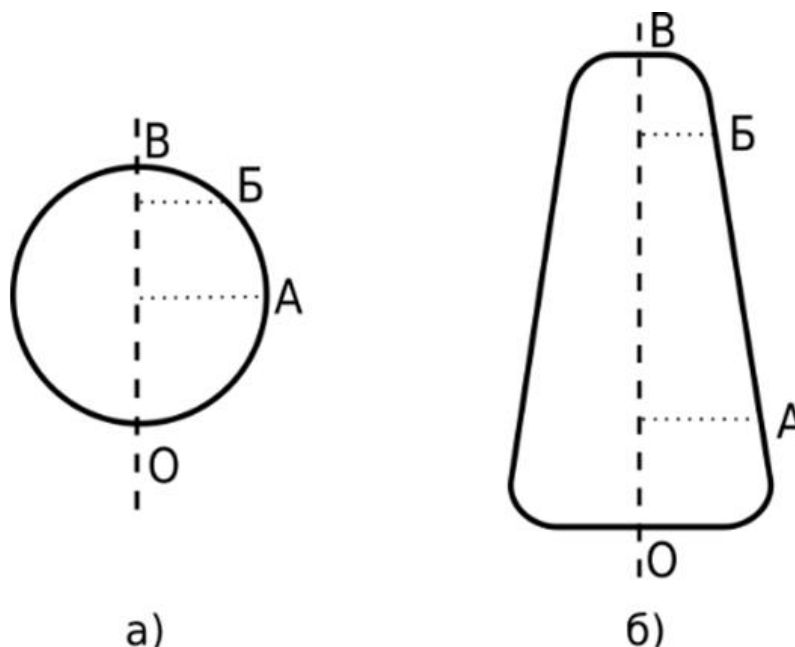


Рис. 1 – Продольные срезы боров

На рис. 1 а) схематически изображён сферический бор, на рис. 1 б) изображён бор в форме усечённого конуса. Для обоих вариантов применены одинаковые обозначения:

- О – ось вращения бора
- А – точка на поверхности бора, такая, что расстояние в точке а до оси вращения больше, чем в точке б;
- Б – точка на поверхности бора;
- В – точка на вершине бора.

С учётом уравнения (1) имеем:

- Скорость удаления материала в точке а равна нулю, т.к. Линейная скорость данной точки равна нулю, поскольку она лежит на оси вращения;
- Скорость удаления материала в точке в больше, чем скорость удаления материала в точке б, т.к. Линейная скорость резца в точке в больше, чем в точке б, поскольку расстояние до оси вращения в точке в больше, чем в точке б.

Таким образом, объём удаляемого материала в каждой точке может быть вычислен по формуле:

$$V = 2\pi f \gamma \mu \quad (2)$$

Где:

R_i – расстояние до оси вращения бора в точке соприкосновения бора с поверхностью объекта;

Γ – коэффициент, определяемый качеством бора;

M – коэффициент, определяемый свойствами материала, из которого состоит объект.

Кроме формы, важным фактором, влияющим на скорость удаления материала, является качество бора. Выделяют три основных типа боров:

- Грубые стальные сферические розеточные боров (steel rosen);
- Стальные боров с грубым напылением (gold diamond);
- Тонкие алмазные боров (diamond).

Каждый из них характеризуется различной скоростью удаления материала: быстрее всех удаляют материал розеточные боров, в то время, как алмазные боров производят удаление материала крайней медленно.

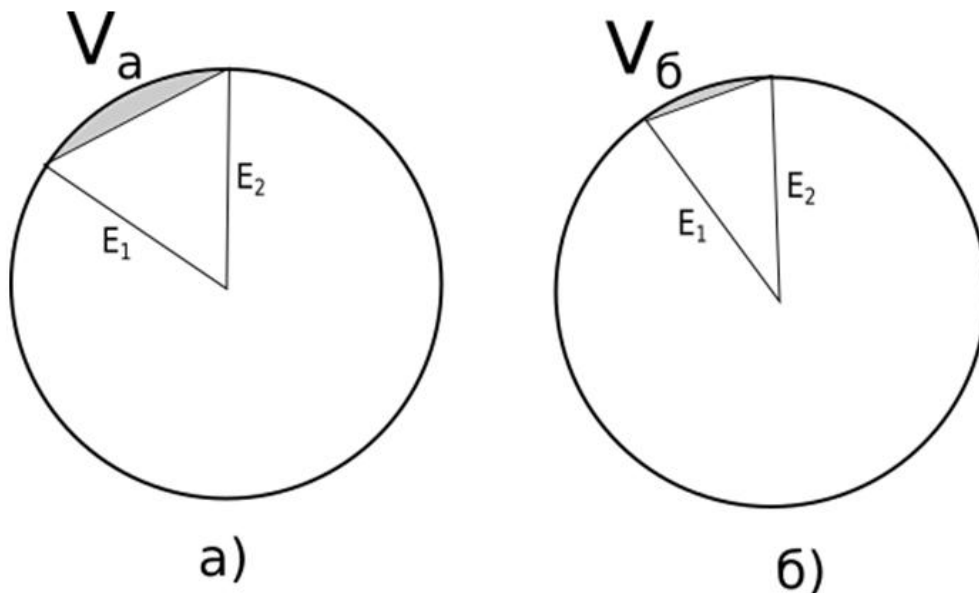


Рис. 2 – Поперечные срезы боров

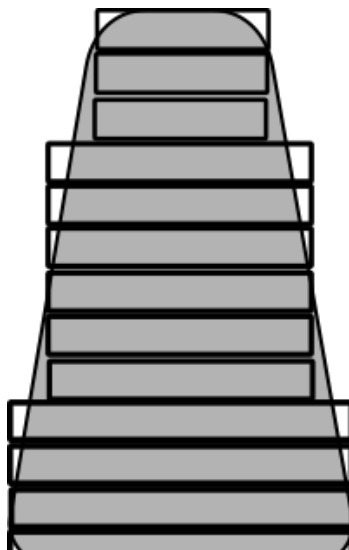


Рис. 3 – Аппроксимация бора

На рис. 2 изображены поперечные разрезы двух розеточных боров с различным числом режущих граней: бор а) имеет меньшее число режущих граней, в то время, как бор б) имеет большее число режущих граней. Режущие грани обозначены прямыми e_1 и e_2 для обоих боров. Объём материала, удаляемый каждой гранью при совершении одного

оборота прямо пропорционален расстоянию между гранями, а значит обратно пропорционален их числу. Как можно видеть, объём v_a , удаляемый каждой гранью бора а), больше, чем объём v_b , удаляемый каждой гранью бора б).

Таким образом, возможно построение уравнения для γ из уравнения (2):

$$\gamma = h(\pi R^2 - R^2 \cos \frac{\pi}{N_E} \sin \frac{\pi}{N_E}), \quad (3)$$

Где:

h - высота сегмента в точке касания: для упрощения вычислений бор аппроксимируется при помощи цилиндров (рис. 3);

R - радиус бора в точке касания;

N_E - число режущих граней.

Кроме того, предлагаемая математическая модель, позволяет учитывать качество бора. В рамках модели все боры представляются, как розеточные, с различным числом режущих граней. Из приведённых формул видно, что такое представление допустимо, т.к. Отражает картину, наблюдаемую в реальности:

- Розеточные боры в модели будут представляться, как розеточные боры с малым числом режущих граней, в результате чего скорость удаления материала ими будет максимальной;
- Алмазные боры будут представляться, как розеточные с большим числом режущих граней, в результате чего скорость удаления материала ими будет крайней мала.

Таким образом, с учётом уравнения (3), уравнение (2) примет вид:

$$V = 2\pi f h (\pi R_i^2 - R_i^2 \cos \frac{\pi}{N_E} \sin \frac{\pi}{N_E}) \mu \quad (4)$$

Свойства материала, описываемые коэффициентом μ , могут быть определены экспериментально, взяты из известных таблиц свойств материалов, либо данный коэффициент может быть подобран эмпирически.

Было произведено сравнение описанной модели удаления с описанными в [1][2]. В отличие от рассмотренных моделей, в которых скорость удаления материала в основном зависела от приложенной силы, в предлагаемой авторами модели общая скорость удаления материала зависит в первую очередь от свойств бора и скорости его вращения. Зависимость от силы давления присутствует, но эта зависимость второстепенна, т.к. Даже в случае чрезмерно большого давления скорость удаления материала всегда будет ограничена объёмом, определяемым на основе свойств бора. Сила давления лишь определяет, насколько глубоко возможно продвинуться при удалении максимально возможного объёма: при незначительном давлении углубление инструмента может остановиться до удаления максимально возможного объёма, в то время, как при значительном давлении произойдёт удаление максимально возможного объёма.

Недостатком описанной модели удаления является больший по сравнению с аналогами [1][2] объём необходимых вычислений. Решением данной проблемы является применение параллельных вычислений: поскольку вычисления производятся для каждого вокселя поверхности бора независимо от других, то возможно применение SIMD-вычислений. Кроме того, модель не является абсолютно математически и физически строгой. Однако, данная модель является достаточной для применения в хирургических симуляторах, где на первом месте находятся ощущения пользователя и общий ощущаемый реализм симуляции.

Список литературы / References

1. Morris, d. Haptics and physical simulation for virtual bone surgery: phd thesis / morris dan. - stanford: stanford university. 2006. - 213 с.
2. Petersik, a. [и др.] Method for the simulation of the haptic of an interaction of a guided object with a virtual three-dimensional object // us patent. - 2013. 10 с.
3. Алайцев, и.к. [и др.] Разработка программно-аппаратного комплекса оториноларингологического симулятора с тактильной обратной связью / и.к. алайцев, т.в. данилова, г.о. мареев, о.в. мареев // методы компьютерной диагностики в биологии и медицине - 2015. - 2015. - с. 109–111.

Список литературы на английском языке / References in english

1. Morris, d. Haptics and physical simulation for virtual bone surgery: phd thesis / morris dan. - stanford: stanford university. 2006. - 213 p.
2. Petersik, a. [et. Al.] Method for the simulation of the haptic of an interaction of a guided object with a virtual three-dimensional object // us patent. - 2013. 10 p.
3. Alaytsev, i.k. [et. Al.] Razrabotka programmno-apparatnogo kompleksa otorinolaringologicheskogo simulyatora s taktil'noy obratnoy svyaz'yu [development of computer appliance of virtual surgery with haptic feedback] / i.k. alaytsev, t.v.danilova, a.o.manturov, g.o. mareev, o.v. mareev // metody komp'yuternoy diagnostiki v biologii i meditsine - 2015 [methods of computer aided diagnostics in medicine and biology 2015 conference proceedings]. - 2015. - p. 109–111. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.013

Алтай Е.А.¹, Шаяхметкызы Д.², Кунесбеков Е.С.³, Алмухаметова М.С.⁴¹ORCID: 0000-0002-3736-0291, Аспирант, ²ORCID: 0000-0001-6089-6548, Магистрант,³ORCID: 0000-0001-5774-9344, Магистрант, ⁴ORCID: 0000-0003-0033-3377, Магистрант,Санкт-Петербургский Национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики

АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛОВ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы обработки медицинских диагностических сигналов, повышающей достоверности для диагностики. Проведен анализ методов компенсации сетевой помехи электрокардиосигнала для выявления наиболее эффективного. Для повышения эффективности помехоустойчивой обработки электрокардиосигналов предложено применить цифровые фильтры нижних, высоких частот и режекторный фильтр. Основными направлениями является исследование блока фильтрации, позволяющей снизить помехи идентифицируемого электрокардиосигнала. Для оценки работоспособности данного метода использованы наборы реальных записей физиологических сигналов. Применимость данного метода подтверждена результатами моделирования в среде Matlab и статистическими параметрами.

Ключевые слова: фильтрация, сигнал/шум, электрокардиосигнал, статистика, дисперсия.

Altay E.A.¹, Shayakhmetkyzy D.², Kunesbekov E.S.³, Almukhametova M.S.⁴¹ORCID: 0000-0002-3736-0291, Postgraduate student, ²ORCID: 0000-0001-6089-6548, Undergraduate student,³ORCID: 0000-0001-5774-9344, Undergraduate student, ⁴ORCID: 0000-0003-0033-3377, Undergraduate student,
St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg

ANALYSIS AND PROCESSING ELECTROCARDIOSIGNALS

Abstract

In article questions of processing of medical diagnostic signals, the raising reliability for diagnostics are considered. The analysis of methods of compensating of a network noise of an electrocardiosignal for detection of the most effective is carried out. It is offered to use digital filters of the lower, high frequencies and the rejection filter to increase in efficiency of noise proof processing of electrocardiosignals. The main direction is the research of the unit of the filtering allowing to lower noises of the identified electrocardiosignal. For assessment of operability of this method sets of real records of physiological signals are used. Applicability of this method is confirmed with results simulation in the environment of Matlab and statistical parameters. Keywords: filtering, signal/noise, electrocardiosignal, statistics, dispersion

Keywords: filtration, signal/noise, electrocardiosignal, statistics, variance.

В последние десятилетия активно развиваются технологии предварительной обработки биологических сигналов, позволяющие идентифицировать функциональное состояние организма (ФСО) человека на ранней стадии заболевания. В связи с разнообразием признаков и характеристик биологических сигналов по сравнению с физическими сигналами выбор алгоритма для анализа биологического сигнала является непростой задачей. Как правило, биологические сигналы являются сигналами нестационарной природы. К настоящему времени проблема автоматической обработки и анализа электрокардиосигнала (ЭКС) сложилась в отдельное направление, разветвленное на множество более частных задач, связанных с различными применениями и аспектами исследования сердечно-сосудистой системы. Проблема выделения полезного сигнала на фоне целого комплекса помех и искажений является одной из основных при проведении современных электрокардиологических исследований. Наличие артефактов в электрокардиологическом сигнале (ЭКС) существенно затрудняет его анализ и выявление диагностических признаков. При решении данной задачи сложность заключается в выборе методов фильтрации для устранения определенного типа артефактов, а также критериев оптимизации используемых алгоритмов. Типичная ЭКГ нормального сердечного ритма (или сердечного цикла) включает Р - волну, комплекс QRS (желудочковый комплекс), Т - волну и U-волна как известна, видна в 50-75% электрокардиограмм [2]. Также следует отметить, на электрокардиосигнал влияют основные 4 вида помех, такие как: сетевая помеха, дрейф изолиний, артефакты движений электродов и мышечный тремор. При фильтрации сетевой помехи следует особо уделить внимание на то что, идентифицируемом кардиосигнале не должны проявляться уплощение вершины QRS комплекса и раздвоенность на вершине R пика.

К настоящему времени разработаны различные алгоритмы решения задачи (см., например, [3–5]), но большинству из них присущ определенный недостаток – при прохождении через блок фильтра полезный сигнал теряет свою форму, увеличивается шум, что приводит к смещению основных компонентов кардиограммы и снижает точность идентификации кардиосигналов. С целью устранения указанного недостатка предлагается банк каскадно-соединенных фильтров. Целью исследования является исследование алгоритма помехоподавления и идентификации основных компонентов – зубцов, сегментов и интервалов кардиограммы.

Материалом для исследований служили реальные наборы записей электрокардиограммы, из баз данных Массачусетского технологического института MIT/BIN. Для помехоустойчивого анализа ЭКС авторами предлагается банк фильтров для помехоустойчивого анализа электрокардиосигналов. В традиционных методах обработки ЭКС применяются нелинейные алгоритмы помехоподавления с помощью КИХ, БИХ фильтров. Поскольку из-за сложности структур и составных компонентов на выходе фильтра точность идентификации кардиосигнала снижается и наблюдается уплощение вершин желудочкового комплекса QRS. В нашем случае обработка и идентификация сигнала происходит с помощью банка фильтров с определенными частотными диапазонами и заранее синтезированным сигналом. Банк фильтров состоит из каскадно соединенных низких, высоких и режекторных фильтров с обратной связью.

Процесс автоматизированного анализа требует максимального устранения из регистрируемой ЭКГ всех артефактов, возникающих в процессе записи.

При синтезе фильтров для обработки электрокардиосигналов требуется особо уделить внимание на амплитудно-частотную характеристику сигнала и фильтра. Форма амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) позволяет существенно снизить влияние периодических, высокочастотных и низкочастотных помех и ослабить дрейф изоэлектрической линии.

Для подавления помех ЭКС предложен банк фильтров, структурная схема которого изображена на рисунке 1. Для подавления высокочастотных, низкочастотных помех и для помехи промышленной частоты применяется низкочастотный, высокочастотный и режекторный фильтр.

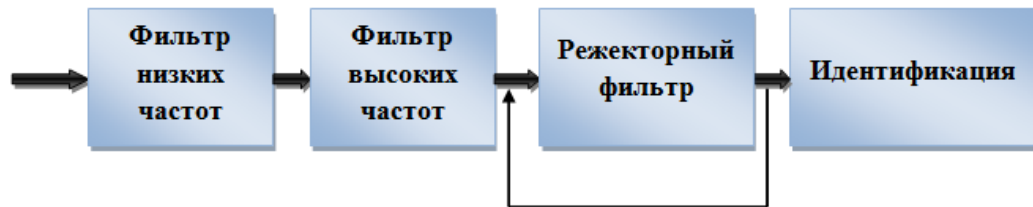


Рис. 1 – Структурная схема банка фильтров для обработки ЭКС

Следующим этапом для обработки и идентификации электрокардиосигнала является, синтез фильтров. Для синтеза фильтров определяется передаточную функцию фильтра, порядок фильтра, частота дискретизации, полоса пропускания. Обработка и идентификация не зашумленного сигнала осуществляется с помощью программного продукта Matlab/Simulink. Для проверки работоспособности данного метода тестируется 2 ЭКС, один калибровочный и аномальный ЭКС. Обработанные и идентифицированные сигналы оцениваются с помощью статистических параметров и отношением сигнал/шум. На рисунке 2 представлен результат обработки калибровочного сигнала ЭКС.

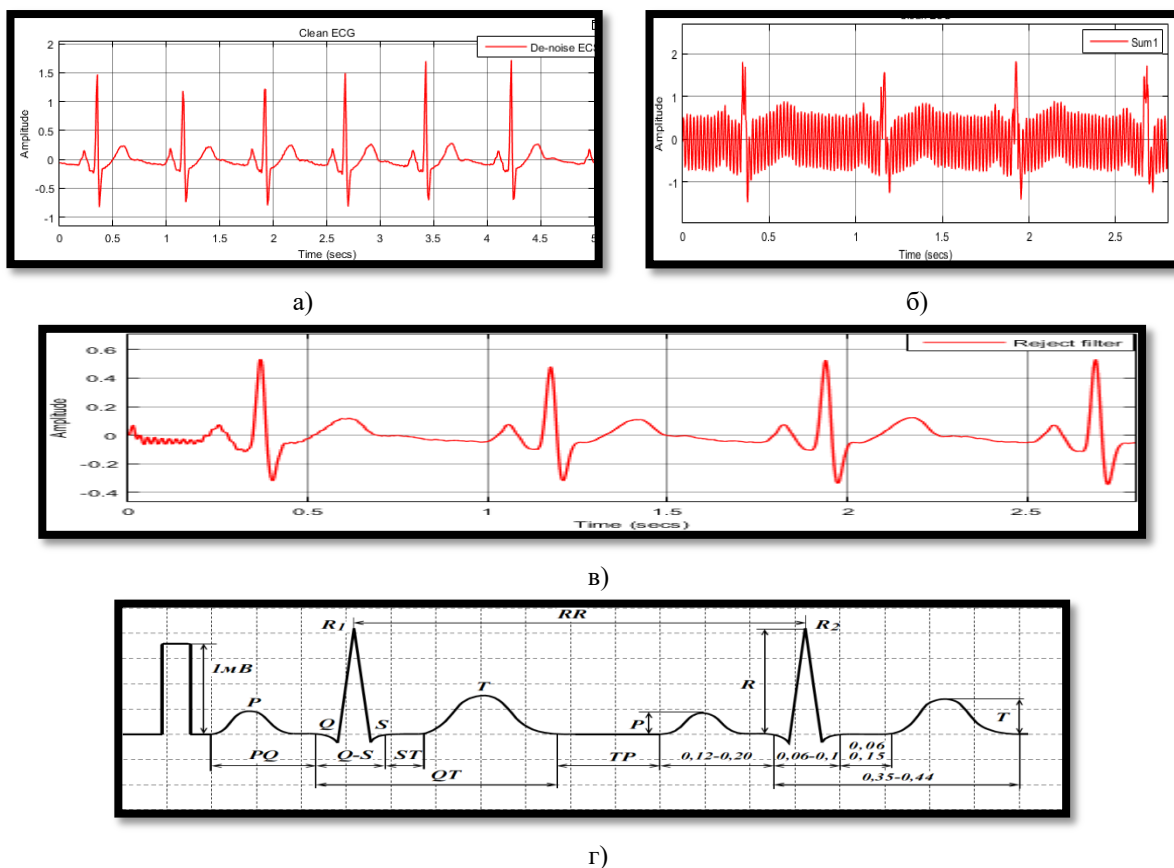


Рис. 2 – Результаты моделирования калибровочного электрокардиосигнала: а) входной электрокардиосигнал; б) зашумленный электрокардиосигнал; в) отфильтрованный электрокардиосигнал; г) сравнение с калибровочным электрокардиосигналом.

На рисунке 2 представлены результаты обработки ЭКС калибровочного типа. Для оценки работы фильтра сравниваются эталонный, зашумленный, отфильтрованный и калибровочный электрокардиосигнал. Входной и отфильтрованный электрокардиосигнал вполне соответствует с калибровочным кардиосигналом.

На рисунке 3 представлены результаты обработки аномального сигнала по типу тахикардии. Также, для работоспособности данного метода сравниваются эталонный, зашумленный, отфильтрованный и аномальный калибровочный электрокардиосигнал.

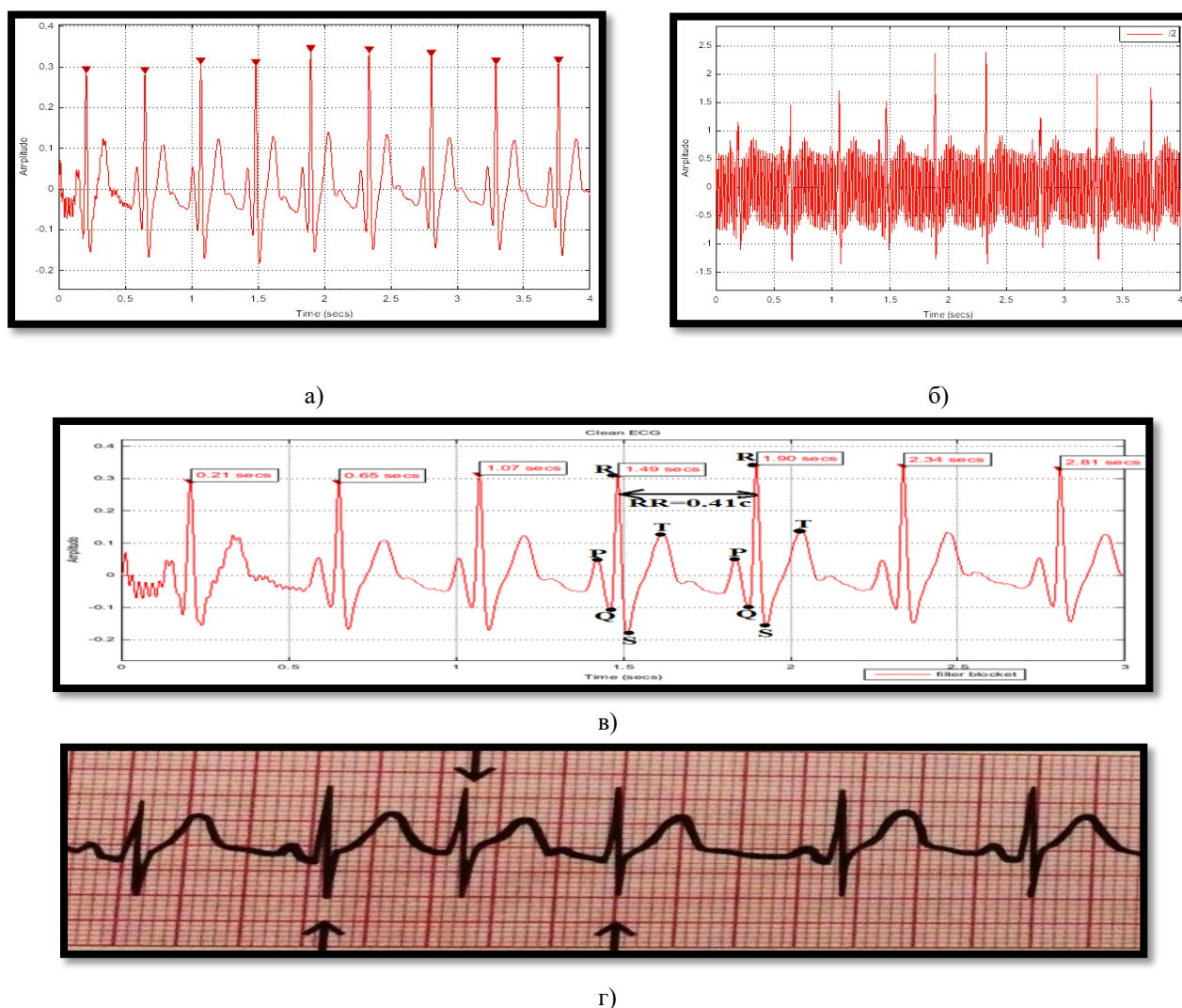
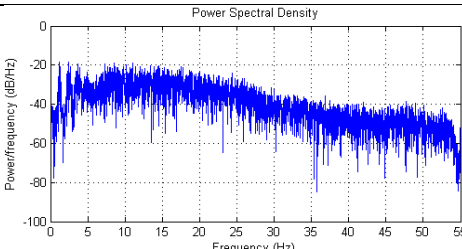
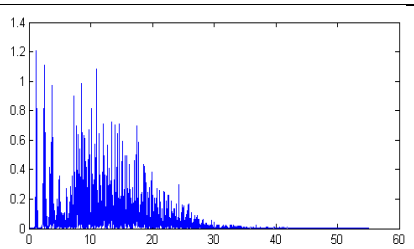
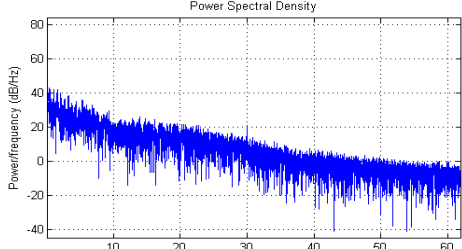
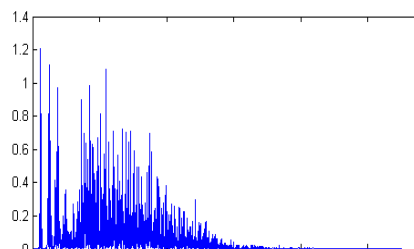


Рис. 3 – Результаты моделирования аномального электрокардиосигнала: а – входной электрокардиосигнал; б – зашумленный электрокардиосигнал; в – отфильтрованный электрокардиосигнал; г – сравнение с калибровочным электрокардиосигналом

На рисунке 3 представлены результаты обработки ЭКС по типу тахикардии. Для оценки работы фильтра сравниваются эталонный, зашумленный, отфильтрованный и калибровочный электрокардиосигнал. Входной и отфильтрованный электрокардиосигнал вполне соответствует с аномальным калибровочным кардиосигналом.

Как известно, также, для оценки работоспособности данного метода следует вычислить до и после фильтрации статистических показателей такие как средне-квадратическая ошибка (СКО) и дисперсия сигнала (Д), отношение сигнал/шум и частотный спектр. В таблице 1 приведены показатели работоспособности данного банка фильтра.

Таблица 1 – Оценка работоспособности банка фильтров до и после фильтрации

№	Кардио-сигнал	До фильтрации			После фильтрации		
1	ЭКС здорового человека						
		SNR=- 0.7646 дБ	CKO= 0.3389	D=0.582	SNR=-4дБ	CKO= 0.0036	D= 0.06
2	ЭКС аритмии (тахи- аритмии)						
		SNR=0.564 дБ	CKO=0. 675	D=0.582	SNR=- 3,589дБ	CKO= 0.0065	D=0.080

Сравнивая результаты до и после фильтрации электрокардиосигналов статистические параметры после фильтрации на два порядка меньше устанавливаются. Частотный состав спектра также до и после фильтрации электрокардиосигнала уменьшается. Как известно, чем меньше значение сигнал/шум, тем лучше.

Заключение. Применение данного метода для помехоустойчивой обработки ЭКС позволит повысить качества подавления помех и достоверность обнаружения QRS комплексов, что, в конечном счете, даст возможность создавать системы медицинского мониторинга нового поколения.

Список литературы / References

1. Basak D., Nishanth P.V., Paily R. P. A low noise preamplifier and switched capacitor filter for heart-rate detection // International Conference on Advanced Electronic Systems. – 2013. P. 184–188.
2. Makesheva K.K., Altay E.A. Noise-resistant processing of electrocardiosignal in MATLAB // European Journal of Scientific Research, Paris, 2016, Volume 2, Issue 1, p. 898-903.
3. Mahesh S.H., Agarbala R.A. Design and implementation of digital FIR equiripple notch Filter on ECG signal for removal of power line interference // Wseas transactions on signal processing. – 2008. – № 4. – P.221-230.
4. Mahesh S.H., Agarbala R.A. FIR equiripple digital filter for reductions of power line interference in the ECG signal // Proceedings of the 7th wseas international conference on signal processing, robotics and automation. - 2008. –P. 147-150
5. XuXianhong. Research and design of 12-Lead Synchronization ECG Signal Detection and Analysis System // International journal of medical, pharmaceutical science and engineering. –2011. - №5. – P. 257-264
6. Kuliash M., Yeldos A. Computer modeling electrocardiogram signals using notch filters // European research. – 2015. – №. 3 (4).

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.125

Андреев Д.А.¹, Аванесян Г.А.², Кадышев А.В.³, Кондраков А.А.⁴, Черевко Е.И.⁵, Канаева Т.В.⁶,
 Мырзагалиев А.К.⁷, Карсельян А.Г.⁸
^{1,2,3,4,5,6,7,8}Студент,

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава РФ
 Совет молодежного самоуправления СМС СГМУ им. В.И. Разумовского

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ АБСЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Аннотация

Устойчивость к антибиотикам приводит к тому, что люди болеют течение более длительного времени, и вероятность смертельного исхода повышается. Например, по оценкам, вероятность смерти людей, инфицированных MRSA (метициллин-устойчивые бактерии *Staphylococcus aureus*) на 64% выше по сравнению с людьми с лекарственно-неустойчивой формой инфекции. Устойчивость также приводит к увеличению расходов на медицинскую помощь в результате более длительного пребывания в стационарах и предполагает необходимость более интенсивного лечения.

В статье рассмотрена и апробирована эффективность комбинированного лечения абсцессов мягких тканей при помощи внутриполостной высокоэнергетической лазеротерапии и наночастиц цинка.

Ключевые слова: абсцесс, наночастицы, лазеротерапия.

Andreev D.A.¹, Avanesyan G.A.², Kadyshev A.V.³, Kondrakov A.A.⁴, Cherevko E.I.⁵, Kanaeva T.V.⁶,
 Myrzagaliev A.K.⁷, Karselyan A.G.⁸
^{1,2,3,4,5,6,7,8}Student,

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Youth council government YCG SSMU n.a. V.I. Razumovsky
**EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE EXPERIMENTAL COMBINATION TREATMENT OF SOFT
 TISSUE ABSCESSSES**

Abstract

Antibiotic resistance causes people to be sick for longer and increases the risk of death. For example, people with MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) are estimated to be 64% more likely to die than people with a non-resistant form of the infection. Resistance also increases the cost of health care with lengthier stays in hospital and more intensive care required. The article reviewed and tested the effectiveness of the combined treatment of soft tissue abscesses using endocavitary high-energy laser and zinc nanoparticles.

Keywords: abscess, nanoparticles, laser.

До настоящего времени хирургические инфекции мягких тканей (ХИМТ) остаются той областью хирургии, на которую обращается мало внимания специалистами как поликлинического, так и стационарного звена. Значимость проблемы подчёркивается тем фактом, что в структуре первичной обращаемости к общему хирургу с ХИМТ достигает 70%. В структуре нозокомиальных инфекций частота ХИМТ (послеоперационные нагноения, постинъекционные осложнения и т.д.) достигает 36%¹, в России – 24%^[1]. По данным литературы [2,3], имеются различные способы лечения абсцессов мягких тканей, но все они являются устаревшими, мало - эффективными, высокотравматичными, а так же главным недостатком, является длительные сроки заживления раны. Одним из путей улучшения результатов лечения практически любого заболевания является возможность экспериментальной разработки новых методик исследования и подходов к лечению данной патологии. Каждый из экспериментальных методов имеет множество нерешенных вопросов: последующие осложнения, трудоемкость, длительность операции и т.д., поэтому требуется дальнейшая разработка варианта создания кист и абсцессов печени с контролируемыми характеристиками.

Таким образом, в настоящее время актуальным является моделирование и экспериментальное обоснование способов создания и малоинвазивного хирургического лечения абсцессов различной локализации с использованием лазерных и нанотехнологий.

Также в литературе известны примеры в которых дополнением хирургического лечения было использование высокоэнергетического лазерного излучения, что так же заслуживает особого внимания [4]. Бактерицидные свойства наночастиц металлов известны человеку с древних времен. В 2008 году Федеральное Агентство по Охране Окружающей Среды США (US EPA) официально присвоило ряду металлов (серебру, меди, цинку и др.) статус веществ с бактерицидными свойствами. Было доказано их бактерицидное и бактериостатическое действие на наиболее токсические виды бактерий, в частности, синегнойную палочку, золотистый стафилококк, энтерококк и др. Наночастицы металлов проявляют ярко выраженную биологическую активность, в том числе влияние на регенерацию тканей. Известно, что цинк обладает антиоксидантными свойствами, ингибируя процессы ПОЛ, приводит к изменению микроэлементного состава органов и тканей. Учитывая исключительную роль цинка в жизнедеятельности организмов и его необходимость для процессов регенерации тканей, можно предположить, что этот элемент может обладать ранозаживляющими свойствами, ускоряя регенерацию поврежденной кожи. Местное применение пасты из окиси цинка улучшает заживление язв на ногах на 83%. У людей, страдающих такими язвами, концентрация цинка в организме, как правило, ниже нормы.

Целью работы являлось оценка эффективности экспериментального применения внутриполостного высокоэнергетической лазеротерапии и наночастиц ZnO в растворе «Эплан» при лечении абсцессов мягких тканей.

Экспериментальная работа выполнена на базе ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского, коллективом совета молодежного самоуправления СМС СГМУ им. В.И. Разумовского. В группу исследования *in vivo* были включены 45 животных, крысы – самцы, массой 200±15 гр. Всем животным были смоделированы абсцессы мягких тканей по собственной методике - для формирования абсцесса мягких тканей, лабораторным животным моделировали,

после определения участка в межлопаточной области размером 5х3 см, депиляции и обработки антисептиком 70% этилового спирта, нами произведена пункция подкожного пространства иглой Дюфо, после в проделанное иглой отверстие диаметром 2 мм, введен модифицированный катетер Фогарти и раздут баллон в объеме 2 мл раствором 0,9% NaCl, конец был укрыт кожной дубликатурой. На 3-е сутки опорожнили баллон, удалили катетер и ввели суспензию *S.aureus* с микробной нагрузкой 2 мл х 10⁶ КОЕ. На 5 сутки был сформирован абсцесс мягких тканей [5]. Далее животные были распределены на группы лечения: 1- группа – экспериментальная (n=15), которым: абсцесс мягких тканей пунктировали троакарком диаметром 5 мм, производили установку дренажа и эвакуацию гноя путем санирования полости раствором NaCl 0,9%. После освободившейся полость от гнойных масс обрабатывали расфокусированным высокоинтенсивным лазером «Лазермед 1001» в центральную область полости по методике известной в литературе [6], лазерная некрэктомия производилась в режиме: длина волны 1064 нМ с мощностью 12 Вт/см² в течение 2 минут, однократно. Далее ежедневно, через дренаж полость заполняли комбинированным препаратом ZnO в растворе «Эплан». Комбинированный препарат представлял собой композицию раствора «Эплан» с добавлением действующего вещества наночастиц ZnO в 1% концентрации. На 7-е сутки дренаж был удален, в связи с подавлением активной фазы экссудации и роста микробного агента. Во 2-группе сравнения (n=15), вскрытие, дренирование, эвакуация гноя проводилась идентично первой группы, но в отличие, в группе не применялась лазеротерапия, а в качестве направленной терапии на инфекционный процесс использовался раствор 1% Диоксида, путем ежедневной санации гнойного очага. В 3-группе – сравнения, вскрытие и дренирование полости абсцесса, проводилась по идентичной выше схеме. В качестве терапии применялся раствор Фурацилина, путем санирования полости абсцесса.

Для оценки динамики объема полости применяли планиметрию: в 1 –ой группе на 3 –е сутки объем полости составлял 0,8 ± 0,4 мл, на 7-е – 0,3 ± 0,2 мл, на 10 – е – 0,0 ± 0,07 мл, а во 2-ой группе сравнения на 10 –е сутки объем полости увеличился до 2,8 ± 0,3 мл, что отражает отрицательную динамику терапии стандартными растворами. В 3-группе объем полости на 10-е сутки составлял 2,1 ± 0,5 мл, что характеризуется как отрицательная динамика и указывает на низкую эффективность используемого антисептического раствора. При контрольных посевах содержимого гнойника в 1-ой группе отсутствие роста микроорганизмов наблюдалось уже на 7 – е сутки эксперимента, в отличие от 2-ой и 3-ей группы сравнения, где и на 10-е сутки эксперимента наблюдался рост *S.Aureus* при посеве на питательные среды. На 10 –е сутки при морфологическом исследовании животных 1-ой группы, на месте абсцесса образовалась молодая соединительная ткань с богатой системой микроциркуляторного русла. У животных 3-ей группы, выздоровление наблюдалось на 23 сутки, а у животных 2-ой группы, так и не было достигнуто полного выздоровления.

Таким образом, применение комбинированного препарата обеспечивает высокую эффективность при лечении гнойных абсцессов мягких тканей в отличие от стандартного раствора 1% Диоксида и Фурацилина. Заживление раны происходит на 10 –е сутки, в отличие от группы сравнения, где на 15-е и 20-е сутки в полости присутствовал инфекционный агент.

В эксперименте была апробирована новая экспериментальная методика комбинированного лечения абсцессов мягких тканей, которая позволяет добиться желаемого результата в кратчайшие сроки. Данная методика является мало-травматичной, так как не преследует вскрытие гнойника обширным разрезом, не требует специального обучения и больших материальных затрат.

Список литературы / References

1. Савельев В.С. и редакционный совет, 2009 Хирургические инфекции кожи и мягких тканей/
2. Мухин М.В. 1974.-С.421-425 Клиническая челюстно – лицевая хирургия/
3. Курлаев П.П. и др. Прогнозирование течения постинфекционных абсцессов с использованием математической модели/ /Ж. Хирургия им. Н.И. Пирогова. – М. – Медиа Сфера. – 1999, -№ 7. – С.45
4. Шурыгина Е.П. Обоснование рационального применения лазерного излучения в лечении острой гнойной хирургической инфекции мягких тканей / Шурыгина Е.П. /Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук/Екатеринбург- 2004)
5. Алипов В.В., Урусова А.И., Андреев Д.А., Кулиев Н. Х.// Патент РФ № 2 601 378 Способ моделирования абсцесса мягких тканей/
6. Алипов В.В., Управляемая лазеротерапия моделированных полостей / Урусова А.И., Андреев Д.А. и др. // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. №11-5(42). С. 6-7

Список литературы на английском языке / References in English

1. Savel'ev V.S i redakcionnyj sovet, Hirurgicheskie infekcii kozhi i m'jagkih tkanej / [Surgical infections of skin and soft tissue] 2009 [in Russian]
2. Muhin M.V. Klin. Operativnaja cheljjustno – licevaja hirurgija/ [Clinical Operational Maxillofacial Surgery] 1974.- S.421-425 [in Russian]
3. Kurlaev P.P. i dr. // Prognozirovanie techenija postinfekcionnyh abscessov s ispol'zovaniem matematicheskoj modeli/ [the prognosis of post-infectious abscesses with the use of a mathematical model] Zh. Hirurgija im. N.I. Pirogova. – M. – Media Sfera. – 1999, -№ 7. – S.45 4 [in Russian]
4. Shurygina E.P. Obosnovanie racional'nogo primenenija lazernogo izluchenija v lechenii ostroj gnojnoj hirurgicheskoj infekcii m'jagkih tkanej / [Justification of a rational application of the laser radiation in the treatment of acute purulent surgical infection of soft tissue] /Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora medicinskih nauk/ [Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences] /Ekatereburg- 2004) [in Russian]
5. Alipov V.V., Urusova A.I., Andreev D.A., Kuliev N. H. Sposob modelirovanija abscessa m'jagkih tkanej/ [Method simulation of soft tissue abscess]// Patent RF № 2 601 378 [in Russian]
6. Alipov V.V., Urusova A.I., Andreev D.A. i dr. /Upravljajemaja lazeroterapija modelirovannyh polostej / [Controlled laser simulated cavities]/ Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. [International Research Journal] 2015. №11-5(42). S. 6-7 [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.103

Анищенко В.В.¹, Ким Д.А.², Ковган Ю.М.³

¹ORCID: 0000-0003-1178-5205, Доктор медицинских наук,

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России,

НУЗ Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный

²ORCID: 0000-0002-5296-9767, Аспирант,

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России,

НУЗ Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный

³ORCID: 0000-0003-1993-6848, Аспирант,

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России,

НУЗ Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный

РОЛЬ ВНУТРИБРЮШНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛЫМ ОСТРЫМ НЕКРОТИЗИРУЮЩИМ ПАНКРЕАТИТОМ

Аннотация

Проведен ретроспективный анализ лечения 20 больных тяжелым острым панкреатитом. Отмечена достоверная корреляционная связь между показателями внутрибрюшного давления, шкалы APACHE II и уровнем С-реактивного белка. Определено, что стойкая ВБГ с высокими значениями СРБ и балльными оценками по шкале APACHE II служат показанием к проведению ранних декомпрессионных хирургических вмешательств.

Ключевые слова: острый панкреатит, панкреонекроз, внутрибрюшная гипертензия, абдоминальный компартмент-синдром.

Anischenko V.V.¹, Kim D.A.², Kovgan Y.M.³

¹ORCID: 0000-0003-1178-5205, MD, Novosibirsk State Medical University,

Railway Clinical Hospital on the Station Novosibirsk-Glavnyi

²ORCID: 0000-0002-5296-9767, Postgraduate student, Novosibirsk State Medical University,

Railway Clinical Hospital on the Station Novosibirsk-Glavnyi

³ORCID: 0000-0003-1993-6848, Postgraduate student, Novosibirsk State Medical University,

Railway Clinical Hospital on the Station Novosibirsk-Glavnyi

ROLE OF THE INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION IN THE TREATMENT OF THE PATIENTS WITH SEVERE ACUTE NECROTIZING PANCREATITIS

Abstract

Retrospective analysis of the treatment of 20 patients with severe acute pancreatitis. There was reliable the correlation between indications of intra-abdominal pressure, the APACHE II severity score and level of C-reactive protein. It was determined that resistant IAH with high CRP and scores on a scale of APACHE II serve as an indications for early surgical decompression.

Keywords: acute pancreatitis, necrotizing pancreatitis, intra-abdominal hypertension, abdominal compartment syndrome.

Острый панкреатит (ОП) остается важной и нерешенной проблемой современной хирургии. Самый значительный уровень летальности при различных формах ОП приходится на тяжелый некротизирующий панкреатит, развивающийся в 20–30%. В последнее десятилетие летальность при деструктивных формах панкреатита достигает 28-85% [6, С. 223].

Несмотря на возрастающее внимание к проблемам диагностики и лечения, появление новых тактических подходов, тяжелый острый некротизирующий панкреатит остается заболеванием с потенциально неблагоприятным исходом [4, С. 273].

Анализ современных литературных данных показывает, что в отношении принципов диагностики и тактики хирургического лечения больных с ТОП отсутствует единый взгляд в хирургических сообществах как российских, так и в зарубежных, кроме того, имеются принципиальные различия. Дискутабельным и весьма противоречивым остается вопрос выбора оптимальных сроков оперативного вмешательства. В современных литературных источниках приводятся порой диаметрально противоположные позиции. Ряд авторов категорически отвергают оперативные вмешательства в стерильную фазу заболевания [3, С. 770], другие считают необходимым применение традиционных лапаротомных операций при распространенной стерильной некротической деструкции в ранние сроки [1, С. 19], [2, С. 348]. Тем не менее, сохраняется неудовлетворенность результатами лечения у тех и у других – высокая летальность, значительное количество осложнений, длительные сроки госпитализации. При этом тяжесть состояния больных и летальность во многом зависят от присутствия органной недостаточности. Исследования последних лет показывают, что у больных с органной недостаточностью (ОН) при поступлении, либо когда ОН развивается в течение первых суток заболевания, летальность значительно выше, чем у пациентов при её отсутствии [7, С. 16]. Основной причиной развития ОН при ТОП является внутрибрюшная гипертензия (ВБГ). В современной литературе данные по исследованию повышенного ВБД как прогностического критерия и предиктора лапаротомии при ТОП немногочисленны и требуют дальнейшего изучения.

Цель работы: улучшить результаты лечения больных с тяжелым острым некротизирующим панкреатитом.

Материалы и методы: проведен ретроспективный анализ лечения 20 больных с тяжелым острым некротизирующим панкреатитом автономной этиологии, находившихся на лечении в НУЗ ДКБ на ст. Новосибирск-Главный ОАО РЖД в период с 2010-2015 гг. На момент поступления давность заболевания составляла 24-76 часов. Все больные находились в отделении анестезиологии-реанимации. Диагностическими критериями считали клинические данные, лабораторные, в том числе показатели сыровоточных маркеров с высокой специфичностью и чувствительностью при ТОП [5, С. 76]: С-реактивный белок (СРБ) и прокальцитонин (ПКТ), и инструментальные

методы исследования. Оценка степени тяжести и прогноз заболевания производились посредством интегральной шкалы АРАСНЕ II. Всем больным проводили мониторинг внутрибрюшного давления (ВБД). Оценку ВБД проводили согласно рекомендациям (WSACS 2004 г) по методике (Kron et al. 1998 г) каждые 4 часа.

Результаты и обсуждение

Средний возраст больных составил $49 \pm 7,4$ лет, 60% мужчины, 40% женщины. На момент поступления внутрибрюшная гипертензия (ВБГ) зарегистрирована у 18 пациентов (90%) и составляла $19,6 \pm 3,4$ мм.рт. ст., при этом абдоминальный компартмент-синдром (АКС) зарегистрирован у 9 пациентов (45%) (ВБД $24,2 \pm 2,3$ мм. рт. ст.) (рис. 1).



Рис. 1 – Анализ внутрибрюшного давления у больных с тяжелым панкреатитом (n=20) при поступлении и в первые сутки

Отмечена достоверная ($p < 0,05$) средняя прямая корреляционная связь между показателями ВБД, шкалы АРАСНЕ II и уровнем СРБ как при поступлении, так и при динамическом наблюдении (таблица 1, диаграммы 2 и 3).

Таблица 1 – Корреляционная связь показателей ВБД, АРАСНЕ II и СРБ при поступлении ($p < 0,05$)

ВБД (мм ртст)*	АРАСНЕ II (баллы)*	С-реактивный белок (мг/мл)*
Нормальное ВБД	8,2	154,3
1 степень ВБГ	11,3	186,5
2 степень ВБГ	14,0	234,6
3 степень ВБГ	17,1	304,2
4 степень ВБГ	17,6	329,6

Примечание: *- средние значения

Отсутствие эффекта от консервативной терапии и прогрессирующая ПОН служили показанием к раннему оперативному вмешательству (2-4 сутки), при этом состояние больных сопровождалось стойкой/прогрессирующей ВБГ с высокими цифрами СРБ и баллами АРАСНЕ II. Их пиковые значения были следующими: ВБД ≥ 18 мм.рт. ст., АРАСНЕ II ≥ 17 баллов, СРБ ≥ 260 мг/мл.

Из 20 больных с ТОП у 3 больных отмечена положительная динамика на фоне комплексной консервативной терапии, они оперированы в поздние сроки (3-5 недели). 17 больных оперированы в ранние сроки (2-4 сутки). Ранние оперативные вмешательства, как правило, являлись декомпрессионными. В последующем каждые 2-3 суток проводились программные санационные ревизии под наркозом с некрсеквестрэктомией, установкой проточно-промывных дренажных систем.

Отмечено, что раннее декомпрессионное оперативное вмешательство достоверно снижает ВБД, показатели интегральных шкал и уровень СРБ крови на 1-3 сутки после оперативного вмешательства ($p < 0,05$), что отражает регресс явлений ПОН и снижает риск неблагоприятного исхода (рис. 2 и 3).

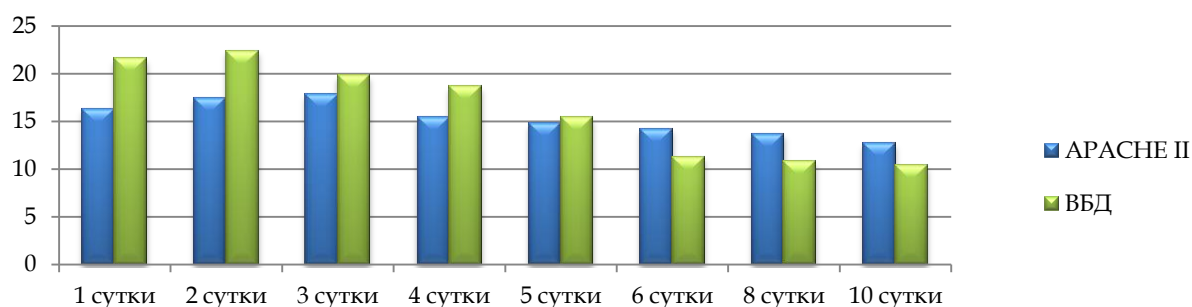


Рис. 2 – Динамика показателей ВБД* и АРАСНЕ II* у оперированных больных

Примечание: *- средние значения

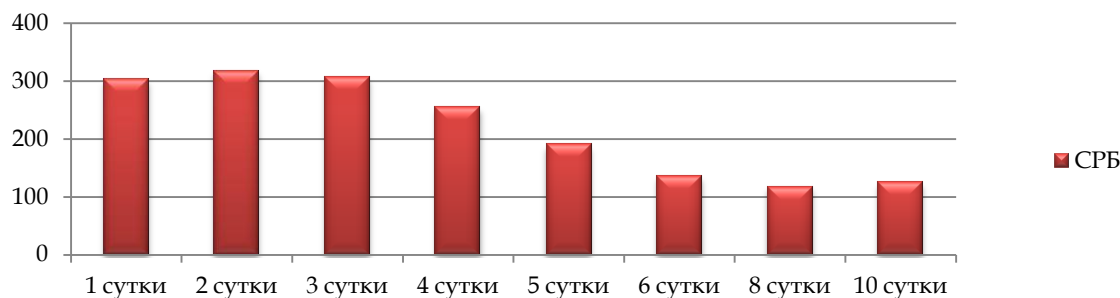


Рис. 3 – Динамика показателей СРБ* у оперированных больных

Примечание: *- средние значения

Среднее количество санационных ревизий составило $5,6 \pm 2,8$. Средняя длительность пребывания в АРО составила $18,4 \pm 7,3$ суток. Средняя длительность пребывания в стационаре составила $44,6 \pm 12,5$ суток. В различные сроки после операции умерло 3 (17,6%) больных, что определялось масштабом некротической деструкции, течением и клинико-морфологической формой панкреатогенной инфекции. Общая летальность у больных с ТОП составила 15%.

Заключение

1. При тяжелых формах ОП в 90% случаев развивается внутрибрюшная гипертензия и в 45% случаев – абдоминальный компартмент-синдром.
2. Показатель ВБД коррелирует с индексом шкалы APACHE II и уровнем СРБ у больных с ТОП, что позволяет на раннем этапе заболевания прогнозировать неблагоприятный исход, обусловленный развитием полиорганной недостаточности.
3. АКС или стойкая/прогрессирующая ВБГ наряду высокими цифрами $\text{СРБ} \geq 260$ мг/мл и показателями шкалы APACHE II ≥ 17 баллов является ключевым фактором развития ПОН и служит показанием к проведению ранних компрессионных хирургических вмешательств.
4. Раннее оперативное вмешательство при стойкой ВБГ достоверно снижает ВБД, показатели интегральных шкал и уровень СРБ на 1-3 сутки после операции, что отражает регресс явлений ПОН и снижает риск неблагоприятного исхода.

Список литературы / References

1. Cirocchi R. Minimally invasive necrosectomy versus conventional surgery in the treatment of infected pancreatic necrosis: a systematic review and a meta-analysis of comparative studies / R. Cirocchi, S. Trastulli, J. Desiderio // Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech. – 2013. – Vol. 23, № 1. – P. 8–20.
2. Hamada T. Japanese severity score for acute pancreatitis well predicts in-hospital mortality: a nationwide survey of 17,901 cases / T. Hamada, H. Yasunaga // J. Gastroenterol. – 2013. – Vol. 19. – P. 345–348.
3. Kuhn R. Effect of intraperitoneal application of an endotoxin inhibitor on survival time in a laparoscopic model of peritonitis in rats / R. Kuhn, D. Schubert, J. Toutenhahn // World J. Surg. – 2005. – Vol. 29, № 6. – P. 766–770.
4. Lankisch P.G. Conservative therapy of acute pancreatitis / P.G. Lankisch // The pancreas: an integrated textbook of basic science, medicine and surgery / Eds. H. Beger et al. — 2nd. ed. — 2008. — P. 273 — 280.
5. Petrov M. S. Classification of the Severity of acute pancreatitis: how many categories make sense? / M. S. Petrov, J. A. Windsor // Am. J. Gastroenterol. – 2010. – Vol. 105. – P. 74–76.
6. Pezzilli R. Antibiotic Prophylaxis in Severe Acute Pancreatitis: Do We Need More Meta-Analytic Studies? / R. Pezzilli // J.O.P. – 2009. – Vol. 10, № 2. – P. 223–224.
7. UK Working Party on Acute Pancreatitis. / UK guidelines for the management of acute pancreatitis // Gut 2005. – Vol. 54. – P. 1–9.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.064

Анищенко В.В.¹, Ковган Ю.М.², Ким Д.А.³¹ORCID: 0000-0003-1178-5205, Доктор медицинских наук, Новосибирский Государственный Медицинский Университет, НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный ОАО "РЖД"²ORCID: 0000-0003-1993-6848, Аспирант, Новосибирский Государственный Медицинский Университет, НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный ОАО "РЖД"³ORCID: 0000-0002-5296-9767, Аспирант, Новосибирский Государственный Медицинский Университет, НУЗ "Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный ОАО "РЖД"**ОБЗОР ВАРИАНТОВ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ ПРИ АХАЛАЗИИ КАРДИИ IV СТАДИИ: КАРДИОПЛАСТИКА ИЛИ ЭКСТИРПАЦИЯ****Аннотация**

Ахалазия кардии - доброкачественное нервно-мышечное заболевание пищевода, характеризующееся медленным прогрессирующим течением и поздней обращаемостью пациента за квалифицированной медицинской помощью. В связи с этим большое количество пациентов поступает с терминальной стадией болезни, которая диагностируется при наличии сигмовидного искривления пищевода. Мегаэзофагус на фоне ахалазии кардии намного хуже откликается на лечебные процедуры в сравнении с начальными стадиями болезни. В этой ситуации ряд хирургов методикой выбора считают экстирпацию пищевода, тогда как другие все же утверждают о эффективности кардиопластических операций.

Ключевые слова: ахалазия кардии, кардиопластика, экстирпация, рак пищевода.

Anishchenko V.V.¹, Kovgan Y.M.², Kim D.A.³¹ORCID: 0000-0003-1178-5205, MD,

Novosibirsk State Medical University,

"RR" OJSK Railway Clinical Hospital on the station Novosibirsk-Glavniy

²ORCID: 0000-0003-1993-6848, Postgraduate student,

Novosibirsk State Medical University, "RR" OJSK Railway Clinical Hospital on the station Novosibirsk-Glavniy

³ORCID: 0000-0002-5296-9767, Postgraduate student,

Novosibirsk State Medical University, "RR" OJSK Railway Clinical Hospital on the station Novosibirsk-Glavniy

REVIEW OF OPTIONS OF THERAPEUTIC TACTICS IN ACHALASIA STAGE IV: CARDIOPLASTY OR EXTIRPATION**Abstract**

Achalasia is a benign neuromuscular diseases of the esophagus which can be characterized by a slow progressive course and the fact that patients seek qualified medical help too late. In this connection a large number of patients come when they are suffering from the disease in its final stage which is diagnosed when there is sigmoid curvature of the esophagus. Megaesophagus with background achalasia responds to treatment much worse in comparison with the early stages of the disease. In this situation a number of surgeons consider extirpation of the esophagus as the method of choice, where as others argue and maintain that cardioplasty operations are effective.

Keywords: achalasia, cardioplasty, extirpation, esophageal cancer.

Среди современных способов лечения ахалазии кардии можно выделить три основные группы: консервативные, эндоскопические и хирургические методики [11, С. 206], [13, С. 48]. Но до тех пор, пока не будет выяснена конкретная этиология данного заболевания [11, С. 298], [13, С. 40], весь имеющийся арсенал лечебных мероприятий останется исключительно симптоматическим и направленным только лишь на уменьшение давления нижнего пищеводного сфинктера [9, С. 19], [11, С. 298], [13, С. 48], по большей части механическим способом, никак не влияя на работу тела пищевода, где также, как и в области кардии, происходит дегенерация нервных структур [2, С. 83], [9, С. 19], [12, С. 1238].

Консервативная терапия ахалазии кардии имеет весьма ограниченный диапазон эффективности [11, С. 298] и демонстрируют наименьший потенциал в сравнении с другими способами лечения [12, С. 1242]. Среди множества групп различных препаратов: спазмолитики, витамины, стимуляторы перистальтики – наибольшую эффективность продемонстрировали нитраты длительного действия и блокаторы медленных кальциевых каналов [2, С. 84], [11, С. 298], [13, С. 48]. И хотя по современным иностранным рекомендациям, уменьшая тонус нижнего пищеводного сфинктера вдвое, добиться снижения симптомов дисфагии удалось у 50-87% пациентов в зависимости от выбора формы и способа введения препарата, их применение ограничено рядом факторов [11, С. 298]. Кроме практически полной невозможности применения в молодом возрасте, имеются ряд побочных эффектов в виде головной боли, артериальной гипотензии, головокружения. А также тот факт, что в течение полу года их применения происходит снижение эффективности данных препаратов практически в половину, их назначение показано лишь в группе пациентов старческого возраста с абсолютным противопоказанием к любой инвазивной методике по уменьшению тонуса нижнего пищеводного сфинктера или же для снижения симптомов во процессе подготовки к операции [11, С. 298], [12, С. 1242], [13, С. 48]. Также встречаются редкие публикации по применению ингибиторов фосфодиэстеразы, но их применение для лечения ахалазии кардии в данный момент не получило широкого распространения [12, С. 1242].

Среди эндоскопических методик наиболее простой в выполнении, безопасной и подконтрольной процедурой является баллонная дилатация. Ее эффективность достигает 85% при комбинировании нескольких последовательных сеансов с постепенным увеличением диаметра баллона от 3 до 4 см [11, С. 299]. В то же время, уже через год рецидив симптомов отмечает у 30-40% больных, тогда как повторные сеансы имеют значительно меньший эффект [11, С. 299].

Также важно, что все эндоскопические методики в дальнейшем увеличивают сложность кардиопластических операций и повышают риски как интра-, так и послеоперационных осложнений [12, С. 1244], [11, С. 301]. Во-вторых, все представленные эндоскопические методики связаны с повышенным риском развития послеоперационного гастро-эзофагеального рефлюкса на фоне полного или частичного разрушения замыкательной функции кардии [11, С. 301].

В отношении применения ботулинового токсина типа А хотелось бы отметить тот факт, что до сих пор на территории Российской Федерации препарат «Диспорт» не зарегистрирован в качестве средства для применения в гастроэнтерологии и его использование разрешено только в неврологии и косметологии [13, С. 50].

Пероральная эндоскопическая миотомия - самая «молодая» из всех представленных методик, впервые описанная Inoue в 2009 году и на данный момент не имеет достоверных долгосрочных результатов [11, С. 300]. И хотя демонстрирует уровень снижения дисфагии у около 90% пациентов, имеет в среднем установленный по рН-метрии 50% гастро-эзофагеальный рефлюкс с 30% клиническим проявлением эзофагита [6, С. 498].

Все хирургические вмешательства можно разделить на три большие группы: кардиопластические, резекционно-пластические и резекционные операции в различных объемах. Такое разнообразие операций, с одной стороны, говорит о неудовлетворенности хирургов результатами лечения, тогда как с другой – об отсутствии жестких показаний к выбору того или иного типа оперативного вмешательства, а, в-третьих, с некоторыми нерешенными спорными вопросами.

«Золотым стандартом» современного хирургического лечения ахалазии кардии является кардиомиотомия по Геллеру [9, С. 19], [11, С. 300], [12, С. 1244], [13, С. 50], выполняемая, как большинство операций на области кардии, лапароскопическим доступом [6, С. 485], [13, С. 50]. Очевидным «плюсом» данной операции перед большинством остальных хирургических методик является ее относительная простота выполнения и достаточно длительный эффект в плане купирования дисфагии [11, С. 301], [12, С. 1244], [13, С. 50]. Также нужно отметить, что стандартом после выполнения миотомии уже давно считается создание различных видов фундопликационных манжет для защиты от возникновения гастро-эзофагеального рефлюкса, хотя выбор конкретной методики все еще дискутируется [11, С. 304], [12, С. 1244].

На представленной схеме (рис. 1) продемонстрирован современный алгоритм тактики лечения после установления диагноза АК, составленный по сводным данным Американской коллегии гастроэнтерологов и Американского общества гастроинтестинальных и эндоскопических хирургов [11, С. 306-307], [12, С. 1247].

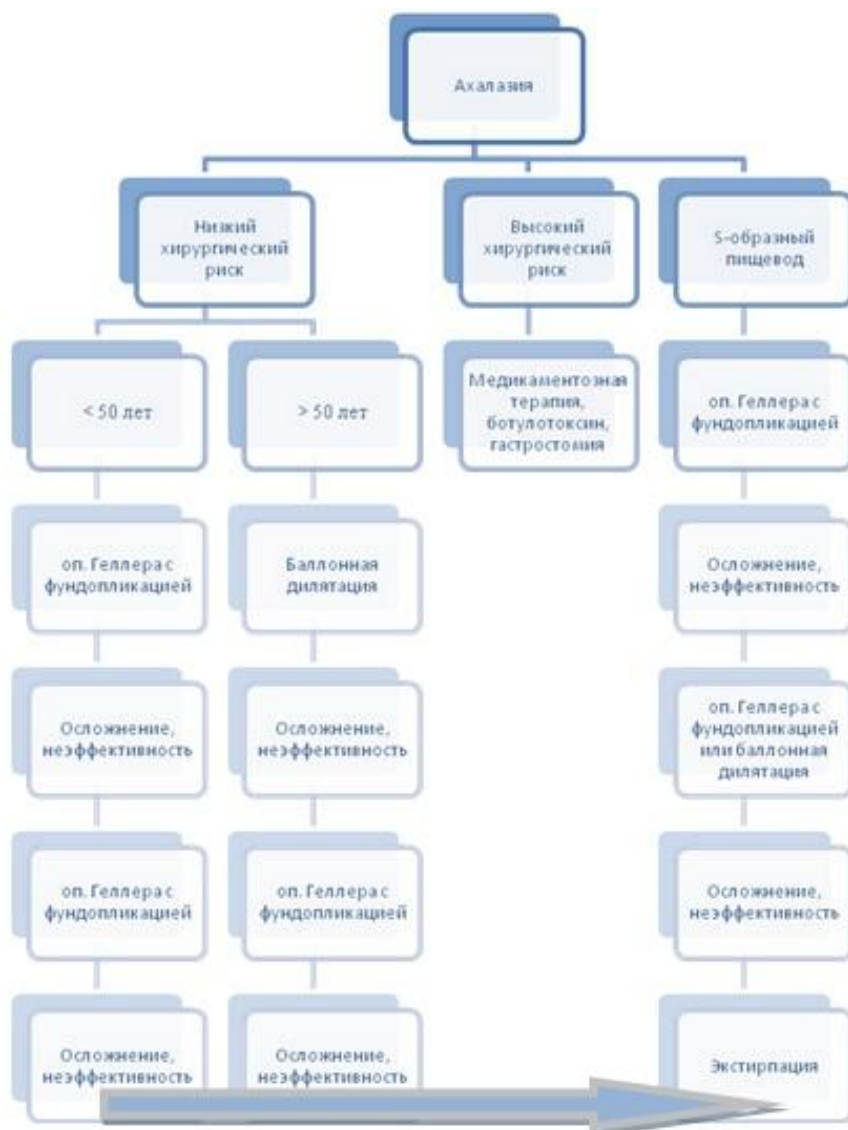


Рис. 1 – Современный алгоритм хирургического лечения ахалазии кардии

Но наибольшую тактическую проблему представляет собой именно ситуации, когда была диагностирована IV стадия болезни, характеризующаяся S-образной деформацией пищевода.

В случае толерантности пациента к оперативному лечению его в большинстве случаев начинают с лапароскопической операции Геллера, дополненной неполной задней фундопликацией типа Тупэ 270⁰ или передней - типа Дор [7, С. 206], [11, С. 304], [12, С. 1244]. По опубликованным данным хорошего и отличного результата у данной категории пациентов после даже повторного вмешательства можно добиться у 40-75% пациентов с IV стадией ахалазии кардии [3, С. 856].

В случае возникновения в послеоперационном периоде такого осложнения, как тяжелый гастро-эзофагеальный рефлюкс, который не снимается подбором адекватной терапии ингибиторов протонной помпы и снижается качество жизни больше, чем имевшаяся до операции дисфагия, пациенту предлагается повторная операция, но в учреждении более высокого уровня, специализирующемся на данной конкретной патологии [3, С. 857], [7, С. 206].

В ситуации, когда пациент, по прошествии минимальных сроков по купированию послеоперационного отека и пареза в кардиоэзофагеальной зоне, не отметил какого-либо значимого снижения выраженности дисфагии, то это с огромной долей вероятности свидетельствует о технической ошибке в операции (недостаточная миотомия или слишком тугая фундопликация) Пациенту будет, вероятнее всего, предложено несколько сеансов баллонной дилатации, а при их неэффективности или же сразу последующая рекардиомиотомия по Геллеру [3, С. 856], [11, С. 305].

Если же, после описанного круга проведенных мероприятий, пациент все еще не удовлетворен результатом и имеет показания к дальнейшему лечению, то ему будет предложена экстирпация или же варианты эзофагэктомии с заменой удаленного части пищевода на гастральный или колярный трансплантаты [3, С. 856].

Но до сих пор в хирургической литературе встречается множество публикаций, активно пропагандирующих, при установлении диагноза ахалазии кардии IV стадии, сразу же выполнять экстирпацию пищевода [3, С. 856].

По сводной информации единственными абсолютными показаниями к экстирпации пищевода являются [3, С. 857], [11, С. 307], [9, С. 20], [12, С. 1247]:

1. Более двух неэффективных хирургических операций с подтвержденным манометрически полным отсутствие перистальтики тела пищевода и как следствие его дилатации более 6 см.

2. Развитие тяжелой язвенной стриктуры после неудачно выполненной операции, которая не поддается другому хирургическому или медикаментозному лечению

3. Обширная диссекция или перфорация пищевода во время выполнения баллонной дилатации, кардиомиотомии, тракции пищевода. Данное осложнение, в момент того, как оно произошло исключительно сложно диагностировать и чаще оно констатируется уже в ситуации манифестации медиастенита.

4. Некроз кардии после введения ботулотоксина встречается менее чем в 1% случаев и скорее всего это редко описываемое осложнение связано с техническими ошибками в использовании методики.

5. Собственное настойчивое желание пациента. Данное показание нельзя назвать в должной мере абсолютным и во многом оно зависит от комплаенса между врачом и пациентом и умения хирурга объяснить пациенту сложившуюся ситуацию, варианты лечения и возможные осложнения после каждой из примененных методик.

Но все же есть и другой взгляд на имеющиеся показания к экстирпации. Главным аргументом «за» удаление пищевода является повышенный риск развития плоскоклеточного рака [2, С. 83], [7, С. 204], [8, С. 2144], [9, С. 19].

По сводным статистическим данным [11, С. 297], [12, С. 1238]:

1. Средняя частота возникновения ахалазии кардии 0,3-1,63 случаев на 100000 здорового взрослого населения в год.

2. Риск развития рака пищевода выше от 8 до 50 раз при ахалазии кардии и оценивается как 3%.

3. Коэффициент заболеваемости раком пищевода на фоне ахалазии кардии 0,34%. То есть на 10000 пациентов с диагнозом ахалазия кардии приходится 34 человека, у которых можно ожидать возникновение плоскоклеточного рака пищевода.

Среди причин повышенного риска развития рака пищевода можно отметить две основные, которые непосредственно связаны друг с другом.

Во-первых, это хроническая интоксикация лактатами и нитрозаминами на фоне непроходимости пищевода и значительного накопления продуктов жизнедеятельности бактерий и грибов в его просвете [11, С. 298-299].

Во-вторых, имеющаяся непроходимость пищевода на фоне гипертонуса НПС усугубляется дисфункцией его тела, в связи с первичным поражением нервов Ауэрбахова сплетения, и развитием рубцовых и дегенеративных изменений в слизисто-подслизистом слое на фоне длительного перерастяжения стенки пищевода [12, С. 1238].

На данные вопросы теоретизации процессов патогенеза не помогают в решении некоторых важных практических вопросов в клинической медицине и даже наоборот – создают значительную путаницу.

Логично предположить, что с прогрессией стадии ахалазии кардии и с увеличением длительности анамнеза болезни, риск развития рака пищевода должен увеличиваться. Хотя, очевидным остается тот факт, что реализация рака пищевода не зависимо от его вероятности может произойти в любой отдельно взятой ситуации. В то же время, нет ни одного официально опубликованного исследования, проводящего соответствующую корреляцию.

Из прошлого вопроса логично следует и тот факт, что при эффективно выполненной кардиопластической операции риск рака пищевода должен становиться меньше, так как степень расширения пищевода уменьшается и пропульсивная функция пищевода улучшается, пусть даже в значительной степени реализуемая по закону Франка-Старлинга или под воздействием силы притяжения [1, С. 2238], [7, С. 856], [10, С. 1453].

Так, в одном недавно опубликованном исследовании было продемонстрировано, что частота возникновения плоскоклеточного рака была в 8 раз выше у пациентов с АК, которые не проходили никакого лечения, но в 4,5 раза выше у пациентов, прошедших сеансы пневматической дилатации, чем у пациентов, которые были прооперированы в объеме кардиомиотомии по Геллеру [5, С. 2151].

Справедливости ради нужно сказать, что единственным условием, при котором реализация хирургическим риском, связанных с экстирпацией пищевода, правомочна – это диагностированный рак или последствия тяжелого химического ожога [1, С. 2241], [7, С. 856-857], [10, С. 1454].

Тогда как поступить с пациентом при подтвержденной его не толерантности к любому, более или менее, инвазивному методу лечения при ахалазии кардии IV стадии? Принимая теорию о том, что застой пищи ведет к развитию рака пищевода, тогда любое другое лечение должно также привести к сравнительно большему числу наблюдаемых случаев заболеваемости раком пищевода, которые к счастью не наблюдаются [5, С. 2151].

Существует и другое мнение на причины повышенного уровня заболеваемости раком пищевода при ахалазии кардии после выполнения кардиопластических операций [3, С. 856], [8, С. 2144]:

1. Пропущенный изначально до операции рак пищевода I стадии. В этом случае хирург принимает псевдоахалазию, развивающуюся на фоне обструктивной опухолевой непроходимости пищевода, в качестве идиопатической АК и, соответственно, выполняет первично неадекватный объем операции;

2. Недостаточное восстановление проходимости пищевода. Безусловно, изначально компрометированная работа пищевода исключительно чувствительна даже к малейшим изменениям анатомии и, как следствие, физиологии этого органа. В этой ситуации, изначально имевшийся застой в просвете пищевода не разрешается и патогенетический механизм возможного развития рака пищевода не разрывается. Из технических причин неудачи после выполнения кардиопластических операций можно выделить три основные ситуации. Во-первых, это недостаточное или некачественное выполнение кардиомиотомии. Во-вторых, развитие склеротических и рубцовых изменений в области миотомической раны в отдаленном послеоперационном периоде. В-третьих, формирование слишком "тугой" фундопликационной манжеты, что чаще бывает при выполнении полной фундопликации;

3. Развитие тяжелого гастро-эзофагеального рефлюкса на фоне полного разрушения структуры нижнего пищеводного сфинктера и, как следствие, полного нивелирования его защитной функции. Эта ситуация становится аналогична развитию пищевода Барретта на фоне гастро-эзофагеального рефлюкса. Чаще всего данное осложнение возникает при недостаточно сформированной фундопликационной манжете, использовании баллонной дилатации и методики пероральной эндоскопической миотомии.

Также в приоритетности выбора операции экстирпации пищевода имеют значение следующие, менее официальные, но от того не менее важные обстоятельства [3, С. 856], [5, С. 2151], [7, С. 205-206], [8, С. 2146], [9, С. 22-23]:

1. Как показывает мировая литература показания к экстирпации пищевода намного чаще выставляют в онкологических учреждениях, специализирующихся на выполнении данной операции при раках пищевода.

2. Также отмечено, что среди всех хирургов занимающихся болезнями пищевода и желудка, экстирпацию, как метод лечения при ахалазии кардии IV стадии, чаще всего выбирают именно торакальные хирурги.

3. И наконец, при анализе структуры причин у пациентов с раком пищевода, всегда, если имеется в анамнезе ахалазия кардии, она выносится на первое место, тогда как другие факторы риска уже не учитываются. Это обстоятельство искусственно повышает имеющийся риск развития рака пищевода при ахалазии кардии.

Подводя итоги всему вышесказанному, можно сделать следующие выводы.

1. Относительный риск рака пищевода невысокий, абсолютный – минимален.

2. Качественно выполненная кардиопластическая операция с неполной фундопликацией эффективно купирует явления дисфагии, в то же время успешно протектируя возникновение рефлюкса, и должна быть методикой выбора при ахалазии кардии независимо от стадии болезни.

3. Экстирпация пищевода при ахалазии кардии имеет строго ограниченный диапазон использования и показана при многократной неэффективности кардиопластических операций и других вспомогательных методик и развития тяжелых осложнений.

Список литературы / References

1. Agarwal A. K. Laparoscopic esophagogastroplasty: a minimally invasive alternative to esophagectomy in the surgical management of megaesophagus with axis deviation / A. K. Agarwal, A. Javed // *Surgical Endoscopy*. – 2013. – Vol. 27(6). – P. 2238-2242. doi: 10.1007/s00464-012-2751-0.
2. Boeckxstaens G. E. Achalasia / G. E. Boeckxstaens, G. Zaninotto, J. E. Richter // *The Lancet*. – 2014. – Vol. 383(9911). – P. 83-93. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60651-0.
3. Devaney E. J. Esophagectomy for Achalasia: Patient Selection and Clinical Experience / E. J. Devaney, M. D. Lannettoni, M. B. Orringer et al. // *The Annals of Thoracic Surgery*. – 2001. – Vol. 72(3). – P. 854-858. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)02890-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)02890-9).
4. Eckardt A. J. Current clinical approach to achalasia / A. J. Eckardt, V. F. Eckardt // *World Journal of Gastroenterology*. – 2009. – Vol. 15(32). – P. 3969-3975. doi: 10.3748/wjg.15.3969.
5. Eckardt A. J. Editorial: Cancer surveillance in achalasia: better late than never? / A. J. Eckardt, V. F. Eckardt // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2010. – Vol. 105(10). – P. 2150-2152. doi: 10.1038/ajg.2010.257.
6. Hashimi S. Complications Following Surgery for Gastroesophageal Reflux Disease and Achalasia / S. Hashimi, R. M. Bremner // *Thoracic Surgery Clinics*. – 2015. – Vol. 25(4). – P. 485-498. doi: 10.1016/j.thorsurg.2015.07.010.
7. Howard J. M. Oesophagectomy in the management of end-stage achalasia: Case reports and a review of the literature / J. M. Howard, L. Ryan, K. T. Lim et al. // *International Journal of Surgery*. – 2011. – Vol. 9(3). – P. 204-208. doi: 10.1016/j.ijsu.2010.11.010.
8. Leeuwenburgh L. Long-term esophageal cancer risk in patients with primary achalasia: a prospective study / L. Leeuwenburgh, P. Scholten, J. Alderliesten et al. // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2010. – Vol. 105(10). – P. 2144-2149. doi: 10.1038/ajg.2010.263.
9. Molena D. Surgical Management of End-Stage Achalasia / D. Molena, S. C. Yang // *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2012. – Vol. 24(1). – P. 19-26. doi: 10.1053/j.semtcvs.2012.01.015.

10. Panda N. Laparoscopic Esophagogastroplasty in Management of Megaesophagus with Axis Deviation / N. Panda, N. K. Bansal, M. Narsimhan et al. // *Indian Journal of Surgery*. – 2015. – Vol. 77(3). – P. 1453-1455. doi: 10.1007/s12262-014-1193-4.
11. Stefanidis D. SAGES guidelines for the surgical treatment of esophageal achalasia / D. Stefanidis, W. Richardson, T. M. Farrell et al. // *Surgical Endoscopy*. – 2012. – Vol. 26(2). – P. 296-311. doi: 10.1007/s00464-011-2017-2.
12. Vaezi M. F. ACG clinical guideline: diagnosis and management of achalasia / M. F. Vaezi, J. E. Pandolfino, M. F. Vela // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2013. – Vol. 108(8). – P. 1238-1249. doi: 10.1038/ajg.2013.196.
13. Ивашкин В. Т. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению ахалазии кардии и кардиоспазма / В. Т. Ивашкин, А. С. Трухманов, Э. А. Годжелло и др. // *Российский журнал Гастроэнтерологии, Гепатологии, Колопроктологии*. – 2016. – №26(4). – С. 36-50.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Agarwal A. K. Laparoscopic esophagogastroplasty: a minimally invasive alternative to esophagectomy in the surgical management of megaesophagus with axis deviation / A. K. Agarwal, A. Javed // *Surgical Endoscopy*. – 2013. – Vol. 27(6). – P. 2238-2242. doi: 10.1007/s00464-012-2751-0.
2. Boeckxstaens G. E. Achalasia / G. E. Boeckxstaens, G. Zaninotto, J. E. Richter // *The Lancet*. – 2014. – Vol. 383(9911). – P. 83-93. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60651-0.
3. Devaney E. J. Esophagectomy for Achalasia: Patient Selection and Clinical Experience / E. J. Devaney, M. D. Lannettoni, M. B. Orringer et al. // *The Annals of Thoracic Surgery*. – 2001. – Vol. 72(3). – P. 854-858. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)02890-9.
4. Eckardt A. J. Current clinical approach to achalasia / A. J. Eckardt, V. F. Eckardt // *World Journal of Gastroenterology*. – 2009. – Vol. 15(32). – P. 3969-3975. doi: 10.3748/wjg.15.3969.
5. Eckardt A. J. Editorial: Cancer surveillance in achalasia: better late than never? / A. J. Eckardt, V. F. Eckardt // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2010. – Vol. 105(10). – P. 2150-2152. doi: 10.1038/ajg.2010.257.
6. Hashimi S. Complications Following Surgery for Gastroesophageal Reflux Disease and Achalasia / S. Hashimi, R. M. Bremner // *Thoracic Surgery Clinics*. – 2015. – Vol. 25(4). – P. 485-498. doi: 10.1016/j.thorsurg.2015.07.010.
7. Howard J. M. Oesophagectomy in the management of end-stage achalasiae Case reports and a review of the literature / J. M. Howard, L. Ryan, K. T. Lim et al. // *International Journal of Surgery*. – 2011. – Vol. 9(3). – P. 204-208. doi: 10.1016/j.ijssu.2010.11.010.
8. Leeuwenburgh L. Long-term esophageal cancer risk in patients with primary achalasia: a prospective study / L. Leeuwenburgh, P. Scholten, J. Alderliesten et al. // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2010. – Vol. 105(10). – P. 2144-2149. doi: 10.1038/ajg.2010.263.
9. Molena D. Surgical Management of End-Stage Achalasia / D. Molena, S. C. Yang // *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2012. – Vol. 24(1). – P. 19-26. doi: 10.1053/j.semtcvs.2012.01.015.
10. Panda N. Laparoscopic Esophagogastroplasty in Management of Megaesophagus with Axis Deviation / N. Panda, N. K. Bansal, M. Narsimhan et al. // *Indian Journal of Surgery*. – 2015. – Vol. 77(3). – P. 1453-1455. doi: 10.1007/s12262-014-1193-4.
11. Stefanidis D. SAGES guidelines for the surgical treatment of esophageal achalasia / D. Stefanidis, W. Richardson, T. M. Farrell et al. // *Surgical Endoscopy*. – 2012. – Vol. 26(2). – P. 296-311. doi: 10.1007/s00464-011-2017-2.
12. Vaezi M. F. ACG clinical guideline: diagnosis and management of achalasia / M. F. Vaezi, J. E. Pandolfino, M. F. Vela // *The American Journal of Gastroenterology*. – 2013. – Vol. 108(8). – P. 1238-1249. doi: 10.1038/ajg.2013.196.
13. Ivashkin V. T. Rekomendacii Rossijskoj gastrojenterologicheskoy associacii po diagnostike i lecheniju ahalazii kardii i kardiospazma [Diagnostics and treatment of cardiac achalasia and cardiospasm: guidelines of the Russian gastroenterological association] / V. T. Ivashkin, A. S. Trukhmanov, E. A. Godzhello and others // *Rossijskij zhurnal Gastrojenterologii, Gepatologii, Koloproktologii* [Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology]. – 2016. – №26(4). – P. 36-50. [in Russian].

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.072

Братчиков О.И.¹, Сипливиый Г.В.², Ипатов В.Ю.³, Кукурека А.В.⁴, Яцюк В.Я.⁵, Сипливая Л.Е.⁶

¹Профессор, доктор медицинских наук, Курский государственный медицинский университет; ²доцент, доктор медицинских наук, Курский государственный медицинский университет; ³аспирант, Курский государственный медицинский университет; ⁴кандидат фармацевтических наук, Курский государственный медицинский университет; ⁵профессор, доктор фармацевтических наук, Курский государственный медицинский университет; ⁶ORCID: 0000-0003-0195-8950, профессор, доктор биологических наук, Курский государственный медицинский университет

АКТИВНОСТЬ МАРКЕРОВ КЛЕТОК КРОВИ ПРИ ПИЕЛОНЕФРИТЕ И ВВЕДЕНИИ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ ФОРМЫ ЦЕФТРИАКСОНА

Аннотация

При экспериментальном гематогенном пиелонефрите у крыс резко изменялась активность маркеров клеток: угнетение активности НАДФ-оксидазы нейтрофилов, Mg^{2+} - АТФазы эритроцитов, снижение концентрации ФДФ в лимфоцитах и повышение содержания МДА в тромбоцитах. Системное введение цефтриаксона животным с пиелонефритом достоверно снижало активность метаболических маркеров нейтрофилов, лимфоцитов, эритроцитов и повышало уровень МДА в тромбоцитах. Введение эритроцитарной формы цефтриаксона нормализовало нарушенную при пиелонефрите активность метаболических маркеров: повышалась активность Mg^{2+} - АТФазы эритроцитов, НАДФН-оксидазы лейкоцитов, ФДФ в лимфоцитах и снижался уровень МДА в тромбоцитах.

Ключевые слова: маркеры клеток, экспериментальный пиелонефрит, эритроцитарная форма цефтриаксона.

Bratchikov O.I.¹, Sipliviyi G.V.², Ipatov V.Yu.³, Kukureka A.V.⁴, Yatsuk V.Ya.⁵, Siplivaya L.E.⁶

¹Professor, MD, Kursk State Medical University; ²Associate professor, MD, Kursk State Medical University; ³Postgraduate student, Kursk State Medical University; ⁴PhD in Pharmaceutics, Kursk State Medical University; ⁵Professor, PhD in Pharmaceutics, Kursk State Medical University; ⁶ORCID: 0000-0003-0195-8950, Professor, PhD in Biology, Kursk State Medical University

ACTIVITY OF MARKERS OF BLOOD CELLS IN PYELONEPHRITIS AND THE INTRODUCTION OF ERYTHROCYTE FORMS CEFTRIAXONE

Abstract

In experimental hematogenous ipelonefrite rats dramatically altered cell activity markers inhibition activity of NADPH oxidase of neutrophils, Mg^{2+} - ATPase activity of red blood cells, reducing the concentration of FDF in lymphocytes and increase MDA content in platelets. Systemic administration of ceftriaxone animals with pyelonephritis significantly reduced the activity of metabolic markers of neutrophils, lymphocytes, red blood cells and increases the level of MDA in platelets. Introduction cell form of ceftriaxone in pyelonephritis normalized impaired activity of metabolic markers: increased activity of Mg^{2+} - ATPase activity of red blood cells, white blood cells NADFN- oxidase, FDF in lymphocytes and decreased the level of MDA in platelets.

Keywords: markers of cells, experimental pyelonephritis, erythrocyte form of ceftriaxone.

Пиелонефрит – одно из самых распространенных заболеваний у человека и занимает второе место после острых респираторных инфекций. Пиелонефрит является основой глубоких морфологических и энзимопатических нарушений в почках, что в свою очередь вызывает системные иммунометаболические изменения [1]. В регуляции механизмов иммунологической защиты организма при пиелонефрите принимают участие нейтрофилы, лимфоциты, эритроциты, тромбоциты. Метаболическим маркером нейтрофилов может служить активность НАДФН-оксидазы, лимфоцитов – концентрация фруктозы-2,6-дифосфата (ФДФ), эритроцитов – активность Mg^{2+} -АТФ-азы, тромбоцитов – содержание МДА.

Цель работы. Выяснить влияние эритроцитарной формы цефтриаксона на активность маркеров клеток крови при экспериментальном пиелонефрите.

Материалы и методы. Исследования проведены на белых беспородных крысах массой 180 – 200 г. Все животные содержались в одинаковых условиях, на обычном пищевом рационе. Для получения статистически достоверных результатов группы формировались из 9 животных, примерно одного возраста. Разброс в группах по исходной массе не превышал 10%. Все исследования проводили в одно и то же время суток с 8.00 до 12.00 с соблюдением принципов, изложенных в Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей (г. Страсбург, Франция, 1986). Экспериментальный пиелонефрит моделировали путем однократного внутрижелудочного введения ртутного хлорида 2 мг/кг и внутривенной инъекции предварительно оттитрованных доз суточной агаровой культуры *Staphylococcus aureus*, содержащих 1×10^8 микробных тел в 0,5 мл раствора.

Для подтверждения развития необструктивного пиелонефрита проведены определения клинических показателей (масса и температура тела), лабораторных и гематологических показателей (количество и соотношение форменных элементов крови, концентрации мочевины и креатинина в крови) [2], морфологических и энзиматических изменений в почках.

В работе в качестве антибактериального препарата использовали цефтриаксон (Индия). При системном введении цефтриаксон вводили в дозе 15 мг/кг внутривенно, однократно.

Для включения цефтриаксона в строю эритроцитов (ЭН) использовали метод гипоосмотического гемолиза, позволяющий ввести максимально возможное количество препаратов (эритроцитарная форма) [3, С. 19-20], [4, С. 54-56]. В части опытов в инкубационную среду добавляли АТФ в количестве 0,5 мл.

Определение цефтриаксона в биоматериале проводили по нормативной документации на субстанцию препарата (высокоэффективной жидкостной хроматографией).

Активность НАДФН-оксидазы определяли спектрофотометрической методикой на спектрофотометре СФ 2000. Использовали квадратные кюветы с толщиной слоя 10 мм. Объем пробы равнялся 3 мл. В состав пробы входили Na-K-фосфатный буфер, гомогенат клеток (1 млн/мл), субстрат НАДФН (0,5 ммоль/мл). Контрольная проба не содержала субстрата. Определение проводили при комнатной температуре. Активность фермента оценивали по скорости НАДФН-оксигеназной реакции, рассчитываемой по убыли поглощения НАДФН (за счет его окисления) при длине волны 340 нм [5, С. 14-18].

Тромбоциты из крови выделяли по методике, описанной Ермолаевой Т.А. с соавторами [6, С. 33-38]. Метаболический маркер тромбоцитов МДА определяли по методике Негреску Е.В. с соавторами [7, С. 36-39].

Лимфоциты периферической крови выделяли по Т.В. Федосеевой с соавторами и определяли в них содержание ФДФ [8, С. 232-237].

Показателем активности эритроцитов может служить Mg^{2+} -АТФаза, которую определяли по методике Рыжковой Г.Ф. и Вишнякова С.И. [9].

Статистическую обработку результатов исследования проводили путем вычисления средних арифметических изучаемых показателей (М) и их стандартных ошибок (m). Существенность различий средних величин оценивали по критериям Стьюдента и Вилкоксона-Манна-Уитни [10].

Результаты исследования и их обсуждения.

Установлено, что введение ртути дихлорида совместно с микробным агентом вызывало развитие необструктивного гематогенного пиелонефрита, подтверждающееся клиническими показателями: гипертермия, снижение веса на 12-14%, нарушение выделительной функции почек (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение функциональных показателей у животных с необструктивным пиелонефритом

Показатель	Группа	
	Контроль (здоровые крысы)	Введение ртути дихлорида и стафилококка
Температура тела, °С	41,5±0,5	43,8±0,4
Масса тела, г	153,4±11,8	125,2±10,3
Мочевина, ммоль/л	132,4±13,2	278±27,1*
Креатинин, ммоль/л	11,8±1,4	37,5±3,6*

Примечание. * указывает на достоверность различий между группами ($p \leq 0,05$).

Анализ выделительной функции почек показал резкое повышение уровня в крови мочевины в 1,75-2,2 раза и креатинина в 1,8-3,2 раза, появление лейкоцитов и белка в моче (табл. 1).

Установлены изменения лейкоцитарной формулы – увеличение количества лейкоцитов на 30-35%, уменьшение количества лимфоцитов на 20-24% и повышение количества нейтрофилов крови на 21-23%. В почках отмечено снижение активности СДГ, ГДГ, ЩФ в 1,9-2,3 раза, на фоне высокой активности ЛДГ, выявлены морфологические изменения (очаговые скопления лейкоцитов в виде микроабсцессов) (рис. 1). В ходе приготовления гистологических препаратов использовалась окраска гематоксилином и эозином. При окраске цитоплазма клеток окрашивается в розовый цвет, ядра в фиолетовый.

Анализ патологических изменений в мозговом слое почек показал многочисленные очаговые некрозы, местами разрушенные каналы и на их месте очаговые скопления лейкоцитов – микроабсцессы.

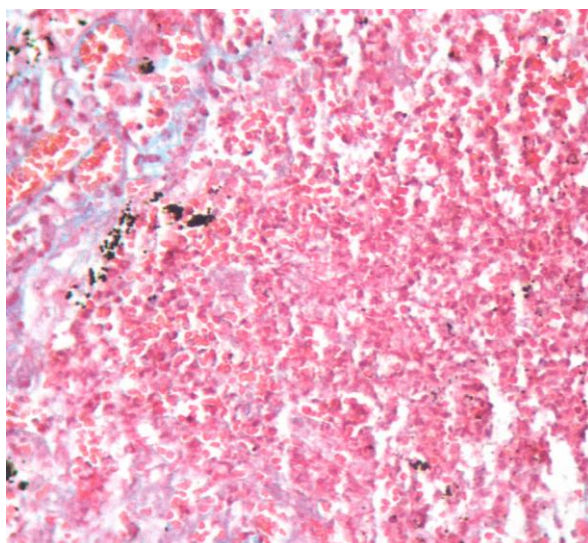


Рис. 1 – Морфологические изменения в препаратах почек при пиелонефрите. Окраска гематоксилином и эозином

Примечание: увеличение $\times 400$

У животных с пиелонефритом отмечено значительное подавление активности НАДФН-оксидазы нейтрофилов, Mg^{2+} -АТФазы эритроцитов, снижение концентрации ФДФ в лимфоцитах и повышение содержания МДА в тромбоцитах.

Системное введение цефтриаксона животным с пиелонефритом достоверно снижало активности метаболических маркеров нейтрофилов, лимфоцитов, эритроцитов и повышало уровень МДА в тромбоцитах. В связи с полученными данными интересно было изучить влияние эритроцитарной формы цефтриаксона на функциональную активность клеток при пиелонефрите. Установлено, что введение ЭН с включенным антибактериальным препаратом повышало активности НАДФН-оксидазы нейтрофилов, Mg^{2+} -АТФазы эритроцитов, концентрацию ФДФ в лимфоцитах и снижало содержание МДА в тромбоцитах (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние эритроцитарной формы цефтриаксона на показатели функциональной активности клеток крови при пиелонефрите

Условия опыта	НАДФН-оксидаза нейтрофилов	ФДФ лимфоцитов	Mg^{2+} АТФаза эритроцитов	МДА тромбоцитов
1. Здоровые животные	1,34±0,23	1,1±0,21	0,76±0,06	0,62±0,05
2. Животные с пиелонефритом	0,61±0,07 ^{*1}	0,71±0,06 ^{*1}	0,52±0,04 ^{*1}	0,82 ±0,07 ^{*1}
3. Животные с пиелонефритом +ЭН с цефтриаксоном	0,82±0,06 ^{*1,2}	0,85±0,07 ^{*1,2}	0,64±0,05 ^{*1,2}	0,76±0,06 ^{*1,2}

Примечание. * и цифра рядом в этой и последующих таблицах указывают на достоверность различий между группами ($p \leq 0,05$).

Обмен макроэргических соединений в эритроцитах в значительной степени определяется активностью мембранных АТФаз, осуществляющих энергозависимый перенос ионов через цитоплазматическую мембрану клеток. Особый интерес представляют Mg^{+2} – АТФаза, «накачивающая» в эритроциты ионы магния, активирующие большинство ферментов гликолиза [11] и в форме Mg -АТФаз, повышающие активность Na^{+} , K^{+} и Ca^{2+} .

В связи с изложенным большой интерес представляло выяснение влияния ЭН с иммобилизованным в присутствии или без АТФ цефтриаксоном на активность Mg^{+2} -АТФазы мембраны эритроцитов. Оказалось, что активность Mg^{+2} -АТФазы повышалась только в случае введения ЭН с включенным в присутствии АТФ цефтриаксоном. Полученные результаты подтверждают, что необходимым условием активации Mg^{+2} -АТФаз мембраны эритроцитов служит увеличение биологической доступности, вследствие возможного образования органических комплексов с АТФ (табл. 3).

Таблица 3 – Активность Mg^{+2} -АТФазы в стромах эритроцитов крыс, получавших инъекции ЭН с иммобилизованным в присутствии АТФ цефтриаксоном

Условия опыта	Активность Mg^{+2} -АТФазы (мкмоль фосфата на 1г белка в час)
1. Контроль (строма эритроцитов интактных крыс)	0,67 ± 0,08
2. Строма эритроцитов крыс с пиелонефритом, получавших ЭН с физиологическим раствором	0,39 ± 0,04 ^{*1}
3. Строма эритроцитов крыс с пиелонефритом, получавших ЭН с цефтриаксоном	0,51 ± 0,05 ^{*1}
4. Строма эритроцитов крыс с пиелонефритом, получавших ЭН с цефтриаксоном в присутствии АТФ	0,73 ± 0,06 ^{*2}

Закключение.

Таким образом, установлено, что введение клеточной формы (эритроцитарной) цефтриаксона нормализовало нарушенную при пиелонефрите активность метаболических маркеров: повышало активности Mg^{2+} -АТФазы эритроцитов, НАДФН-оксидазы лейкоцитов, ФДФ в лимфоцитах и снижало уровень МДА в тромбоцитах.

Установленные изменения могут быть рекомендованы в качестве дополнительных критериев для прогнозирования иммунометаболической активности клеточных форм химиопрепаратов в условиях необструктивного пиелонефрита.

Список литературы / References

1. Есилевский Ю.М. Патогенез пиелонефрита / Ю.М. Есилевский. -М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 368 с.
2. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник /ред. В.В. Меньшиков. - М.: Медицина, 1987. - 365 с.
3. Генинг Т.П. Фармакокинетика антибиотика, вводимого в организм в клеточных носителях / Т.П. Генинг, К.К. Мануйлов // Антибиотики и химиотерапия. - 1991. - № 9. - С. 19-20.
4. Жумадилов Ж.Ш. Особенности включения некоторых антибиотиков в эритроцитарные тени - систему целенаправленной доставки химиотерапевтических препаратов / Ж.Ш. Жумадилов, Р.В. Макаренкова // Антибиотики и химиотерапия. - 1990. - Т. 35, № 11, - С. 54-56.
5. Рыбников В.Н. Иммуномодулирующее действие эритроцитов и их стромы инкубированных с менадионом и

гетерополисахаридами Polygonaceae при острой кровопотере / В.Н. Рыбников, И.Л. Бровкина, М.Г. Газазян // Антибиотики и химиотерапия. - 2003. - Т.48, №4. - С. 14-18.

6. Ермолаева Т.А. Методы выделения из крови интактных тромбоцитов / Т.А. Ермолаева, О.Г. Головина, В.М. Пономаренко // Лабораторное дело. -1991. - № 10. - С. 33-38.

7. Негреску Е.В. Антиоксиданты, перекисное окисление липидов и рецепторзависимое увеличение концентрации Ca^{2+} в тромбоцитах человека / Е.В. Негреску, А.В. Лебедев, Г.Н. Балденков и др. // Вопросы медицинской химии. - 1992. - Т. 38, вып. 1.- С. 36-39.

8. Коровкин Б.Ф. Изменение содержания фруктозо-2,6-бифосфата в лимфоцитах периферической крови больных сахарным диабетом // Б.Ф. Коровкин, Н.Ф. Беляева, С.А. Краевой и др. // Вопросы медицинской химии. -1999.- Т. 45, вып. 3. - С. 232-237.

9. Рыжкова Г.Ф. Методическое пособие по выделению, очистке и определению активности транспортных АТФаз в органах и тканях животных / Г.Ф. Рыжкова, С.И. Вишняков. - Воронеж, 2005. - 31 с.

10. Гублер Б.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов / Е.В. Гублер. - Л.: Медицина, 1978. - 294 с.

11. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер // М.: Мир. - 1985, Т.1. - 365 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Esilevskij Ju.M. Patogeneza pielonefrita [The pathogenesis of pyelonephritis] / Ju.M. Esilevskij. -M.: MEDpress-inform, 2007. - 368 p. [in Russian]

2. Men'shikov V.V. Laboratornye metody issledovaniya v klinike: spravochnik [Laboratory Methods in the clinic: a guide] / edited by V.V. Men'shikov. - M.: Medicina, 1987. - 365 p. [in Russian]

3. Gening T.P. Farmakokinetika antibiotika, vvodimogo v organizm v kletочnyh nositeljah [Pharmacokinetics of antibiotic administered to an organism in cell media] / T.P. Gening, K.K. Manujlov // Antibiotiki i himioterapija [Antibiotics and Chemotherapy]. - 1991. - № 9. - P. 19-20. [in Russian]

4. Zhumadilov Zh.Sh. Osobennosti vkljucheniya nekotoryh antibiotikov v jeritrocityarnye teni - sistemu celenapravlennoj dostavki himioterapevticheskikh preparatov [Features include some antibiotics in erythrocyte shadows - a system of targeted delivery of chemotherapy drugs] / Zh.Sh. Zhumadilov, R.V. Makarenkova // Antibiotiki i himioterapija [Antibiotics and Chemotherapy]. - 1990. - V. 35, № 11, - P. 54-56. [in Russian]

5. Rybnikov V.N. Immunomodulirujushhee dejstvie jeritrocityov i ih stromy inkubirovannyh s menadionom i geteropolisaharidami Polygonaceae pri ostroj krvopotere [Immunomodulatory effect of red blood cells and their stroma incubated with menadione and Polygonaceae heteropolysaccharide in acute blood loss] / V.N. Rybnikov, I.L. Brovkina, M.G. Gazazjan // Antibiotiki i himioterapija [Antibiotics and Chemotherapy]. - 2003. - V.48, №4. - P. 14-18. [in Russian]

6. Ermolaeva T.A. Metody vydeleniya iz krovi intaktnykh trombocitov [Methods of isolation of intact blood platelets] / T.A. Ermolaeva, O.G. Golovina, V.M. Ponomarenko // Laboratornoe delo [Laboratory case]. -1991. - № 10. - P. 33-38. [in Russian]

7. Negresku E.V. Antioksidanty, perekisnoe okislenie lipidov i receptorzavisimoe uvelichenie koncentracii Ca^{2+} v trombocitah cheloveka [Antioxidants, lipid peroxidation and receptorzavisimoe increase in Ca^{2+} concentration in human platelets] / E.V. Negresku, A.V. Lebedev, G.N. Baldenkov and others // Voprosy medicinskoj himii [Problems of Medical Chemistry]. - 1992. - V. 38, Issue 1.- P. 36-39. [in Russian]

8. Korovkin B.F. Izmenenie soderzhaniya fruktozo-2,6-bifosfata v limfocitah perifericheskoy krovi bol'nyh saharnym diabetom [Changing the content of fructose-2,6-biphosphate in peripheral blood lymphocytes of patients with diabetes mellitus] // B.F. Korovkin, N.F. Beljaeva, S.A. Kraevoy and others // Voprosy medicinskoj himii [Problems of Medical Chemistry]. -1999.- V. 45, Issue 3. - P. 232-237. [in Russian]

9. Ryzhkova G.F. Metodicheskoe posobie po vydeleniju, ochistke i opredeleniju aktivnosti transportnyh АТФаз v organah i tkanjah zhivotnyh [Tool for isolation, purification and identification of transport ATPase activity in the organs and tissues of animals] / G.F. Ryzhkova, S.I. Vishnjakov. - Voronezh, 2005. - 31 p. [in Russian]

10. Gubler B.V. Vychislitel'nye metody analiza i raspoznavaniya patologicheskikh processov [Computational methods of analysis and detection of pathological processes] / E.V. Gubler. - L.: Medicina, 1978. - 294 p. [in Russian]

11. Lenindzher A. Osnovy biohimii [Fundamentals of Biochemistry] / A. Lenindzher // М.: Мир. - 1985, V.1. - 365 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.229

Гажва С.И.¹, Касумов Н.С.², Котунова Н.А.³¹ORCID: 0000-0002-6121-7145, Доктор медицинских наук, профессор, ²ORCID: 0000-0002-3659-9671, Аспирант,³ORCID: 0000-0003-3271-6153, Аспирант,

Нижегородская Государственная Медицинская Академия

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДИФFUЗНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ПЕЧЕНИ**Аннотация**

Изучение особенностей стоматологического статуса пациентов с диффузными поражениями печени вызывает повышенный научный интерес, обусловленный коморбидностью патологии, влиянием очагов одонтогенной инфекции на степень тяжести течения основного заболевания, отсутствием системы стоматологической реабилитации у данной категории пациентов. В статье представлена сравнительная оценка стоматологического статуса пациентов без общесоматической патологии и пациентов с диффузными поражениями печени, которая основывается на принципах доказательной медицины и может быть использована для оптимизации лечения данной группы пациентов. Достоверно установлено, что низкий уровень гигиены полости рта, высокая интенсивность и распространенность кариеса и его осложнений, воспалительные заболевания пародонта доминируют у пациентов с изучаемой общесоматической патологией, что является основанием для обязательной санации полости рта, особенно на этапе подготовки к трансплантации.

Ключевые слова: трансплантация, маргинальный периодонтит, пародонтит.

Gazhva S.I.¹, Kasumov N.S.², Kotunova N.A.³¹ORCID: 0000-0002-6121-7145, MD, Professor, ²ORCID: 0000-0002-3659-9671, Postgraduate student,³ORCID: 0000-0003-3271-6153, Postgraduate student,

Nizhny Novgorod State Medical Academy

DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH DIFFUSE LIVER DISEASE**Abstract**

Study of the dental status of patients with diffuse liver disease causes an increased scientific interest due to comorbidity pathology, odontogenic infection foci influence the severity of the underlying disease, lack of dental rehabilitation system in these patients. The article presents a comparative assessment of the dental status of patients without a somatic pathology and patients with diffuse liver disease, which is based on the principles of evidence-based medicine and can be used to optimize the treatment of these patients. It is well established that the low level of oral hygiene, high intensity and prevalence of dental caries and its complications, inflammatory periodontal disease is dominated by patients with somatic pathology study that is the basis for mandatory rehabilitation of the oral cavity, especially in preparation for the transplant.

Keywords: transplantation, marginal periodontitis, periodontitis.

Диффузные поражения печени являются серьезным патологическим процессом, при котором происходит нарушение деятельности всего организма, что вызывает при длительном течении необратимые изменения [1, С.43]. В результате многочисленных клинических и экспериментальных исследований определена тесная взаимосвязь между стоматологическим статусом и тяжестью основного заболевания [2, С.23]. Значительное место в отечественной и зарубежной литературе отводится изучению проявления заболеваний печени в полости рта. Такую взаимосвязь можно рассматривать как коморбидную патологию, приводящую к снижению качества жизни пациентов. Особую значимость в специальной литературе отводится взаимосвязи диффузных поражений печени и патологических состояний ротовой полости [3, С.56]. Исследования полости рта при болезнях печени представляют большой интерес не только для клиницистов, но и для врачей-стоматологов, так как патологические процессы, развивающиеся в печени, как правило, приводят к органическим и функциональным нарушениям в твердых тканях зубов. Так, многочисленные наблюдения подтверждают влияние одонтогенной инфекции у пациентов с хроническим поражением печени на течение основного заболевания [1, С.132]. Наблюдения свидетельствуют о наличии связи между печеночной патологией и одонтогенной инфекцией. Последние могут оказывать влияние на течение гепатита в различные периоды. Стоматологическое обследование и лечение одонтогенных очагов в период является важным фактором с точки зрения профилактики остаточных явлений гепатита. Известно, что микрофлора одонтогенных очагов способствует утяжелению течения соматической патологии, но механизм ее влияния до конца не изучен. До настоящего времени отсутствует обоснованная система стоматологической реабилитации и ее алгоритмы, не отработан междисциплинарный подход по решению данной проблемы на государственном уровне. Поэтому данное исследование представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Цель исследования: сравнительная оценка показателей состояния органов полости рта у пациентов с диффузными поражениями печени и лиц без соматической патологии на этапах лечения и подготовки к трансплантации печени.

Объекты исследования:

группа I- 21 человек обоего пола (25 до 55 лет) с диффузными поражениями печени, которым планируется трансплантация.

группа II- 23 человека обоего пола (25 до 55 лет) без общесоматической патологии.

Пациенты были стандартизированы по возрасту, полу и нозологическим заболеваниям.

Данное исследование было выполнено на базе кафедры стоматологии ФПКВ ФГБОУ ВО НижГМА МЗ РФ.

Методы исследования: статистический, инструментальный, рентгенологический, аналитический, люминесцентный.

Оценка гигиенического состояния полости рта проводилось с использованием индекса Green-Vermillion, интенсивности кариеса зубов- индекса «Кариес, Пломба, Удаленный зуб», а пародонта-«Папиллярно-Маргинально-Альвеолярный индекса».

Для регистрации патологических изменений на слизистой оболочке была применена карта Roed-Petersen & Renstrup (1969 г.), с кодированием зон поражения в модификации Гилевой О.С. и соавторов. Для визуализации патологических изменений на слизистой полости рта кроме осмотра применялась система «Визилайт-плюс», которая широко используется для онкоскрининга в мировой практике.

Полученные данные и их анализ.

В результате осмотра установлено, что распространенность кариеса достигает 100% у пациентов обеих групп (табл.1).

Таблица 1 – Интенсивность кариеса, уровень гигиены полости рта (ОНИ-S), показатели десневого индекса (GI) и структура состояния тканей периодонта по индексу КПИ у обследуемых контингентов

Показатели	Основная группа	Группа сравнения
КПУ	32,06±1,2	16,13±0,7
К	1,16±0,41	0,46±0,27
П	14,45±0,61	9±0,56
У	6,45±0,89	2,5±0,45
Индекс гигиены по Гр.-Верм.	6,82±0,18	0,54±0,1
Хороший индекс гигиены	-	52,58±3,6
Удовлетворительный индекс гигиены	21,20±3,8	51,15±4,8
Неудовлетворительный индекс гигиены	50,80±3,4	3,46±0,62
Плохой индекс гигиены	26,00±4,8	0,51±0,25

Структура индекса «Кариес, Пломба, Удаленный зуб» отличалась в изучаемых группах. Так, у пациентов с хронической печеночной недостаточностью показатель интенсивности кариеса в 1,5 раза больше, чем у практически здоровых пациентов.

Выявлены различия при сравнении структуры показателя «Кариес, Пломба, Удаленный зуб». У пациентов с печеночной патологией сегмент «Удаление» доминировал и превосходил этот показатель во 2-ой группе практически в 2 раза. Также во первой группе наибольшую долю индекса составил показатель «Пломбированные зубы» (78% показателя), что больше, чем у пациентов основной группы в 2,5 раза. Количество зубов, нуждающихся в лечении в первой группе было в 3,5 раза выше, чем у здоровых пациентов.

Индекс гигиены варьировал от 2,31 до 8. У пациентов с печеночной патологией этот показатель в среднем в 10 раз выше, чем во 2-ой группе. Хорошая гигиена полости рта встретилась в группе практически здоровых пациентов у половины обследованных. Анализ индекса показал, что в 1-ой группе преобладала плохая гигиена, а в группе сравнения удовлетворительная. У пациентов с диффузными поражениями печени плохая гигиена полости рта встречалась намного чаще, чем во 2-ой группе. В 1-ой группе хорошая гигиена полости рта не наблюдалась ни у одного пациента, а в группе сравнения – в 50% случаев.

Среди заболеваний пародонта у пациентов 2-ой группы преобладают гингивиты, пародонтит легкой и средней степеней тяжести, а у пациентов с печеночной патологией преобладает пародонтит тяжелой степени тяжести.

Среди заболеваний слизистой оболочки у пациентов основную массу составляли кандидозы, красный плоский лишай, лейкоплакия, ХРАС, глосситы. Стоматит выявлен у 80,9% пациентов. Также у больных с диффузными поражениями печени доминировали хейлиты: эксфолиативный (у 82,3%), glandулярный (88,6%) (рис.1).

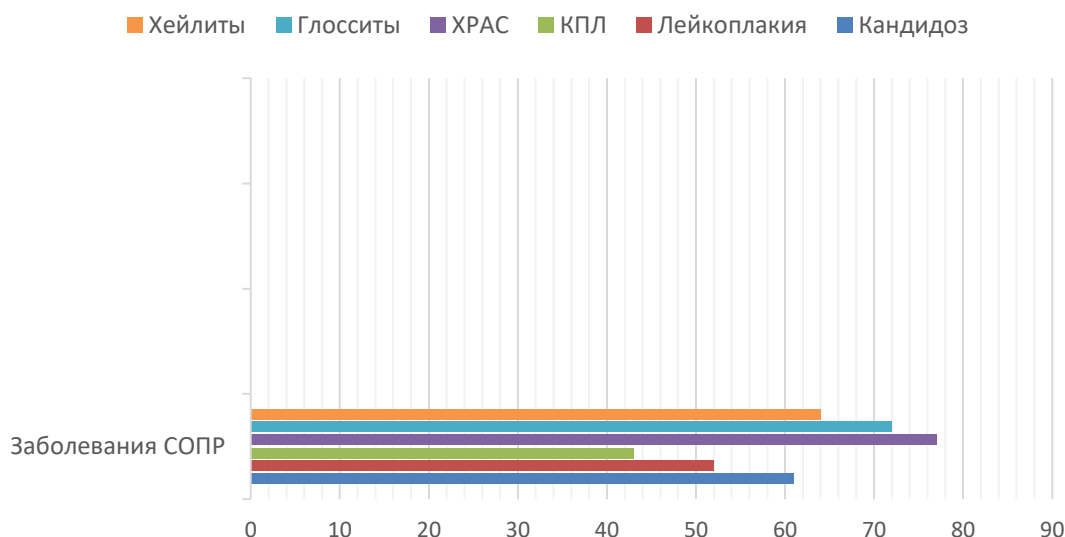


Рис. 1 – Распространенность заболеваний СОПР

Таким образом, анализ стоматологической заболеваемости у пациентов с диффузными поражениями печени, нуждающихся в хирургическом лечении позволяет отнести их в зону риска по возникновению не только стоматологической заболеваемости, но и снижению резервных сил данной категории пациентов, обусловленных наличием очагов одонтогенной инфекции, что требует незамедлительной разработки системы реабилитации и полной санации полости рта на этапах трансплантации печени. При разработке реабилитационных мероприятий необходимо выявление факторов риска возникновения патологии и причин, которые утяжеляют ее течение. Кроме того, все пациенты с данной патологией должны находиться на диспансерном наблюдении не только у врача-терапевта, но и у стоматолога. У пациентов, подлежащих хирургическому лечению стоматологическая санация должна предшествовать трансплантации с целью минимизации влияния очагов одонтогенной инфекции на трансплантат. Для поддержания стабильного гигиенического состояния полости рта необходимо обучение данной категории индивидуализированному контролируемому уходу с применением современных средств гигиены. Только междисциплинарный подход двух специалистов- стоматолога и терапевта к данной категории пациентов может обозначить объем стоматологических вмешательств и их последовательность.

Список литературы / References

1. Гажва С.И., Иголкина Н.А. Взаимосвязь заболеваний внутренних органов и состояния полости рта / Гажва С.И., Иголкина Н.А. // Терапевтический архив. – 2013; №10 – С. 116-118.
2. Гажва С.И., Шкаредная О.В., Пятова Е.Д. Комплексный подход к лечению заболеваний слизистой оболочки полости рта у пациентов с хроническими гастритами / Гажва С.И., Шкаредная О.В., Пятова Е.Д. // Стоматология. 2013; №6. – С. 16-19.
3. Гилева О.С. Структура, факторы риска и клинические особенности заболеваний слизистой оболочки полости рта (по данным лечебно-консультативного приема) / О.С. Гилева, Е.Н. Смирнова, А.А. Позднякова и соавт. // Пермский медицинский журнал. – 2012. – № 6. – С. 18-24.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gazhva S.I., Igolkina N.A. Vzaimosvjaz' zabolevanij vnutrennih organov i sostojanija polosti rta [The relationship of diseases of the internal organs and the condition of the mouth] / Gazhva S.I., Igolkina N.A. // Terapevticheskij arhiv [Therapeutic Archives]. – 2013; №10 – P. 116-118. [in Russian]
2. Gazhva S.I., Shkarednaja O.V., Pjatova E.D. Kompleksnyj podhod k lecheniju zabolevanij slizistoj obolochki polosti rta u pacientov s hronicheskimi gastritami . [A comprehensive approach to the treatment of diseases of the oral mucosa in patients with chronic gastritis] / Gazhva S.I., Shkarednaja O.V., Pjatova E.D. // Stomatologija [Dentistry]. 2013; №6. – P. 16-19. [in Russian]
3. Gileva O.S. Struktura, faktory riska i klinicheskie osobennosti zabolevanij slizistoj obolochki polosti rta (po dannym lechebno-konsul'tativnogo priema) [The structure, risk factors and clinical features of diseases of the oral mucosa (according to the medical advisory reception)] / O.S. Gileva, E.N. Smirnova, A.A. Pozdnjakova i soavt. // Permskij medicinskij zhurnal. [Perm Medical Journal] – 2012. – № 6. – P. 18-24. [in Russian]



ПРИМЕР DOI:
10.18454/IRJ.2015.0001

Начиная с ноябрьского выпуска 2015 года /10 (41) Ноябрь 2015/, каждой статье, опубликованной в Международном научно-исследовательском журнале, **редакция издания будет присваивать идентификатор цифрового объекта DOI:**

- DOI облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации;
- DOI повышает авторитет журнала, а также свидетельствует о технологическом качестве издания;
- DOI является неотъемлемым атрибутом системы научной коммуникации за счет эффективного обеспечения процессов обмена научной информацией.

(Digital Object Identifier) — идентификатор цифрового объекта, стандарт обозначения представленной в сети информации.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.231

Голубцов В.В.¹, Тимохова С.Ю.²¹ ORCID: 0000-0002-6054-9404, Доктор медицинских наук, профессор

² ORCID: 0000-0002-0379-8228, Ассистент, Государственное бюджетное образовательное учреждение «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Государственное бюджетное учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница №2» в г. Краснодаре

НЕОБХОДИМОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ КРОВСОБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ПЕРИНАТАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ

Аннотация

Была оценена метод интраоперационной реинфузии аутоэритроцитов как возможный путь решения проблемы профилактики и лечения кровотечений в акушерстве. В исследование были включены пациентки, оперативное родоразрешение которых осложнилось массивной кровопотерей. Проводилась динамическая оценка клинических, лабораторных и инструментальных показателей беременных женщин. Установлено, что технология Cell Saver высокоэффективна для пациенток, угрожаемых по кровопотере. В результате было выявлено определенное пороговое значение для начала проведения реинфузии аутоэритроцитов в акушерской практике. Доказано, что применение этой методики позволяет сохранять значительное количество донорской крови, повысить безопасность для пациентов.

Ключевые слова: кровопотеря, реинфузия, акушерство.

Golubtsov V.V.¹, Timokhova S.Yu.²

¹ ORCID: 0000-0002-6054-9404, MD., Professor, ² ORCID: 0000-0002-0379-8228, Assistant, State educational institution Kuban State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Regional Clinical Hospital №2, Krasnodar, RF

NEED OF CELL SAVER TECHNOLOGY FOR THE MODERN PERINATAL CENTER**Abstract**

As a possible way to solve the problems of prevention and treatment of blood loss in obstetrics was evaluated method of intraoperative reinfusion auto-erythrocytes. The study included patients who have massive blood loss after operative delivery. Conducted the dynamic evaluation of clinical, laboratory and instrumental parameters of pregnant women. It was found that the Cell Saver technology is highly effective for patients threatened by bleeding. As a result, it was revealed a certain threshold value for the commencement of the reinfusion auto-erythrocytes in obstetric practice. It is proved that the use of this technique can save a significant amount of blood, to improve safety for patients.

Keywords: blood loss, reinfusion, obstetrics.

Кровотечения входят в «большую пятерку» причин материнской смертности Всемирной Организации Здравоохранения (сепсис, эклампсия, клинически узкий таз и «опасный» аборт). Доля кровотечений в структуре причин материнской смертности в России составляет 21,7% (2008 г.), что многократно выше, чем в развитых странах мира.

Острая кровопотеря оказывает глубокое воздействие на организм и вызывает сдвиги в функционировании всех органов и систем. Уменьшение объема циркулирующей крови (ОЦК) за счет генерализованной вазоконстрикции и снижение объема сосудистого русла является крайне опасным осложнением.

Оказание неотложной помощи при массивных кровотечениях является одной из приоритетных задач по снижению материнской заболеваемости и смертности. Остановка кровотечения, восстановление адекватного транспорта кислорода, а также стабилизацию гемодинамики, поступление кислорода в достаточном количестве и увеличение концентрации гемоглобина позволяет реализовать органосохраняющую тактику и предотвратить развитие критического состояния.

Недавние исследования, изучавшие необходимость гемотрансфузий в акушерской практике, продемонстрировали злоупотребление переливаниями аллогенной крови. Было определено, что донорские компоненты крови переливались чаще и в больших количествах, чем это было необходимо. Совершенно ясно, что больше внимания необходимо уделять снижению частоты аллогенных гемотрансфузий и, как следствие, уменьшению рисков для пациенток.

Цель: оценить метод интраоперационной реинфузии аутоэритроцитов как возможный путь решения проблемы профилактики и лечения кровотечений в акушерстве.

Материал и методы

В исследование вошли 92 пациентки на 38-41 неделе гестации, родоразрешённые путем операции кесарева сечения, чьё состояние расценивалось как угрожаемое в плане развития массивной кровопотери с прогнозируемым использованием системы Cell Saver. Из них реинфузия производилась в 76 случаях, остальным в виду малого объема кровопотери не реализовывалась.

Возраст пациенток составил 23-44 года. Вид анестезии – сочетанный. Критериями исключения были: наследственные нарушения системы гемостаза, диффузные заболевания соединительной ткани, онкопатология, эндокринная патология.

В ходе исследования проводилась динамическая оценка состояния показателей периферической крови и маркеров системы гемостаза. Мониторировались критерии системы кровообращения: ЧСС, АД, шоковый индекс (ШИ), скорость заполнения капилляров (СЗК); дыхательной системы: частота дыханий (ЧДД), центральной нервной системы (ЦНС): шкала ком Глазго [1, 2]. Определялось показатели кислотно-основного состояния (КОС) и водно-электролитного баланса, количество эритроцитов, тромбоцитов, содержание гемоглобина и гематокрит, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновое время (ПТВ), концентрация фибриногена, тромбоэластография (ТЭГ). Проводились инструментальные методы – определяющие наличие или отсутствие патологии плацентации. Физикальные исследования. Всем пациенткам, независимо от результатов

лабораторных тестов, был предложен опросник, фокусирующий внимание на ранее случавшихся эпизодах кровотечений и наследственной предрасположенности [3]. По совокупности полученных данных формировалось решение о необходимости использования технологии Cell Saver. Интраоперационная реинфузия крови – наиболее эффективный метод кровосбережения в акушерской практике. Он заключается в сборе аутокрови, удалении ее жидкой части, отмывании клеток крови, их концентрировании и возврате в сосудистое русло пациенток. Аппаратная переработка приводит к удалению нежелательных компонентов и биологически активных веществ, которые при переливании могли бы изменить систему гомеостаза в неблагоприятную сторону и вызвать ятрогенные осложнения.

Для коррекции последствий геморрагии использовались общерекомендованные соотношения гемокомпонентной терапии (рекомендации ВОЗ, 1999), однако у ряда пациенток трансфузия аллогенной крови заменялась реинфузией отмываемых аутоэритроцитов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась непараметрическими статистическими критериями ввиду отсутствия нормальности распределения с использованием программного обеспечения Primer of Biostatistic v.4.03. Данные представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей.

Результаты. Средний объем кровопотери составил 1000 мл (700-1400), объем реинфузии 400 мл (265-500). Что наводит на мысль: на сколько необходима эта технология в акушерской практике? Для ответа на этот вопрос мы исключили из дальнейшего исследования тех, кому не проводилось отмывание и реинфузия аутоэритроцитов (n=16) – средний объем кровопотери у данных пациенток составил 450 мл (400-525). Эти средние данные являются маркерами ожидаемой кровопотери, т.е. среди пациенток угрожаемых в плане развития интранатальной кровопотери – 17% заведомо избегают данного осложнения. Такой подсчет на наш взгляд оправдан при формировании запасов расходных материалов и обоснования экономической целесообразности манипуляций.

Абсолютное большинство пациенток (n=60) вошло в первую группу и имело средний объем кровопотери 1300 мл (1050/1725) (Ме P25/P75), при этом реинфузия составила 500 мл (300/588). В этой группе полностью отпадала потребность в переливании донорской крови. Что имеет явное преимущество как по медицинским показаниям (снижение риска посттрансфузионных осложнений, гемотрансмиссивного инфицирования) [4], так и по экономическим соображениям (высокая затратность получения высококачественной и иммуноидентичной среды против сопоставимых затрат на приобретение расходных материалов для реинфузии).

Во второй группе женщин (n=11) средний объем кровопотери составил 2800 мл (2500/3000), а объем возвращенных в сосудистое русло отмываемых эритроцитов был равен 945 мл (763/1068). При этом в половине случаев так же не потребовалась гемотрансфузия. Для этих пациенток использование реинфузии можно признать абсолютно показанным, а с экономической точки зрения несомненно целесообразным. Подобное кровотечение классифицируется как сверхмассивное и без применения кровосберегающей технологии влечет развитие геморрагического шока, синдрома массивной трансфузии и гомологичной крови, что требует длительного и затратного лечения в послеоперационном периоде [5].

В третьей группе пациенток (n=5) средний объем кровопотери составил 7000 мл (4000/8000), при этом реинфузия - 1200 мл (1100/1800). Лечение пациенток данной группы потребовало применения гемокомпонентной терапии, однако сроки послеоперационного пребывания в больнице не отличались от среднестатистических в данной группе, но без кровотечения.

Выводы. В результате данного исследования мы выявили определенное пороговое значение для начала проведения реинфузии аутоэритроцитов в акушерской практике. Им является ожидаемая кровопотеря более 500 мл.

В структуре массивной акушерской кровопотери в нашей практике кровопотеря более 1000 мл составила 78,9%, кровопотеря более 2000 мл – 14,5%, а более 3000 мл - 6,6%. Таким образом, из 96 пациенток, участвующих в нашем исследовании, абсолютные показания для применения технологии Cell Saver были в первой, второй и третьей группах. Посттрансфузионных реакций, осложнений, летальных исходов отмечено не было.

Технология Cell Saver высокоэффективна для пациенток, угрожаемых по кровопотере. Позволяет сохранять значительные количества донорской крови, повысить безопасность для пациентки, а ряде случаев - спасти жизнь.

Список литературы / References

1. Штабницкий А.М. Интенсивная терапия при массивных акушерских кровопотерях. В кн.: Гельфанд Б.Р., Салтанов А.И. Интенсивная терапия национальное руководство. М.: «ГЭОТАР-Медиа»; 2009: т 2; (11): 120-133.
2. Шифман Е.М., Куликов А.В., Беломестнов С.Р. Интенсивная терапия и анестезия при кровопотере в акушерстве. Клинические рекомендации. Анестезиология и реаниматология. 2014; (2): 76-78.
3. Brenner B. Haemostatic changes in pregnancy. Thromb Res; 2004; 114:409-414.
4. Министерство здравоохранения РФ. Приказ №183-н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов». 2 апреля 2013 г.
5. Тимохова С.Ю., Голубцов В.В., Заболотских И.Б. Оценка комплекса мероприятий по профилактике и коррекции массивной кровопотери у пациенток с преэклампсией. Анестезиология и реаниматология. 2014. Т. 59. № 6. С. 28-34.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Shtabnitsky A.M. Intensivnaja terapija pri massivnyh akusherskih krvopoterjah [Intensive therapy at massive obstetric blood losses] / A.M. Shtabnitsky. - In book: Gelfand B. R., Saltanov A.I. Intensivnaja terapija nacional'noe rukovodstvo. [Intensive therapy national leaders] M.: "GEOTAR-media"; 2009. - vol. 2; (11): 120-133 p. [in Russian]
2. Shifman E.M., Kulikov A.V., Belomestnov S.R. Intensivnaja terapija i anestezija pri krvopotere v akusherstve. Klinicheskie rekomendacii. [Intensive therapy and anesthesia at blood loss in obstetrics. Clinical recommendations] / E.M. Shifman, A.V. Kulikov, S.R. Belomestnov - Anesteziologija i reanimatologija – [Anesthesiology and reanimation]. - 2014. - (2): 76-78 p. [in Russian]
3. Brenner B. Haemostatic changes in pregnancy. Thromb Res; 2004; 114:409-414.

4. Ministerstvo zdravooхранenija RF. Prikaz №183-n «Ob utverzhenii pravil klinicheskogo ispol'zovanija donorskoj krovi i (ili) ee komponentov». - [Ministry of Health of the Russian Federation. The order No. 183-n "About the approval of rules of clinical use of donor blood and (or) its components"]. April 2, 2013 [in Russian]

5. Timohova S.Ju., Golubcov V.V., Zabolotskih I.B. Ocenka kompleksa meroprijatij po profilaktike i korrrekcii massivnoj krvopoteri u pacientok s preeklampsiej [Assessment of a complex of actions for prevention and correction of massive blood loss at patients with a preeclampsia.] / S.Yu. Timokhova, V.V. Golubtsov, I.B. Zabolotskikh. - Anesteziologija i reanimatologija. - [Anesthesiology and reanimation]. - 2014. T. 59. № 6. S. 28-34 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.061

Ершов Н.Г.¹, Мельников А.А.², Александрова Л.Н.³

¹ Кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России

² Кандидат медицинских наук, ГБУ РО «Областная клиническая больница», Рязань

³ Соискатель, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ, ГАЗООБМЕНА И ГЕМОСТАЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИЗКОПОТОЧНОЙ АНЕСТЕЗИИ СЕВОФЛУРАНОМ В БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Аннотация

Работа посвящена исследованию и сравнительному анализу методик общего обезболивания на основе низкотоковой анестезии севофлураном и тотальной внутривенной анестезии на основе пропофола у пациентов с морбидным ожирением, которым выполняли хирургические бариатрические вмешательства в 2012 – 2016 годах. В исследование включено 56 пациентов, возраст которых составил от 22 до 68 лет (ASA III, IV). Индекс массы тела от 41 до 89 кг/м². Оценивали параметры гемодинамики, газообмена, кислотно-основного состояния, гемостаза на этапах исследования, а также показатели ранней послеоперационной реабилитации пациентов.

Ключевые слова: морбидное ожирение, бариатрическая хирургия, низкотоковая анестезия севофлураном.

Ershov N.G.¹, Melnikov A.A.², Aleksandrova L.N.³

¹ MD, FGBOU VO "Ryazan state medical University named after academician I. P. Pavlov" Ministry Of Health Of Russia

² MD, GBU RO "Regional clinical hospital", Ryazan

³ Postgraduate student, FGBOU VO "Ryazan state medical University named after academician I. P. Pavlov" Ministry Of Health Of Russia

THE CHANGE OF HEMODINAMIC PARAMETERS, GAS EXCHANGE AND HEMOSTASIS WHEN PERFORMING LOW-FLOW ANESTHESIA WITH SEVOFLURANE IN BARIATRIC SURGERY

Abstract

The work is devoted to study and comparative analysis of methods of General anesthesia on the basis of low-flow sevoflurane and total intravenous anesthesia based on propofol in patients with morbid obesity who underwent bariatric surgery interventions in 2012 – 2016 years. The study included 56 patients, whose age ranged from 22 to 68 years (ASA III, IV). The body mass index from 41 to 89 kg/m². Evaluated hemodynamic parameters, gas exchange, acid-base balance, hemostasis in the research stages, as well as indicators of early postoperative rehabilitation of patients.

Keywords: morbid obesity, bariatric surgery, low-flow anesthesia with sevoflurane.

Стремительное увеличение людей с избыточной массой тела на планете превращает проблему ожирения в мировую. Заболевание признано Всемирной организацией здравоохранения неинфекционной эпидемией XXI века. В Европе 10–25% мужчин и 10–30% женщин страдают этим заболеванием. В России не менее 30% трудоспособного населения имеет избыточную массу тела и 25% ожирение. По данным ВОЗ к 2017 году на планете будут страдать от ожирения более 700 миллионов людей, а более 2,5 миллиарда взрослых иметь избыточный вес [1, С.2]. Ожирение и избыточный вес создают серьезную проблему человечеству и тяжелым бременем ложатся на органы здравоохранения. Возрастает количество морбидных форм ожирения, сопровождающихся тяжелыми органическими изменениями, часто интактными к терапевтическим мерам.

Хирургическое лечение порой является единственной надеждой для этих больных и предъявляет высокие требования для проведения обезболивания [2, С.6]. Взаимосвязь ожирения, когда индекс массы тела (ИМТ) превышает 40 кг/м², и сопутствующей патологии в виде артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, сахарного диабета II типа, гиперлипидемии, синдрома обструктивного апноэ во сне формирует группу пациентов морбидным ожирением. Крайней степенью такого сочетания является метаболический синдром. Все это предполагает высокий риск интранаркозных и постнаркозных осложнений со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой и свертывающей систем. Причем риск осложнений находится в прямой зависимости от величины индекса массы тела [3, Р.91], [4, Р.64]. Обезболивание должно обеспечить эффективную защиту пациента и максимально быструю реабилитацию. Необходимо принять во внимание изменение фармакокинетики средств для анестезии и необходимость расчета доз по принципам, отличным от используемых у пациентов с нормальной массой тела [5, Р.14].

Цель исследования

Улучшение качества и безопасности анестезиологического пособия в бариатрической хирургии путем проведения наркоза севофлураном низкими потоками.

Задачи

1. Оценить качество и безопасность севофлуранового наркоза низкими потоками в сравнении с тотальной пропофоловой внутривенной анестезией в бариатрической хирургии
2. Проанализировать изменения параметров периферической гемодинамики наркоза севофлураном низкими потоками и тотальной пропофоловой внутривенной анестезии в бариатрической хирургии
3. Оценить изменения показателей газообмена, кислотно-щелочного равновесия и свертывающей системы в интранаркозный и постнаркозный периоды.
4. Оценить показатели, характеризующие раннюю послеоперационную реабилитацию пациентов при различных видах наркоза в бариатрической хирургии

Материалы и методы

Исследование проводили у 56 пациентов (22 – 68 лет, ASA III-IV) с морбидным ожирением (индекс массы тела (ИМТ) от 41 до 89 кг/м²), которым выполняли бариатрические хирургические вмешательства. Все пациенты подписывали информированное добровольное согласие и разделены на 2 группы. Для премедикации в обеих группах использовали атропин 0,006-0,008 мг/кг, диазепам 0,08-0,12 мг/кг и димедрол 10 мг внутримышечно. Для профилактики послеоперационной тошноты и рвоты на операционном столе всем больным внутривенно вводили 2,5 мг дроперидола.

В 1-й группе (n=28) вводный наркоз севофлураном в дозе 6-8 об%, основной - севофлуран 1,5-3,0 об% + аналгезия фентанилом 2-4 мкг/кг/ч дробно. Миоплегия для интубации трахеи – рокуроний бромид (эсмерон) 0,5 мг/кг. Объемную искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) проводили аппаратом Prima Penlon кислородно-воздушной смесью в соотношении 1:1 с РЕЕР- 4-5 см.вод.ст. и потоком газовой смеси не более 1,5-2 л/мин. Миорелаксацию поддерживали введением эсмерона в дозе 0,1мг/кг/ч.

Во 2-й группе (n=28) вводный наркоз пропофолом 1,5-2 мг/кг, основной - пропофол 6 мг/кг/ч +фентанил 3-5 мкг/кг/ч. Миоплегия для интубации трахеи - эсмерон 0,6 мг/кг, поддержание миорелаксации – эсмерон 0,15 мг/кг/ч. ИВЛ по объему аппаратом Prima Penlon кислородно-воздушной смесью в соотношении 1:1 с РЕЕР-4-5 см.вод.ст. и потоком газовой смеси 4,5-5 л/мин.

Мониторинг: частота сердечных сокращений (ЧСС); неинвазивное артериальное давление - систолическое (АДс), диастолическое (АДд); пульсоксиметрическое насыщение гемоглобина кислородом (SpO₂); капнография - напряжение углекислого газа в конце выдоха (EtCO₂); концентрация севофлурана на выдохе. Дыхательный объем (ДО), частота дыхания (ЧД), соотношение фаз вдоха и выдоха подбирали таким образом, чтобы обеспечить EtCO₂≈38-42 мм.рт.ст. Мониторировали газовый состав артериальной крови радиометром ABL 800 Flex (показатель кислотно-щелочного состояния (рН), парциальное давление углекислого газа (рСО₂), парциальное давление кислорода (рО₂), анион угольной кислоты (НСО₃⁻, избыток/дефицит буферных оснований (ВЕ)) и лактат с глюкозой крови. Контролировали показатели гемостаза (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген, тромбиновое время, тромбоциты). Исследовали параметры, характеризующие когнитивные функции пациентов (открытие глаз, эффективное спонтанное дыхание, экстубация трахеи, уровень боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ)). Для наложения пневмоперитонеума (ПП) использовали СО₂, характеристики потока 5-7л/мин и давление газа были стандартными (12 - 14 мм.рт.ст.).

Этапы исследования показателей гемодинамики и газообмена (EtCO₂, SpO₂):

I-й этап исходный, на столе; II-й - после интубации трахеи; III-й – через 15 минут после интубации; IV-й – середина операции; V-й – конец операции; VI-й – экстубация трахеи; VII-й – 5-ая минута после экстубации трахеи. Статистическую обработку полученных результатов выполняли с помощью пакета программ Analysis ToolPak — VBA (MS Excel 2007) и модульной программы анализа и обработки данных AtteStat 1095.

Основные сведения о пациентах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сведения о пациентах (M±m)

Показатель (M±m)	Группы	
	1-я	2-я
Возраст, лет	47±9,6	45±10,5
Пол (м/ж), чел	7/21	6/22
Масса тела, кг	137,5±39,1	140±26,9
Рост, см	166,5±7,1	168,5±7,8
ИМТ, кг/м ²	50±12,9	51±10,3
ASA III, %	82,1% (23/28)	85,7% (24/28)
ASA IV, %	17,9% (5/28)	14,3% (4/28)
ИБС, %	57,1%(16/28)	53,6% (15/28)
Артериальная гипертензия, %	89,3% (25/28)	92,9% (26/28)
Сахарный диабет, %	17,9%(5/28)	21,4%(6/28)
Дыхательные нарушения, %	64,3% (18/28)	67,9% (19/28)
Длительность операции, мин	86±22,6	88±24,2

Как видно из таблицы, пациенты не имели различий по возрасту, массе тела и индексу массы тела, были идентичны по классу физикального состояния по ASA и характеру сопутствующей патологии (p=0,24 по критерию χ²). Таким образом, внутри выделенных групп не было отмечено статистически значимых различий. Большей части пациентов выполняли первый этап хирургического лечения морбидного ожирения - лапароскопическое регулируемое

бандажирование желудка и/или илиошунтирующая операция на кишечнике (в 1-й группе 57,2% (16/28) пациентов; во 2-й группе 60,7% (17/28) пациентов). Второй этап лечения морбидного ожирения - дерматолипэктомия с абдоминопластикой и/или грыжесечение с пластикой грыж составил – в 1-й группе 21,4% пациентов (6/28); во 2-й – 17,9% пациентов (5/28). 12 пациентам выполняли лапароскопическую продольную (sleeve) резекцию желудка (в 1-й группе 21,4% (6/28) пациентов; во 2-й группе 21,4% (6/28) пациентов).

Результаты и обсуждение

Параметры периферической гемодинамики и газообмена в группах на этапах исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение АД, ЧСС, EtCO₂ и SpO₂ на этапах исследования (M±m)

Этап	Группа	Показатели (M±m)				
		АДс, мм рт. ст.	АДд, мм рт. ст.	ЧСС, мин ⁻¹	EtCO ₂ , мм.рт.ст	SpO ₂ , %
I	1	157,6±7,2	94,8±4,1	91,4±4,3	39,1±1,1	96,8±0,6
	2	161,2±6,3	100,8±2,9	94,5±4,3	37,4±0,9	96,4±0,9
II	1	145,7±8,3	89,3±8,1	101,1±4,8*	42,0±1,2*	94,3±0,2*
	2	138,8±5,8*	76,0±4,1*#	85,1±3,4	43,1±1,0*	93,9±0,1*
III	1	138,4±5,6*	75,3±3,4*	84,4±3,2	35,1±0,9*	99,4±0,2*
	2	139,4±6,4*	79,2±5,2*	78,4±3,1*#	35,2±1,0*	99,9±0,2*
IV	1	136,5±5,3*	88,3±4,6	81,5±6,2	40,0±0,8	99,3±0,3*
	2	138,1±5,2*	86,1±4,9*	77,6±2,8*	38,1±0,9#	99,9±0,2*
V	1	141,3±5,5*	90,2±3,2	88,1±4,9	40,0±0,7	98,9±0,6*
	2	146,6±4,9*	91,1± 2,6	80,6±4,2*	39,0±0,7	99,7±0,2*
VI	1	154,9±7,7	98,0±3,2*	105,3±4,4*	41,1±1,1	95,1±1,0*
	2	158,0±3,6	101,1±2,8	92,3±4,6#	40,1±0,9*	97,1±1,0
VII	1	148,3±6,3*	88,4±1,9	94,0±3,8	39,0±0,8	95,0±1,0*
	2	149,9±3,7*	91,3±3,3	92,9±3,3	37,2±0,9#	95,8±1,0

Примечание: * $p < 0,05$ внутри групп по отношению к I этапу. # $p < 0,05$ между группами на этапах исследования.

Повышенные цифры артериального давления и частоты сердечных сокращений у пациентов обеих групп на операционном столе обусловлены артериальной гипертензией (около 90% пациентов) и психоэмоциональным компонентом [2, С.18], [3, Р.92]. Уровень систолического артериального давления среди пациентов групп изменялся от 158-161 мм.рт.ст. в начале, до 136-138 мм.рт.ст. к середине оперативного вмешательства и до 148-150 мм.рт.ст. после экстубации трахеи. Наличие статистически значимого различия по данному показателю у пациентов первой и второй групп на 3-м, 4-м, 5-м и 7-м этапах вмешательства были связаны с нормализацией исходно повышенных цифр АД и не выходили за пределы интраоперационной стресс-нормы. ЧСС в 1-ой группе достоверно повысилась на 10,6% после интубации трахеи, а во 2-ой группе имела тенденцию к снижению, что, вероятно, связано с влиянием пропофола на проводящую систему сердца. На 3,4, и 5 этапах отмечали незначительное снижение ЧСС, во 2-группе уменьшение носило достоверный характер. Сразу после экстубации трахеи ЧСС в обеих группах увеличилась по отношению к предыдущему этапу соответственно в 1-ой на 19% и во 2-ой на 14,5%. Однако спустя 5 минут ЧСС вернулась к исходным показателям. Таким образом, гемодинамический профиль на этапах исследования показал высокую стабильность в обеих исследуемых группах, с нормализацией исходно повышенных цифр артериального давления и ЧСС.

Напряжение углекислого газа в конце выдоха - EtCO₂ и пульсоксиметрическое насыщение гемоглобина кислородом - SpO₂, как показатели адекватности газообмена в обеих группах не выходили за пределы референтных значений. Достоверное снижение SpO₂ до 94% (в пределах нормы) после интубации трахеи в обеих группах вполне объяснимо и связано с периодом апноэ во время интубации трахеи, также как и достоверное повышение до 98%-99% при проведении ИВЛ кислородно-воздушной смесью. Спустя 5 минут после экстубации трахеи SpO₂ практически остается на исходном уровне.

Большое значение у пациентов с сопутствующими дыхательными и метаболическими нарушениями (гиповентиляция, гипоксемия, гиперкапния, респираторный ацидоз) в бариатрической хирургии имеет динамика параметров кислотно-щелочного равновесия в интранаркозный и постнаркозный периоды. [2, С.21], [4, Р.57].

Изменение параметров кислотно-щелочного равновесия (КЩР), лактата и глюкозы крови на этапах исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели КЩР, лактата и глюкозы

Этап	Группы	Показатели (М±m)						
		pH	pCO ₂ , мм.рт.ст	pO ₂ , мм.рт.ст	НСО ₃ ⁻ , ммоль/л	ВЕ ммоль/л	Лактат ммоль/л	Глюкоза ммоль/л
До опер.	1	7,36±0,02	46,1±2,2	88,9±5,1	24,9±0,6	2,35±0,9	1,35±0,2 [#]	6,3±0,6
	2	7,36±0,01	44,1±2,1	90,9±5,4	24,8±0,5	2,45±1,0	1,1±0,3	6,05±0,5
Осн. этап опер.	1	7,35±0,03	46,7±2,0	92,8±5,1	23,7±0,6	0,85±0,9	1,35±0,2	6,6±0,7
	2	7,34±0,02	44,2±1,9	93,2±5,0	22,7±0,7	-0,55±0,8 [*]	1,6±0,3 [*]	7,1±0,7
Посл опер.	1	7,33±0,03	47,7±1,8	86,7±4,9	20,1±0,5	-2,9±0,7 [*]	1,65±0,3 [*]	7,15±0,7
	2	7,32±0,03	48,7±2,1	84,5±5,1	20,1±0,8	-4,25±0,8 [*]	1,8±0,4 [*]	7,2±0,7
Через сутки	1	7,35±0,01	43,1±1,8	87,6±5,3	21,7±0,4	-1,25±0,6 [*]	1,4±0,2	6,25±0,5
	2	7,35±0,01	41,9±1,7	88,6±5,3	22,2±0,5	-1,95±0,7 [*]	1,65±0,3 [*]	6,3±0,6

Примечание: * $p < 0,05$ внутри групп по отношению к I этапу. [#] $p < 0,05$ между группами на этапах исследования.

На операционном столе параметры газов крови, КЩР и лактата в обеих группах носили характер умеренной гиперкапнии, компенсированного респираторного ацидоза и компенсаторного умеренного метаболического алкалоза. В течение обезболивания динамика показателей КЩР связана с накоплением кислых компонентов в крови, что нашло отражение в снижении уровня НСО₃⁻, истощении буферной емкости крови и увеличении лактата после операции и перехода на спонтанное дыхание атмосферным воздухом. Спустя 24 часа после операции исследуемые параметры нормализовались. Динамика глюкозы крови на этапах исследования носила не достоверный характер.

Пациенты в бариатрической хирургии потенциально опасны в плане венозных тромбозомболических осложнений. Для профилактики этих осложнений назначали антикоагулянты – препаратами выбора были низкомолекулярные гепарины (надропарин кальция) [5, Р.148].

В целях определения возможных нарушений системы коагуляции и выявления риска развития осложнений, связанных с оперативным вмешательством и инвазивными анестезиологическими манипуляциями, у пациентов обеих групп исходно было выполнено исследование коагуляционного звена гемостаза и определяли количество тромбоцитов в крови. Показатели, характеризующие гемостаз представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели гемостаза на этапах исследования

Этап	Гр.	Показатели (М±m)				
		АЧТВ, сек	МНО	Фибрино-ген, г/л	Тромбин, время, сек.	Тромбоциты, 10 ⁹ /л
До опер.	1	29,9±2,9	1,09±0,02	4,2±0,3	10,15±0,6	242±29
	2	29,2±2,8	1,1±0,03	4,15±0,2	10,3±0,7	232±27
Осн. этап опер	1	30,2±3,0	1,22±0,04	4,2±0,3	10,8±0,7	251±31
	2	28,9±2,7	1,19±0,04	4,2±0,2	10,2±0,6	252±28
Через сутки	1	33 ±3,2	1,22±0,04	4,5±0,3	11±0,7	250±33
	2	31,6±3,1	1,18±0,03	4,87±0,3	10,2±0,4	248±32

Амплитуда продолжительности АЧТВ у пациентов 1 группы составила от 29,9 до 33 сек, у пациентов 2 группы – от 28,9 до 31,6 сек в зависимости от этапа исследования. Однако в обеих группах средняя продолжительность данного показателя не отличалась при сравнении между группами. Изменения МНО, фибриногена, тромбина и тромбоцитов в группах носили не достоверный характер и не выходили за пределы референтных значений нормы, с прослеживаемой тенденцией к удлинению АЧТВ и МНО.

Показатели, характеризующие эффективность восстановления когнитивной функции и послеоперационной аналгезии представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели, характеризующие раннюю послеоперационную реабилитацию пациентов

Показатель (М±m)	1-я группа	2-я группа
Открытие глаз, мин	5,2±1,7 [*]	8,5±2,1
Эффективное спонтанное дыхание, мин	8,4±1,8 [*]	13,5 ±2,3
Экстубация трахеи, мин	10,9±1,9 [*]	15,3±2,5
Уровень боли по ВАШ, баллы	3,1±1,5	3,2±1,6

Примечание: * $p < 0,05$ при сравнении между группами 1 и 2.

Восстановление когнитивной функции у пациентов в обеих группах наступало достаточно быстро, однако в первой группе достоверно раньше при одинаковом уровне послеоперационной боли. Экстубация трахеи в 1-й группе произведена на 71% раньше. Полученные данные подтверждают преимущество методики низкопоточной анестезии севофлураном, использованной в 1-й группе, в плане послеоперационной реабилитации пациентов. Однако, разница в 3-5 минут не имеет существенного значения. Уровень боли в обеих группах спустя 5 минут после экстубации трахеи по визуальной аналоговой шкале в покое составлял 3,1-3,2 балла, при движении и кашле 3,5-4,1 балла.

Обезболивание в постнаркозном периоде в обеих группах осуществляли при помощи нестероидных противовоспалительных средств (кеторол). Все пациенты через 4-5 часов после завершения операции были активизированы.

Выводы

1. Наркоз севофлураном низким потоком является адекватным и безопасным методом анестезиологической защиты в бариатрической хирургии и обеспечивает эффективное раннее, предсказуемое, восстановление когнитивных функций у пациентов.

2. Тотальная внутривенная анестезия пропофолом является эффективной методикой антиноцицептивной защиты пациентов в бариатрической хирургии, но восстановление когнитивных функций после наркоза требует больше времени.

3. Периферическая гемодинамика показала высокую стабильность на всех этапах операции в обеих исследуемых группах, с тенденцией к коррекции исходно повышенного артериального давления и ЧСС, более выраженная нормализация отмечена во 2-й группе.

4. Анестезиологическая защита в обеих группах ограничивает чрезмерную активацию системы гемостаза и обеспечивает эффективный газообмен, что подтверждается показателями системы свертывания и кислотно-щелочного равновесия.

Список литературы / References

1. ВОЗ. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень.- 2016.- № 311 // (www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/index.html).
2. Эпштейн С. Л. Периоперационное анестезиологическое обеспечение больных с морбидным ожирением / С.Л. Эпштейн // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2012. –Т. 6.- №3. – С.5-27.
3. Adams, J. P., Murphy P. G. Obesity in anesthesia and intensive care / J. P. Adams, P. G. Murphy // Br. J. Anaesth. – 2000. – V.85.- N1. – P.91-108.
4. Choi S. H., Kasama K. Bariatric and Metabolic Surgery / S. H. Choi, K. Kasama. – Berlin: Springer-Verlag, 2014. – 112 p.
5. Lenzi A., Migliaccio S., Donini L. M. Multidisciplinary Approach to Obesity: From Assessment to Treatment / A.Lenzi, S. Migliaccio, L. M. Donini. — Springer International Publishing Switzerland, 2015. – 350 p.

Список литературы на английском языке / References in English

1. ВОЗ. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень [WHO. Obesity and overweight. Newsletter].-2016. - N 311 // (www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/index.html). [in Russian]
2. Epstein S. L. Perioperacionnoe anesteziologicheskoe obespechenie bolnyh s morbitnym ogirenem [Perioperative anesthetic management of patients with morbid obesity] / S. L. Epstein// Regionalnaya anesteziya I lechenie ostroy boli [Regional anesthesia and treatment of acute pain].-2012.-V.6.-N 3.-P. 5-27. [in Russian]
3. Adams, J. P., Murphy P. G. Obesity in anesthesia and intensive care / J. P. Adams, P. G. Murphy // Br. J. Anaesth. – 2000. – V.85.- N1. – P.91-108.
4. Choi S. H., Kasama K. Bariatric and Metabolic Surgery / S. H. Choi, K. Kasama. – Berlin: Springer-Verlag, 2014. – 112 p.
5. Lenzi A., Migliaccio S., Donini L. M. Multidisciplinary Approach to Obesity: From Assessment to Treatment / A.Lenzi, S. Migliaccio, L. M. Donini. — Springer International Publishing Switzerland, 2015. – 350 p.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.050

Ильинская М.В.

ORCID: 0000-0001-9524-569X, аспирант, ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов
**СВЯЗЬ ОСТРОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА И КОНЦЕНТРАЦИИ КОРТИЗОЛА ПЛАЗМЫ КРОВИ
 ПРИ ТОНЗИЛЛЕКТОМИИ**

Аннотация

Цель. Определить взаимосвязь между концентрацией кортизола плазмы крови и уровнем болевого синдрома после тонзиллэктомии в раннем послеоперационном периоде. Материалы и методы. Сравнивались два метода анестезиологического пособия при тонзиллэктомии (1 группа – сочетание местной (МА) аппликационной и инфильтрационной анестезии и тотальной анестезии, 35 пациентов; 2 группа – исключительно местная аппликационно-инфильтрационная анестезия, 69 пациентов). МА во всех случаях проводилась 1% раствором лидокаина. Интенсивность боли оценивали с помощью визуально-аналоговой шкалы и измеряли в миллиметрах. Результаты. В первой группе коэффициент детерминации между концентрацией кортизола и уровнем боли составил 0,70, а во второй – 0,63. Заключение. Контроль концентрации кортизола при проведении тонзиллэктомии позволяет оценить стресс-ответ. Интенсивность болевого синдрома имеет связь с уровнем кортизола крови. Оценка интенсивности боли при тонзиллэктомии является необходимым методом контроля качества проводимой анальгетической терапии.

Ключевые слова: болевой синдром, стресс, тонзиллэктомия, кортизол.

Pyinskaya M.V.

ORCID: 0000-0001-9524-569X, Postgraduate student, Peoples' Friendship University of Russia
**THE RELATIONSHIP BETWEEN ACUTE PAIN AND BLOOD CORTISOL LEVEL AFTER
 TONSILLECTOMY**

Abstract

To ascertain the correlation between blood cortisol level and pain level in patients at early postoperative period after tonsillectomy. Materials and methods. Two methods of anaesthesia were compared: Group 1 – local anaesthesia combined with total anaesthesia, 35 patients; Group 2 – local anaesthesia only, 69 patients. Local anaesthesia was performed by 1% lidocaine solution. Pain level was measured by visual analogue scale in millimeters. Results. Coefficient of determination was 0.70 in Group 1, and 0.63 in Group 2. Conclusions. Blood cortisol level monitoring helps to assess stress response. Pain and blood cortisol levels are related. Pain level estimation after tonsillectomy is necessary technique of analgesia quality check.

Keywords: pain syndrome, stress, tonsillectomy, cortisol.

Тонзиллэктомия продолжает оставаться одной из наиболее часто проводимых ЛОР-операций. Так, по данным Американской ассоциации отоларингологии, удаление миндалин является вторым наиболее часто выполняемым хирургическим вмешательством [1]. Несмотря на улучшение анестезиологического пособия и хирургической техники, проблемы послеоперационной боли и стресса по-прежнему не теряют своей актуальности [1]. Например, частота послеоперационных тошноты и рвоты колеблется в пределах от 40-73% [3]. Введение электрокоагуляционной хирургической техники практически исключило возможность послеоперационного кровотечения, но, тем не менее, она не исключает полностью возможности дальнейшего возникновения боли, дискомфорта и плохого питания из-за местного воспаления, раздражение нерва и ларингоспазма [3]. После операции пациенты, как правило, имеют значительную одинофагию (сильную боль при глотании пищи), изменение диеты и снижение активности [5].

Послеоперационный период может провоцировать значительную заболеваемость и осложнения [5]. Период восстановления после тонзиллэктомии у взрослых может длиться с характерной симптоматикой до 2 недель [9]. Иногда дисфагия проявляется настолько серьезно, что ограничивает прием пищи, и в некоторых случаях приводит к обезвоживанию, требующему инфузионной терапии.

Сильная боль является одной из наиболее заслуживающих внимания послеоперационных жалоб после тонзиллэктомии и у 20% пациентов вызывает обезвоживание, что становится причиной повторных обращений к врачу [2, 8, 15]. Известно, что интенсивность боли зависит от хирургической техники [8, 10, 11] и типа фармакологического лечения боли [6, 14]. Выявлены различные варианты изменения послеоперационной боли после тонзиллэктомии. Чаще всего, боль имеет убывающий характер, но некоторые пациенты сообщают и об увеличении ее интенсивности в первые несколько дней после операции [13]. У некоторых пациентов выраженность боли уменьшается через неделю после операции, а у других она сохраняется в течение двух недель и более [13]. Отдельная группа пациентов с самого начала испытывает боль очень высокого уровня, который медленно снижается с течением времени [13].

Безусловно, что послеоперационный стресс и болевой синдром связаны между собой. Боль вызывает биохимические и физиологические изменения. Она также провоцирует изменения и нарушения в деятельности легочной, сердечно-сосудистой, нейроэндокринной систем, желудочно-кишечного тракта, иммунологических и метаболических функций [4, 7, 12]. Одним из маркеров уровня адаптивного ответа (стресса) является кортизол.

Роль кортизола в стрессовых ситуациях заключается во временном увеличении производства энергии за счет процессов, которые не требуются для немедленного выживания [16]. В начале хирургического вмешательства концентрация кортизола в плазме крови возрастает, а ее максимальное значение достигается в течение нескольких часов после операции. Было установлено, что величина повышения его концентрации в крови в целом пропорциональна тяжести травмы. Существует четкая взаимосвязь между хирургическим стрессом и уровнем кортизола в плазме крови у пациентов, подвергшихся хирургическим вмешательствам (плановым или экстренным). Было показано, что концентрация кортизола выше при экстренных операциях, так как при этом возникает стресс,

вызванный болью, воспалением и гемодинамическими нарушениями [16]. Вегетативные афферентные импульсы из воспаленных участков могут быть основным механизмом высвобождения кортизола [16].

Несмотря на множество исследований по болевому синдрому и изменению концентрации кортизола в крови при хирургических вмешательствах, в доступной нам литературе данных о прямой взаимосвязи описанных показателей стресса не оказалось.

В настоящем исследовании была поставлена задача определить взаимосвязь изменений уровня кортизола плазмы крови и интенсивности болевого синдрома у пациентов, перенесших тонзилэктомию в раннем постоперационном периоде.

Материалы и методы. В исследование было включено 104 пациента с хроническим тонзиллитом в возрасте от 18 до 56 лет. У 35 пациентов (1 группа, 10 мужчин и 20 женщин) тонзилэктомию была проведена с использованием общей и местной анестезии. Во вторую группу были включены 69 пациентов (52 женщины и 17 мужчин), которым тонзилэктомию проводилась под местной инфильтрационной анестезией.

В первой группе использовалась тотальная внутривенная анестезия 1% раствором пропофола и интубационная ИВЛ с помощью 8% газовой смеси севофлюрана и кислорода 5 л/мин, местно – 1% раствор лидокаина. Тонзилэктомию начиналась с разреза слизистой оболочки скальпелем у основания передней небной дужки слева также 0,5-0,7 см. Далее тупым путем выделяли небную миндалину. После миндалины бралась на зажим, отводилась вверх и острым распатором отсепаровывалась от небо-язычной и небо-глоточных дужек, начиная с нижнего полюса, постепенно поднимаясь к средним отделам и верхнему полюсу. При отсепаровке миндалины ее ткань захватывали щипцами вместе с капсулой. Миндалины на зажиме низводилась вверх и медиально. Далее с помощью петли Бохона небная миндалина отсекалась у основания. После отсечения миндалины проводилась тщательная ревизия ниш.

Во второй группе в целях премедикации применялся внутримышечно 1 мл 2% раствора триперидина. В начале хирургического вмешательства после аппликационной анестезии 10% раствором лидокаина проводилась местная инфильтрационная анестезия 1% раствором лидокаина. Анестезия указанными анестетиками осуществлялась в сидячем положении в 5 точках: над верхним полюсом миндалины, в месте схода небо-язычной и небо-глоточной дужек, в области верхнего полюса миндалины, в области среднего полюса миндалины, в области нижнего полюса миндалины (у основания небо-язычной дужки, в проекции 8го нижнего зуба), в области небо-глоточной дужки миндалины. Иглу вводили на глубину до 1 см, при каждой инъекции вводили 2-3 мл раствора анестетика. Операцию начинали спустя 3-5 минут после окончания инъекций. Скальпелем производился разрез слизистой оболочки передней небной дужки справа 0,5-0,7 см. Далее тупым путем выделяли небную миндалину. После этого миндалина бралась на зажим, отводилась книзу и острым распатором отсепаровывалась от небо-язычной и небо-глоточных дужек, начиная с верхнего полюса, постепенно спускаясь к средним отделам и нижнему полюсу. При отсепаровке миндалины ее ткань захватывали щипцами вместе с капсулой. Миндалины на зажиме низводилась книзу и медиально, и с помощью петли Бохона отсекалась у основания. При этом петля прижималась к боковой стенке, чтобы вся миндалина и ее нижний отдел прошли через петлю и были отсечены одним блоком. После отсечения миндалины проводился тщательный осмотр ниш.

Для определения концентрации кортизола в сыворотке крови проводили забор венозной крови за 1 час до хирургического вмешательства в период с 8.30 до 9.30 и через сутки с 9.00 до 10.30. Полученные данные сравнивали с нормальными показателями (2-25 мкг/дл) и в динамике.

Болевой синдром оценивали через сутки после тонзилэктомии с помощью визуально-аналоговой шкалы. Интенсивность боли измеряли в миллиметрах (мм). Значимость изменения концентрации кортизола оценивали при помощи критерия Манна-Уитни. Взаимосвязь концентрации кортизола в плазме крови с выраженностью острой боли оценивали с помощью полиномиальной регрессии и коэффициента детерминации. Результаты обрабатывались с помощью программ Statistica 8 и Microsoft Excel.

Результаты. В 1 и 2 группах уровень кортизола крови до операции не превышал нормальных показателей и был равен $19,2 \pm 3,9$ мкг/дл и $18,2 \pm 2,9$ мкг/дл, соответственно ($p < 0,01$). После тонзилэктомии в 1 группе достоверно значимого повышения содержания кортизола в крови не отмечалось ($24,1 \pm 5,6$ мкг/дл) ($p < 0,01$). Однако во 2 группе было выявлено достоверное повышение концентрации кортизола плазмы крови ($28 \pm 3,4$ мкг/дл), как по сравнению с дооперационными показателями, так и по сравнению с 1 группой ($p < 0,01$) (рис.1).

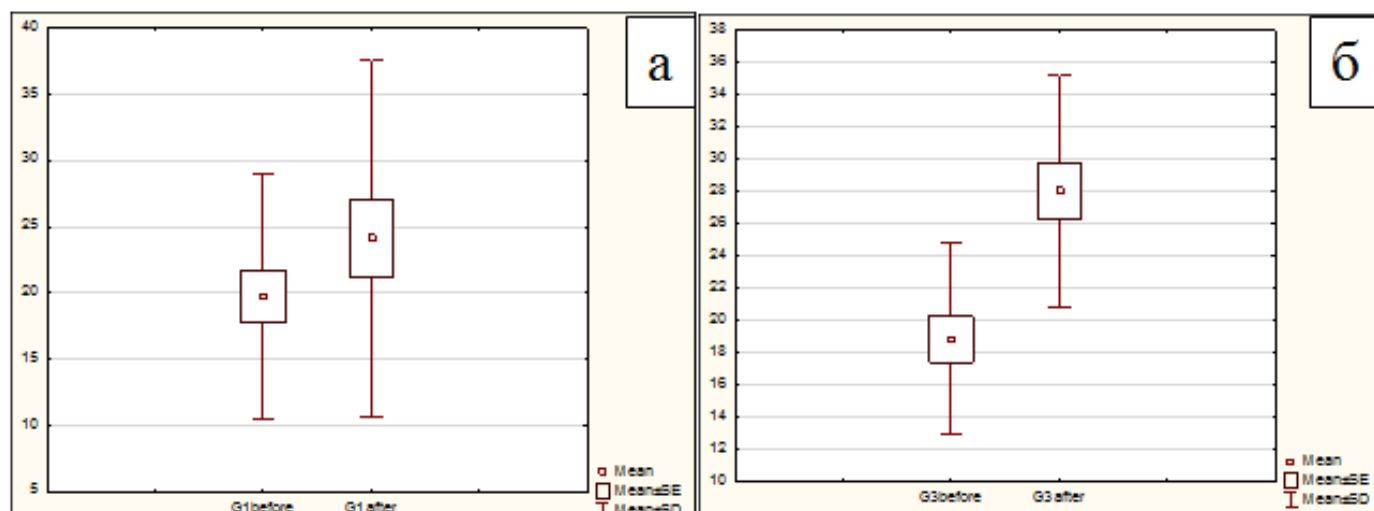


Рис. 1 – Соотношение концентрации кортизола в плазме крови до и после операции в первой (а) второй (б) группах

Примечание: G – группа, Mean – среднее, Mean±SE – ошибка среднего, Mean±SD – стандартное отклонение

Отсутствие болевого синдрома или слабую боль в первой группе после тонзиллэктомии отметило 40,0% пациентов, среднюю боль – 37,0%, сильную и очень сильную боль – 14,0% и 9,0%, соответственно (табл. 1). Во 2 группе 15,9% не отметили боли или она была слабой, 34,8% испытывали боль средней интенсивности, у 39,1% была сильная боль, 10,2% – очень сильная (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по интенсивности болевого синдрома

Интенсивность боли	мм	1 группа (чел.)	2 группа (чел.)
боли нет – слабая боль	0-25	14	11
боль средней интенсивности	26-50	13	24
сильная боль	51-75	5	27
очень сильная боль	76-100	3	7

Сравнивая зависимость интенсивность болевого синдрома от изменения концентрации кортизола в крови после тонзиллэктомии с помощью полиномиальной регрессии, в первой группе коэффициент детерминации был равен 0,70, а во второй группе – 0,62 (рис.2). Величина коэффициентов детерминации в нашем случае говорит о существовании связи между исследуемыми показателями, так как данные коэффициенты показывают сильную связь между ними.

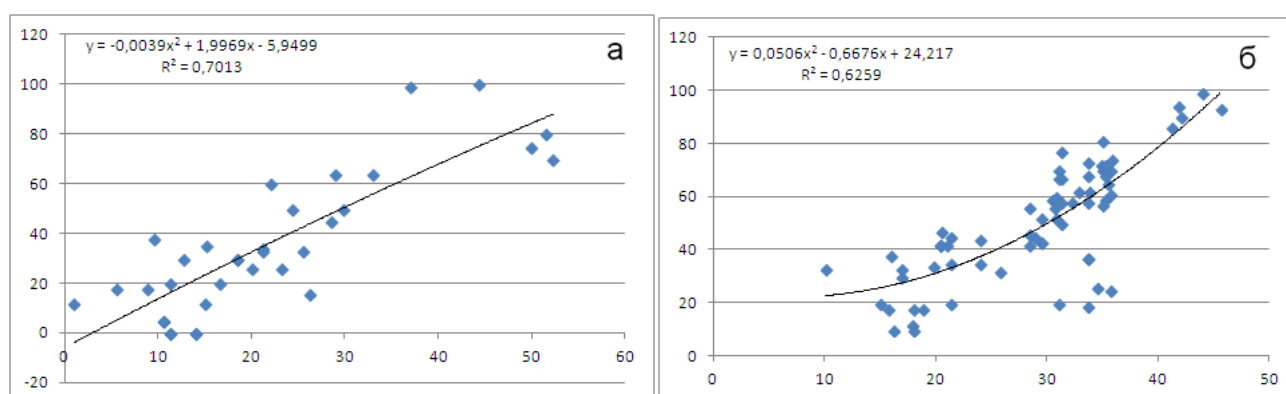


Рис. 2 – Полиномиальная регрессия в первой (а) второй (б) группах после операции (зависимость боли от изменения концентрации кортизола).

Примечание: по оси абсцисс – концентрация кортизола в плазме (мкг/дл), по оси ординат – интенсивность боли (мм)

Выводы. Контроль динамики концентрации кортизола плазмы крови при проведении тонзиллэктомии позволяет оценить стресс-ответ. Интенсивность болевого синдрома имеет связь с уровнем кортизола крови. Оценка интенсивности боли при тонзиллэктомии является необходимым методом контроля качества проводимой анальгетической терапии.

Список литературы / References

1. Afman C.E., Welge J.A., Steward D.L. Steroids for posttonsillectomy pain reduction meta-analysis of randomized controlled trials. Otolaryngol. Head. Neck. Surg. 2006; 134: 181-6.

2. Bhattacharyya N., Kepnes L.J. Revisits and postopera-tive hemorrhage after adult tonsillectomy. Laryngoscope. 2014; 124: 1554-6, <http://dx.doi.org/10.1002/lary.24541>.
3. Elhakim M., Ali N.M., Rashed I., Riad M.K., Mona R. Dexamethasone reduces postoperative vomiting and pain after paediatric tonsillectomy. Can J. Anesth. 2003; 50; 4:392-7
4. Gehdoo R. Postoperative pain management in pediatric patients. Indian J. Anaesth. 2004; 48(5): 406-14.
5. Hashmi M.A., Ahmed A., Aslam S., Mubeen M. Post-Tonsillectomy Pain and Vomiting: Role of Pre-operative Steroids. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan. 2012, Vol. 22 (8): 505-9.
6. Hiller A., Silvanto M., Savolainen S., Tarkkila P. Propacetamol and diclofenac alone and in combination for analgesia after elective tonsillectomy. Acta Anaesthesiol. Scand. 2004; 48: 1185-9.
7. Hosseini Jahromi S.A., Hosseini Valami S.M., Hatamian S. Comparison Between Effect of Lidocaine, Morphine and Ketamine Spray on Post-Tonsillectomy Pain in Children. Anesth Pain. 2012; 2(1): 17-21. DOI: 10.5812/aapm.4092
8. Kamal S.A., Basu S., Kapoor L., Kulandaivelu G., Talpalikar S., Papasthatis D. Harmonic scalpel tonsillectomy: a prospective study. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2006; 263: 449-54
9. Lalwani A.K. Current diagnosis and treatment in otolaryngology head and neck surgery. McGraw-Hills International Edition 2004; 19: 361.
10. Ozkiris M., Kapusuz Z., Saydam L. Comparison of three techniques in adult tonsillectomy. Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2013; 270: 1143-7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-012-2160-y>.
11. Ragab S.M. Six years of evidence-based adult dissection tonsillectomy with ultrasonic scalpel, bipolar electrocautery, bipolar radiofrequency or 'cold steel' dissection. J. Laryngol. Otol. 2012; 126: 1056-62.
12. Rawal N., Sjostrand U., Christofferson E., Dahlstrom B., Arvill A., Rydman H. Comparison of intramuscular and epidural morphine for postoperative analgesia in the grossly obese: influence on postoperative ambulation and pulmonary function. Anesth Analg. 1984; 63(6): 583-92.
13. Sarny S., Habermann W., Ossimitz G., Stammberger H. Significant post-tonsillectomy pain is associated with increased risk of hemorrhage. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2012; 121: 776-81.
14. Stewart R., Bill R., Ullah R., McConaghy P., Hall S.J. Dexamethasone reduces pain after tonsillectomy in adults. Clin. Otolaryngol. Allied. Sci. 2002; 27: 321-6.
15. Valtonen H., Qvarnberg Y., Blomgren K. Patient contact with healthcare professionals after elective tonsillectomy. Acta Otolaryngol. 2004; 124: 1086-9.
16. Venkata Ramudu R., Giridhar T., Mahendra T., Goutham Reddy K., Rohith R. Relationship between surgical stress and serum cortisol level: a comparative study among elective and emergency surgery. Indo American Journal of Pharmaceutical Research. 2015; 5(12): 3759-64.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.150

Канукоева Е.Ю.,¹ Кузнецова М.Ю.,¹ Шемонаев В.И.,² Копецкий И.С.,³ Киросова А.И.¹¹ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, ²ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, кафедра ортопедической стоматологии,³ФГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, кафедра терапевтической стоматологии
МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ ПЛАСТИН ЭТИЛЕНВИНАЦЕТАТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**БОКСЕРСКИХ КАПП****Аннотация**

В статье представлены результаты оригинальных исследований, выполненных с применением высокоточного оборудования. Что позволяет легко и удобно произвести калибровку пластин, которые в свою очередь необходимы для изготовления защитных зубных шин (капп). Критерием оценки данных пластин стала их твердость по Шор А. Данный показатель относится к статистическим характеристикам нагрузки и позволяет определить начальные характеристики заготовок и предсказать их поведения в конечной конструкции. Все исследования были выполнены в соответствии с требованиями по ГОСТ 263-75 для резин. В рамках работы было выполнено 120 измерений различных образцов материалов и проанализированы результаты. Различные образцы заготовок, во время измерения показали отличительные результаты. Данные показатели укладываются в пределы норм, которые были предъявлены многочисленными исследователями.

Ключевые слова: каппа, защитные зубные шины, профилактика травм зубов, Шор А.Kanukoeva E.Y.,¹ Kuznecova M.Ju.,¹ Shemonaev V.I.,² Kopetsky I.S.,³ Kirnosova A.I.¹¹Sechenov First Moscow State Medical University, of the Department of Exercise Propedeutics of stomatological diseases.²Federal State Educational Institution of Higher Education "The Volgograd State Medical University of Public Health Ministry of the Russian Federation" (VolgSMU)?³Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU)**A METHOD OF CALIBRATION PLATES OF ETHYLENE-VINYL-ACETATE FOR THE MANUFACTURE OF A BOXING MOUTHGUARDS****Abstract**

The article presents the results of original research carried out with the use of precision equipment. Making it easy and convenient to calibrate plates, which are in turn necessary for the production of protective of dental splints (mouthguards). Evaluation criterion it was their hardness of Shore A. This indicator relates to the statistical character of the load and allows to determine the initial characteristics of the workpieces and to predict their behavior in the final design. All studies were performed in accordance with the requirements of GOST 263-75 for rubbers. In the context of the work was performed on 120

measurements of various samples of materials and analyzed the results. A variety of sample preparations, while the measurements showed distinctive results. These figures are within the limits that have been presented by numerous researchers.

Keywords: mouthguards, prevention of tooth injuries, Shore A.

Введение. В современном обществе увеличивается число людей, которые занимаются спортом. Активно возрастает количество тренажерных залов и специализированных спортивных сооружений. Развитие спорта в России занимает ключевую роль. Правительством Российской Федерации, совместно с Министерством спорта разработана государственная программа «Развитие физической культуры и спорта». Результатами данной программы становится развитие физической культуры и спорта, показателем которой становится рост количественных достижений и качественной оценкой изменений, происходящих в сфере физической культуры и спорта; привлечение к системным и регулярным занятиям физической культурой и спортом, а также приобщение к здоровому образу жизни широкие массы населения, что оказывает положительное влияние на улучшение качества жизни граждан Российской Федерации [6, 13, 14].

В связи с этими условиями, необходимо уделять большое значение не только спортивному инвентарю, подготовки спортсменов, но и заботиться о здоровье Российских спортсменов. Необходимо применять качественные средства профилактики травматизма и следить за постоянным использованием данных средств. Что позволит избежать получения травм и как следствие длительного реабилитационного периода и дорогостоящего лечения.

Одним из важных разделов профилактики травматизма является применение защитных зубных шин (капп). Так защитные зубные шины позволяют предотвратить не только травму зубов, но и снизить риск сотрясения головного мозга. В современной стоматологии каппы выделены в отдельное, самостоятельное направление, получившее название «сплент-терапия». В рамках этого направления существует множество вариаций как на тему профилактики травматизма, так и некоторые лечебные и профилактические действия, никак не связанные с спортом [1-5, 6-12].

Интенсивность травматизма напрямую связана с конкретным видом спорта. В данном случае не имеет значение опыт спортсмена и его стаж, но при этом существуют гендерные различия и число травм для женщин существенно меньше чем у мужчин спортсменов [9].

Из всего выше перечисленного следует, что применение защитных зубных шин, или как их еще по-другому называют, капп, целесообразно вносить в регламент соревнований. А также важно следить, чтобы они были качественно изготовлены, а для этого необходимо соблюдение технологий производства заготовок и дальнейшая их формовка.

Лучше всего и удобнее, для профилактики использовать индивидуальные защитные зубные шины на основе EVA (этиленвинилацетат). Так как они просты в изготовлении, гипоаллергенные, быстро изготавливаются и удовлетворяют все эстетические потребности. Большое количество производителей поставяет пластины для изготовления данных капп. Если вопрос о толщине заготовок не стоит так остро, то твердость по Шор А необходимо контролировать и проверять, потому что данный показатель прямо влияет на демпфирующие свойства. Он должен соответствовать 80-ти единицам по Шор А [9].

Одним из примеров изготовления защитных капп является «способ изготовления комбинированной трёхслойной индивидуальной защитной зубной шины» по запатентованной методике и позволяет размещать внутри каппы сердечники с различными физическими свойствами. Все материалы для их изготовления должны соответствовать всем требованиям [16].

Важно в ходе исследования соблюдать требования проведения замеров. Образец для испытания представляет собой пластинку или шайбу с параллельными плоскостями. При измерении расстояние между точками измерений должно быть не менее 5 мм, а расстояние от любой точки измерения до края образца не менее 13 мм. При испытании изделий и образцов из них допускается другое расстояние от точки измерения до края, которое должно быть установлено в нормативно-технической документации на резиновые изделия и методы их испытаний. Толщина образца должна быть не менее 6 мм. При испытании изделий и образцов из них допускается применять образцы, состоящие из нескольких слоев одной и той же резины, но не более трех, толщина верхнего слоя должна быть не менее 2 мм; толщину образца указывают в нормативно-технической документации на изделия. Поверхность образца должна быть гладкой, без впадин, трещин, пузырей, пор, царапин, шероховатостей, надрывов, посторонних включений и других дефектов, видимых невооруженным глазом. Испытание проводят на одном образце [15].

Материал и методы исследования. В качестве материала исследования были отобраны пластины круглой формы и толщиной равной 3 мм. Данная толщина является стандартом для такого рода пластин и присутствует в ассортименте многих производителей из различных стран. Так же необходимо определить твердость по Шор А для пластин разного цвета с той же толщиной. Это необходимо, так как большое количество спортсменов используют индивидуальные защитные зубные шины цветные и редко прозрачные. Так что прозрачные пластины будут выступать в роли группы сравнения для цветных заготовок.

Все измерения были выполнены в соответствии с ранее описанным ГОСТ 263-75. В качестве подкладочного материала были использованы пластины равной толщины (3мм.) для каждого производителя использовались аналоги из той же партии. Тем самым была достигнута общая толщина в 6мм (Рис. 1).

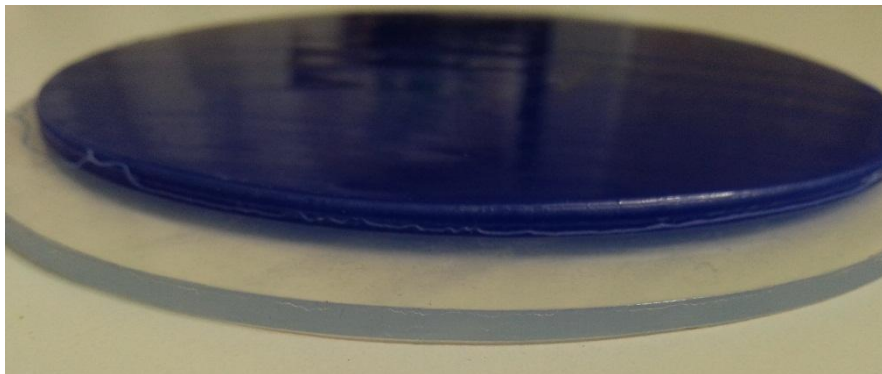


Рис. 1 – Подкладка 3мм толщиной из прозрачного образца

Прибор для определения твердости должен иметь следующие основные части (Рис. 2):

- индентор из закаленной стали;
- пружину для приложения нагрузки к индентору;
- шкалу единиц твердости от 0 до 100, при этом 0 должен соответствовать максимальному проникновению индентора (2,54 мм), а 100 - нулевому проникновению; расстояние между делениями шкалы должно быть не менее 1 мм, цена деления должна соответствовать одной единице.

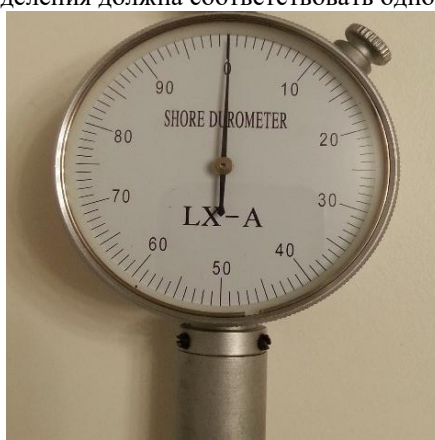


Рис. 2 – Твердометр по Шор А

Измерения контрольной группы проводилось с повышением температуры образцов до 36 °С, что максимально приближено к условиям эксплуатации.

Результаты исследования и их обсуждение. Измерение образцов производили по часовой стрелки. Сначала в верхней части (12 часов), после в боковой (3 часа) и так далее. Последний, пятый замер осуществлялся в центральной части каждого образца. Полученные результаты внесены в таблицы (Таб.1, 2).

Таблица 1 – Результаты твердости пластин Soft Plate при температуре образцов 23 °С (основная группа)

Наименование производителя	Наименование образца			
	Синяя 1	Синяя 2	Прозрачный 1	Прозрачный 2
Soft Plate	93	93	93	93
Soft Plate	91	92	94	94
Soft Plate	92	93	93	93
Soft Plate	92	93	93	93
Soft Plate	89	92	93	93

Таблица 2 – Результаты твердости пластин Drufosoft при температуре образцов 23 °С (основная группа)

Наименование производителя	Наименование образца			
	Триколор 1	Триколор 2	Прозрачный 1	Прозрачный 2
Drufosoft	87	86	87	87
Drufosoft	86	85	88	88
Drufosoft	86	86	87	87
Drufosoft	85	85	87	87
Drufosoft	87	86	87	87

Помимо этого, была выявлена закономерность изменения твердости в следствие изменения температуры образцов. Так увеличения температуры образцов привели к уменьшению твердости. Температура заготовок была увеличена до 36°С, таким образом была достигнута температура, которая максимально приближена к температуре применения данных защитных изделий (Табл. 3,4).

Таблица 3 – Результаты твердости пластин Soft Plate при температуре образцов 36 °С (контрольная группа)

Наименование производителя	Наименование образца			
	Синяя 1	Синяя 2	Прозрачный 1	Прозрачный 2
Soft Plate	88	88	90	90
Soft Plate	90	90	90	89
Soft Plate	90	87	90	88
Soft Plate	90	89	90	90
Soft Plate	85	89	89	90

Таблица 4 – Результаты твердости пластин Drufosoft при температуре образцов 36 °С (контрольная группа)

Наименование производителя	Наименование образца			
	Триколор 1	Триколор 2	Прозрачный 1	Прозрачный 2
Drufosoft	78	78	77	78
Drufosoft	76	77	80	80
Drufosoft	78	78	80	79
Drufosoft	75	75	81	80
Drufosoft	76	77	80	79

Полученные данные представлены в виде диаграмм, для удобства интерпретации. На полученных линиях четко прослеживается разница твердости по Шор А.

Так для образцов Soft Plate, прозрачных пластин, минимальная твердость составила 93 единиц и максимальная 94 единиц при температуре 23°С. При изменении температуры до 36°С минимальное значение твердости составило 88(измерение образца №2) и максимальное значение 90 единиц (рисунок 3).

Для образцов Drufosoft, прозрачных пластин, минимальная твердость составила 87 единиц и максимальная 88 единиц при температуре 23°С. При изменении температуры до 36°С минимальное значение твердости составило 77 и максимальное значение 81 единиц (рисунок 4).

Измерения, полученные с применением цветных (триколор и синий) образцов также отличались по своим значениям и были связаны с изменением температуры образцов.

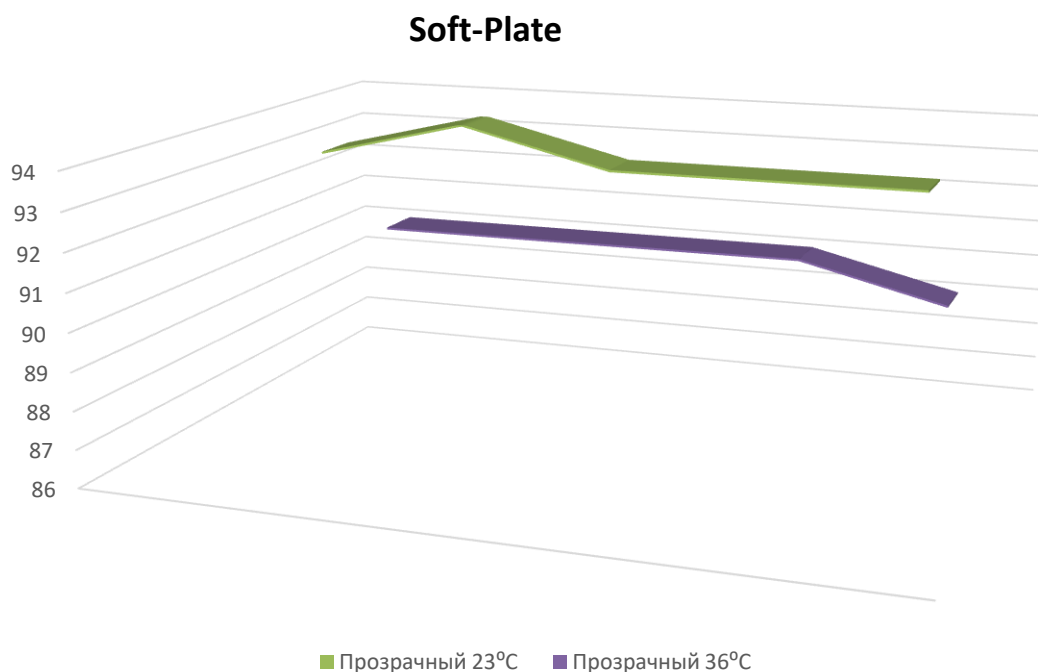


Рис. 3 – Определение твердости по Шор А для образцов с температурой 23оС и 36 оС марки Soft Plate

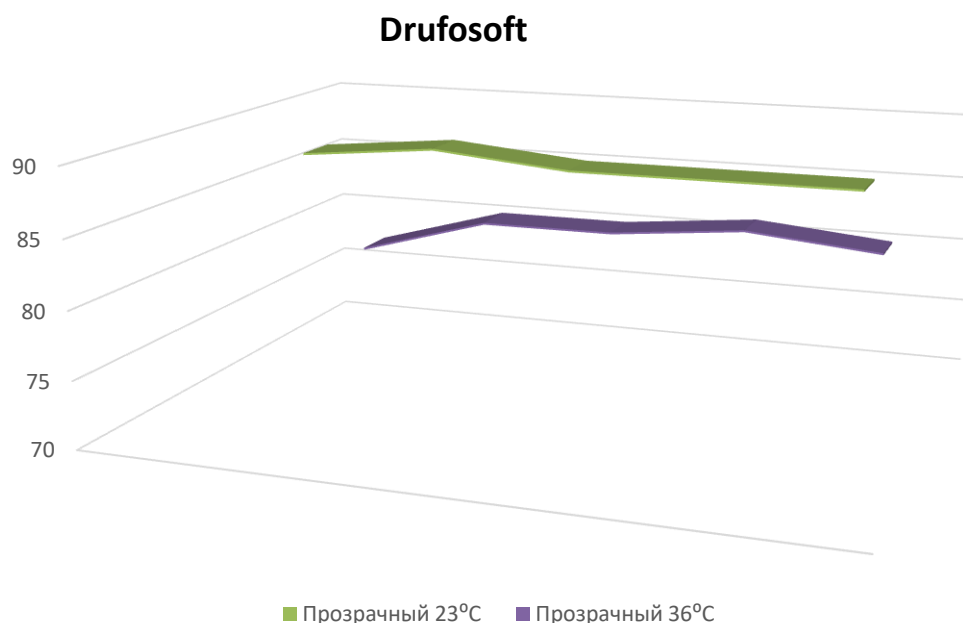


Рис. 4 – Определение твердости по Шор А для образцов с температурой 23°C и 36°C марки Drufosoft

По результатам исследований было определено, что пластины различных фирм производителей отличаются по твердости в пределах 7.6(Drufosoft) 3.4 (Soft Plate) единиц. Так среднее значение для Drufosoft «Прозрачный 1» 87.2 единиц при температуре 23°C и 79.6 единиц при температуре 36°C, а для Soft Plate «Прозрачный 1» 93.2 единиц при температуре 23°C и 89.8 единиц при температуре 36°C.

Выводы. В результате проведенных исследований были установлены отличия твердости пластин-заготовок необходимых для изготовления защитных капп. Выявленные различия не являются существенными, но требуют тщательного и внимательного исследования для предотвращения изготовления не качественного устройства для профилактики травмы зубов.

Необходимо калибровать пластины перед их изготовлением, что позволит получить качественное изделие с заранее запрограммированными свойствами.

Список литературы / References

1. Асташина Н.Б., Черкасова В.Г., Уточкин Ю.А., Казаков С.В., Сергеева Е.С. Оценка факторов, влияющих на развитие основных стоматологических заболеваний у спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2016. Т. 6. № 1 (22). С. 85-90.
2. Бахтеева Г.Р., Кузьми А.С. Статистическое исследование травм челюстно-лицевой области / Statistical research of maxillofacial injuries // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2012. Т. 2. № 11. С. 930.
3. Борисов В.В. характер изменения свойств пластичности материала «drufosoft» на основе этиленвинилацетата при термоформовки индивидуальных защитных зубных шин с применением аппарата «термоформер 2.1» // В сборнике: Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвященной 65-летию работы университета на Рязанской земле 2015. С. 395-396.
4. Борисов В.В. Выбор вращающихся инструментов для обработки индивидуальных защитных зубных шин // Dental Forum. 2016. № 1 (60). С. 42-44.
5. Климова Т.Н., Шемонаев В.И., Степанов В.А. Спортивные каппы // Волгоград, 2016.
6. Копецкий И.С., Притыко А.Г., Полунина Н.В., Насибуллин А.М. Травматизм челюстно-лицевой области среди населения // Российский медицинский журнал. 2009. № 6. С. 3-6.
7. Куршев В.В., Шурупова Р.В., Лазарева И.А., Красавина Т.В., Патрина Е.В. Воспитание у спортсменов готовности к самосохранительной деятельности // Спортивная медицина: наука и практика. 2015. № 1. С. 83-87.
8. Севбитов А.В., Борисов В.В., Канукоева Е.Ю. Средства профилактики травм челюстно-лицевой области у спортсменов // Dental Forum. 2014. № 1. С. 43-44.
9. Севбитов А.В., Ачкасов Е.Е., Канукоева Е.Ю., Борисов В.В., Султанова О.А. Индивидуальные защитные зубные шины для спортсменов, принимающих участие в контактных видах спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2014. № 2. С. 42-46.
10. Севбитов А.В., Борисов В.В., Ачкасов Е.Е., Канукоева Е.Ю. Ретенция индивидуальных защитных зубных шин // Dental Forum. 2015. № 4. С. 78.
11. Севбитов А.В., Канукоева Е.Ю., Борисов В.В., Кузнецова М.Ю., Демидов Д.А., Закиев В.Н. Результат опроса, среди студенческой молодежи, по использованию защитных зубных шин при занятии спортом // В сборнике: TRENDS OF MODERN SCIENCE - 2014 Materials of XI International Research and Practice Conference. 2014. С. 36-38.
12. Суворов В.Г., Ачкасов Е.Е., Куршев В.В., Лазарева И.А., Султанова О.А., Красавина Т.В. Правовые и организационные основы медицинской реабилитации больных с профессиональными заболеваниями // Спортивная медицина: наука и практика. 2014. № 1. С. 74-79.
13. Borisov V.V. Use of protective mouth guards for prevention of traumatizing of dentition system for the persons playing sports // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 9-4 (40). С. 17-18.

14. Федеральная целевая программа "развитие физической культуры и спорта в российской федерации на 2016–2020 годы" [<http://www.minsport.gov.ru/activities/federal-programs/2/26361/>] / Министерство спорта Российской Федерации - Режим доступа: <http://www.minsport.gov.ru>, свободный. (Дата обращения: 04.10.2016 г.).

15. ГОСТ Р 263-75. Резина. Метод определения твердости по Шору А. -Взамен ГОСТ 263-53; Введ. 01.01.77. -М.: Изд-во стандартов, 1989. -6 с.

16. Пат. RU 2577758: РФ. Способ изготовления комбинированной трёхслойной индивидуальной защитной зубной шины / В.В. Борисов // Бюл. – 2016. – № 8. – С. 1.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Astashina N.B., Cherkasova V.G., Utochkin Yu.A., Kazakov S.V., Sergeeva E.S. Otsenka faktorov, vliyayushchikh na razvitie osnovnykh stomatologicheskikh zabolevaniy u sportsmenov [Assessment of factors affecting the development of major dental diseases in athletes] // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika [Sports medicine: science and practice] . 2016. V. 6. № 1 (22). P. 85-90. [in Russian]

2. Bakhteeva G.R., Kuz'mi A.S. Statisticheskoe issledovanie travm chelyustno-litsevoy oblasti [A statistical study of injuries of the maxillofacial region]/ Statistical research of maxillofacial injuries // Byulleten' meditsinskiykh internet-konferentsiy[Bulletin of medical Internet conferences]. 2012. T. 2. № 11. P. 930. [in Russian]

3. Borisov V.V. kharakter izmeneniya svoystv plastichnosti materiala «drufosoft» na osnove etilenvinilatsetata pri termoformovki individual'nykh zashchitnykh zubnykh shin s primeneniem apparata «termoformer 2.1» [the character of change of properties of material ductility "drufosoft" on the basis of ethylene vinyl acetate with personal protective thermoforming of dental splints with the use of the device "thermoformer 2.1"]// V sbornike: Materialy ezhegodnoy nauchnoy konferentsii Ryazanskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta imeni akademika I.P. Pavlova, posvyashchennoy 65-letiyu raboty universiteta na Ryazanskoy zemle [In the book: Materials of annual scientific conference of the Ryazan state medical University named after academician I. P. Pavlov, dedicated to the 65th anniversary of the University on the Ryazan land]. 2015. P. 395-396. [in Russian]

4. Borisov V.V. Vybor vrashchayushchikhsya instrumentov dlya obrabotki individual'nykh zashchitnykh zubnykh shin [Selection of rotary tools for machining safety of dental splints]// Dental Forum. 2016. № 1 (60). P. 42-44. [in Russian]

5. Klimova T.N., Shemonaev V.I., Stepanov V.A. Sportivnye kappy [Sports mouthguards]// Volgograd, 2016. [in Russian]

6. Kopetskiy I.S., Prityko A.G., Polunina N.V., Nasibullin A.M. Travmatizm chelyustno-litsevoy oblasti sredi naseleniya [Injuries of the maxillofacial region among the population] // Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal [Russian medical journal]. 2009. № 6. P. 3-6. [in Russian]

7. Kurshev V.V., Shurupova R.V., Lazareva I.A., Krasavina T.V., Patrina E.V. Vospitanie u sportsmenov gotovnosti k samosokhranitel'noy deyatel'nosti [The education of the athletes readiness to self-preservation activities] // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika [Sports medicine: science and practice]. 2015. № 1. P. 83-87. [in Russian]

8. Sevbitov A.V., Borisov V.V., Kanukoeva E.Yu. Credstva profilaktiki travm chelyustno-litsevoy oblasti u sportsmenov [Средства профилактики травм челюстно-лицевой области у спортсменов] // Dental Forum. 2014. № 1. P. 43-44. [in Russian]

9. Sevbitov A.V., Achkasov E.E., Kanukoeva E.Yu., Borisov V.V., Sultanova O.A. Individual'nye zashchitnye zubnye shiny dlya sportsmenov, prinimayushchikh uchastie v kontaktnykh vidakh sporta [Индивидуальные защитные зубные шины для спортсменов, принимающих участие в контактных видах спорта]// Sportivnaya meditsina: nauka i praktika [Sports medicine: science and practice]. 2014. № 2. P. 42-46. [in Russian]

10. Sevbitov A.V., Borisov V.V., Achkasov E.E., Kanukoeva E.Yu. Retentsiya individual'nykh zashchitnykh zubnykh shin [The retention of personal protection of dental splints] // Dental Forum. 2015. № 4. P. 78. [in Russian]

11. Sevbitov A.V., Kanukoeva E.Yu., Borisov V.V., Kuznetsova M.Yu., Demidov D.A., Zakiev V.N. Rezul'tat oprosa, sredi studencheskoy molodezhi, po ispol'zovaniyu zashchitnykh zubnykh shin pri zanyatii sportom [The result of the survey, among students, use of protective dental splints under sports] // V sbornike: TRENDS OF MODERN SCIENCE [TRENDS OF MODERN SCIENCE] - 2014 Materials of XI International Research and Practice Conference. 2014. P. 36-38. [in Russian]

12. Suvorov V.G., Achkasov E.E., Kurshev V.V., Lazareva I.A., Sultanova O.A., Krasavina T.V. Pravovye i organizatsionnye osnovy meditsinskoy reabilitatsii bol'nykh s professional'nymi zabolevaniyami [The legal and organizational framework of medical rehabilitation of patients with occupational diseases] // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika [Sports medicine: science and practice]. 2014. № 1. P. 74-79. [in Russian]

13. Borisov V.V. Use of protective mouth guards for prevention of traumatizing of dentition system for the persons playing sports // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International research journal]. 2015. № 9-4 (40). P. 17-18. [in Russian]

14. Federal'naya tselevaya programma "razvitie fizicheskoy kul'tury i sporta v rossiyskoy federatsii na 2016–2020 gody" [The Federal target program "development of physical culture and sports in the Russian Federation for 2016-2020 years"] [<http://www.minsport.gov.ru/activities/federal-programs/2/26361/>] / Ministerstvo sporta Rossiyskoy Federatsii [the Ministry of sport of the Russian Federation] - Rezhim dostupa: <http://www.minsport.gov.ru>, svobodnyy. (Data obrashcheniya: 04.10.2016 g.). [in Russian]

15. GOST R 263-75. Rezina. Metod opredeleniya tverdosti po Shoru A. [Rubber. Method of determining the shore hardness A.] -Vzamen GOST 263-53; Vved. 01.01.77. -М.: Izd-vo standartov [Publishing house of standards]. 1989. -6 p. [in Russian]

16. Пат. RU 2577758: РФ. Способ изготовления комбинированной трёхслойной индивидуальной защитной зубной шины [A method of manufacturing a three-layer combination of personal mouthguard] / V.V. Borisov // Byul. – 2016. – № 8. – P. 1. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.097

Коробков Д.М.¹, Вечканова Н.А.²¹ORCID: 0000-0001-8948-0052²ORCID: 0000-0001-8563-9759, кандидат биологических наук., ст. преподаватель

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева

ИММУНОБИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У ПАЦИЕНТОК ПРИ НАРУЖНОМ ГЕНИТАЛЬНОМ ЭНДОМЕТРИОЗЕ В СОЧЕТАНИИ С ГИПОТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**Аннотация**

Приведены данные о течении генитального эндометриоза в сочетании с тиреоидной патологией, подробно описана клинико-лабораторная картина данной нозологической категории, также произведена биохимическая и иммунологическая оценка течения оксидативного стресса при генитальном эндометриозе. Результаты исследований показали, что гипотиреоз усугубляет «оксидативный стресс» у больных с наружным генитальным эндометриозом, за счет увеличения количества лактоферрина и IL-6 на фоне общего снижения трансферрина и ферритина.

Ключевые слова: генитальный эндометриоз, оксидативный стресс, IL-6, трансферрин, ферритин.

Korobkov D.M.¹, Vechkanova N.A.²¹ORCID: 0000-0001-8948-0052,²ORCID: 0000-0001-8563-9759, PhD in Biology, Senior Lecturer,

National Research Mordovia State University

IMMUNOBIOCHEMICAL ASSESSMENT OF KEY INDICATORS OF OXIDATIVE STRESS IN PATIENTS WITH EXTERNAL GENITAL ENDOMETRIOSIS IN COMBINATION WITH HYPOTHYROID PATHOLOGY**Abstract**

The data on the course of endometriosis in combination with thyroid pathology, described in detail the clinical and laboratory features of the nosological categories also performed biochemical and immunological evaluation of oxidative stress flow in genital endometriosis. The results showed that aggravates hypothyroidism "oxidative stress" in patients with external genital endometriosis, by increasing the amount of lactoferrin and IL-6 against the general decline of transferrin and ferritin.

Keywords: genital endometriosis, oxidative stress, IL-6, transferrin, ferritin.

На сегодняшний день генитальный эндометриоз является одной из актуальнейших проблем современной медицины. В условиях нарушенной детоксикации, образуются активные свободнорадикальные соединения, приводящие к так называемому «оксидативному стрессу», который в настоящее время рассматривается как один из ключевых механизмов развития многих заболеваний.

Оксидативный стресс, определяется как состояние, при котором нарушается баланс между продукцией активных кислородных метаболитов (АкКМ) и системой их обезвреживания [1, С.25]. В основе образования АкКМ ведущая роль принадлежит гидролизу перекисей, где конечными продуктами выступают соединения высокореакционных гидроксильных радикалов. Высокореакционные гидроксильные радикалы являются триггерным механизмом, который запускает процессы перекисного окисления липидов и гиперпродукцию цитокинов, включая IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α . К системе детоксикации организма, которая защищает организм от негативного воздействия АкКМ относятся антиоксидантные ферменты и металлопротеины.

В настоящее время создана целая доказательная база, объясняющая важную роль железотранспортных белков - лактоферрина и трансферрина, а также NO-связывающей способности белков крови в происхождении оксидативного стресса, который способствует формированию эндометриоза как на локальном, так и на системном уровнях. Множество научных работ посвящены исследованию механизмов НГЭЗ, но стоит учесть, что до настоящего времени не изучены изменения, которые происходят при НГЭЗ в сочетании с тиреоидной патологией, а именно с гипотиреозом.

Цель исследования: Определить особенности оксидативного стресса при НГЭЗ в сочетании с гипотиреозом.

Материалы и методы. Было проведено комплексное клинико-лабораторное и инструментальное обследование 82 женщин с верифицированным диагнозом НГЭЗ. Возраст женщин варьировался от 21 до 38 лет. Первую группу составили 42 женщины с НГЭЗ без тиреоидной патологии, во вторую группу вошли 40 женщины с НГЭЗ и сопутствующим гипотиреозом. Средний возраст женщин в 1-ой группе 28,9 \pm 1,5 лет. Из первой группы 21 пациентка поступила на плановое оперативное лечение по поводу эндометриозных кист яичников. У 12 пациенток (28,5%) больных лечились по поводу бесплодия и в ходе обследования были выявлены очаги НГЭЗ по брюшине. Средний возраст женщин во 2-й группе составил 34,1 \pm 1,5 года. Пятнадцать (37,5 %) женщин первично обратились к эндокринологу и лечились по поводу АИТ манифестного гипотиреоза, но в связи с жалобами на боли внизу живота и дисменореей были обследованы у гинеколога, в результате чего у всех был выявлен наружный генитальный эндометриоз. Десять (25%) пациенток обратились к гинекологу с жалобами на дисменореей и бесплодие, при дообследовании была выявлена патология щитовидной железы (гипотиреоз) и эндометриозные кисты яичников. Девять (22,5%) пациенток предъявляли жалобы на боли в области таза и диспареунию, при лапароскопии у них выявлен НГЭЗ, а в анамнезе был гипотиреоз.

Методика исследования включала тщательное изучение анамнеза, основные клинические методы исследования, гинекологический осмотр, УЗИ органов малого таза и щитовидной железы, гистологическое и иммунологическое исследования. Во всех случаях диагноз НГЭЗ был верифицирован гистологически. В исследовании были использованы биохимические анализаторы, для определения уровня трансферринов был применен хемилюминисцентный анализатор Bender Lab-2 (Германия). Статистическая обработка данных была проведена с помощью программы Statistica 6.0. Достоверным считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В работах многих авторов указывается, что при аутоиммунных тиреоидитах отмечается понижение показателя лактоферрина, но нами были совершенно иные результаты, концентрация данного белка в сыворотке крови в комплексе при гипотиреоидной патологии с НГЭЗ в достаточной мере превысила нормативные уровни, составив 1250 ± 119 нг/мл ($p < 0,05$), при сравнении с аналогичным показателем у женщин с НГЭЗ без гипотиреоза (905 ± 56 , $p < 0,01$).

Повышение нормативных уровней лактоферрина у пациенток во 2-ой группе, возможно обусловлено тем, что гипотиреоз в комплексе с НГЭЗ способствует активации как местного, так и системного иммунного ответа, что и проявляется в активизации процессов свободного перекисного окисления и, по всей вероятности, может усугубить течение данных патологий в совокупности. Ферритин являясь основной формой депонированного железа, в то же время служит весьма информативным и объективным показателем запасов железа в организме.

По результатам наших исследований, концентрация ферритина в сыворотке крови женщин с НГЭЗ без тиреоидной патологии в значительной мере превысила нормативные уровни, составив 181 ± 71 нг/мл ($p < 0,05$), причем содержание этого белка достоверно выше в сравнении с группой пациенток с НГЭЗ и гипотиреозом ($12,2 \pm 0,98$ нг/мл, $p < 0,001$). При данных патологиях происходят сбои в работе ферментных защитных систем (зачастую, понижение активности супероксиддисмутазы), либо систем, связывающих ионы железа в плазме крови (трансферрин и церулоплазмин) и в клеточных структурах (ферритин). Гидроксидные радикалы и перекиси вступают в альтернативные реакции - образование двухвалентного железа из трехвалентного. Закономерно, что снижение ферритина - косвенный показатель активации оксидативного стресса в клетках у больных с НГЭЗ и гипотиреозом. Нами так же были изучены уровни трансферрина в сыворотке крови и выяснилось, что его уровни у больных в обеих группах вполне соответствуют средним нормативным значениям, но уровень трансферрина во 2-й группе составил $1,9 \pm 0,07$ г/л, что достоверно ниже в сравнении с группой женщин с НГЭЗ без гипотиреоза ($2,5 \pm 0,2$, $p < 0,05$). Ионы железа неотъемлемая часть жизнедеятельности тканей, и ключевым звеном в этих процессах является трансферрин именно при его помощи осуществляется синтез железа в клетках, откуда и происходит встраивание ионов железа в железосодержащие белки. По всей вероятности, понижение уровня трансферрина один из маркеров активации оксидативного стресса. Многие авторы делают акцент на то, что одной из возможных причин возникновения и развития эндометриоза служат генетически детерминированные дефекты белковой части трансферрина. По результатам наших исследований наблюдается понижение концентрации трансферрина, что, вероятно, является predisposing фактором в формировании эндометриоза под влиянием гипотиреоза.

Показателем активации оксидативного стресса также является изменение количества цитокинов (IL-6, IL-8, TNF- α). Концентрация IL-6 в сыворотке крови у женщин с НГЭЗ и сопутствующей гипотиреоидной патологией составила $7,1 \pm 1,7$ пг/мл, что достоверно ниже в сравнении с таковыми значениями у пациенток в 1-ой группе ($10 \pm 1,5$ пг/мл, $p < 0,05$).

Аналогичная картина прослеживается относительно секреции IL-8: у больных во второй группе она составила 52 ± 12 пг/мл, что достоверно ниже в сравнении с таковой у женщин в первой группе (98 ± 20 пг/мл, $p < 0,05$). Предположительно, данные закономерности свидетельствуют о манифестном течении оксидативного стресса, протекающего при сочетании гипотиреоза и НГЭЗ.

Выводы. Гипотиреоз усугубляет «оксидативный стресс» у больных с НГЭЗ, что проявляется в активации реакций свободнорадикального окисления и перекисного окисления липидов, за счет увеличения количества лактоферрина и IL-6 на фоне общего снижения трансферрина и ферритина.

Список литературы / References

1. Коробков Д.М. Влияние свободнорадикального окисления на развитие рака молочной железы и эффективность противоопухолевого воздействия / Д.М. Коробков // Материалы VIII международной научно-практической конференции Академическая наука - проблемы и достижения VIII. Издательство CreateSpace, 2016. – Т.2. – С. 25-27.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Korobkov D.M. Vliyanie svobodnoradikal'nogo okisleniya na razvitiye raka molochnoj zhelezy i jeffektivnost' protivopuholevogo vozdejstviya [Influence of free radical oxidation in the development of breast cancer and efficacy of anticancer effects] / D.M. Korobkov // Materialy VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Akademicheskaja nauka - problemy i dostizheniya VIII [Materials of the VIII International scientific-practical conference Academic science - Challenges and achievements VIII]. Izdatel'stvo CreateSpace, 2016. – V.2. – P. 25-27. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.254

Крылов Н.Н.¹, Пятенко Е.А.²

¹ORCID: 0000-0003-0078-9171, доктор медицинских наук, профессор ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова», ²студентка ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»

ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА (ИОХВ) У БОЛЬНЫХ КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Аннотация

Установлено, что частота ИОХВ у пациентов с КРР составляет 26– 27%. Выявлена зависимость между послеоперационными осложнениями и отдаленными результатами радикального хирургического лечения КРР: любые послеоперационные осложнения снижают долгосрочную выживаемость после хирургического лечения КРР; инфекционные осложнения являются основной причиной снижения выживаемости в данной группе больных, хотя у пациентов с высоким предоперационным риском чаще развиваются неинфекционные осложнения; больные с тяжелой формой инфекции области хирургического вмешательства имеют самый плохой прогноз долгосрочного выживания. Частота инфекционных осложнений после операций по поводу КРР служит показателем качества и безопасности хирургической помощи, и, по-видимому, может выступать предиктором вероятных результатов лечения.

Ключевые слова: колоректальный рак, хирургическое лечение, инфекция области хирургического вмешательства, отдаленные результаты.

Krylov N.N.¹, Pjatenko E.A.²

¹ORCID: 0000-0003-0078-9171, First MSMU I.M. Sechenov, head of the chair of surgery, MD, professor, ²student of First MSMU I.M. Sechenov

SURGICAL SITE INFECTION (SSI) IN PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER (LITERARY OVERVIEW)

Abstract

It is established that the frequency SSI in patients with CRC is 26– 27%. Correlation between postoperative complications and long-term results of radical surgical treatment of CRC: any postoperative complications decrease long-term survival after surgical treatment of CRC; infectious complications are a major cause of reduced survival in this group of patients, although patients with high preoperative risk often develop non-infectious complications; patients with severe form of surgical site infections have a bad prognosis long-term survival. Strategies to prevent infectious complications and implement more intensive surveillance protocols for those with severe infections may improve quality of care and long-term outcomes in patients undergoing curative-intent surgery for CRC.

Keywords: colorectal cancer, surgical treatment, surgical site infections, long-term results.

Colorectal cancer (CRC) is among the most common cancers. According to the International Agency for research on cancer (IARC), the incidence of CRC in the world is 1.5 million cases per year, and the mortality rate exceeds 500 thousand persons [1,2]. In the structure of causes of death of these patients is actually the CRE and its complications (about 75%). However, 25% of patients as such are concomitant diseases of the cardiovascular system, gastrointestinal tract, trauma and suicide [3-5]. Universal method for the treatment of CRE does not exist, in most cases the treatment of choice is surgery associated with the development of postoperative complications on average in 20-25% of cases [6, 7], with up to 75-80% of all complications are infectious [8]. Surgical treatment of CRC in late stages characterized by a deterioration of the immediate (increase in the frequency of complications and re-operations) and remote (often local recurrence, decrease five-year survival rate) results. Infectious complications in the postoperative period are a cause of death in 7.4% of cases [9].

Despite the increase in preventive measures, the problem surgical site infection (SSI) is becoming increasingly important and is one of the most popular options among all the infections associated with health care (IAHC) [10-16]. According to studies conducted in the United States, the frequency SSI in patients with CRC was 26.2% [17, 18], in Russia – 27% [19]. In the structure of complications is dominated by a superficial wound infection, but the most dangerous are deep IAHC and sepsis. As for the reasons for the prevalence of different forms IAHC, they largely depend on the localization of the tumor. In patients with colon cancer surface IAHC was 12.8%, deep – 2.1%, organ – 8.4% (23.2%), in patients with rectal neoplasm: surface SSI– 13.6%, deep – 5.7%, the region operated on – 8.3% (a total of 27.6% of complications) [20].

The risk of developing SSI if the CRE is caused by complex pathogenic factors: dysmotility and secretion of the colon, change the quantitative and qualitative composition of the mucosal and luminal microflora and an increased likelihood of translocation of endogenous flora into the abdominal cavity and systemic circulation. In addition, resection of the colon in scheduled colorectal surgery is associated with the opening of the lumen of the organ and the likely contamination of the wound gram-negative rods, enterococci, non-clostridial anaerobes. At the same time respect all the rules of asepsis and antisepsis does not allow guaranteed to avoid microbial contamination of the wound [4, 9]. Increases the likelihood of SSI the total weight of the patient, a decrease in the immunological status of elderly and senile age patients, metabolic disorders due to tumor progression and comorbidities (diabetes, obesity). Besides the negative impact of long duration and invasiveness of surgery, perioperative hypoxia, little experience and insufficient skill of the surgeon [21].

Late contamination of surgical wounds is particularly likely with the use of drains, formation of ileo - or colostomy. Source of complications is usually the microflora of the skin, mucous membranes, the spread of germs from a distant focus of infection. In addition, they can be medical personnel, surgical instruments and medical supplies (exogenous factor) [11]. The consequences of contamination and outcome of the infection process is influenced by characteristics of flora and the degree of protection of the patient, considering the initial immunological status, impact of preoperative comprehensive treatment

(chemotherapy and radiotherapy). If this serious problem is high resistance of microorganisms to antibiotic treatment and more severe course of IAHC [22-24].

Risk factor for all forms SSI – superficial, deep, region operated on – it becomes the traditional "open" surgery. Laparoscopic surgery reduces the chance of contamination of the wound and the abdominal cavity. However, the introduction of rigorous robotic surgery has not led to a significant reduction in SSI in connection with the negative impact of increasing the duration of the activity [25] on average, more than 3 hours. In addition, the development of the IAHC are important risk factors as age of patients older than 60 years, presence of diabetes, ulcerated tumors, blood loss more than 750 ml, absence of perioperative antibiotic prophylaxis, duration of standing of a urinary catheter for more than 7 days and standing drains more than 5 days after surgery [26].

It is important to emphasize that the development of infectious complications associated with a particular group of patients [8]: they are in average younger than patients with non-infectious complications, and had better nutritional status and lower risk of operative intervention on the ASA scale. Infectious complications were more often observed in stage III disease, the tumor is in the rectum, often conducted neoadjuvant radiation therapy. In the group of patients without complications were more often adjuvant (postoperative) chemotherapy when the tumor in the colon on the background of the early stages of the disease. Postoperative complications of surgery of the CRE, especially SSI -the main cause of poor immediate results [25,26]. Postoperative complications increase the time and cost of treatment, leads to death [26, 27]. In addition, there is a relationship between early postoperative complications and decrease survival of patients in long-term period [28-30]. This is especially true of the impact of deep wound infection and insolvency seams inter-intestinal anastomosis [30-33].

So the median survival in CRC patients without postoperative complications amounted to 41.9 months. and in the group with complications – 34.2 months. With the development of non-infectious complications patients lived an average of 39.3 months. and in the group with infectious complications – 32.9 months. And after a mild infectious complications (superficial infection of the wound), the median survival was 39.7 months. a group of patients with severe infection (deep infection of the wound and infection of the operated on, an inconsistency of seams intestinal anastomosis) – 32.0 months. [8]. Organo-abdominal SSI are serious purulent complications, with a twofold increase in the risk of re-hospitalization, 75% increased risk of death [30].

Explain impact of infectious complications on long-term results of treatment of CRC include: 1. the release of proinflammatory cytokines from inflammation [33, 34, 35] provokes tumor progression; 2. communication development SSI with III-IV stage of disease [36]; 3. delay the timing of adjuvant treatment (chemotherapy) or full refusal in patients with postoperative infectious complications [34] reduces the effectiveness of anti-tumor effects; 4. admission into the abdominal cavity of viable tumor cells from the lumen of the colon in insolvency seams inter-intestinal anastomosis [32, 37, 38] contributes to the dissemination of the tumor; 5. unsatisfactory technique of surgical intervention, predisposes to local recurrence and infectious complications [8,39].

The impact of infectious complications, particularly severe cases SSI on the long-term survival was noted after operations on the colon and other malignant tumors [30, 40-45]. The review Mirnezami et al. [32] revealed a twofold increase in risk of local recurrence and a 75% increase in risk of death at long-term periods in insolvency seams anastomosis compared to patients without this complication. Tokunaga et al. [41] demonstrated a significant (2-fold) increase in the risk of local recurrence and death in patients with intraabdominal infectious complications after radical operations for cancer of the stomach. Andalib et al. [42] found the worst long-term results in patients with lung cancer after severe infectious complications, who underwent resection treatment options.

Thus, if further research confirmed that infectious complications in the early postoperative period (SSI) significant influence, including, and long-term outcomes of surgical intervention about CRC, they may serve, on the one hand, indicators of quality and safety of surgical care, on the other, is likely to be predictors of treatment outcomes.

Список литературы\ References

1. Globocan IARC <http://globocan.iarc.fr/>
2. Крылов Н.Н. Паллиативное лечение больных с IV стадией рака толстой кишки./ Крылов Н.Н. Винничук Д.О. // Врач, 2011, №12, с. 18-21
3. Iversen LH, Bülow S, Christensen IJ, et al. Postoperative medical complications are the main cause of early death after emergency surgery for colonic cancer. Br J Surg 2008;95: 1012–19.
4. Baade PD, Fritschi L, Eakin EG. Non-cancer mortality among people diagnosed with cancer (Australia). Cancer Causes Control 2006;17:287–97.
5. Morris EJ, Forman D, Thomas JD, et al. Surgical management and outcomes of colorectal cancer liver metastases. Br J Surg 2010;97:1110–18.
6. Gross CP, McAvay GJ, Krumholz HM, et al. The effect of age and chronic illness on life expectancy after a diagnosis of colorectal cancer: implications for screening. Ann Intern Med 2006;145:646–53.
7. Shack LG, Rachet B, Williams EM, et al. Does the timing of comorbidity affect colorectal cancer survival A population based study. Postgrad Med J 2010; 86: 73–8.
8. Artinyan A1, Orcutt ST, Anaya DA, Richardson P, Chen GJ, Berger DH Infectious postoperative complications decrease long-term survival in patients undergoing curative surgery for colorectal cancer: a study of 12,075 patients. Ann Surg. 2015 Mar;261(3):497-505.
9. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 2007; (2) CD004985
10. Weiss C.A., Statz C.L, Dahms R.A, Remucal M.J, Dunn DL, Beilman GJ. Six years of surgical wound infection surveillance at a tertiary care center: review of the microbiologic and epidemiological aspects of 20,007 wounds. Arch Surg. 1999 Oct;134(10):1041-8.
11. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999. Apr; 20(4):250-78.

12. Martone WJ, Nichols RL Recognition, prevention, surveillance, and management of surgical site infections: introduction to the problem and symposium overview *Clin Infect Dis*. 2001 Sep 1;33 Suppl 2:S67-8.
13. Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. *Clin Infect Dis*. 2001 Sep1;33 Suppl 2:S69-77.
14. Astagneau P1, Rioux C, Golliot F, Brückner G Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from surveillance the 1997-1999. *J Hosp Infect*. 2001 Aug;48(4):267-74.
15. Kirkland KB1, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999 Nov;20(11):725-30.
16. Ferlay J, Parkin DM, Steliarova-Foucher E. Estimates of cancer incidence and mortality in Europe in 2008. *Eur J Cancer* 2010; 46:765–81.
17. Horan TC., Gaynes RP., Martone WJ., et al. CDC definitions of nosocomial surgical infection: analyses to evaluate false-positive diagnoses. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16(12):712-6. 14.
18. Itani KMF., Wilson SE., Awad SS., et al. Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery. *N Engl J Med* 2006; 355:2640-51.
19. Brown SM1, Eremin SR, Shlyapnikov SA, Petrova EA, Shirokova LV, Goldmann D, O'Rourke EJ. Prospective surveillance for surgical site infection in St. Petersburg, Russian Federation. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Mar; 28(3):319-25.
20. Xavier Serra-Aracil; María Isabel García-Domingo; David Parés ; Eloi Espin-Basany ; Sebastiano Biondo; Xavier Guirao; Carola Orrego Surgical Site Infection in Elective Operations for Colorectal Cancer After the Application of Preventive Measures *Arch Surg*. 2011;146(5):606-612.
21. Kirby A1, Burnside G, Bretszajn L, Burke, Postoperative infections following colorectal surgery in an English teaching hospital. *D.Infect Dis (Lond)*. 2015;47(11):825-9.doi: 10.3109/23744235.2015.1055584
22. Jiaquan Xu, M.D.; Sherry L. Murphy, B.S.; Kenneth D. Kochanek, M.A.; and Brigham A. Bastian, B.S., Division of Vital Statistics. Deaths: Final Data for 2013. *National Vital Statistics Reports Volume 64, N 2* February 16, 2016
23. Stein G.E. Antimicrobial resistance in the hospital setting: impact, trends, and infection control measures. *Pharmacotherapy*. 2005; 25(10 Pt 2):44S–54S.
24. Fry D E, Barie P S. The changing face of *Staphylococcus aureus*: a continuing surgical challenge. *Surg Infect (Larchmt)* 2011;12(3):191–203.
25. Pertowski C A, Baron R C, Lasker B A, Werner S B, Jarvis W R. Nosocomial outbreak of *Candida albicans* sternal wound infections following cardiac surgery traced to a scrub nurse. *J Infect Dis*.1995;172(3):817–822.
26. Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, et al. Outcome after proctectomy for rectal cancer in Department of Veterans Affairs Hospitals: a report from the National Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg*. 1998;228:64–70
27. Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, et al. Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. *Dis Colon Rectum*. 2000;43:83–91.
28. Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, et al. Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg*. 2004;199:531–537.
29. Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, et al. Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg*. 2005;242:326–341; discussion 341–343
30. Hirai T, Yamashita Y, Mukaida H, et al. Poor prognosis in esophageal cancer patients with postoperative complications. *Surg Today*. 1998;28:576–579.
31. Laurent C, Sa Cunha A, Couderc P, et al. Influence of postoperative morbidity on long-term survival following liver resection for colorectal metastases. *Br J Surg*. 2003;90:1131–1136.
32. Mirnezami A, Mirnezami R, Chandrakumaran K, et al. Increased local recurrence and reduced survival from colorectal cancer following anastomotic leak: systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2011;253:890–899.
33. Lee WS, Yun SH, Roh YN, et al. Risk factors and clinical outcome for anastomotic leakage after total mesorectal excision for rectal cancer. *World J Surg*. 2008;32:1124–1129.
34. Eberhardt JM, Kiran RP, Lavery IC. The impact of anastomotic leak and intraabdominal abscess on cancer-related outcomes after resection for colorectal cancer: a case control study. *Dis Colon Rectum*. 2009;52:380–386.
35. Lin JK, Yueh TC, Chang SC, et al. The influence of fecal diversion and anastomotic leakage on survival after resection of rectal cancer. *J Gastrointest Surg*. 2011;15:2251–2261.
36. Miki C, Konishi N, Ojima E, et al. C-reactive protein as a prognostic variable that reflects uncontrolled up-regulation of the IL-1-IL-6 network system in colorectal carcinoma. *Dig Dis Sci*. 2004;49:970–976.
37. Elaraj DM, Weinreich DM, Varghese S, et al. The role of interleukin 1 in growth and metastasis of human cancer xenografts. *Clin Cancer Res*. 2006;12:1088–1096.
38. Mantzoros I. Oncologic impact of anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer. *Tech Coloproctol*. 2010;14(suppl 1):S39–S41
39. Fermor B, Umpleby HC, Lever JV, et al. Proliferative and metastatic potential of exfoliated colorectal cancer cells. *J Natl Cancer Inst*. 1986;76:347–349.
40. Skipper D, Cooper AJ, Marston JE, et al. Exfoliated cells and in vitro growth in colorectal cancer. *Br J Surg*. 1987;74:1049–1052
41. Tokunaga M, Tanizawa Y, Bando E, et al. Poor survival rate in patients with postoperative intra-abdominal infectious complications following curative gastrectomy for gastric cancer. *Ann Surg Oncol*. 2013;20:1575–1583.
42. Andalib A, Ramana-Kumar AV, Bartlett G, et al. Influence of postoperative infectious complications on long-term survival of lung cancer patients: a population-based cohort study. *J Thorac Oncol*. 2013;8:554–561.

43. Branagan G, Finnis D. Prognosis after anastomotic leakage in colorectal surgery. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:1021–1026.
44. Walker KG, Bell SW, Rickard MJ, et al. Anastomotic leakage is predictive of diminished survival after potentially curative resection for colorectal cancer. *Ann Surg*. 2004;240:255–259.
45. Law WL, Choi HK, Lee YM, et al. Anastomotic leakage is associated with poor long-term outcome in patients after curative colorectal resection for malignancy. *J Gastrointest Surg*. 2007;11:8–15.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Globocan IARC <http://globocan.iarc.fr/>
2. Krylov N. N. Palliativnoe lechenie bolnyh s IV stadij raka tolstoj kishki. [Palliative treatment of patients with stage IV colon cancer.] / Krylov N. N. Vinnichuk D. O. // *Vrach [Doctor]*, 2011, no. 12, p 18-21 [In Russian].
3. Iversen LH Postoperative medical complications are the main cause of early death after emergency surgery for colonic cancer. / Iversen LH, Bülow S, Christensen IJ. // *Br J Surg* 2008;95: 1012–19.
4. Baade PD Non-cancer mortality among people diagnosed with cancer (Australia). / Baade PD, Fritschi L, Eakin EG. // *Cancer Causes Control* 2006;17:287–97.
5. Morris EJ Surgical management and outcomes of colorectal cancer liver metastases. / Morris EJ, Forman D, Thomas JD // *Br J Surg* 2010;97:1110–18.
6. Gross CP The effect of age and chronic illness on life expectancy after a diagnosis of colorectal cancer: implications for screening. / Gross CP, McAvay GJ, Krumholz HM // *Ann Intern Med* 2006;145:646–53.
7. Shack LG Does the timing of comorbidity affect colorectal cancer survival A population based study. / Shack LG, Rachet B, Williams EM. // *Postgrad Med J* 2010; 86: 73–8.
8. Artinyan AL Infectious postoperative complications decrease long-term survival in patients undergoing curative surgery for colorectal cancer: a study of 12,075 patients. / Artinyan A1, Orcutt ST, Anaya DA, Richardson P, Chen GJ, Berger DH // *Ann Surg*. 2015 Mar;261(3):497-505.
9. Webster J. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. / Webster J. Osborne S. // *Cochrane Database Syst Rev* 2007; (2) CD004985
10. Weiss C.A. Six years of surgical wound infection surveillance at a tertiary care center: review of the microbiologic and epidemiological aspects of 20,007 wounds. / Weiss C.A., Statz C.L, Dahms R.A, Remucal M.J, Dunn DL, Beilman GJ. // *Arch Surg*. 1999 Oct;134(10):1041-8.
11. Mangram AJ Guideline for prevention of surgical site infection, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. / Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999. Apr; 20(4):250-78.
12. Martone WJ Recognition, prevention, surveillance, and management of surgical site infections: introduction to the problem and symposium overview. / Martone WJ, Nichols RL // *Clin Infect Dis*. 2001 Sep 1;33 Suppl 2:S67-8.
13. Gaynes RP Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. / Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS // *Clin Infect Dis*. 2001 Sep1;33 Suppl 2:S69-77.
14. Astagneau PL Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from surveillance the 1997-1999. / Astagneau P1, Rioux C, Golliot F, Brückner G // *J Hosp Infect*. 2001 Aug;48(4):267-74.
15. Kirkland KB The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. / Astagneau P1, Rioux C, Golliot F, Brückner G // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999 Nov;20(11):725-30.
16. Ferlay J. Estimates of cancer incidence and mortality in Europe in 2008. / Ferlay J, Parkin DM, Steliarova-Foucher E. // *Eur J Cancer* 2010; 46:765–81.
17. Horan TC CDC definitions of nosocomial surgical infection: analyses to evaluate false-positive diagnoses. / Horan TC., Gaynes RP., Martone WJ. // *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16(12):712-6. 14.
18. Itani KMF Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery. / Itani KMF., Wilson SE., Awad SS. // *N Engl J Med* 2006; 355:2640-51.
19. Brown SM Prospective surveillance for surgical site infection in St. Petersburg, Russian Federation. / Brown SM, Eremin SR, Shlyapnikov SA, Petrova EA, Shirokova LV, Goldmann D, O'Rourke EJ. // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Mar; 28(3):319-25.
20. Xavier Serra-Aracil Surgical Site Infection in Elective Operations for Colorectal Cancer After the Application of Preventive Measures. / Xavier Serra-Aracil; María Isabel García-Domingo; David Parés ; Eloi Espin-Basany ; Sebastiano Biondo; Xavier Guirao; Carola Orrego // *Arch Surg*. 2011;146(5):606-612.
21. Kirby A Postoperative infections following colorectal surgery in an English teaching hospital. / Kirby A, Burnside G, Bretszajn L // *D.Infect Dis (Lond)*. 2015;47(11):825-9.doi: 10.3109/23744235.2015.1055584
22. Jiaquan Xu, Division of Vital Statistics. Deaths: Final Data for 2013. *National Vital Statistics Reports* . / Jiaquan Xu, Sherry L. Murphy, B.S.; Kenneth D. Kochanek, M.A Brigham A. Bastian, B.S., // Volume 64, N 2 February 16, 2016
23. Stein G.E. Antimicrobial resistance in the hospital setting: impact, trends, and infection control measures. / Stein G.E. // *Pharmacotherapy*. 2005; 25, s 44-54.
24. Fry D E, The changing face of Staphylococcus aureus: a continuing surgical challenge. / Fry D E, Barie P S. // *Surg Infect/* 2011;12(3):191–203.
25. Pertowski C A Nosocomial outbreak of Candida albicans sternal wound infections following cardiac surgery traced to a scrub nurse. / Pertowski C A, Baron R C, Lasker B A, Werner S B, Jarvis W R. // *J Infect Dis*. 1995;172(3):817–822.
26. Longo WE Outcome after proctectomy for rectal cancer in Department of Veterans Affairs Hospitals: a report from the National Surgical Quality Improvement Program. / Longo WE, Virgo KS, Johnson FE // *Ann Surg*. 1998;228:64–70

27. Longo WE Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. / Longo WE, Virgo KS, Johnson FE// Dis Colon Rectum. 2000; 43:83–91.
28. Dimick JB Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. / Dimick JB, Chen SL, Taheri PA // J Am Coll Surg. 2004;199:531–537.
29. Khuri SF Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications./ Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG// Ann Surg. 2005;242:326–341; discussion 341–343
30. Hirai T Poor prognosis in esophageal cancer patients with postoperative complications. / Hirai T, Yamashita Y, Mukaida H.// Surg Today. 1998;28: 576–579.
31. Laurent C Influence of postoperative morbidity on long-term survival following liver resection for colorectal metastases. / Laurent C, Sa Cunha A, Couderc P // Br J Surg. 2003; 90:1131–1136.
32. Mirnezami A Increased local recurrence and reduced survival from colorectal cancer following anastomotic leak: systematic review and meta-analysis. / Mirnezami A, Mirnezami R, Chandrakumaran K// Ann Surg. 2011;253: 890–899.
33. Lee WS Risk factors and clinical outcome for anastomotic leakage after total mesorectal excision for rectal cancer./ Lee WS, Yun SH, Roh YN // World J Surg. 2008; 32:1124–1129.
34. Eberhardt JM The impact of anastomotic leak and intraabdominal abscess on cancer-related outcomes after resection for colorectal cancer: a case control study./ Lee WS, Yun SH, Roh YN, // Dis Colon Rectum. 2009;52:380–386.
35. Lin JK The influence of fecal diversion and anastomotic leakage on survival after resection of rectal cancer./ Lin JK, Yueh TC, Chang SC // J Gastrointest Surg. 2011;15:2251–2261.
36. Miki C C-reactive protein as a prognostic variable that reflects uncontrolled up-regulation of the IL-1-IL-6 network system in colorectal carcinoma./ Miki C, Konishi N, Ojima E// Dig Dis Sci. 2004;49:970–976.
37. Elaraj DM The role of interleukin 1 in growth and metastasis of human cancer xenografts./ Miki C, Konishi N, Ojima E/// Clin Cancer Res. 2006;12:1088–1096.
38. Mantzoros I. Oncologic impact of anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer./ Mantzoros I. // Tech Coloproctol. 2010;14(suppl 1):S39–S41
39. Fermor B, Umpleby HC, Lever JV, et al. Proliferative and metastatic potential of exfoliated colorectal cancer cells./ Fermor B, Umpleby HC, Lever JV// J Natl Cancer Inst. 1986;76:347–349.
40. Skipper D Exfoliated cells and in vitro growth in colorectal cancer./ Skipper D, Cooper AJ, Marston JE// Br J Surg. 1987;74:1049–1052
41. Tokunaga M Poor survival rate in patients with postoperative intra-abdominal infectious complications following curative gastrectomy for gastric cancer. / Skipper D, Cooper AJ, Marston JE// Ann Surg Oncol. 2013;20:1575–1583.
42. Andalib A Influence of postoperative infectious complications on long-term survival of lung cancer patients: a population-based cohort study./ Andalib A, Ramana-Kumar AV, Bartlett G // J Thorac Oncol. 2013;8:554–561.
43. Branagan G Prognosis after anastomotic leakage in colorectal surgery. / Branagan G, Finnis D.// Dis Colon Rectum. 2005;48:1021–1026.
44. Walker KG Anastomotic leakage is predictive of diminished survival after potentially curative resection for colorectal cancer. / Walker KG, Bell SW, Rickard MJ // Ann Surg. 2004;240:255–259.
45. Law WL Anastomotic leakage is associated with poor long-term outcome in patients after curative colorectal resection for malignancy. / Law WL, Choi HK, Lee YM // J Gastrointest Surg. 2007;11:8–15.



Все статьи, опубликованные в «Международном научно-исследовательском журнале», загружаются в РИНЦ.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных. Для получения необходимых пользователю данных о публикациях и цитируемости статей на основе базы данных РИНЦ разработан аналитический инструмент ScienceIndex.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.134

Кузьмина Л.П.¹, Безрукавникова Л.М.², Анохин Н.Н.³¹ORCID: 0000-0001-6334-9814, доктор биологических наук, профессор, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»²ORCID: 0000-0002-0430-4154, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»³ORCID: 0000-0002-9891-2790, аспирант, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»**БИОМАРКЕРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА У РАБОТНИКОВ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СВИНЦОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ****Аннотация**

С целью оценки значимости биомаркеров токсического действия свинца обследовано 155 человек, работающих на предприятии по переработке свинцовых аккумуляторов, в динамике через 3, 6 и 9 месяцев. Установлен значительный разброс содержания свинца в крови и δ -АЛК в моче с преобладанием повышенных уровней у лиц основных профессий при отсутствии значимых специфических гематологических сдвигов и клинической картины интоксикации. Выявлена положительная корреляционная связь между повышением δ -АЛК мочи и увеличением Fe сыворотки крови, что подтверждает значимость изучения микроэлементного гомеостаза у лиц, подвергающихся воздействию свинца.

Ключевые слова: свинец, биомаркеры, токсическое действие, δ -АЛК, железо.

Kuzmina L.P.¹, Bezrukavnikova L.M.², Anokhin N.N.³¹ORCID: 0000-0001-6334-9814, PhD in Biology, professor, FSBSI «Research Institute of Occupational Health»²ORCID: 0000-0002-0430-4154, PhD in Biology, FSBSI «Research Institute of Occupational Health»³ORCID: 0000-0002-9891-2790, postgraduate student, FSBSI «Research Institute of Occupational Health»**BIOMARKERS OF LEAD EXPOSURE IN WORKERS OF A PLANT FOR RECYCLING OF LEAD BATTERIES****Abstract**

To assess the significance of the biomarkers of lead toxic effect, it was surveyed 155 workers of recycling lead-acid batteries factory in the dynamics after 3, 6 and 9 months. It was established a considerable variation of lead in blood and δ -ALA in urine with the prevalence of high levels in persons of first line professions without any specific hematological changes or clinical picture of intoxication. It was found a positive correlation between the increase of δ -ALA level in urine and Fe level in blood serum, that confirms the importance of studying of microelement homeostasis in lead exposed individual.

Keywords: lead, biomarkers, toxicity, δ -ALA, iron.

В современных условиях труда особо важное значение имеет практическое отсутствие первичных источников получения свинца в России. На первый план выступает вторичная переплавка изделий, содержащих свинец, прежде всего «свинцовых аккумуляторов». В общей структуре вторичного сырья амортизационные отходы составляют 78,8%, из них на долю аккумуляторов приходится 70%.

Актуальными вопросами в проблеме «свинец и его влияние на здоровье человека» [1] являются: наличие либо отсутствие токсического воздействия металла в низких концентрациях на организм человека; роль свинца в поддержании микроэлементного гомеостаза, особенно при сочетанном воздействии с железом, кальцием и другими.

Pb обладает кумулятивным действием, для развития свинцового отравления нет необходимости в массивном контакте со свинцом. Организм накапливает его в течение всей жизни, и даже малые ежесуточные дозы со временем могут вызвать интоксикацию.

Для выделения групп повышенного риска можно использовать определение Pb и другие информативные диагностические критерии. Согласно результатам про- и ретроспективных эпидемиологических исследований, δ -АЛК [2, Р. 156] информативно отражает метаболическую активность обмениваемой фракции Pb в организме и коррелирует с уровнем Pb в воздухе рабочей зоны. При комбинации Pb с другими металлами – корреляция не столь отчетлива.

Целью работы явилось изучение содержания свинца, меди, железа, кальция и δ -АЛК в биосредах рабочих завода по переработке свинцовых аккумуляторов.

Материалы и методы исследований

По результатам оценки воздушной среды основных цехов содержание свинца составляло от 0.05 мг/м³ (ПДК) до 0.3-0.5 мг/м³.

Основанием для проведения исследований биомаркеров воздействия послужило повышенное содержание свинца в крови и АЛК в моче при отсутствии клинических проявлений, выявленное при проведении периодических медицинских осмотров.

В работе было обследовано 155 человек, работающих на предприятии по переработке свинцовых аккумуляторов, в динамике через 3, 6 и 9 месяцев. Все обследованные имели стаж работы в контакте со свинцом не более 6 лет с момента введения предприятия в действие и проживали в экологически неблагоприятном городе.

Обследованные были разделены на четыре группы:

I группу (основную) составили 50 человек, работающих в непосредственном контакте со свинцом. Во II группу вошли работники вспомогательных специальностей - 25 человек. В III группу вошли инженерно-технические работники (ИТР) – 29 человек, не подвергающихся прямому воздействию свинца на рабочем месте. IV группу (группа сравнения) составили 50 человек, проживающих в экологически неблагоприятном городе, работавшие на различных предприятиях, не связанных с воздействием Pb.

Массовую долю Pb и меди в биосредах определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии. δ -АЛК в моче определяли по реакции образования пиролла с ацетилацетоном при нагревании.

Расширенное клинико-лабораторное исследование включало клинический анализ крови (39 показателей), подсчет ретикулоцитов и эритроцитов с базофильной зернистостью, определение железа и кальция в крови.

Анализ результатов исследований показал широкий разброс данных показателей Pb и δ -АЛК с увеличением средних величин (таблица 1). Отсутствие клинических симптомов воздействия Pb позволило сделать вывод о необходимости определения показателей в динамике с целью выяснения корреляций со стажем, профессией, показателями микроэлементного гомеостаза (железо, кальций, медь).

При первичном обследовании у 75% лиц выявлено повышение уровня Pb крови, при этом максимальный уровень составил 184 мкг/дл, а минимальный - 45 мкг/дл. Данные коррелируют с повышением δ -АЛК в моче, выявленным в 71% случаев (при максимальном уровне - 98,6 мкмоль/гКР и минимальном - 20 мкмоль/гКР соответственно) (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели состояния порфиринового обмена и содержания Pb в биосредах

Группы обследованных лиц ВСЕГО 155 человек	δ -АЛК мочи мкмоль/гКР	Pb крови Мкг/дл	Pb мочи мкг/л
I (50 человек)	47,7 \pm 7*,**,◇	88,8 \pm 9*,**,◇	71,5 \pm 5*,**,◇
II (25 человек)	32,1 \pm 8*,◇	57,2 \pm 9*,◇	43,75 \pm 4*,◇
III (30 человек)	26,6 \pm 3*	19,3 \pm 2*	13,1 \pm 7*
IV(50 человек)	14,4 \pm 5	8,9 \pm 7	3,8 \pm 8

Примечание: * - достоверное различие с группой IV $p < 0,01$

** - достоверное различие с группой II $p < 0,01$

◇ - достоверное различие с группой III $p < 0,01$

Среди обследованных лиц наибольшее число отклонений Pb и δ -АЛК от нормы выявлено у работников I группы. В III исследуемой группе (ИТР) отклонения в лабораторных показателях Pb и δ -АЛК выявлено лишь у 10% обследованных, имеющих производственный контакт с Pb. Максимальные уровни Pb индивидуально не превышали 78 мкг/дл, а δ -АЛК - 52,5 мкмоль/гКР. В IV исследуемой группе данные показатели находились в пределах референсных значений.

На протяжении 3-6 месяцев изучали динамику биомаркеров у обследованных в стационаре лиц (58 человек). Выявлена отчетливая тенденция к снижению (в 2 раза) ранее повышенных биомаркеров воздействия (Pb и δ -АЛК) у половины обследованных. Полная нормализация показателей отмечена только у 20% лиц. В связи с тем, что все рабочие продолжали работать на прежнем месте, а показатель δ -АЛК отражает метаболическую активность Pb в организме, можно предположить активность текущих процессов синтеза порфиринов.

У лиц I и II исследуемых групп выявлены незначительные изменения показателей периферической крови, характеризующих воздействие Pb (повышение количества ретикулоцитов, эритроцитов с базофильной зернистостью), при отсутствии анемии, которые нормализовались в динамике. У 14% лиц I группы выявлен ретикулоцитоз до 34%, у 12% - базофильная зернистость эритроцитов до 26%, у лиц II группы изменения данных показателей наблюдалось у 8% рабочих.

Значительный интерес представляли результаты анализа микроэлементного гомеостаза – определение содержания железа, кальция, меди в крови. Роль их при комбинированном действии с Pb трактуется неоднозначно. Оптимальный метаболизм в организме человека требует присутствия, как минимум, 10 микроэлементов.

Концентрация меди в крови и моче всех обследованных находилась в пределах референсных значений (от 0,66 до 1,41 мг/л в крови, от 0,9 до 21,9 мкг/л для мочи) и существенно не изменялась в динамике.

Показана отчетливая тенденция к увеличению содержания железа крови. Выявлена положительная корреляционная связь между повышением δ -АЛК мочи и увеличением Fe сыворотки крови ($r = +0,75$), что подтверждает значимость изучения микроэлементного гомеостаза у лиц, подвергающихся воздействию свинца. Так, у 52% лиц с уровнем Fe от 20,1 ммоль/л до 47 ммоль/л, показатели δ -АЛК превышают норму у 40% обследованных.

В отношении содержания кальция крови отчетливой тенденции выявлено не было. У 9% лиц рабочих основной и вспомогательной групп отмечено незначительное снижение средних величин Ca, Ca⁺⁺, параллельно с увеличением Pb в крови.

Полученные результаты представляются актуальными, т.к. свинец, железо, кальций играют ведущую роль в патологии опорно-двигательного аппарата, а указанная патология в 28% регистрировалась у работников обследуемого предприятия.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлен значительный разброс содержания Pb в крови и δ -АЛК в моче с преобладанием повышенных уровней у лиц основных профессий при отсутствии значимых специфических гематологических сдвигов и клинической картины интоксикации. Изучение нарушений микроэлементного гомеостаза по мере увеличения стажа работы может рассматриваться как дополнительный объективный критерий токсического воздействия свинца.

Список литературы / References

1. ATSDR. Case studies in environmental medicine (CSEM). Lead toxicity. How are people exposed to lead? U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. [Electronic resource] URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/lead.pdf> (accessed: 20.09.2016)
2. Bergdahl I.A. Lead binding to δ -aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) in human erythrocytes / I.A. Bergdahl, A. Grubb, A. Schutz et al. // S.Pharmacol. Toxicol. – 1997. – 81. P. 153–158.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.143

Кузьмина Л.П.¹, Хотулева А.Г.²¹ORCID: 0000-0001-6334-9814, доктор биологических наук, профессор,

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

²ORCID: 0000-0003-0359-1785, аспирант, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»**АДИПОКИНЫ КАК МАРКЕРЫ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ****Аннотация**

С целью изучения роли адипокинов в патогенезе метаболических нарушений при профессиональной бронхиальной астме (ПБА) проведено обследование 155 человек с установленным диагнозом ПБА, которые были разделены на группы в зависимости от наличия и формы метаболического синдрома (МС). Были выявлены особенности концентрации адипокинов при ПБА и при сочетании ПБА с МС. Показаны ассоциации уровня лептина с нарушениями углеводного обмена, уровня адипонектина – с нарушениями липидного обмена. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что оценка адипокинового статуса может позволить прогнозировать развитие и тяжесть метаболических нарушений у больных ПБА.

Ключевые слова: профессиональная бронхиальная астма, метаболический синдром, адипокины, лептин, адипонектин, инсулинорезистентность, дислипидемия.

Kuzmina L.P.¹, Khotuleva A.G.²¹ORCID: 0000-0001-6334-9814, PhD in Biology, professor, FSBSI «Research Institute of Occupational Health»²ORCID: 0000-0003-0359-1785, postgraduate student, FSBSI «Research Institute of Occupational Health»**ADIPOKINES AS MARKERS OF METABOLIC DISORDERS IN OCCUPATIONAL ASTHMA****Abstract**

In order to study the role of adipokines in the pathogenesis of metabolic disorders in occupational asthma the survey was conducted included examination of 155 patients with an established diagnosis of occupational asthma. They were divided into groups according to the presence and the form of metabolic syndrome. They were identified especially at a concentration of adipokines PBA and PBA combined with MS. Associations of leptin level with disorders of carbohydrate metabolism and adiponectin level with lipid metabolism disorders were revealed. The results of this study suggest that the assessment of adipokine status may allow to predict the development and severity of metabolic disorders in patients with occupational asthma.

Keywords: occupational asthma, metabolic syndrome, adipokines, leptin, adiponectin, insulin resistance, dyslipidemia.

Частое сочетание метаболического синдрома (МС) и профессиональной бронхиальной астмы (ПБА) связано с общностью патогенетических механизмов, одним из которых является развитие системного воспалительного процесса. В жировой ткани вырабатывается большое количество биологически активных веществ (адипокинов), что ведет к развитию системного воспаления и усугублению течения сопутствующей ожирению ПБА, а при прогрессировании ПБА в рамках системного воспаления нарастают проявления МС. Преобладание продукции провоспалительных медиаторов над противовоспалительными является главным механизмом, лежащим в основе неблагоприятных метаболических и сердечно-сосудистых последствий [1, Р. 5]. Наличие метаболических нарушений у больных ПБА может быть связано и с терапией бронхообструктивного синдрома глюкокортикостероидами. Изменение уровня адипокинов при ПБА также важно учитывать в связи с тем, что согласно данным экспериментальных исследований лептин и адипонектин могут влиять на воспаление и гиперреактивность бронхов [2, Р. 732].

Цель исследования: изучить роль адипокинов в патогенезе метаболических нарушений и оценить возможность использования лептина и адипонектина в качестве маркеров данных нарушений у больных ПБА.

Для решения поставленных в работе задач обследовано 155 человек (109 женщин и 46 мужчин) в возрасте 57,1±10,6 лет с установленным диагнозом ПБА на базе клиники ФГБНУ «НИИ МТ» и 40 человек контрольной группы, включающей практически здоровых лиц, не имеющих контакта с вредными производственными факторами. Контрольная группа была сопоставима с основной группой по индексу массы тела и половому составу. Все обследуемые в результате своей профессиональной деятельности имели контакт с веществами сенсибилизирующего и раздражающего действия, большинство из них являлись высокостажированными рабочими. Обследование выполнено с информационного согласия пациентов, работа проведена с соблюдением этических стандартов, проведение исследования одобрено заключением локального комитета по этике ФГБНУ «НИИ МТ».

Пациенты с установленным диагнозом ПБА были разделены на 2 группы в зависимости от наличия метаболического синдрома, определяемого по критериям Международной федерации диабета (IDF, 2005). Также группа больных с сочетанием ПБА и МС была разделена на 3 подгруппы в зависимости от формы МС: 1) АО (абдоминальное ожирение) + АГ (артериальная гипертензия) + ДЛП (дислипидемия); 2) АО + АГ + НУО (нарушения углеводного обмена); 3) АО + АГ + ДЛП + НУО.

В обследование больных ПБА дополнительно было включено определение антропометрических показателей (рост, вес, расчет индекса массы тела (ИМТ), исследование показателей углеводного (уровень глюкозы в сыворотке крови натощак, иммунореактивного инсулина, расчет индекса инсулинорезистентности (ИР) НОМА (Homeostatic Model Assessment) и липидного (уровень общего холестерина, триглицеридов, ЛПВП, ЛПНП, расчет индекса атерогенности) обменов, определение концентрации маркера системного воспаления – С-реактивного белка (СРБ) и концентрации адипокинов в сыворотке крови (лептина, адипонектина).

Биохимические показатели состояния липидного и углеводного обменов определяли спектрофотометрическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 30i Thermo Fisher Scientific», США с

использованием соответствующих тест-систем. Уровни С-реактивного белка (ООО «ХЕМА», Россия), инсулина (Monobind, США), лептина (Diagnostics Biochem, Канада) и адипонектина (ASSAYPRO, США) определяли в сыворотке крови методом твердофазного иммуноферментного анализа на анализаторе Dynex, США.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием электронных программ Microsoft Office Excel 2010, BIOSTAT. Результаты количественных показателей при нормальном распределении представлены в виде среднего значения плюс-минус стандартное отклонение ($M \pm sd$), при распределении, отличном от нормального, – в виде медианы и квартилей. Был применен анализ количественных признаков и корреляционных зависимостей с применением параметрических (дисперсионный анализ, коэффициент корреляции Пирсона) и непараметрических (критерий Манна-Уитни для сравнения двух групп, Крускалла-Уоллиса – для трех групп, коэффициент корреляции Спирмена) критериев статистической обработки.

Лептин коррелирует с общим содержанием жира в организме, у обследованных больных ПБА выявлена корреляция уровня лептина с ИМТ ($r=0,6873$, $p=0,000$). Было показано, что уровень лептина в группе больных ПБА достоверно выше, чем в контрольной группе (табл. 1), что может быть связано с применением при ПБА глюкокортикостероидов, которые стимулируют секрецию лептина.

Выявлена положительная корреляционная связь между уровнем лептина и С-реактивного белка (табл. 2), являющегося чувствительным маркером системного воспаления, что подтверждает ассоциацию уровня лептина с активностью воспалительных процессов, лежащих в основе развития метаболических нарушений. Уровень лептина коррелирует с уровнем инсулина и индексом ИР НОМА (табл. 2), что подтверждает взаимодействие между лептином и инсулином. В ряде исследований показано, что гиперлептинемия может индуцировать ИР, в связи с чем можно заключить, что высокий уровень лептина является фактором риска развития ИР.

При сравнении уровня лептина у больных ПБА с разными формами МС (табл. 1) достоверных различий не получено, однако имеется тенденция к более высокому уровню лептина в группе с наличием нарушений углеводного обмена без дислипидемии, что может свидетельствовать о роли лептина в развитии ИР вне зависимости от наличия липидных нарушений.

Таблица 1 – Уровни адипокинов в различных обследованных группах

Показатель	Группа с ПБА (n=155)		Контрольная группа (n=40)	Достоверность различий, p
ИМТ, кг/м ²	30,6±6,4		29,3±4,3	0,226
Лептин, нг/мл	32,7 [14,1; 73,8]		23,6 [10,7; 38,8]	0,014
Адипонектин, мкг/мл	13,6±5,3		11,3±4,2	0,02
	ПБА без МС (n=64)		ПБА с МС (n=91)	
ИМТ, кг/м ²	26,5±5,2		33,4±5,5	0,000
Лептин, нг/мл	16,1 [8,7; 34,7]		53,3 [23,9; 111,2]	0,000
Адипонектин, мкг/мл	15,5±5,9		11,9±4,2	0,004
	ПБА с МС АО+АГ+ДЛП (n=25)	ПБА с МС АО+АГ+НУО (n=28)	ПБА с МС АО+АГ+ДЛП+НУО (n=38)	
ИМТ, кг/м ²	32,5±6,5	32,5±4,5	34,7±5,4	0,174
Лептин, нг/мл	32,7 [19,0; 62,9]	75,9 [33,8; 115,6]	41,9 [22,4; 117,6]	0,081
Адипонектин, мкг/мл	12,5±4,1	12,7±4,3	9,8±3,6	0,043

Адипонектин, в отличие от лептина, обладает противовоспалительным действием и отрицательно коррелирует с индексом массы тела ($r=-0,2723$, $p=0,0226$). Было показано, что уровень адипонектина у больных ПБА достоверно выше, чем в контрольной группе (табл. 1), что может свидетельствовать об активизации протективных механизмов при бронхиальной астме в связи с тем, что адипонектин имеет противовоспалительные и антиоксидантные эффекты и ингибирует воспаление дыхательных путей [3, Р. 602]. При этом при сочетании ПБА и МС уровень адипонектина ниже, чем у пациентов с ПБА без МС, т.е. при МС протективное действие этого адипокина снижается. Минимальный уровень адипонектина выявлен в группе больных ПБА в сочетании с МС, включающим все 4 компонента (табл. 1), что свидетельствует об участии адипонектина в развитии метаболических нарушений.

Таблица 2 – Корреляционные взаимосвязи адипокинов с показателями метаболических нарушений

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции	Уровень значимости, р
Лептин	Глюкоза	0,333	0,0005
Лептин	Инсулин	0,6043	0,0000
Лептин	Индекс НОМА	0,6243	0,0000
Лептин	СРБ	0,259	0,0079
Адипонектин	Холестерин	-0,2282	0,0139
Адипонектин	Триглицериды	-0,2647	0,0279
Адипонектин	ЛПВП	0,2759	0,0218
Адипонектин	ЛПНП	-0,2474	0,0404
Адипонектин	Индекс атерогенности	-0,3415	0,0041

В отличие от лептина корреляционные взаимосвязи уровня адипонектина с нарушениями углеводного обмена не выявлены, однако получены данные о наличии ассоциации более низкого уровня адипонектина с нарушениями липидного обмена (табл. 2), что свидетельствует об антиатерогенном действии адипонектина.

При выявлении корреляционных взаимосвязей индекса адипонектин/лептин, характеризующего соотношение противо- и провоспалительного адипокинов, получены ассоциации данного индекса не только с ожирением, состоянием углеводного и липидного обменов, но и с уровнем артериального давления (АД), также являющегося компонентом МС (коэффициент корреляции индекса адипонектин/лептин с уровнем систолического АД $r = -0,289$, $p = 0,014$, с уровнем диастолического АД $r = -0,362$, $p = 0,005$).

Таким образом, лептин и адипонектин являются маркерами активности воспалительного процесса в жировой ткани, участвуют в развитии метаболических нарушений и могут оказывать влияние на течение ПБА. Повышение уровня лептина у больных ПБА может служить фактором риска развития нарушений углеводного обмена, а снижение уровня адипонектина – фактором прогрессирования дислипидемии. В связи с этим оценка адипокинового статуса у больных ПБА может быть использована при прогнозировании развития и тяжести метаболических нарушений и оптимизации лечебно-профилактических мероприятий с учетом выявленных изменений и возможных методов их коррекции.

Список литературы / References

1. Itoch M. Adipose Tissue Remodeling as Homeostatic Inflammation / M. Itoch, T. Suganami, R. Hachiya et al. // International Journal of Inflammation. - 2011. - V. 2011. - P. 1–8.
2. Lugogo N. L. Does obesity produce a distinct asthma phenotype? / N. L. Lugogo, M. Kraft, A. E. Dixon // Journal of applied physiology. – 2010. – V. 108 (3). - P. 729-734.
3. Sideleva O. Obesity and Asthma / O. Sideleva, B. T. Suratt, K. E. Black et al. // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2012. – Vol. 186, Iss. 7. - P. 598–605.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.138

Лопатина А.Б.

Кандидат педагогических наук, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

АДАПТАЦИОННЫЙ СМЫСЛ РИНИТА И ЕГО ЛЕЧЕНИЕ

Аннотация

В статье описаны вопросы приспособительной и защитной роли ринита в условиях существования современного человека, в том числе детского и взрослого возраста. Поскольку все слизистые оболочки в организме развились из одного зародышевого листка, то, организм может осуществлять выделение продуктов обмена и токсинов, через слизистую оболочку разных систем, через слизистую кишечника или через слизистую носа. Физиологический смысл выделения, как механизм саногенеза, обеспечивает гомеостаз / гомеокинез.

Ключевые слова: адаптация, ринит, саногенез

Lopatina A.B.

PhD in Pedagogy, Perm National Research Polytechnic University

ADAPTATION SENSE RHINITIS AND ITS TREATMENT

Abstract

The article discusses the issue of adaptive and protective role of rhinitis in the conditions of existence of modern men, including children and adults. Since all mucous membranes in the body have evolved from the same germ layer, it can perform the selection body metabolism products and toxins, mucosal different systems or through the intestinal mucous membranes through the nasal mucous membranes. The physiological sense of isolation, as a mechanism sanogenesis ensures homeostasis/homeokinesis.

Keywords: adaptation, rhinitis, sanogenesis.

Статья изъята

Статья изъята

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.055

Макеева И.М.¹, Бякова С.Ф.², Аджиева Э.К.³

¹Доктор медицинских наук, профессор, зав.каф. терапевтической стоматологии, ПМГМУ им.М.И.Сеченова в г.Москва.

²Кандидат медицинских наук, доцент каф. терапевтической стоматологии ПМГМУ им.И.М.Сеченова в г.Москва

³Соискатель каф. терапевтической стоматологии ПГМУ им И.М.Сеченова в г.Москва.

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ ТРЕЩИНА КОРНЯ ЗУБА.
ЭТИОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ, ДИАГНОСТИКА**

Аннотация

Одним из самых неблагоприятных осложнений в терапии корневого канала является вертикальная трещина корня зуба (ВТК) в эндодонтически леченных зубах. Прогноз таких зубов чаще всего безнадежный и дифференциальная диагностика от других эндодонтических осложнений может быть затруднена. Тем не менее, постановление точного диагноза очень важно, для того чтобы различить вертикальную трещину корня от других постэндодонтических состояний. Наше исследование описывает более типичные клинические и рентгенологические особенности.

Ключевые слова: вертикальная трещина корня зуба, вертикальная фрактура зуба, эндодонтия, постэндодонтическое осложнение.

Makeeva I.M.¹, Byakova S.F.², Adzhieva E.K.³

¹MD, professor, Head of Department of Theurapy Dentistry.
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University.

²MD. Assistant professor of Department of Theurapy Dentistry
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University.

³Postgraduate student of Department of Theurapy Dentistry I.M. Sechenov First Moscow State Medical University.

VERTICAL ROOT FRACTURE. ETIOLOGY. CLINICAL SYMPTOMS. DIAGNOSTICS

Abstract

A most frustrating complication to root canal therapy is vertical root fracture (VRF) in an endodontically treated tooth. Prognosis most often is hopeless and differential diagnosis from other pathoses may be difficult at times. Nevertheless, proper diagnosis is critical to distinguish a fracture complication from clinical manifestations of periodontal and endodontic diseases. Our research emphasizes the importance of the correct diagnosis of VRF, describes the more typical clinical and radiographic features of this disorder.

Keywords: vertical root fracture, endodontic treatment, postendodontic disease.

Впервые термин «вертикальная трещина корня зуба» («vertical root fracture») появился в зарубежной литературе и на русский язык переводится как «вертикальный перелом корня», «вертикальная фрактура корня», «продольный перелом корня» и др. В нашей работе мы рассматривали вертикальную трещину корня (ВТК) как осложнение эндодонтического лечения, характеризующееся постепенным развитием и возникновением очага деструкции прилежащей костной ткани. [7, 8]

Вертикальная трещина корневой может возникнуть как в процессе эндодонтического лечения, под давлением «расклинивающей» силы на стенки канала при конденсации гуттаперчи [5, 6, 7, 8], так и в последствие, под воздействием окклюзионной нагрузки, при фиксации анкерных штифтов и культовых вкладок [3]. Также, вертикальную трещину корней зубов могут вызвать реставрации коронковой части зуба: чрезмерное удаление твердых тканей при формировании полости, неправильное формирование окклюзионной поверхности зуба, увеличение жевательной поверхности зуба, наличие пломб из амальгамы и прочее [4].

Анатомические особенности некоторых групп зубов делают их более подверженными возникновению ВТК. Наиболее часто они возникают в корнях премоляров верхней и нижней челюстей, мезиальных корнях моляров нижней челюсти, мезиально-щечных корнях верхних моляров [2, 7, 8].

Постановление диагноза «вертикальная трещина корня зуба» вызывает трудности. Сложность диагностики объясняется тем, что при вертикальных фрактурах корня жалобы, клиническая и рентгенологическая картина сходны с таковыми при заболеваниях пародонта и апикальном периодонтите [7, 8, 9]. В большинстве случаев симптомы ВТК возникают через 1-2 года после ее образования и не являются специфичными, т.к. наблюдаются при многих других постэндодонтических состояниях [7,10].

По анализу более типичных симптомов, характерных для ВТК, отмечаются жалобы на дискомфорт и болезненность, усиливающуюся при накусывании, припухлость, наличие свища, небольшая подвижность зуб [1, 7]. Триада симптомов, которая предложена в качестве «патогномоничной» для вертикальной трещины корня (эндодонтически леченый зуб, высокий свищевой ход, узкий глубокий пародонтальный карман) присутствует не во всех случаях возникновения вертикальной трещины [8]. Как правило, установить диагноз удастся только при наличии значительного по величине очага костной деструкции с характерной локализацией, или при визуальном подтверждении наличия трещины после ее распространения на коронковую часть зуба.

Внутриротовая контактная рентгенография позволяет поставить точный диагноз ВТК зубов, в случае если видна линия перелома, которая, как правило, определяется при совпадении направления рентгеновского луча с плоскостью трещины. При этом данную диагностику затрудняет отображения многокорневых зубов, по причине наложения нескольких проекций корней зуба [11].

Прогноз зубов с ВТК зуба неблагоприятный, и, как правило, удаление – единственный возможный вариант лечения. Ранняя диагностика чрезвычайно важна, так как при наличии трещины корня в прилежащих тканях пародонта развивается инфекционный процесс, который приводит к быстрой деструкции альвеолярной кости

Целью нашего исследования было повышение диагностической эффективности вертикальных трещин корней зубов на основании клинических характеристик и рентгенологического исследования.

Исследование проводилось методом анкетирования хирургов-стоматологов, удаляющих зубы с диагнозом вертикальная трещина корня. Были поставлены следующие задачи:

- Выявить факторы риска данной патологии, наиболее частые причины, характерные клиническим признакам патологии ВТК;
- Провести анализ информативности прицельной рентгенографии

Для решения этих задач мы составили анкету для хирургов-стоматологов. Было разослано 84 анкеты хирургам-стоматологам на кафедры ПМГМУ им И.М.Сеченова.

Врачи были осведомлены о некоторых типичных для ВТК зубов симптомах, таких как: глубокий, узкий пародонтальный карман; характерный свищевой ход вблизи десневого края; периапикальные изменения на прицельном рентгенологическом снимке в виде «ореолы». Данная информация позволяла им иметь настороженность при выявлении зубов с ВТК и помогала в заполнении анкеты.

Анкета состояла из 9 вопросов, касающихся как непосредственно удаляемого зуба, так и других факторов, которые зачастую являются фоном для возникновения ВТК.

Учитывали:

1. Пол пациента.
2. Возраст.
3. Факторы перегрузки с несколькими подпунктами, учитывающими наличие травматической окклюзии, бруксизма.

Зубная формула, которая отражала состояние каждого зуба (наличие пломб, коронок и т.д.) Отдельно в зубной формуле отмечался исследуемый зуб, направленный на удаление.

4. Номер удаляемого зуба, диагноз (при направлении).
5. Жалобы пациента.
6. Клинические характеристики: наличие пародонтального кармана, абсцесса, свища, описание их при наличии таковых.
7. Рентгенологические данные прицельной рентгенографии.
8. Характеристика зуба: оценка обработки канала эндодонтического лечения – расширен в пределах нормы/чрезмерно расширен.

Наличие ортопедических конструкций: коронка; культевая штифтовая вкладка; анкерный штифт; описание их по отношению к каналу корня зуба.

9. Время функционирования зуба после ранее проведенного эндодонтического/ортопедического лечения.

Учитывая, что максимальную информативность о топографии и состоянии корней зубов можно получить в случае проведения полипозиционной рентгенографии, прицельная рентгенография проводилась в трех проекциях:

- прямая – с орторадиальным направлением луча;
- задняя косая – дистально эксцентрическое направление луча;
- передняя косая – мезиально эксцентрическое направление луча.

Хирурги-стоматологи, участвующие в данном исследовании, заполняли предоставленные анкеты уже после экстракции зуба, визуально подтверждая диагноз «вертикальная трещина корня», т.к. зубы, с ВТК зачастую удаляются по наличию других сопутствующих этому диагнозу, патологий (таких как убыль костной ткани, глубокий пародонтальный карман и др.). Причину этих патологий, в данном случае – диагноз «вертикальная трещина корня», уже ставили после экстракции зуба.

Анализ анкет, от 84 клинических случаев, проведенных хирургами стоматологами показал, что в 65,4% случаев направление на удаление было показано диагнозом – апикальный периодонтит. В остальных 34,5% (29 зубов) была диагностирована вертикальная трещина корня зуба. Из них 19% (16 случаев) ВТК были обнаружены на прицельной

рентгенографии (в прямой проекции), в 9% (8случаев) ВТК была обнаружена при помощи диагностической операции «отслаивание лоскута».

Обратившиеся пациенты в основном предъявляли жалобы на дискомфорт 94,04%. Боль при накусывании отмечали в 75%. Пародонтальный карман с периодическим гноетечением отмечался в 40 случаях (47,6%), и имел характерную форму – узкий, для обнаружения которого, требовалось зондирование по всему периметру шейки зуба. Боль, отечность и покраснение десны отмечалось в 43 случаях (51,1%). Наличие свищевого в 14 случаях (16,6%), с характерной особенностью расположения у десневого края (рис.1). В 82,1 % случаев ВТК имела вестибуло-оральное направление. Пародонтальные карманы и участки костной деструкции, образовавшиеся в результате наличия вертикальных трещин корня, либо являлись единственными, либо не соответствовали по степени тяжести другим участкам воспалительно-деструктивного процесса. Результаты клинических характеристик представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Наиболее типичные для ВТК симптомы и клинические характеристики.

Жалобы, клиническая характеристика	дискомфорт	боль при накусывании	пародонтальный карман	изменение десны	наличие свища
процент	94,04%	75%	47,6%	51,1%	16,6%
абсол. значение	79	65	40	43	14

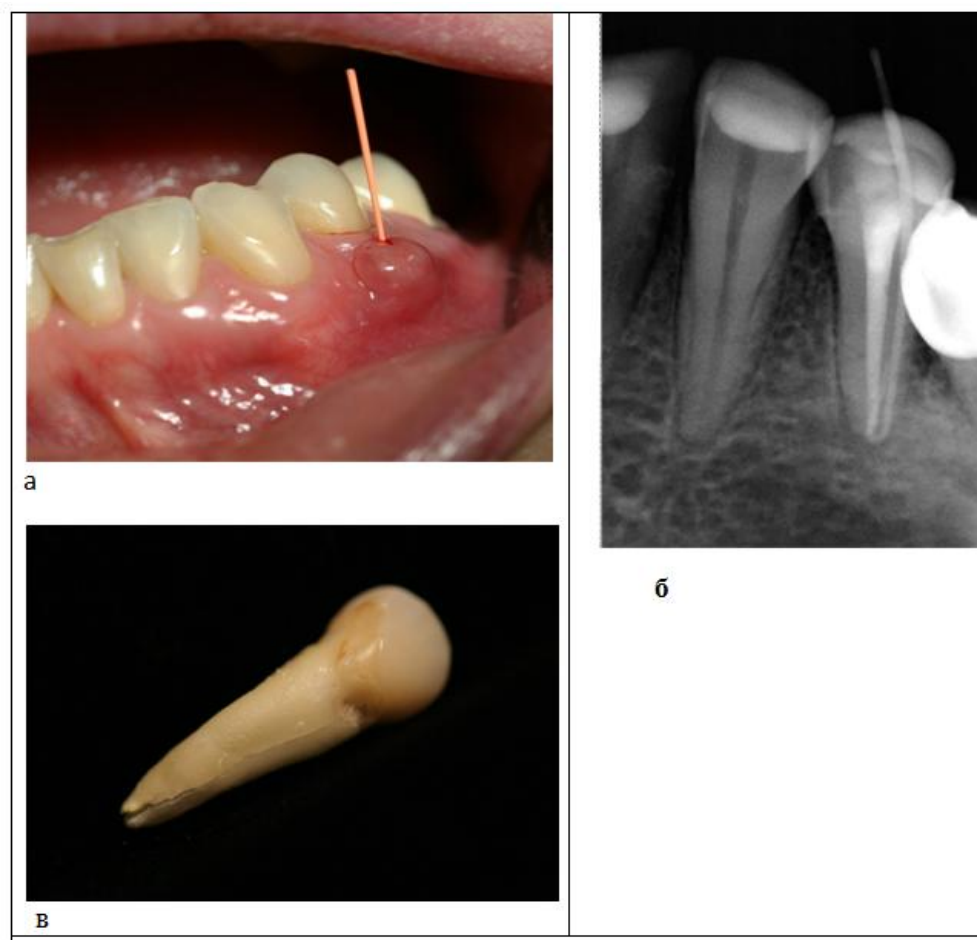


Рис. 1: а – расположение свищевого хода при ВТК 34 зуба; б – прицельная рентгенограмма гуттаперчей по ходу свища у 34 зуба; в – удаленный 34 зуб с ВТК.

Во всех 84 случаях (100%) зубы с вертикальной трещиной корня были ранее эндодонтически лечены. В 40 случаях (47,6%) отмечалось чрезмерное расширение корневых каналов. При этом в 94% случаев срок службы после эндодонтического лечения составлял более одного года, 5,9% - менее года. Большое количество ВТК зубов отмечалось в зубах с штифтовыми и культевыми вкладками – 55,9%, при этом в 35,7% случаев отмечалось чрезмерное препарирование твердых тканей зуба, при изготовлении данных ортопедических конструкций.

В 65 случаях (77,3%) имела место окклюзионная перегрузка. При этом в 29,7% - наличие бруксизма, 11,9% - использование зуба в качестве опоры мостовидного протеза, 11,9% - опоры съемного протеза, а так же при вторичной адентии с потерей значительного числа зубов с отсутствием рационального протезирования - 23,8%. Результаты по факторам окклюзионной перегрузки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты по влиянию факторов перегрузки

Фактор	бруксизм	опорный зуб под мостовидную конструкцию	опорный зуб под съемный протез	вторичная адентия, без рационального протезирования	Штифтовые конструкции/вкладки	прямые реставрации, при потере значительной части зуба
абс. значение	25	10	10	20	47	25
%	29,7%	11,9%	11,9%	23,8%	55,9%	29,7%

В 28,5% (24 случая) вертикальная трещина корня зуба была диагностирована на прицельной рентгенограмме, по наличию линии фрактуры, продольно оси зуба. В 35,7% (30 случаев) отображений ВТК зуба на прицельной рентгенограмме, периапикальные изменения имели характерные признаки – дефект в виде «ореола» в области одной из боковых сторон зуба, сужающегося к апексу.

Из общего числа удаленных зубов с вертикальной трещиной корня, в 34,5% (29 случаях) ВТК была диагностирована первично, являясь при этом причиной удаления. В остальных 65,4% (55 случаях) на трещину указывали лишь косвенные признаки, причиной же направления на удаление являлся диагноз – апикальный периодонтит.

Вертикальная трещина корня зуба в 100% случаев в нашем исследовании обнаруживалась в ранее эндодонтически леченных зубах. Следует отметить, что почти в половине случаев ВТК отмечается чрезмерное расширение корневых каналов. Больше половины случаев приходится на использование штифтовых конструкций. Поэтому при постановлении диагноза следует учитывать данные факторы, в совокупности с жалобами и клиническими проявлениями. Из клинических характеристик для данной патологии наиболее характерным отмечается – высокий свищевой ход и узкий пародонтальный карман. С помощью метода прицельной рентгенографии можно диагностировать не более 1/3 всех вертикальных трещин корней зубов, учитывая именно полипозиционный метод этой диагностики.

Вертикальная трещина корня по сей день вызывает большие трудности в диагностике. Но постановление диагноза и удаление зуба с ВТК является методом выбора в исходе данной патологии.

Список литературы/ References

1. Chan C.P. Vertical root fracture in non-endodontically treated teeth-a clinical report of 64cases in Chinese patients/ C.P.Chan, S.C.Tseng, C.P.Lin // JEndod. - 1998. – Vol. 24 - №10. – P. 678-81. doi – 10.1016/j.joen.2009.09.013.
2. Cohen S. Vertical root fractures – clinical and radiographic diagnosis/ S. Cohen, L. Blanco, L. Berman. // J Am Dent Assoc 2003. - №134 – P.434–441. doi-10.14219/jada.archive.1983.0276.
3. Lertchirakarn V., Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal/ V. Lertchirakarn, J.E. Palamara, H.H. Messer// J ENDOD - 2003.- AUG. – VOL.29 - №8 – P.523-8. DOI:10.1097/00004770-200308000-00008.
4. Lommel T.J. Diagnosis of possible causes of vertical root fractures/ T.J. Lommel, F. Meister, H. Gerstin // Oral Pathol Oral Med Oral Surg. - 1980. – Vol.49 - №3 – P.243. doi: 10.1016/0030-4220(80)90056-0.
5. Ozer S.Y. Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography / Journal of Endodontics 2010. – Vol.36 – P.1245–9. doi: 10.1016/j.joen.2010.03.021.
6. Silveira P.F . Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography - an in vitro analysis/ P.F.Silveira, M.B.Vizzotto, G.S.Liedke and others //Journal of Endodontics - 2013. – Vol. 29 - №41 –P.6. doi: 10.1111/j.1600-9657.2012.01126 .
7. Tamse A. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: diagnostic signs and clinical management // Endodontic topics. - 2006. – Vol.13 – P. 84-94. doi: 10.1111/j.1601-1546.2006.00200.
8. Tamse A. Vertical root fractures in dentistry/ A. Tamse, I.Tsesis, E. Rosen // Switzerland, Springer international publishing - 2015- P. 133. doi – 10.1111/iej.12109.
9. Tamse A. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated maxillary premolars/ A.Tamse, Z. Fuss, J.P. Lustig and others // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod - 1999. – Vol.88 – P.348–352. doi – 10.1016/s1079-2104(99)70041-7
10. Tamse A. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars/ A.Tamse, I.Kaffe, J.Lustig and others// Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod - 2006. – Vol.101 - P.797–802. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.09.014
11. Youssefzadeh S. Dental vertical root fractures: value of CT in detection. Radiology/ A.Gahleitner, R.Dorffner, T.Bernhart// Journal of Endodontics - 1999. – Vol.210 – P.545–9p. doi: 10.1148/radiology.210.2.r99ja20545

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.090

Мамрешева С.Р.¹, Гендугова О.М.², Жемухова А.А.³.¹ORCID: 0000-0002-4886-4129, Аспирант,²ORCID: 0000-0001-5541-4989, кандидат медицинских наук, доцент,³ORCID: 0000-0003-3118-5960, ординатор,

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова.

АНАЛИЗ ЗНАЧЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАРИЕСОМ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 6 ДО 11 ЛЕТ В Г. НАЛЬЧИК**Аннотация.**

Актуальностью данного исследования являются высокие показатели распространённости и интенсивности кариеса зубов у детей, стремление к росту кариеса первых постоянных моляров. Цель работы: произвести анализ интенсивности и распространённости кариеса временных и постоянных зубов, определить уровень гигиенического состояния полости рта у детей от 6 до 11 лет города Нальчик. У всех представителей групп был выявлен удовлетворительный уровень гигиены полости рта. Анализ результатов изучения заболеваемости кариесом временных и постоянных зубов у детей от 6 до 11 лет свидетельствуют о высокой распространённости и массовости данного заболевания по оценке ВОЗ.

Ключевые слова: кариес, распространённость, интенсивность, уровень гигиены.

Mamresheva S.R.¹, Gendugova O.M.², Zhemukhova A.A.³.¹ORCID: 0000-0002-4886-4129, Postgraduate student,²ORCID: 0000-0001-5541-4989, MD, associate professor,³ORCID: 0000-0003-3118-5960, Intern,

Kabardino-Balkarian state university of H. M. Berbekov.

THE ANALYSIS OF VALUES OF INTENSITY AND CASE RATE CARIES OF CHILDREN AGED FROM 6 UP TO 11 YEARS IN NALCHIK**Abstract.**

Relevance of this research are high rates of prevalence and intensity of caries of teeth at children, aspiration to body height of caries of the first constant molar teeth. Work purpose: to make the analysis of intensity and prevalence of caries of temporary and second teeth, to determine the level of a hygienic condition of an oral cavity at children from 6 to 11 years of the city of Nalchik. At all representatives of groups, the satisfactory level of hygiene of an oral cavity was taped. The analysis of results of studying of a case rate caries of temporary and second teeth at children from 6 to 11 years confirm high prevalence and mass character of this disease according to WHO.

Keywords: caries, prevalence, intensity, hygiene level.

Кариес зубов является одной из главных апорий стоматологии детского возраста. По результатам эпидемиологического обследования детей распространённость достигла 90,0 - 99,8%, а интенсивность в последние годы увеличилась от 2,0 до 7,2 [1, С. 20]. А 60% европейских детей и 53% — в мире не имеют кариеса, а интенсивность кариеса у детей 12 лет варьирует в пределах 2,3 и 2,2 [2, С. 26–27]. Активность развития кариеса на жевательных поверхностях чаще выявляется в 7-9 лет, а прирост проксимального кариеса — с 11 до 13 лет [3, С. 56–62].

Методы исследования. Были обследованы 169 детей в возрасте от 6 до 11 лет города Нальчик. Распределение детей производилось следующим образом (таблица 1):

Таблица 1 – Возрастные группы обследованных детей

№№ п/п	Группа	Количество детей
1	6-7 лет	56
2	8-9 лет	64
3	10-11 лет	49

При обследовании изучили показатели распространённости и интенсивности кариеса временных и постоянных зубов при помощи индексов кп (временные зубы) и КПУ (постоянные). Для оценки распространённости и интенсивности кариеса использовались критерии ВОЗ. При первом посещении у каждого ребёнка определяли уровень индивидуальной гигиены полости рта с помощью индекса Грина-Вермильона. Поверхности зубов окрашивались красителем Колор-Тест №3 (ВладМиВа). Индекс Грина-Вермильона был рассчитан только показателями зубного налёта, оценку результатов провели по градации ВОЗ.

Результаты. Полученные показатели (таблица 2):

Таблица 2 – Показатели распространённости кариеса временных и постоянных зубов

Группа	Количество детей	%
1	48	87,2
2	57	88,4
3	46	93,0

ВОЗ в Европе по проблемам улучшения состояния здоровья в стоматологической сфере разработала информационную систему стоматологического здоровья ORATEL, по которой считается, что 80% детей в возрасте 6 лет не будут иметь кариеса [5, С. 53-56].

Цели и задачи ВОЗ по профилактике и улучшению состояния здоровья детей в стоматологической сфере к 2020 году (в сокращенном виде):

- уменьшение заболеваний в стоматологической сфере;
- разработка и внедрение в практику эффективной профилактики стоматологических заболеваний в связи с устранением общих факторов риска;
- разработка программы оздоровления в стоматологической сфере для улучшения общего здоровья населения;
- усиление контроля стоматологического здоровья в процессе и в конце лечения;
- обеспечение социальной ответственности и этической адекватной составляющей рабочего персонала по стоматологическому профилю.

Также у детей в младшем возрасте постепенно отмечать:

- повышение количества санированных лиц;
- уменьшение количества временных зубов, которые были вылечены по поводу осложнений кариеса;
- увеличение количества пломбированных зубов (П) в структуре показателя КП;
- снижение рецидивирования кариеса и вторичного кариеса;
- уменьшение темпа прироста кариеса;
- снижение общего показателя КП;
- увеличение количества детей с своевременно проведенной герметизацией фиссур постоянных зубов;
- увеличение количества детей с интактным прикусом и снижение заболеваемости кариесом в детском возрасте;
- уменьшение общей распространенности аномалий положения зубов и развития челюстей;
- уменьшение числа случаев

Интенсивность кариозного процесса (КПУ+кп) составила (таблица 3):

Таблица 3 – Интенсивность кариозного процесса (КПУ+кп)

Группа	КПУ+кп	Уровень интенсивности
1	$4,80 \pm 0,31$	Высокий
2	$3,98 \pm 0,27$	Средний
3	$4,03 \pm 0,18$	средний

Снижение значения «кп» ведет к уменьшению показателей интенсивности кариеса в возрасте от 8 до 9 и от 10 до 11 лет (из-за физиологической смены).

Распространённость кариеса постоянных зубов составила (таблица 4):

Таблица 4 – Распространенность кариеса постоянных зубов

Группа	%	Уровень распространенности
1	33,5	средний
2	64,3	средний
3	89,4	высокий

Анализ гигиены полости рта по индексу Грина-Вермильона выявил преобладание средних и высоких значений индекса во всех группах, а полученные средние показатели ИГР-У составили (таблица 5):

Таблица 5 – Средние показатели ИГР-У

Группа	ИГР-У	Уровень гигиены полости рта
1	$0,95 \pm 0,06$	удовлетворительный
2	$1,39 \pm 0,07$	удовлетворительный
3	$1,57 \pm 0,07$	удовлетворительный

Вывод. Выявлена корреляция между уровнем гигиены полости рта и интенсивностью кариеса.

1. Анализ результатов изучения распространенности кариеса временных и постоянных зубов у детей 6-11 лет говорит о высокой распространенности и массовости данного заболевания по оценке ВОЗ.

2. Интенсивность кариеса снижается к 10-11 годам (от $4,80 \pm 0,31$ до $4,03 \pm 0,18$) за счёт физиологической смены временных зубов, но увеличивается интенсивность кариеса постоянных зубов.

3. У всех возрастных групп был выявлен удовлетворительный уровень гигиены полости рта.

Список литературы / References

1. Якубова И.И. Эффективность профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста. Львов 2002. С.20.
2. Полякова С.В. Эффективность применения герметиков в профилактике кариеса зубов. Современная стоматология. – 2004. – №3. – С. 26–27.
3. Кондева В. Кариес жевательных поверхностей постоянных моляров в детском возрасте – роль их морфологии. Стоматология. – 2008. – №6. – С. 56–62.
4. Безвущко Е.В. Профилактика кариеса постоянных зубов. М.2009 – С. 67-71.

5. Савичук Н.О. Профилактика и лечение начального кариеса зубов у детей / Н.О. Савичук, А.В. Савичук // – 2008 – №12 (32), С. 53-56.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Yakubova I.I. Effektivnost' profilaktiki kariesa zubov u detey shkol'nogo vozrasta [Efficiency of prophylaxis of caries of teeth at children of school age]. L'vov 2002. P. 20.
2. Polyakova S.V. Effektivnost' primeneniya germetikov v profilaktike kariesa zubov. Sovremennaya stomatologiya [Efficiency of use of sealants in prophylaxis of caries of teeth. Modern odontology]. – 2004. – №3. – P. 26-27.
3. Kondeva V. Karies zhevatel'nyh poverhnostey postoyannyh molyarov v detskom vozraste – rol' ih morfologii. Stomatologiya [Caries of chewing surfaces of constant molar teeth at children's age – a role of their morphology. Odontology]. – 2008. – №6. – P. 56-62.
4. Bezvushko E.V. Profilaktika kariesa postojannyh zubov [Prophylaxis of caries of second teeth]. M.2009 – P. 67-71.
5. Savichuk N.O. Profilaktika i lechenie nachal'nogo kariesa zubov u detey [Prophylaxis and treatment of initial caries of teeth at children] / N.O. Savichuk, A.V. Savichuk // – 2008 – №12 (32), P. 53-56.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.241

Савельева Н.А.

Кандидат медицинских наук, ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер»,
ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРОШКАЛЬНОЙ ЭХОГРАФИИ И КОМПРЕССИОННОЙ ЭЛАСТОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Аннотация

Приведены данные ультразвуковых исследований 72 женщин в возрасте от 18 до 79 лет с диагнозом рак молочной железы с подозрением на метастатическое поражение регионарных лимфатических узлов. Представлены результаты ультразвукового исследования в серошкальном режиме и в режиме качественной компрессионной эластографии с описанием ультразвуковых признаков метастатического поражения лимфатических узлов в каждом из них. Проведен сравнительный анализ возможностей данных методик в выявлении метастатически измененных регионарных лимфатических узлов с определением их места в диагностическом алгоритме.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, эластография, метастатические лимфатические узлы, молочная железа, онкология.

Savelyeva N.A.

MD, Republican Clinical Oncology Center of Tatarstan, Kazan State Medical Academy, Kazan
GRAY-SCALE SONOGRAPHY AND STRAIN ELASTOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF METASTATIC LESIONS OF REGIONAL LYMPH NODES IN BREAST CANCER

Abstract

This paper refers to the results of ultrasonic diagnostics for 72 women in age from 18 to 79 years having breast cancer suspected of metastatic lesions of regional lymph nodes. Given are the results of gray-scale ultrasonography and strain elastography describing sonographic signs of metastatic lesions in each and every lymph node. These techniques have been compared in terms of identification of metastatic regional lymph nodes to determine their position in the diagnostics algorithm.

Keywords: ultrasound diagnostics, ultrasound elastography, lymph node metastases, breast, oncology.

Введение

В настоящее время у женщин рак молочной железы занимает в структуре онкологической заболеваемости лидирующую позицию. Проблема диагностики данного заболевания весьма актуальна.

При раке молочной железы на дооперационном этапе очень важно иметь достоверную информацию о наличии или отсутствии регионарных метастазов, от этого зависит выбор тактики лечения и планируемый объем операционного вмешательства.

Ультразвуковая диагностика сейчас широко используется для этих целей. Ультразвуковой метод исследования доступен и безопасен для пациентов. Если высокая информативность эхографии в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов в серошкальном режиме доказана многими авторами [1 - 3], то возможности компрессионной эластографии к сожалению изучены недостаточно.

Компрессионная эластография – современная ультразвуковая технология, позволяющая оценить жесткость исследуемых органов и тканей, что особенно востребовано в онкологической практике. Злокачественные образования имеют значительно большую жесткость чем неизменные ткани и доброкачественные образования. Поэтому данная методика особенно ценна при проведении дифференциального анализа между злокачественными и доброкачественными образованиями.

Цель работы

Сравнительный анализ возможностей стандартного ультразвукового исследования в режиме серой шкалы и качественной компрессионной ультразвуковой эластографии в диагностике метастатического поражения регионарных лимфатических узлов при раке молочной железы.

Материалы и методы

На догоспитальном этапе было проведено ультразвуковое исследование 72 пациенткам в возрасте от 18 до 79 лет

с подозрением на метастатическое поражение регионарных лимфатических узлов при установленном диагнозе: рак молочной железы. Проводилось исследование подмышечных, надключичных, подключичных и шейных лимфатических узлов на ультразвуковом сканере Accuvix XG (Samsung Medison, Южная Корея). Исследование периферических лимфатических узлов проводилось с использованием высокочастотного линейного датчика с частотой 5-12 МГц, крупные конгломераты исследовались с применением конвексного датчика с частотой 2-6 МГц. Исследование начиналось в стандартном В – режиме, затем проводилось исследование в режиме компрессионной эластографии.

Ультразвуковыми критериями нормального (неизмененного) состояния лимфатических узлов в серошкальном режиме считались следующие показатели:

- форма преимущественно овальная, вытянутая,
- контуры четкие ровные,
- соотношение П/ПЗ $\geq 2,0$,
- размер по длинной оси не более 1,5 см,
- наличие дифференциации на кору и ворота (по периферии лимфатических узлов располагается гипоехогенная часть (кора), в центральной части – гиперэхогенная часть (ворота). Подозрительными на метастатическое поражение считались лимфатические узлы, имеющие расхождение в 2-х и более критериях.

При проведении качественной компрессионной эластографии шкала ультразвукового сканера была настроена таким образом, что эластичные (мягкие) структуры отображались в синей цветовой гамме, а плохо сжимаемые (жесткие) – в красной.

При оценке эластографических данных использовалась стандартная классификация A. Itoh et al. [4], предложенная для молочной железы и включающая пять основных типов изображений. При первом типе образование практически идентично окружающим тканям, возможны единичные цветовые отклонения. При втором типе образование окрашивается мозаично, определяются единичные, преимущественно краевые, участки изменения эластичности. Третий тип отличается более выраженной мозаичностью, краевые зоны окрашиваются подобно окружающим тканям, а в центральной части образования имеются участки высокой жесткости. При четвертом типе отмечается резкое повышение жесткости ткани в пределах границ образования. При пятом типе наблюдается выраженное повышение жесткости образования с переходом за видимые границы образования на окружающие ткани. Первые три типа относятся к доброкачественным образованиям, четвертый и пятый – к злокачественным.

Данные ультразвуковых исследований сопоставлялись с результатами операционных вмешательств, данными цитологических и гистологических исследований.

Результаты исследования

В анализ вошло 99 лимфатических узлов. По данным серошкальной эхографии подозрительные признаки метастатического поражения имели 78 лимфатических узлов.

Подозрительные лимфатические узлы имели размеры от 5 до 86 мм (рис. 1). Из них размеры по длиннику больше 1,5 см имели 60 лимфатических узлов (76,9%); 54 (69,2%) лимфатических узлов имели шарообразную форму, П/ПЗ $< 2,0$; 11 (14,1%) – овальную форму, П/ПЗ ≥ 2 ; 13 (16,7%) – неправильную форму в виде конгломератов. В 59 (75,6%) лимфатических узлах отсутствовала дифференциация на кору и ворота; в 18 (23,1%) – кора была концентрически утолщена, а ворота сужены (рис.1); в 1 (1,3%) – структура была не нарушена. 31 (39,8%) из 78 лимфатических узлов имели неровные, размытые контуры.

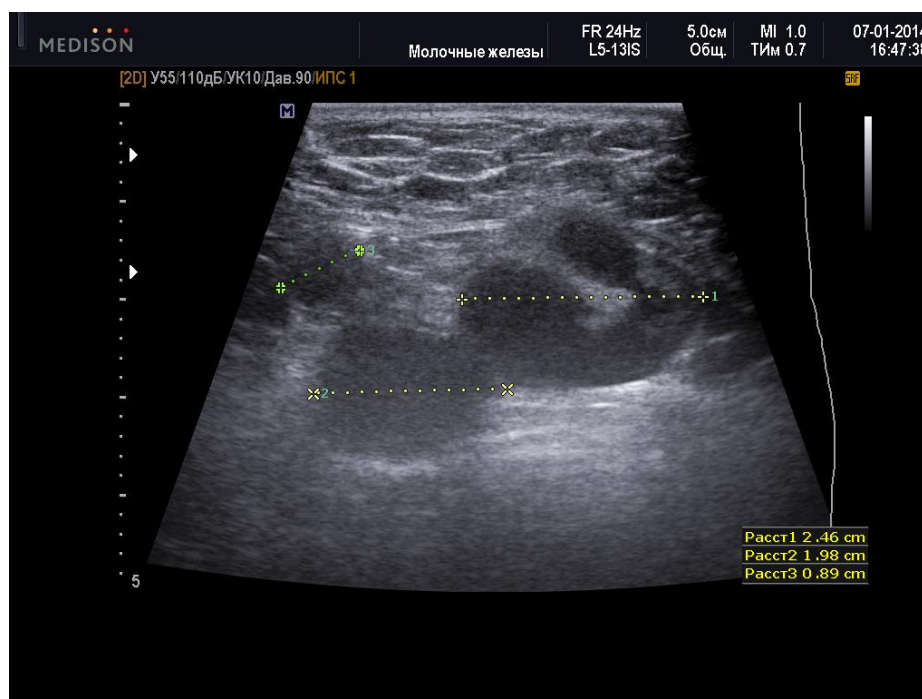


Рис. 1 – Метастатическое поражение лимфатических узлов при раке молочной железы. Серошкальный режим. В двух лимфатических узлах ворота не прослеживаются, в одном - резко сужены

В режиме компрессионной эластографии подозрительными на метастатическое поражение были 67 лимфатических узлов, они окрашивались преимущественно в красно-коричневый цвет, что согласно цветовой шкале характерно для жестких структур. Причем в 53 (79,1%) лимфатических узлах регистрировался четвертый тип эластограммы (рис. 2), пятый тип эластограммы наблюдался лишь в 14 (20,9%) лимфатических узлах.

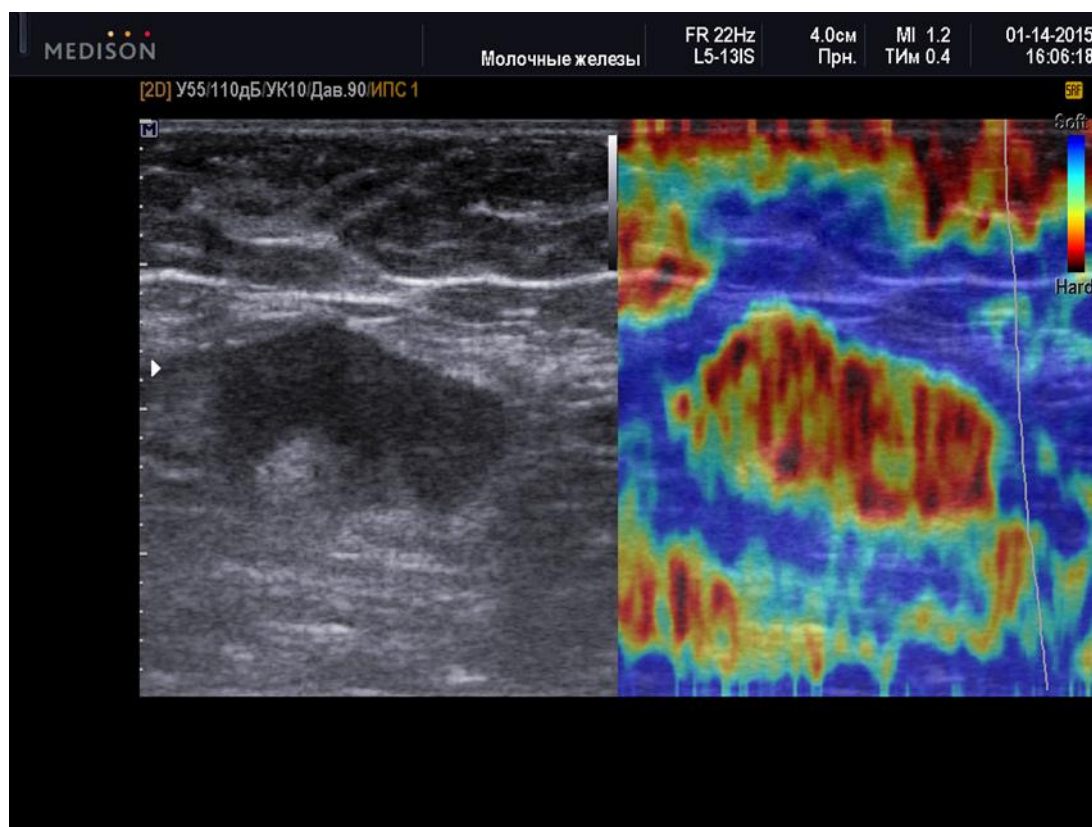


Рис. 2 – Метастатически измененный лимфатический узел.
Режим компрессионной эластографии. 4-й тип эластограммы

При сравнении с морфологическими результатами серошкальная эхография была точной в 92,9% случаев (верное заключение о состоянии 92 лимфатических узлов). При исследовании двух лимфатических узлов были получены ложноотрицательные, а в пяти случаях - ложноположительные результаты. В ложноотрицательных случаях лимфоузлы имели овальную форму, небольшие размеры, сохранялась дифференциация на кору и ворота. В группе ложноположительных случаев 4 из 5 лимфатических узлов имели округлую форму, П/ПЗ <2,0; размер по длиннику в 2-х лимфатических узлах был более 1,5 см.; 1 из них имел неровные контуры; у 3-х лимфатических узлов ворота были сужены, у 2-х не дифференцировались.

Показатели чувствительности и специфичности в режиме серой шкалы составили 97,3% и 79,2% соответственно.

Компрессионная эластография была точной при исследовании 83 лимфатических узлов, в 83,8%. При исследовании 12-ти лимфатических узлов были получены ложноотрицательные результаты (в 5 пораженных лимфатических узлах наблюдалась эластограмма 2 типа, в 7 – 3 типа), а в 4-х – ложноположительные (в неизмененных лимфатических узлах регистрировалась эластограмма 4 типа).

Чувствительность компрессионной эластографии составила 84%, а специфичность – 83,3%.

Обсуждение

Таким образом, оба метода оказались информативными в определении метастатического поражения регионарных лимфоузлов. Исследования в серошкальном режиме и в режиме компрессионной эластографии в большинстве случаев позволили провести дифференциальную диагностику между неизмененными и пораженными метастазами лимфатическими узлами. Однако исследования в режиме серой шкалы имели более высокие показатели точности и чувствительности, чем исследования в режиме компрессионной ультразвуковой эластографии. Но показатели специфичности были выше при проведении компрессионной эластографии.

Заключение

Стандартное ультразвуковое исследование в серошкальном режиме остается ведущей методикой ультразвукового исследования периферических лимфатических узлов, оно имеет более высокие показатели точности и чувствительности. Компрессионная эластография позволяет получить дополнительную информацию и повысить специфичность ультразвукового исследования.

Список литературы / References

1. Трофимова Е.Ю. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов / Е.Ю. Трофимова // SonoAce-Ultrasound. - 2008.- № 18. - С. 59-64.
2. Делягин В.М. Эхография в дифференциальной диагностике поражения лимфатических узлов опухолевого и неопухолевого генеза. / В.М. Делягин, А. Уразбагамбетов, М.Т. Аристангалиев и др. // SonoAce-Ultrasound. - 2012. - № 23. - С. 75-78.

3. Савельева Н.А. Ультразвуковая диагностика злокачественного поражения периферических лимфатических узлов / Н.А. Савельева // Практическая медицина. - 2014. - № 3. - С. 135-138.

4. Itoh A. Breast Disease: clinical application of US elastography for diagnosis / A. Itoh, E. Ueno, E. Tohno et al. // Radiology. - 2006. - V. 239. - P. 341.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Trophimova E. Yu. Ultrazvukovoye issledovaniye limfaticeskikh uzlov [Ultrasound examination of lymph nodes] / E. Yu. Trophimova // SonoAce-Ultrasound. - 2008. - № 18. - P. 59-64. [in Russian]

2. Delyagyn V.M. Ehographiya v differencialnoy diagnostike porazheniya limfaticeskikh uzlov opuholevogo i neopuholevogo geneza [Echography in differential diagnostics of damage of lymph nodes of a tumoral and not tumoral genesis] / V.M. Delyagyn, A. Urazbagambetov, M.T. Aristangalyev et al // SonoAce-Ultrasound. - 2012. - № 23. - P. 75-78. [in Russian]

3. Savelyeva N.A. Ultrazvukovaya diagnostika zlokachestvennogo porazheniya perifericheskikh limfaticeskikh uzlov [Ultrasonic diagnostics of malignant damage of peripheral lymph nodes] / N. A. Savelyeva // Prakticheskaya medicina [Applied medicine]. - 2014. - №3. - P. 135-138. [in Russian]

4. Itoh A. Breast Disease: clinical application of US elastography for diagnosis / A. Itoh, E. Ueno, E. Tohno et al. // Radiology. - 2006. - V. 239. - P. 341.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.192

Тимачева Т.Б.¹, Климова Т.Н.²

¹ORCID: 0000-0001-8054-7791, Доцент, Кандидат медицинских наук,

²ORCID:0000-0003-0264-7273, Кандидат медицинских наук,

Волгоградский государственный медицинский университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОЦИРКОНИЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С НИЗКИМИ КЛИНИЧЕСКИМИ КОРОНКАМИ ЗУБОВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ МИНИМАЛЬНОЙ ИНВАЗИИ

Аннотация

Актуальной задачей ортопедической стоматологии является эстетическое протезирование зубов и зубных рядов у пациентов с низкими клиническими коронками. Немецкая компьютерная CAD/CAM технология «PrettauZirkon» позволила решить функциональную и эстетическую проблему в боковых сегментах зубных рядов при низких клинических коронках зуба. Успех лечения обусловлен высокой точностью работы CAD/CAM системы с использованием минимально инвазивной техники препарирования зубов, а построение точной окклюзии на временных аналоговых коронках длительного ношения позволяет адаптировать их не только в артикуляторе, но и во рту, а затем, с высокой прецизионностью перенести эти поистине индивидуальные данные на готовую работу.

Ключевые слова: низкая клиническая коронка зуба, эстетика, малоинвазивное препарирование, аналоговые временные коронки, цельноциркониевые коронки, CAD/CAM технологии.

Timacheva T.B.¹, Klimova T.N.²

¹ORCID: 0000-0001-8054-7791, Associate professor, MD,

²ORCID:0000-0003-0264-7273, MD,

Volgograd State Medical University

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF THE WHOLE ZIRCONIUM STRUCTURES WITH PROSTHETICS OF PATIENTS WITH A LOW CLINICAL CROWNS OF THE TEETH WITHIN THE CONCEPT OF MINIMAL INVASION

Abstract

An actual task of an orthopedic dentistry is an aesthetic prosthetics of patients dentitions with low clinical crowns. German computer CAD / CAM technology "PrettauZirkon" allowed to solve a functional and aesthetic problem in the lateral segments of the dentitions with low clinical crown of the tooth. The success of treatment is caused by the high accuracy of the work of CAD / CAM system with use of minimally invasive techniques of tooth preparation and creation of an exact occlusion on temporary analog crowns of long wearing allows to adapt them not only in the articulator, but also in the mouth, and then, to transfer these individual data on the prepared work with high pretentiousness.

Keywords: low clinical crown of the tooth, aesthetics, minimally invasive preparation, analog temporary crowns, whole zirconium crowns, CAD / CAM.

Введение:

Актуальной задачей ортопедической стоматологии является эстетическое протезирование зубов и зубных рядов у пациентов с низкими клиническими коронками, о чем свидетельствуют многочисленные публикации [1]. Несмотря на соблюдение всех требований препарирования зуба под эстетические конструкции и применение современных технологий для протезирования таких пациентов, недостаточная площадь культи зуба не гарантирует надежную фиксацию искусственной коронки [4]. Относительно недавно путем изменения технологического процесса обработки диоксида циркония удалось получить особый вариант материала, сохраняющего свою невероятную прочность и по оптическим свойствам способного передавать почти все возможные анатомические нюансы при создании полноанатомических коронок без облицовки керамикой [6]. Немецкая компьютерная CAD/CAM технология «PrettauZirkon» позволила решить функциональную и эстетическую проблему в боковых сегментах с высокой жевательной нагрузкой при низких клинических коронках зуба; дефиците протезного пространства; бруксизме;

сколах керамической облицовки, где не так важна степень прозрачности и многоцветности эмали [2]. Благодаря уменьшению толщины коронки уменьшается объем необходимого препарирования зуба.

Цель исследования: Повышение эффективности протезирования зубов и зубных рядов у пациентов с низкими клиническими коронками использованием технологии «PrettauZirkon».

Объекты и методы: Для выполнения исследования целесообразным оказался дизайн проспективного одностороннего нерандомизированного исследования из общего числа лиц нуждающихся в протетическом лечении дефектов коронок 42 зубов. Нами проведено клиническое обследование и лечение 32 пациентов: 13 мужчин и 19 женщин, в возрасте 20-50 лет обратившихся по поводу протезирования дефектов зубов.

Из общего количества обследованных была сделана репрезентативная выборка в количестве 28 пациентов с учетом типоразмеров опорных боковых зубов. В основную 1-ю группу вошли 18 пациентов, лечение которых проводилось с применением технологии «PrettauZirkon» из чистого циркония на оборудовании системы CAD/CAM - изготовлено 23 искусственных коронки; во 2-ю группу - 10 пациентов, которым было изготовлено 15 металлокерамических коронок. 4 человека направлены на эндодонтическую подготовку и лазерное удлинение клинической коронки зуба, из исследования были исключены.

Клиническое обследование пациентов проводили по общепринятым в ортопедической стоматологии методикам (опрос, внешний осмотр, осмотр полости рта, состояния зубов, зубных рядов, окклюзионных взаимоотношений, оценки уровня адаптации пациентов к несъемным ортопедическим конструкциям. Дополнительно в клинике использовали специальные методы исследования.

Изготовление коронок «PrettauZirkon» состояло из следующих этапов: получение силиконового ключа; препарирование зубов; получение регистра центрального соотношения челюстей; получение уточненного оттиска; изготовление и фиксирование временных коронок; оценка адаптации пациента, косметического эффекта и функциональное оформление окклюзионного рельефа в полости рта в течение 3 недель; получение гипсовых моделей; Wax-ар - моделирование прототипа будущей «Prettau» коронки; этап CAD/CAM: запуск программы (Computer Aided Design), сканирование штампов, Wax-ар временных коронок, сканирование антагонистов; проектирование будущей конструкции CAD (Computer-Assisted Design) - трехмерное моделирование – процесс создания трехмерных моделей в специальной программе Zircon Zahn Modellier (см.рис. 1a,b).

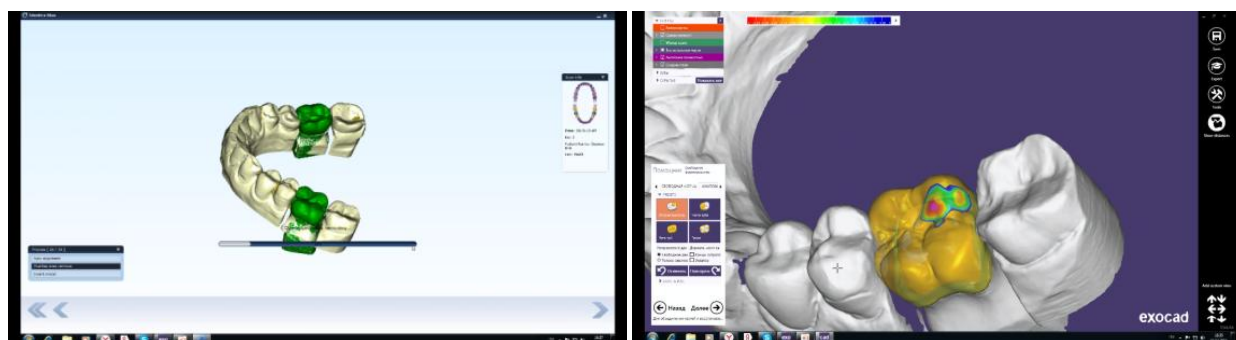


Рис. 1 – Сканирование Wax-ар коронок (а) и проектирование будущей конструкции (б)

Затем производилось импортирование работы в программное обеспечение CAM (Computer Assisted Manufacturing); фрезерование полноанатомических коронок из циркония «Prettau».

После фрезерования следует процесс агломерации - это спекание циркония, которое выполняется при температуре прибл. 1500°C. При этом происходит так называемая «усадка», т. е. уменьшение всех размеров на 20 % - именно эта величина закладывается в расчете размеров при фрезеровании протезов.

Печь для обжига циркония Zirconofen (или агломерационная печь) представляет собой блок управления и камеру обжига, объединенные в одном корпусе. В нее можно поместить до 20 единиц протезов.

Затем производилась оценка фрезерования коронок на модели, примерка коронок в полости рта с окончательной проверкой окклюзии, оценка эстетических нюансов; индивидуализация - подкрашивание готовых коронок «Prettau» для придания более естественного вида; окончательный обжиг конструкции; фиксация коронок «Prettau» на самоадгезивный композитный цемент двойного отверждения RelyXU200Automix в строгом соответствии с Протоколом адгезивной фиксации (рис. 2a,b)

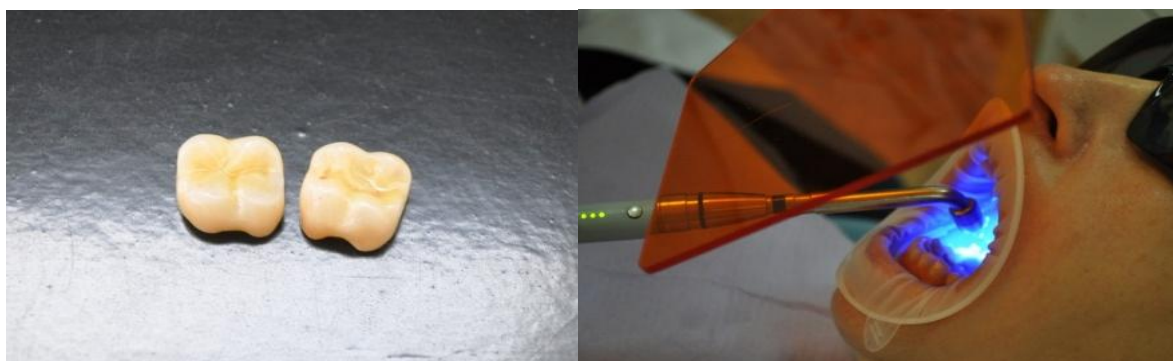


Рис.2 - Полноанатомические коронки из циркония «Prettau» (а) фиксация коронок «Prettau» (б)

На завершающем этапе была изготовлена защитная каппа ночного ношения с помощью вакуумформера из материала Proform, которая позволит избежать чрезмерной нагрузки на височно-нижнечелюстной сустав.

Результаты: Для пациентов 1 гр. требовалось более щадящее препарирование; отмечено идеальное прилегание коронки к зубу; благодаря формированию окклюзионного рельефа в полости рта на временных аналоговых коронках длительного ношения окклюзия была наиболее функциональной; в отдаленные сроки не обнаружено расцементировки постоянных реставраций. В то время как во 2-й группе через 6 месяцев не все конструкции (3 коронки) имели идеальное прилегание к коронке зуба, а 2 конструкции расцементировались из-за недостаточной ретенции.

Выводы:

Благодаря уменьшению толщины коронки уменьшается объем необходимого препарирования зуба; «PrettauZirkon» обладает самым большим пределом прочности; гарантируется отсутствие сколов и трещин; материал проявляет стабильность эстетических свойств. Применение данной технологии должно строго соответствовать показаниям [5]. Однако, некоторыми исследователями отмечается, что помимо идеальной точности процесса и бывают отклонения от заданных программой параметров. Высокая прочность материала при неправильном построении протетики может привести к осложнениям со стороны пара- и периодонта, переломам корней, дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, поэтому при обследовании необходимо проводить постоянный поиск признаков функциональных нарушений, которые все чаще занимают ведущие позиции в развитии дисфункции височно-нижнечелюстного сустава [3]. Оптимальным для протезирования по данной технологии являются боковые сегменты зубного ряда. В качестве профилактики перегрузки височно-нижнечелюстного сустава необходимо применять различные каппы [7]. Успех лечения в нашем случае был обусловлен высокой точностью работы CAD/CAM системы с использованием минимально инвазивной техники препарирования зубов, а построение точной окклюзии на временных аналоговых коронках длительного ношения позволило адаптировать их не только в артикуляторе, но и во рту, а затем, с высокой прецизионностью перенести эти поистине индивидуальные данные на готовую работу.

Список литературы / References:

- 1.Тимачева Т.Б. Информационные технологии в стоматологии /Т.Б.Тимачева// Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии: сборник научных трудов Волгоградского государственного медицинского университета. – Волгоград, - 2008. - С. 327-328.
- 2.Тимачева Т.Б. Инновационные методы диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и нарушения окклюзии в нейромускулярной стоматологии / Т.Б.Тимачева // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2010. - № 4 (28). - С. 9-13.
- 3.Тимачева Т.Б. Методы современной диагностики нарушений окклюзии / Т.Б.Тимачева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2011. - № 6. - С. 47.
- 4.Тимачева Т.Б. Недостатки применения CAD/CAM – систем в ортопедической стоматологии /Тимачева Т.Б., Усова К.С. //Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. - 2011.- С. 122-124.
- 5.Тимачева Т.Б. Методы клинической диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы / Тимачева Т.Б., Шемонаев В.И./ Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2012. - № 2. – С. 114.
6. Тимачева Т.Б. Компьютерные технологии в ортопедической стоматологии /Тимачева Т.Б., Усова К.С. // Актуальные вопросы стоматологии: сборник материалов электронной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора В. Ю. Миликевича. – Волгоград, - 2012. - С. 177-180.
- 7.Сплит терапия в комплексном лечении пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, обусловленного патологией окклюзии / Шемонаев В.И., Климова Т.Н., Тимачева Т.Б. и др. // Современная ортопедическая стоматология. - 2014. - №21. - С. 20-23.

Список литературы на английском языке / References in English

- 1.Timacheva T. B. Informacionnye tehnologii v stomatologii [Information technologies in stomatology] /Т. B. Timacheva // Sbornik nauchnyh trudov Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta [Collection of scientific works of the Volgograd state medical university]. – Volgograd, - 2008. – P. 327-328. [in Russian]
2. Timacheva T. B. Innovacionnye metody diagnostiki disfunkcii visochno-nizhnecheljustnoj sustava i narushenija okkljuzii v nejromyshechnoj stomatologii [Innovative methods of diagnosis of dysfunction of a temporal and mandibular joint and violation of occlusion in neuromuscular stomatology] /Т. B. Timacheva //Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal [Volgograd scientific and medical magazine]. - 2010. - №. 4 (28). – P.9-13.[in Russian]
3. Timacheva T. B. Metody sovremennoj diagnostiki narushenij okkljuzii [Methods of modern diagnostics of violations of occlusion] / Т. B. Timacheva // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij [International magazine of applied and basic researches]. - 2011. - No. 6. – P. 47. [in Russian]
4. Timacheva T. B. Nedostatki primeneniya CAD/CAM – sistem v ortopedicheskoj stomatologii [Shortcomings of application of CAD/CAM – systems in orthopedic stomatology] / Timacheva of T.B., Usova K. S. // Aktual'nye voprosy cheljustno-licevoj hirurgii i stomatologii [Topical issues of maxillofacial surgery and stomatology]. - 2011. – P. 122-124. [in Russian]
5. Timacheva T. B. Metody klinicheskoy diagnostiki funkcional'nyh narushenij zubochelestnoj sistemy [Methods of clinical diagnostics of functional violations of zubochelestny system]/ Timacheva T. B., Shemonaev V.I. // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij [International magazine of applied and basic researches]. - 2012. - № 2. – P.114. [in Russian]

6. Timacheva T. B. Komp'yuternye tehnologii v ortopedicheskoy stomatologii [Computer technologies in orthopedic stomatology] / Timacheva T.B., Usova K. S. // Aktual'nye voprosy stomatologii: sbornik materialov jelektronnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 80-letiju professora V. Ju. Milikevicha.

[Topical issues of stomatology: the collection of materials of the electronic scientific and practical conference devoted to the 80 anniversary of professor V. Yu. Milikevich] – Volgograd, - 2012. – P.177-180. [in Russian]

7. Splint terapija v kompleksnom lechenii pacientov s disfunkciej visochno-nizhnecheljustnogo sustava, obuslovlennogo patologiej okkluzii [Splint-therapy in complex treatment of patients with dysfunction of the temporal and mandibular joint caused by pathology Occlusion] / Shemonayev V. I., Klimova T. N., Timacheva T. B., etc. // [Modern orthopedic stomatology]. - 2014. - № 21. - P. 20-23. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.169

Тотиков В.З.¹, Тотиков З.В.², Калицова М.В.³, Медоев В.В.⁴

¹Доктор медицинских наук, профессор, ²Кандидат медицинских наук, доцент,

³Кандидат медицинских наук, доцент, ⁴Кандидат медицинских наук, доцент,

Северо-Осетинская государственная медицинская академия

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ

Аннотация

В статье представлены результаты диагностики и лечения 378 больных с острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимостью. Разработанная в клинике лечебно-диагностическая программа позволила прогнозировать течение непроходимости на фоне проводимой терапии, определить показания к консервативному и оперативному виду лечения, сроки предоперационной подготовки, снизить количество оперированных больных, избежать ненужных оперативных вмешательств и снизить общую летальность у данной категории больных.

Ключевые слова: спаечная тонкокишечная непроходимость, диагностика, лечение.

Totikov V.Z.¹, Totikov Z.V.², Kalitsova M.V.³, Medoev V.V.⁴

¹MD, professor, ²MD, Associate professor, ³MD, Associate professor, ⁴MD, Associate professor

North-Ossetian State Medical Academy,

NEW OPPORTUNITIES IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ACUTE ADHESIVE SMALL BOWEL OBSTRUCTION

Abstract

The article presents the results of the diagnosis and treatment of 378 patients with acute obstructive adhesive small bowel obstruction. Developed in the clinic treatment and diagnostic software will predict for obstruction on the background of the therapy, to determine the indications for conservative and surgical treatment mean time of preoperative preparation, reduce the number of operated patients, avoiding unnecessary surgical procedures and reduce overall mortality in these patients.

Keywords: adhesive intestinal obstruction, diagnosis, treatment.

Острая кишечная непроходимость составляет 4,5–9,5% среди всех острых хирургических заболеваний органов брюшной полости и относится к одной из наиболее сложных патологий в экстренной хирургии [1,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,15,16]. Это обусловлено высокой частотой послеоперационных осложнений и летальных исходов [3,4,5,6,7,8,9,11,14].

Среди всех видов непроходимости на современном этапе преобладают спаечная тонкокишечная и опухолевая толстокишечная непроходимость [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15].

По данным литературы частота острой спаечной тонкокишечной непроходимости составляет от 50 до 93,3% от всех видов механической непроходимости неопухолевого генеза [1,2,3,4,9,15,16]. Количество заболеваний вследствие брюшинных спаек увеличивается из года в год [3,4]. Результаты лечения острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости нельзя признать удовлетворительными, несмотря на современные достижения хирургии и интенсивной терапии [2,3,4,9,10,12,13,16]. Причинами неудовлетворительных результатов лечения и большого количества осложнений являются поздняя обращаемость больных, преобладание лиц пожилого и старческого возраста и высокий процент диагностических и тактических ошибок на всех этапах лечения острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости [3,4,9,11]. К числу тактических ошибок, играющих ведущую роль в неблагоприятном исходе заболевания, относят неоправданно длительное применение консервативных мероприятий, и как следствие этого, запоздалую операцию, неполноценную предоперационную подготовку, тактические ошибки во время операции и в послеоперационном периоде [3,4,9,10,15]. Среди причин этого, наряду с тяжестью самого процесса, особое место занимает отсутствие единой, рациональной хирургической тактики [2,3,4,5,9,10,11]. До настоящего времени нет единого мнения о целесообразности, информативности и последовательности использования специальных методов исследования и консервативных способов декомпрессии, служащих одновременно и диагностическими тестами. Некоторые авторы ограничиваются традиционными методами диагностики (обзорной рентгенографией брюшной полости и исследованием пассажа бария по желудочно-кишечному тракту), другие считают наиболее информативными ультразвуковой метод исследования и лапароскопию [3,4]. До последнего времени ультразвуковое исследование не имело широкого распространения в диагностике острой кишечной непроходимости и среди практических хирургов и специалистов по ультразвуковой диагностике было распространено мнение о неэффективности его использования [1,2,4,15]. Однако в последние годы появились публикации в литературе по проблемам ультразвуковой диагностики острой кишечной непроходимости, представляющие значительный материал

и его анализ [1,2,4,15]. Данные литературы свидетельствуют о высокой информативности исследования, которое имеет ряд преимуществ перед другими методами, в том числе рентгенологическими. Однако многие вопросы остаются нерешенными и требуют дальнейшего изучения. К их числу относится разработка ультразвуковых критериев прогноза острой спаечной обтурационной непроходимости.

Нет единого мнения о продолжительности и объеме консервативной терапии у данной категории больных [3,4,9]. Одни, предлагают выполнять оперативные вмешательства в экстренном порядке, другие - только после неудачных попыток консервативно разрешить непроходимость. При этом длительность данных мероприятий варьирует от нескольких часов до нескольких суток [4]

Отсутствие единой лечебной тактики нередко приводят к выполнению запоздалых операций либо напрасных вмешательств, когда непроходимость можно устранить консервативным путем [3,4,9,16].

Материалы и методы. В исследование включено 378 больных с острой обтурационной спаечной тонкокишечной непроходимостью, находившихся на лечении в Клинической больнице скорой медицинской помощи г. Владикавказа. Всем поступившим пациентам из специальных методов диагностики использовались обзорная рентгенография и ультразвуковое исследование брюшной полости. При помощи данных методов было не только диагностировано нарушение проходимости тонкой кишки, но и прогнозировалось ее течение. Для этого исследования проводили дважды - при поступлении и после активной декомпрессионной терапии, через 6 часов. Стадию непроходимости диагностировали по динамике клинических, рентгенологических и ультразвуковых данных. На основании данной классификации разработана лечебно-диагностическая программа, позволяющая прогнозировать течение непроходимости, определять показания к консервативному или оперативному лечению, определять сроки предоперационной подготовки. Для первой стадии характерно клиническое улучшение, на контрольной рентгенограмме уменьшение площади газа над уровнем жидкости более чем на 30%, на контрольном ультразвуковом исследовании уменьшение диаметра тонкого кишечника, увеличение толщины стенки кишечника, уменьшение объема секвестрированной жидкости, усиление кишечной перистальтики и исчезновение выпота в брюшной полости, если он определялся ранее. Первая стадия диагностирована была у 319 (84,4%) больных. В этой группе больных декомпрессионная терапия была продолжена. Для второй стадии характерно клиническое улучшение, на контрольной рентгенограмме уменьшение площади газа над уровнем жидкости менее чем на 30%, на контрольном ультразвуковом исследовании сохранение диаметра тонкого кишечника, уменьшение толщины стенки кишечника, сохранение объема секвестрированной жидкости, ослабление кишечной перистальтики и сохранение выпота в брюшной полости, если он определялся ранее. У больных со второй стадией – 31 (8,2%) больной, прогнозировалось персистирующее течение непроходимости, и выставлялись показания к оперативному лечению. Сроки предоперационной подготовки ограничивались 12 часами. При 3 стадии состояние больного ухудшается, на контрольной рентгенограмме определяется нарастание площади газа над уровнем жидкости, на контрольном ультразвуковом исследовании увеличение диаметра тонкого кишечника, уменьшение толщины стенки кишечника, нарастание объема секвестрированной жидкости, ослабление кишечной перистальтики, появление или нарастание выпота в брюшной полости. У больных с третьей стадией – 23 (6,1%), прогнозировалось прогрессирующее течение непроходимости, и выставлялись показания к оперативному лечению. Сроки предоперационной подготовки ограничивались 6 часами. При 4 стадии наряду с явлениями острой кишечной непроходимости имеются симптомы перитонита. Больным с четвертой стадией - 5 (1,3%) оперативные вмешательства выполнены в течение 2-3 часов, после предоперационной подготовки. Из 378 госпитализированных пациентов, оперировано только 59 (15,6%). Различные осложнения в ближайшем послеоперационном периоде были выявлены у 16 (27,1%) больных, у 5 (8,5%) пациентов они привели к летальному исходу. Общая летальность составила 1,3%.

Заключение: Разработанный в клинике лечебно-диагностический алгоритм позволил прогнозировать течение кишечной непроходимости, конкретизировать показания к консервативному и оперативному виду лечения, четко определить сроки предоперационной подготовки в зависимости от эффективности проводимой декомпрессионной терапии и снизить количество оперированных больных до 15,6%, избежать ненужных оперативных вмешательств и снизить летальность при данной патологии до 1,3%.

Список литературы / References

1. Буянов В.М., Ишутинов В.Д., Дорошев И.А. Ультразвуковое исследование в диагностике механической кишечной непроходимости // Мед. радиология. -1993.- № 8.- С. 11-13.
2. Буянов В.М., Маскин С.С., Дорошев И.А. Ультразвуковая диагностика кишечной непроходимости // Вестник хирургии. - 1999. - № 4. - С. 109 - 112.
3. Воробьев А.А., Попова И.С., Бебуришвили А.Г., Михин И.В. Спаечная болезнь брюшной полости. // Эндоскопическая хирургия. – 2003. -№ 1.- С. 51-63.
4. Тотиков В.З., Калицова М.В., Амриллаева В.М. Лечебно-диагностическая программа при острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости // Хирургия. — 2006. — № 2. — С. 38–43.
5. Тотиков В.З., Тотиков В.З. Наиболее частые интраоперационные факторы, влияющие на результаты лечения при раке толстой кишки, осложненном непроходимостью //Анналы хирургии. – 2014. - №2. – С.33-37.
6. Тотиков В.З., Тотиков В.З., Талапова И.М., Тотиков М.З., Асланов А.Д. Способ формирования двустольной петлевой колостомы при толстокишечной непроходимости опухолевого генеза. -Колопроктология. – 2013. - №1 (43). – С.39-43.
7. Тотиков В.З., Тотиков В.З., Качмазов А.К. Способ формирования межкишечного анастомоза после низких передних резекций прямой кишки // Колопроктология. – 2012. - №3(41). – С.34-36.
8. Тотиков В.З., Тотиков В.З., Качмазов А.К., Медоев В.В., Калицова М.В., Мальсагов Р.Ю. Способ профилактики несостоятельности анастомоза после передних резекций прямой кишки и реконструктивно-восстановительных операций // Кубанский научный медицинский вестник. - 2013. - №4 (139). – С.109-111.
9. Шальков Ю.Л. Дискуссионные аспекты спаечного синдрома // Вестник хирургии. - 1996. - № 5. - С. 99- 103.

10. Amodio C., Antico E., Zaccarelli A. et al. Plain radiographic examination and abdominal echography in intestinal occlusion syndrome. Preliminary note // Radiol. Med. (Torino). 1991. - Vol. 81, - Ms 3. - P. 286 -292.
11. Asbun H.L., Pempinello C., Halasz N.A. Small bowel obstruction and its management I I Int. Surg. 1989. - Vol. 74. - P. 23 - 27.
12. Balkan H. et al. Factors predicting the recurrence of adhesive small-bowel obstruction // Am J Surg. 1995. - 170, 4. - P. 361 - 365.
13. Berlin S.C., Goske M.J., Obuchowski N. et al. Small bowel obstruction in rats: diagnostic accuracy of sonography versus radiography // J. Ultrasound. Med. 1998.- Vol. 17, - № 8. - P. 497 - 504.
14. Di Mizio R., Grassi R., Marchese E. et al. Ileo meccanico «scompensato» deU'intestino tenue nell'adulto. Rilievo ecografico di lignido libero le anse e significato prognostico // Radiologia Medica.-1995.-Vol. 8, № 6. P. 787 - 791.
15. Kong M., Wang K. A Prune-Induced Small Intestinal Obstruction: Sonographic Appearance // J. Clin. Ultrasound.- 1995. - Vol.23, № 10. - P. 558 - 560.
16. Menzies D., Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions How big is the problem? // Ann. Roy Coll Surg. Engl.- 1990.-Vol. 72, № 1.- P. 60 -63

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bujanov V.M., Ishutinov V.D., Doroshev I.A. Ul'trazvukovoe issledovanie v diagnostike mehanicheskoy kishhechnoj neprohodimosti [Ultrasonography in the diagnosis of mechanical intestinal obstruction] // Med. Radiologija [Med. Radiology].- 1993- №8. – P.11-13. [In Russian]
2. Bujanov V.M., Maskin S.S., Doroshev I.A. Ul'trazvukovaja diagnostika kishhechnoj neprohodimosti [Ultrasound diagnosis of intestinal obstruction] // Vestnik hirurgii [Journal of surgery]. – 1999- №4. – P.109-112. [In Russian]
3. Vorob'ev A.A., Popova I.S., Beburishvili A.G., Mihin I.V. Spaechnaja bolezni' brjushnoj polosti [Adhesive disease of the abdominal cavity]. // Jendoskopicheskaja hirurgija [Endoscopic Surgery] – 2003. -№ 1.- P. 51-63. [In Russian]
4. Totikov V.Z., Kalicova M.V., Amrillaeva V.M. Lechebno-diagnosticheskaja programma pri ostroj spaechnoj obturacii tonkokishhechnoj neprohodimosti [Medical-diagnostic program at acute adhesive intestinal obstruction obstructive]// Hirurgija [Surgery] - 2006. — № 2. — P. 38-43. [In Russian]
5. Totikov Z.V., Totikov V.Z. Naibolee chastye intraoperacionnye faktory, vlijajushhie na rezul'taty lechenija pri rake tolstoj kishki, oslozhnennom neprohodimost'ju [The most frequently intraoperative factors which affection on the late results of treatment of colon cancer complicated by obstruction] //Annaly hirurgii [Annals of Surgery]. – 2014. - №2. – P.33-37. [In Russian]
6. Totikov Z.V., Totikov V.Z. Talapova I.M., Totikov M.Z., Aslanov A.D. Sposob formirovanija dvustvol'noj petlevoj kolostomy pri tolstokishhechnoj neprohodimosti opuholevogo geneza [The method of forming loop colostomy for malignant colonic obstruction and its role in reducing of postoperative complications] // - Koloproktologija [Coloproctology]. – 2013. - №1 (43). – P.39-43. [In Russian]
7. Totikov Z.V., Totikov V.Z., Kachmazov A.K. Sposob formirovanija mezhekishhechnogo anastomoza posle nizkih perednih rezekcij prjamoj kishki [Method of anastomosis creation for low anterior resection] // Koloproktologija [Coloproctology]. – 2012. - №3 (41). – P.34-36. [In Russian].
8. Totikov Z.V., Totikov V.Z., Kachmazov A.K., Medoev V.V., Kalicova M.V., Malsagov R.U. Sposob profilaktiki nesostojatel'nosti anastomoza posle perednih rezekcij prjamoj kishki i rekonstruktivno-vosstanovitel'nyh operacij [Method of preventing anastomosis failure after anterior resection of the rectum and reconstructive surgery] // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik [Kuban research medical messenger]. - 2013. - №4 (139). – P.107-109. [In Russian].
9. Shal'kov Ju.L. Diskussionnye aspekty spaechnogo sindroma [Controversial aspects of adhesions syndrome] // Vestnik hirurgii [Journal of surgery]. - 1996. - № 5. - P. 99-103. [In Russian].
10. Amodio C., Antico E., Zaccarelli A. et al. Plain radiographic examination and abdominal echography in intestinal occlusion syndrome. Preliminary note // Radiol. Med. (Torino). 1991. - Vol. 81, - Ms 3. - P. 286 -292.
11. Asbun H.L., Pempinello C., Halasz N.A. Small bowel obstruction and its management I I Int. Surg. 1989. - Vol. 74. - P. 23 - 27.
12. Balkan H. et al. Factors predicting the recurrence of adhesive small-bowel obstruction // Am J Surg. 1995. - 170, 4. - P. 361 - 365.
13. Berlin S.C., Goske M.J., Obuchowski N. et al. Small bowel obstruction in rats: diagnostic accuracy of sonography versus radiography // J. Ultrasound. Med. 1998.- Vol. 17, - № 8. - P. 497 - 504.
14. Di Mizio R., Grassi R., Marchese E. et al. Ileo meccanico «scompensato» deU'intestino tenue nell'adulto. Rilievo ecografico di lignido libero le anse e significato prognostico // Radiologia Medica.-1995.-Vol. 8, № 6. P. 787 - 791.
15. Kong M., Wang K. A Prune-Induced Small Intestinal Obstruction: Sonographic Appearance // J. Clin. Ultrasound.- 1995. - Vol.23, № 10. - P. 558 - 560.
16. Menzies D., Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions How big is the problem? // Ann. Roy Coll Surg. Engl.- 1990.-Vol. 72, № 1.- P. 60 -63.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.234

Тотиков В.З.¹, Калицова М.В.², Тотиков З.В.³, Медоев В.В.⁴¹ Доктор медицинских наук, профессор, ² Кандидат медицинских наук, доцент,³ Кандидат медицинских наук, доцент, ⁴ Кандидат медицинских наук, доцент,

Северо-Осетинская государственная медицинская академия

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗА ПРИ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ОБТУРАЦИОННОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ**Аннотация**

В исследование включены 955 больных с острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимостью. Приведены рентгенологические критерии прогноза развития острой обтурационной спаечной тонкокишечной непроходимости, которые позволили конкретизировать показания к консервативному и оперативному виду лечения, определить сроки предоперационной подготовки в зависимости от эффективности проводимой декомпрессионной терапии и снизить количество оперированных больных до 15,94%, избежать ненужных оперативных вмешательств и снизить летальность при данной патологии до 1,37%.

Ключевые слова: спаечная тонкокишечная непроходимость, обзорная рентгенография брюшной полости.

Totikov V.Z.¹, Kalitsova M.V.², Totikov Z.V.³, Medoev V.V.⁴¹MD, professor, ²MD, Associate professor, ³MD, Associate professor,⁴MD, Associate professor, North-Ossetian State Medical Academy,**RADIOGRAPHIC CRITERIA OF PROGNOSIS IN ACUTE ADHESIVE SMALL BOWEL OBSTRUCTION****Abstract**

The study included 955 patients with acute obstructive adhesive small bowel obstruction. Presented radiographic criteria for predicting the development of obstructive acute adhesive intestinal obstruction, which allowed more specific indications for conservative and surgical treatment of mind, determine the timing of preoperative preparation, depending on the effectiveness of decompression therapy and reduce the number of operated patients to 15,94%, to avoid unnecessary surgical procedures and reduce mortality in this disease to 1,37%.

Keywords: adhesive intestinal obstruction, radiography of the abdominal cavity.

Острая кишечная непроходимость является одним из наиболее тяжелых острых хирургических заболеваний органов брюшной полости [1,2,3,4,5,6,7,8]. Несмотря на современные достижения абдоминальной хирургии и интенсивной терапии, результаты лечения больных с острой кишечной непроходимостью нельзя признать удовлетворительными [2,3,4,5,6,7,9]. Как известно, среди всех острых хирургических заболеваний органов брюшной полости кишечная непроходимость сопровождается самой высокой летальностью [1,2,3,4,10,11], достигающей, по последним сообщениям, 7,6—21% [1,2,4,11,12]. Основными причинами столь высокой летальности, а также большого количества (8—26,8%) гнойно-септических осложнений [1,2,5,7,10,13] являются поздняя обращаемость больных, преобладание лиц пожилого и старческого возраста и высокий процент диагностических и тактических ошибок на всех этапах лечения [1,2,3,7]. По данным разных авторов частота острой спаечной тонкокишечной непроходимости составляет от 50 до 93,3% от всех видов механической непроходимости неопухолевого генеза [1,2,7,11,12]. На сегодняшний день нет единого мнения о продолжительности и объеме консервативной терапии у данного контингента больных, одни авторы ограничиваются 2-3 часами, другие же считают возможным расширить эти сроки до 24 часов и более [2]. Неоднозначен и вопрос об оценке эффективности проводимой терапии [1,2,7]. По сообщениям разных авторов [1,2,7,12], только консервативными мероприятиями удалось полностью ликвидировать явления непроходимости у 21,1-54,5% пациентов. С другой стороны, в литературе много сведений о многочасовой задержке оперативного вмешательства в связи с неоправданно длительным стремлением разрешить непроходимость консервативным путем. Это свидетельствует о том, что хирургическая практика не располагает объективными критериями выбора и оценки лечебной тактики. Отсутствие единой лечебной тактики нередко приводят к выполнению запоздалых операций либо напрасных вмешательств, когда непроходимость можно устранить консервативным путем [2].

Цель. Разработка рентгенологических критериев прогноза острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости.

Материалы и методы. Представлен анализ результатов лечения 955 больных с острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимостью. В числе специальных методов диагностики использовали обзорную рентгенографию брюшной полости. При помощи которой, было не только диагностировано нарушение проходимости тонкой кишки, но и прогнозировалось его течение. Для этого исследование проводили дважды - при поступлении и после декомпрессионной терапии, через 6 часов. На производство обзорной рентгенографии брюшной полости в среднем затрачивалось 25-30 минут, при этом входная экспозиционная доза при одном исследовании в среднем составляла, примерно 3-5 рентген.

Для определения площади газа над жидкостью на рентгенограммах использовалось специальное приспособление, состоящее из прозрачной пластины, расчерченной квадратами размером 1х1 см. Устройство накладывали на рентгенограмму, замеряли площадь газа над жидкостью и сравнивали с размерами площади газа на контрольных рентгенограммах. Обязательным условием является использование рентгеновских пленок одинакового размера. В соответствие с этими прогностическими критериями определялась и длительность предоперационной подготовки.

Кроме того, определение площади газа над уровнями жидкости проводили с помощью специальной компьютерной программы, для этого рентгенологическое изображение выводилось на экран компьютера, курсором обводился газ над уровнями жидкости, проводился подсчет его площади с последующим сохранением результатов в базе данных.

Результаты исследования. По динамике рентгенологических данных диагностировали стадию заболевания. Для первой стадии характерно уменьшение площади газа над уровнем жидкости более чем на 30% на контрольной рентгенограмме. Клиническими критериями первой стадии являются: обильное отхождение кишечного содержимого, уменьшение вздутия живота, снижение интенсивности болевого синдрома, улучшение состояния больного. Первая стадия диагностирована у 675 (84,06%) больных, прогноз - разрешение непроходимости, терапия продолжена. Для второй стадии характерно уменьшение площади газа над уровнем жидкости менее чем на 30% на контрольной рентгенограмме. Клиническими критериями второй стадии являются: отхождение кишечного содержимого, уменьшение вздутия живота, снижение интенсивности болевого синдрома, улучшение состояния пациента. У больных со второй стадией – 67 (8,3%) больных, прогнозировалось персистирующее течение непроходимости, выставлялись показания к оперативному лечению, предоперационная подготовка ограничивалась 12 часами. При 3 стадии на контрольной рентгенограмме определяется нарастание площади газа над уровнем жидкости. При третьей стадии кишечное содержимое отходит в незначительном количестве, наблюдается вздутие живота и сохраняется болевой синдром, состояние больного ухудшается. У больных с третьей стадией – 50 (6,23%), прогнозировалось прогрессирующее течение непроходимости, выставлялись показания к оперативному лечению, предоперационная подготовка ограничивалась 6 часами. При 4 стадии наряду с явлениями острой кишечной непроходимости имеются симптомы перитонита. Больным с четвертой стадией - 11 (1,37%) оперативные вмешательства выполнены в течение 2-3 часов, после предоперационной подготовки.

Обсуждение. Выявленные критерии прогноза позволили конкретизировать показания к консервативному и оперативному виду лечения, определить сроки предоперационной подготовки в зависимости от эффективности проводимой декомпрессионной терапии и снизить количество оперированных больных до 15,94%, избежать ненужных оперативных вмешательств и снизить летальность при данной патологии до 1,37%.

Выводы:

1. При диагностике острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости, одним из наиболее информативных и безопасных методов является обзорная рентгенография брюшной полости. Она позволяет не только выявить наличие непроходимости, но и прогнозировать ее течение. Для этого исследования производят дважды – при поступлении и после активной декомпрессионной терапии через 6 часов.

2. На основе динамики клинко-диагностических признаков непроходимости на фоне декомпрессионной терапии выделяют 4 стадии острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости. Для первой стадии характерно разрешение кишечной непроходимости на фоне декомпрессионной терапии. Для второй стадии характерно персистирующее течение непроходимости. Для третьей стадии характерно прогрессирующее течение непроходимости. Четвертая стадия - стадия развития перитонита.

3. На основе разработанной клинической классификации острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости обоснуют показания к виду лечения: у больных с первой стадией - к консервативному, у больных со второй, третьей и четвертой стадиями – к оперативному. При наличии показаний к оперативному лечению сроки предоперационной подготовки ограничены: у больных со второй стадией - 12 часами, у больных с третьей стадией - 6 часами, у больных с четвертой стадией - 2-3 часами.

Список литературы / References

1. Воробьев А.А., Попова И.С., Бебуришвили А.Г., Михин И.В. Спаечная болезнь брюшной полости. // Эндоскопическая хирургия. – 2003. - № 1.- С. 51-63.
2. Тотилов В.З., Калицова М.В., Амриллаева В.М. Лечебно-диагностическая программа при острой спаечной обтурационной тонкокишечной непроходимости // Хирургия. — 2006. — № 2. — С. 38–43.
3. Тотилов В.З., Тотилов В.З. Наиболее частые интраоперационные факторы, влияющие на результаты лечения при раке толстой кишки, осложненном непроходимостью // Анналы хирургии. – 2014. - №2. – С.33-37.
4. Тотилов В.З., Тотилов В.З., Талапова И.М., Тотилов М.З., Асланов А.Д. Способ формирования двустольной петлевой колостомы при толстокишечной непроходимости опухолевого генеза. -Колопроктология. – 2013. - №1 (43). – С.39-43.
5. Тотилов В.З., Тотилов В.З., Качмазов А.К. Способ формирования межкишечного анастомоза после низких передних резекций прямой кишки // Колопроктология. – 2012. - №3(41). – С.34-36.
6. Тотилов В.З., Тотилов В.З., Качмазов А.К., Медоев В.В., Калицова М.В., Мальсагов Р.Ю. Способ профилактики несостоятельности анастомоза после передних резекций прямой кишки и реконструктивно-восстановительных операций // Кубанский научный медицинский вестник. - 2013. - №4 (139). – С.109-111.
7. Шальков Ю.Л. Дискуссионные аспекты спаечного синдрома // Вестник хирургии. - 1996. - № 5. - С. 99- 103.
8. Amodio C., Antico E., Zaccarelli A. et al. Plain radiographic examination and abdominal echography in intestinal occlusion syndrome. Preliminary note // Radiol. Med. (Torino). 1991. - Vol. 81, - Ms 3. - P. 286 -292.
9. Asbun H.L., Pempinello C., Halasz N.A. Small bowel obstruction and its management I I Int. Surg. 1989. - Vol. 74. - P. 23 - 27.
10. Balkan H. et al. Factors predicting the recurrence of adhesive small-bowel obstruction // Am J Surg. 1995. - 170, 4. - P. 361 - 365.
11. Berlin S.C., Goske M.J., Obuchowski N. et al. Small bowel obstruction in rats: diagnostic accuracy of sonography versus radiography // J. Ultrasound. Med. 1998.- Vol. 17, - № 8. - P. 497 - 504.
12. Di Mizio R., Grassi R., Marchese E. et al. Ileo meccanico «scompensato» deU'intestino tenue nell'adulto. Rilievo ecografico di lignido libero le anse e significato prognostico // Radiologia Medica.-1995.-Vol. 8, № 6. P. 787 - 791.
13. Menzies D., Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions How big is the problem? // Ann. Roy Coll Surg. Engl.-1990.-Vol. 72, № 1.- P. 60 -63.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vorob'ev A.A., Popova I.S., Beburishvili A.G., Mihin I.V. Spaechnaja bolezn' brjushnoj polosti [Adhesive disease of the abdominal cavity]. // Jendoskopicheskaja hirurgija [Endoscopic Surgery] – 2003. - № 1. - P. 51-63. [In Russian]
2. Totikov V.Z., Kalicova M.V., Amrillaeva V.M. Lechebno-dagnosticheskaja programma pri ostroj spaechnoj obturacii tonkakishechnoj neprohodimosti [Medical-diagnostic program at acute adhesive intestinal obstruction obstructive] // Hirurgija [Surgery] - 2006. — № 2. — P. 38–43. [In Russian]
3. Totikov Z.V., Totikov V.Z. Naibolee chastye intraoperacionnye faktory, vlijajushhie na rezul'taty lechenija pri rake tolstoj kishki, oslozhnennom neprohodimost'ju [The most frequently intraoperative factors which affection on the late results of treatment of colon cancer complicated by obstruction] // Annaly hirurgii [Annals of Surgery]. – 2014. - №2. – P.33-37. [In Russian]
4. Totikov Z.V., Totikov V.Z. Talapova I.M., Totikov M.Z., Aslanov A.D. Sposob formirovanija dvustvol'noj petlevoj kolostomy pri tolstokishechnoj neprohodimosti opuholevogo geneza [The method of forming loop colostomy for malignant colonic obstruction and its role in reducing of postoperative complications] // - Koloproktologija [Coloproctology]. – 2013. - №1 (43). – P.39-43. [In Russian]
5. Totikov Z.V., Totikov V.Z., Kachmazov A.K. Sposob formirovanija mezhkishechnogo anastomoza posle nizkih perednih rezekcij prjamoj kishki [Method of anastomosis creation for low anterior resection] // Koloproktologija [Coloproctology]. – 2012. - №3 (41). – P.34-36. [In Russian].
6. Totikov Z.V., Totikov V.Z., Kachmazov A.K., Medoev V.V., Kalicova M.V., Malsagov R.U. Sposob profilaktiki nesostojatel'nosti anastomoza posle perednih rezekcij prjamoj kishki i rekonstruktivno-vosstanovitel'nyh operacij [Method of preventing anastomosis failure after anterior resection of the rectum and reconstructive surgery] // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik [Kuban research medical messenger]. - 2013. - №4 (139). – P.107-109. [In Russian].
7. Shal'kov Ju.L. Diskussionnye aspekty spaechnogo sindroma [Controversial aspects of adhesions syndrome] // Vestnik hirurgii [Journal of surgery]. - 1996. - № 5. - P. 99-103. [In Russian].
8. Amodio C., Antico E., Zaccarelli A. et al. Plain radiographic examination and abdominal echography in intestinal occlusion syndrome. Preliminary note // Radiol. Med. (Torino). 1991. - Vol. 81, - Ms 3. - P. 286 -292.
9. Asbun H.L., Pempinello C., Halasz N.A. Small bowel obstruction and its management I Int. Surg. 1989. - Vol. 74. - P. 23 - 27.
10. Balkan H. et al. Factors predicting the recurrence of adhesive small-bowel obstruction // Am J Surg. 1995. - 170, 4. - P. 361 - 365.
11. Berlin S.C., Goske M.J., Obuchowski N. et al. Small bowel obstruction in rats: diagnostic accuracy of sonography versus radiography // J. Ultrasound. Med. 1998.- Vol. 17, - № 8. - P. 497 - 504.
12. Di Mizio R., Grassi R., Marchese E. et al. Ileo meccanico «scompensato» deU'intestino tenue nell'adulto. Rilievo ecografico di lignido libero le anse e significato prognostico // Radiologia Medica.-1995.-Vol. 8, № 6. P. 787 - 791.
13. Menzies D., Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions How big is the problem? // Ann. Roy Coll Surg. Engl.-1990.-Vol. 72, № 1.- P. 60 -63.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.260

Федотов И.А.¹, Савельев А.В.², Назаров Д.А.², Минаев М.О.³¹ORCID: 0000-0002-2791-7180, Кандидат медицинских наук,

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

²Медико-санитарная часть МВД России по Рязанской области³Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова**ВНУТРЕННЯЯ КАРТИНА БОЛЕЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА****Аннотация**

У 38 мужчин с синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС) было проведено исследование интеллектуальной, сенситивной и мотивационной составляющих внутренней картины болезни. Выявлено, что СОАС доставляет малое субъективное неудобство пациентам, а также толерантно воспринимается их родственниками. При этом приблизительно 4/5 пациентов с СОАС испытывают ощущения «разбитости» по утрам, а также эмоциональные колебания, которые не связывают для себя с нарушением оксигенации во время сна. Изучение мотивационной сферы подтверждает, что для повышения комплаенса важно своевременное информирование.

Ключевые слова: внутренняя картина болезни, синдром обструктивного апноэ сна.

Fedotov I.A.¹, Saveliev A.V.², Nazarov D.A.², Minaev M.O.³¹ORCID: 0000-0002-2791-7180, MD, Ryazan State Medical University,²Medic-sanitary unit of the Ministry of internal affairs of Russia in the Ryazan region, ³Ryazan State Medical University**INTERNAL PICTURE OF THE DISEASE IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNOEA****Abstract**

In 38 men with obstructive sleep apnoea (OSA), a study was conducted intellectual, sensory and motivational components of the internal picture of the disease. It is revealed that OSA delivers low subjective discomfort of patients, as well as tolerantly perceived by their relatives. With approximately 4/5 of patients with OSA experience the feeling of "weakness" in the morning, as well as emotional fluctuations that are not linked for the violation of oxygenation during sleep. The study of motivational sphere confirms that, to improve compliance it is important timely information.

Keywords: internal picture of disease, obstructive sleep apnoea

Проблема лечения больных с хронической ронхопатией (ХР), особенно сопровождающейся синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС), не теряет своей актуальности, что связано с ее высокой распространенностью, а также наличием опосредованного влияния на сердечно-сосудистую патологию [9]. Это было подтверждено влиянием переходящей гипоксемии у здоровых людей [3] и хронической гипоксии при заболеваниях, таких как хроническая обструктивная болезнь легких [5]. В обоих случаях отмечался нейропсихологический дефицит и психологические расстройства.

Обструкция может возникнуть на разном уровне, и обусловлена, прежде всего, анатомической узостью верхних дыхательных путей. С течением времени у этих больных также возникают и различные психоэмоциональные нарушения, определяющие особенности их внутренней картины болезни (ВКБ) [1]. Так в 1985 году Watson R. и соавт. изучили нейропсихологическое функционирование 14 пациентов с СОАС и сравнил их результаты с 10 пациентами с чрезмерной дневной сонливостью. Результаты показали, что группа с апноэ имела более значительные нарушения нейропсихологических функций, также она показала более плохие результаты на тестах измерения внимания и поддержания постоянной концентрации. Степень нейропсихических нарушений коррелировала с тяжестью апноэ [10].

Kales A. и соавт. (1985) исследовали когнитивные способности больных с тяжелой апноэ и пришли к выводу, что 92% пациентов показали признаки нарушения мышления, восприятия и памяти [6].

Greenberg G.D. и соавт. (1987) для контроля дневной сонливости сравнивали пациентов с СОАС с другими пациентами с сонливостью днём: пятью с нарколепсией, четырьмя с миоклонусом и одним с идиопатической центральной нервной гиперсонливостью, а также со здоровыми людьми. После нейропсихологического теста выявлено, что больные с СОАС показали более плохие результаты по сравнению с другими больными и контрольной группой. Авторы пришли к выводу, что больные испытывали гипоксемию сверх других испытуемых [4].

Nichols C.D. и соавт. (1988) также изучали причины нарушения нейропсихического функционирования у пациентов с СОАС. Исследование было выполнено на 41 пациенте с жалобами на сонливость днём. Исследования включало в себя проведение тестов: памяти, умственной скорости, визуального сопоставления, познавательной гибкости. Также были оценены факторы риска: ожирение, гипертония, диабет, болезни сердца, заболевание почек, лёгких, эпилепсия, ЧМТ, курение. Они пришли к выводу, что СОАС не всегда сопровождается нейропсихологическим дефицитом, а только когда имеется 2 и более факторов риска [7].

Adams N. и соавт. (2001) проводили нейропсихологические тесты на больных с СОАС от лёгкой до средней тяжести. В анализ также включены дыхательные переменные индекса гипопноэ-апноэ, насыщение крови кислородом, скорость её насыщения, индекс возбуждения. Результаты показали небольшую, но значимую связь между нарушением сна и рядом нейропсихологических нарушений, включая память, возбуждение, восприятие [2].

В 1984 году Reynolds C.F. и соавт. изучили 25 пациентов мужского пола с СОАС, чтобы определить число психических заболеваний в этой группе. Выяснилось: 60% не в настоящее время, не ранее не имели психических заболеваний; 20% перенесли депрессию или имели её в хронической форме, 16% злоупотребляли алкоголем, 4% имели циклотимию [8]. Эти исследования показывают, что СОАС не является причиной прогредиентных психических расстройств, но может приводить к аффективным симптомам.

Причина, лежащая в нарушении нейропсихических функций у больных с СОАС, пока до конца не ясна - это может быть: фрагментация сна, сонливость в дневное время, гипоксия. Чрезмерная дневная сонливость рассматривается в основном с понижением внимания и нарушением памяти. Гипоксия же способствует нарушению двигательных функций.

Хотя большинство пациентов с СОАС показывают более плохие результаты на нейропсихологических тестах по сравнению с контрольными группами, патологический диапазон этих значений оставляет вопросы.

Целью нашей работы стала оценка ВКБ у пациентов с ХР и СОАС.

Материалы и методы:

В Поликлинике МСЧ МВД по Рязанской области на профилактическом приеме нами было осмотрено 3100 человек, из них у 38 мужчин (1,2%) была выявлена ХР с СОАС (средний возраст $40,7 \pm 9,3$ лет, средняя масса тела $98 \pm 15,3$ кг). Им был предложен специальный авторский психодиагностический опросник, включающий 17 тем, затрагивающих различные аспекты деятельности пациентов: взаимоотношения с близкими в связи с имеющейся проблемой храпа; собственные жалобы и беспокоящие симптомы заболевания; эмоциональные проявления; наличие вредных привычек и зависимостей; мотивы обращения за медицинской помощью, либо отказа от нее.

Результаты:

В таблице 1 приведены результаты оценки интеллектуальной и сенситивной сторон ВКБ пациентов.

Таблица 1 – Субъективная оценка состояния

	Никогда	Очень редко	Время от времени	Часто	Всегда или почти всегда
Как часто Вам говорят, что вы храпите?	5,3%	23,7%	39,5%	28,9%	2,6%
Доставляет ли ваш храп неудобства вашему партнёру по спальне?	5,3%	39,5%	26,3%	28,9%	0,0%
Доставляет ли ваш храп неудобства тем, кто спит в соседней комнате?	26,3%	34,2%	34,2%	5,3%	0,0%
Спит ли ваш партнёр в другой комнате, потому что вы храпите?	34,2%	31,6%	23,7%	7,9%	2,6%
Отмечаются ли у Вас пробуждения ночью от ощущения нехватки воздуха?	36,8%	28,9%	13,2%	18,4%	2,6%
Отмечается ли у Вас хроническое затруднение носового дыхания?	39,5%	39,5%	7,9%	2,6%	10,5%
Просыпались вы когда-нибудь от собственного храпа?	34,2%	42,1%	10,5%	13,2%	0,0%
Проснувшись утром, вы, по-прежнему, чувствуете себя утомлённым?	18,4%	52,6%	21,1%	7,9%	0,0%
У вас может неожиданно ухудшиться настроение или вы становитесь раздражительным?	28,9%	50,0%	5,3%	13,2%	2,6%
Вы курите?	36,8%	10,5%	13,2%	31,6%	7,9%
Вы имеете привычку употреблять спиртное перед сном?	39,5%	15,8%	15,8%	26,3%	2,6%
Вы регулярно занимаетесь физическими упражнениями?	42,1%	26,3%	15,8%	5,3%	10,5%
У вас есть проблемы с лишним весом?	21,1%	10,5%	10,5%	31,6%	26,3%

В таблице 2 – результаты оценки мотивационного компонента ВКБ.

Таблица 2 – Мотивации обращения за медицинской помощью

	Конфликтные ситуации в семье	Страх остановки дыхания	Состояние «утренней разбитости» и снижение работоспособности	Общее ухудшение здоровья	Советы врачей других специальностей или людей, у которых были схожие проблемы
Причина обращения	50,0%	10,5%	13,2%	5,3%	21,0%
	В целом, «хорошее» самочувствие (отсутствие жалоб)	Опасение по поводу оперативного вмешательства	Недостаточное информирование по данной проблеме	Надежда, «что станет лучше», всё восстановится	
Что мешало обратиться к специалисту раньше?	42,1%	13,2%	42,1%	2,6%	

Заключение:

Выявлено, что СОАС доставляет малое субъективное неудобство пациентам (на храп жалуются лишь «время от времени» или «иногда»), а также толерантно воспринимается их родственниками. При этом приблизительно 4/5 пациентов с СОАС испытывают ощущения «разбитости» по утрам, а также эмоциональные колебания, которые не связывают для себя с нарушением оксигенации во время сна. Также пациенты с СОАС редко занимаются

физическими упражнениями и имеют избыточную массу тела. Для повышения мотивации пациентов к лечению необходимо проводить своевременное информирование пациентов, а также их родственников, т.к. именно недостаток знаний в купе с малыми субъективными жалобами является самой частой причиной позднего обращения за помощью.

Список литературы / References

1. Методы современной психотерапии / Д.И. Шустов [и др.]. Рязань: РИО РязГМУ, 2013. 44 с.
2. Adams N. Relation of measures of sleep-disordered breathing to neuropsychological functioning / N. Adams, M. Strauss, M. Schluchter and others // Am. J. Respir. Crit. Care. Med. – 2001. - №163. - P.1626– 1631. DOI: 10.1164/ajrccm.163.7.2004014
3. Berry D.T. Nocturnal hypoxia and neuropsychological variables / D.T. Berry, W.B. Webb, A.J. Block and others // J. Clin. Exp. Neuropsychol. – 1986. - №8. - P.229–238. DOI: 10.1080/01688638608401315
4. Greenberg G.D. Neuropsychological dysfunction in sleep apnea / G.D. Greenberg, R.K. Watson, D. Deptula // Sleep. – 1987. - №10. - P.254–262.
5. Huppert F. Memory impairment associated with chronic hypoxia / F. Huppert // Thorax. – 1982. - №37. - P.858–860. DOI: 10.1136/thx.37.11.858
6. Kales A. Severe obstructive sleep apnea, II: Associated psychopathology and psychosocial consequences/ A. Kales, A. Caldwell, R. Cadieux and others // J. Chronic. Dis. – 1985. - №38. - P.427–434. DOI: 10.1016/0021-9681(85)90138-9
7. Nichols C.D. Determinants of neuropsychological deficits in obstructive sleep apnea / C.D. Nichols, S. Kapen, M.F. Greiffenstein // J. Sleep. Res. – 1988. - №17. - P.227.
8. Reynolds C.F. Depressive psychopathology in male sleep apneics / C.F. Reynolds, D.J. Kupfer, A.B. McEachran and others // J. Clin. Psychiatry. – 1984. - №45. - P.287–290.
9. Senaratna C.V. [et al]. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review // Sleep Medicine Reviews. 2016 (in print). doi: 10.1016/j.smrv.2016.07.002.
10. Watson R. Neuropsychological performance following treatment of sleep apnea / R.Watson, G.Greenberg, D.Deptula // Sleep Res. – 1984. - №14. - P.136.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Metody sovremennoj psihoterapii [Methods of modern psychotherapy] / D.I. Shustov [et al]. Ryazan: RIO RjazGMU, 2013. 44 p.
2. Adams N. Relation of measures of sleep-disordered breathing to neuropsychological functioning / N. Adams, M. Strauss, M. Schluchter and others // Am. J. Respir. Crit. Care. Med. – 2001. - №163. - P.1626– 1631. DOI: 10.1164/ajrccm.163.7.2004014
3. Berry D.T. Nocturnal hypoxia and neuropsychological variables / D.T. Berry, W.B. Webb, A.J. Block and others // J. Clin. Exp. Neuropsychol. – 1986. - №8. - P.229–238. DOI: 10.1080/01688638608401315
4. Greenberg G.D. Neuropsychological dysfunction in sleep apnea / G.D. Greenberg, R.K. Watson, D. Deptula // Sleep. – 1987. - №10. - P.254–262.
5. Huppert F. Memory impairment associated with chronic hypoxia / F. Huppert // Thorax. – 1982. - №37. - P.858–860. DOI: 10.1136/thx.37.11.858
6. Kales A. Severe obstructive sleep apnea, II: Associated psychopathology and psychosocial consequences/ A. Kales, A. Caldwell, R. Cadieux and others // J. Chronic. Dis. – 1985. - №38. - P.427–434. DOI: 10.1016/0021-9681(85)90138-9
7. Nichols C.D. Determinants of neuropsychological deficits in obstructive sleep apnea / C.D. Nichols, S. Kapen, M.F. Greiffenstein // J. Sleep. Res. – 1988. - №17. - P.227.
8. Reynolds C.F. Depressive psychopathology in male sleep apneics / C.F. Reynolds, D.J. Kupfer, A.B. McEachran and others // J. Clin. Psychiatry. – 1984. - №45. - P.287–290.
9. Senaratna C.V. [et al]. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review // Sleep Medicine Reviews. 2016 (in print). doi: 10.1016/j.smrv.2016.07.002.
10. Watson R. Neuropsychological performance following treatment of sleep apnea / R.Watson, G.Greenberg, D.Deptula // Sleep Res. – 1984. - №14. - P.136.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.108

Яглова Н.В.¹, Следнева Ю.П.², Назимова С.В.³¹Доктор медицинских наук, ФГБНУ «НИИ морфологии человека»;²аспирант, ФГБНУ «НИИ морфологии человека»; ³кандидат медицинских наук,

ФГБНУ «НИИ морфологии человека»

ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ФОЛЛИКУЛЯРНЫХ ТИРОЦИТОВ КРЫС, ПОДВЕРГАВШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ НИЗКИХ ДОЗ ДДТ С ПЕРВЫХ ДНЕЙ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**Аннотация**

Изучено влияние постнатального воздействия низких доз эндокринного дисраптора дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) на функциональную активность фолликулярных тироцитов крыс. Определение тиреоидного статуса и иммуноферментное и иммуногистохимическое определение синтеза протеинов, обеспечивающих поступление йодидов и их органификацию в фолликулярных тироцитах, показывают, что дисрапторное действие ДДТ обуславливает развитие гипотиреоза и заключается в снижении синтеза натрий-йодного симпортера в периферической, а затем в центральной зоне долей щитовидной железы, что вызывает реактивное усиление синтеза тиреопероксидазы в пубертатном периоде с последующем ее снижением.

Ключевые слова: эндокринные дисрапторы, ДДТ, натрий-йодный симпортер, тиреопероксидаза, щитовидная железа.

Yaglova N.V.¹, Sledneva Y.P.², Nazimova S.V.³¹MD, Research Institute of Human Morphology, ² postgraduate student, Research Institute of Human Morphology,³PhD in Medicine, Research Institute of Human Morphology**CHANGES IN FUNCTIONAL ACTIVITY OF RAT THYROID FOLLICULAR CELLS AFTER LOW-DOSE EXPOSURE TO DDT IN POSTNATAL DEVELOPMENT****Abstract**

Thyroid follicular cells function after long-term exposure to low doses of dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) during postnatal development was studied. Evaluation of thyroid hormone profile, immunohistochemical examination and serum quantification of proteins mediating iodine supply and organification in thyroid cells showed that DDT-induced hypothyreosis is caused by downregulation of sodium-iodide symporter first in peripheral and then in central parts of thyroid lobes in puberty followed by enhanced expression of thyroid peroxidase and its further downregulation.

Keywords: endocrine disrupting chemicals, DDT, sodium-iodide symporter, thyroid peroxidase, thyroid gland.

Введение

В последние годы в развитых странах отмечается увеличение числа заболеваний щитовидной железы (ЩЖ) в том числе у детей и подростков [6], что, по мнению ряда специалистов может быть обусловлено воздействием на организм эндокринных дисрапторов [8]. Одним из наиболее распространенных на планете дисрапторов является дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ). Ранее проведенные нами исследования показали, что воздействие низких доз ДДТ на половозрелых крыс приводит к изменению секреторной активности фолликулярных тироцитов, связанной со снижением экспрессии натрий-йодного симпортера [3]. В научной литературе имеются сведения, что эффекты эндокринных дисрапторов могут отличаться в зависимости от возраста, в котором началось воздействие, однако эта проблема мало изучена [7].

Цель исследования – оценка показателей функциональной активности фолликулярных тироцитов крыс, подвергавшихся воздействию низких доз ДДТ с первых дней постнатального развития, в пубертатном и постпубертатном периодах.

Материалы и методы

Эксперимент выполнен на новорожденных самцах (n=24) крыс линии Вистар. Моделировали воздействие низких доз ДДТ аналогичное, потреблению его у человека: в подсосном периоде новорожденные крысы опытной группы (n=12) потребляли ДДТ с молоком матери, получавшей вместо воды растворы о,п-ДДТ (“Sigma”, США) с концентрацией 20мкг/л, а затем самостоятельно аналогичный раствор ДДТ. Животных умерщвляли через 6 (пубертатный период) и 10 (постпубертатный период) недель после рождения передозировкой зоветила. Потребляемую дозу ДДТ рассчитывали согласно требованиям к определению низких доз для ДДТ и максимально допустимым уровням содержания ДДТ в продуктах питания в России [1]. Потребление ДДТ крысами составило $3,71 \pm 0,15$ мкг/кг/сут. Животные контрольной группы (n=12) получали водопроводную воду. В сыворотке крови иммуноферментным методом определяли концентрации общего тироксина (Т4) и общего трийодтиронина (Т3) (“Monobind”, США), тиреотропного гормона (ТТГ), рецепторов к ТТГ, натрий-йодного симпортера (НЙС) и тиреопероксидазы (ТПО) (“Cusabio”, Китай). Экспрессию НЙС и ТПО в ЩЖ определяли иммуногистохимическим методом с помощью моноклональных антител (“Abcam”, “Santa Cruz Biotechnology”, США) с визуализацией тест-системой «Ultravision LP Detection System» (“Thermo Fisher Scientific”, США). Определяли процентное количество клеток с высокой, умеренной и низкой экспрессией антигена с учетом региональных различий по отдельности в центральных и периферических зонах долей ЩЖ, составляющих одну треть и две трети доли [2]. Полученные данные подвергали статистическому анализу с помощью программы Statistica 7.0 (Statsoft Inc., США). Статистически значимыми различия считались при $p < 0,01$.

Результаты и их обсуждение

У крыс опытной группы в периоде полового созревания выявлено уменьшение концентрации Т4, повышение содержания ТТГ и рецепторов к ТТГ, по сравнению со значениями контрольной группы, что свидетельствует о развитии гипотиреоза (табл.). Концентрация НИС в сыворотке крови у крыс данной группы была статистически значимо меньше в среднем на 16%, а ТПО – больше на 13% по сравнению со значениями контрольной группы (табл.).

Таблица – Изменения показателей функциональной активности фолликулярных эпителиоцитов щитовидной железы при воздействии низких доз эндокринного дисраптора ДДТ с первых дней постнатального развития ($M \pm m$)

Показатель	6 недель		10 недель	
	Контрольная группа	ДДТ	Контрольная группа	ДДТ
Т4, мкг/дл	2,54±0,19	2,07±0,18*	2,25±0,16	2,36±0,16
Т3, нг/мл	0,86±0,05	0,94±0,04	1,07±0,06#	0,94±0,03*
ТТГ, мкМЕ/мл	0,68±0,03	0,93±0,04*	0,65±0,03	1,38±0,06*#
Рецептор ТТГ, МЕ/л	2,97±0,13	5,16±0,23*	2,17±0,12#	3,40±0,15*#
НИС, пг/мл	3,02±0,11	2,54±0,10*	2,27±0,12#	1,92±0,08*#
ТПО, нг/мл	3,05±0,11	3,44±0,07	3,77±0,16#	3,31±0,14*

Примечания: * – статистически значимые отличия от значений контрольной группы, # – от предыдущего срока исследования.

У контрольных животных экспрессия НИС в фолликулярном эпителии была высокой и имела региональные различия. В периферической зоне долей процент клеток, обильно экспрессирующих НИС, был выше, чем в центральной (рис. 1а,б). Доля клеток с очень низким уровнем НИС была мала и не имела отличий в периферических и центральных зонах долей.

У крыс, потреблявших ДДТ в низких дозах с первого дня постнатального развития, экспрессия НИС в фолликулярных тироцитах не имела региональных различий (рис. 1а,б). По сравнению с контрольной группой отмечалось статистически значимое снижение процента клеток с высокой экспрессией НИС в периферической зоне долей. В центральной зоне долей, наоборот, отмечалось усиление экспрессии НИС, но оно не достигло статистической значимости.

У крыс контрольной группы в периферических и центральной зонах долей ЩЖ фолликулярный эпителий характеризовался высокой экспрессией ТПО (рис. 2а,б).

У крыс, подвергавшихся воздействию ДДТ, выявлено увеличение доли клеток с высокой экспрессией ТПО в периферической и особенно в центральной зонах долей (рис. 2а,б).

После наступления половой зрелости у крыс контрольной группы выявлены увеличение продукции Т3 и снижение синтеза рецепторов к ТТГ (табл.). Отмечалось статистически значимое снижение концентрации НИС в сыворотке крови в среднем на 25% (табл.) и увеличение концентрации ТПО в сыворотке крови в среднем на 25% (табл.).

У крыс, подвергавшихся воздействию низких доз ДДТ, уровень Т4 в системном кровотоке нормализовался, но не наблюдалось повышения Т3 в отличие от контрольной группы, вследствие чего содержание Т3 в сыворотке крови было более низким. Соответственно, уровень ТТГ также повысился. Продукция рецепторов к ТТГ уменьшилась, но сохранялась на повышенном уровне (табл.). Наблюдалось уменьшение концентрации НИС на 25% по сравнению с предыдущим сроком исследования. Концентрация НИС была статистически значимо ниже, чем в контрольной группе аналогичного возраста (табл.). Также выявлено статистически незначимое уменьшение концентрации ТПО по сравнению с предыдущим сроком исследования. Таким образом, по сравнению с контрольными значениями у крыс, подвергавшихся воздействию дисраптора, содержание ТПО в крови было статистически значимо меньшим (табл.).

В фолликулярных эпителиоцитах периферической зоны долей ЩЖ крыс контрольной группы в постпубертатном периоде экспрессия НИС не изменялась по сравнению с предыдущим сроком исследования (рис. 1а). В центральной зоне долей экспрессия НИС была менее выраженной по сравнению с периферической зоной. По сравнению с предыдущим сроком исследования выявлено статистически значимое уменьшение доли клеток с высокой экспрессией и увеличение доли клеток с низкой экспрессией НИС (рис. 1б).

После достижения половой зрелости у крыс опытной группы в периферических зонах долей не выявлено существенных изменений экспрессии НИС, но отмечалось появление участков массивной гибели эпителия и деструкции фолликулов. По сравнению со значениями контрольной группы аналогичного возраста выявлено статистически значимое уменьшение высоко экспрессирующих НИС фолликулярных тироцитов (рис. 1а). В центральных зонах долей отмечалось уменьшение экспрессии НИС по сравнению с предыдущим сроком исследования, как и в контрольной группе, но оно было значительно более выраженным, вследствие чего доля клеток с высокой экспрессией НИС была в 2,5 раза меньше значений контрольной группы (рис. 1б).

У крыс контрольной группы в постпубертатном периоде отмечалось статистически значимое уменьшение экспрессии ТПО в фолликулярном эпителии периферической зоны долей и увеличение в центральной зоне долей по сравнению с предыдущим сроком исследования (рис. 2а,б).

У крыс, подвергавшихся воздействию дисраптора, в постпубертатном периоде в участках паренхимы без деструктивных изменений выявлено статистически значимое снижение доли клеток, активно синтезирующих ТПО, и в периферических и в центральных зонах долей. В центральной зоне этот показатель был статистически значимо ниже контрольных значений (рис. 2а,б).

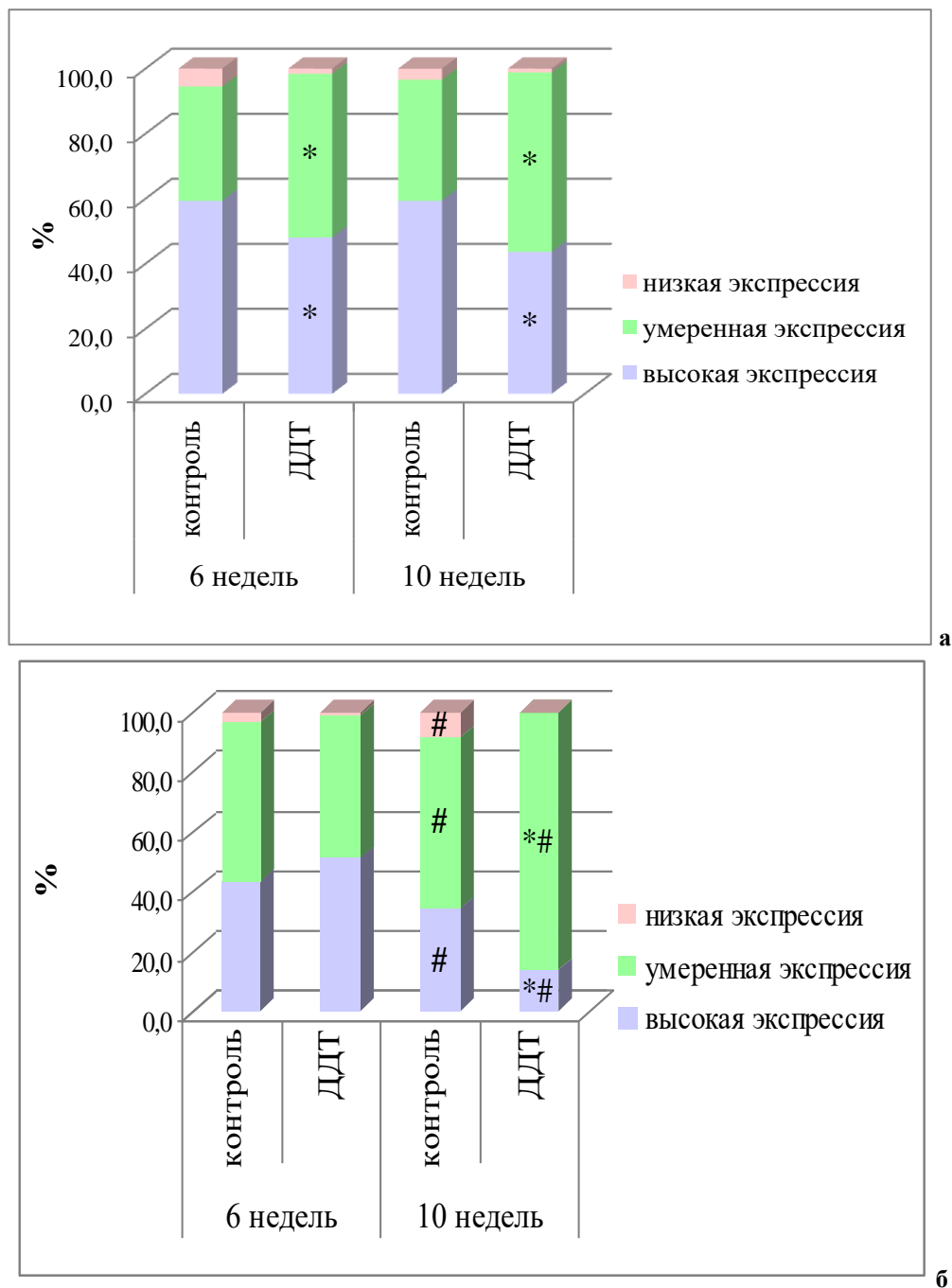


Рис. 1 – Выраженность экспрессии натрий-йодного симпортера в фолликулярных тироцитах периферической и центральной зон долей щитовидной железы у самцов крыс, подвергшихся воздействию низких доз ДДТ, и контрольной группы в постпубертатном периоде.

Примечания: * – статистически значимые отличия от значений контрольной группы, # – от предыдущего срока исследования

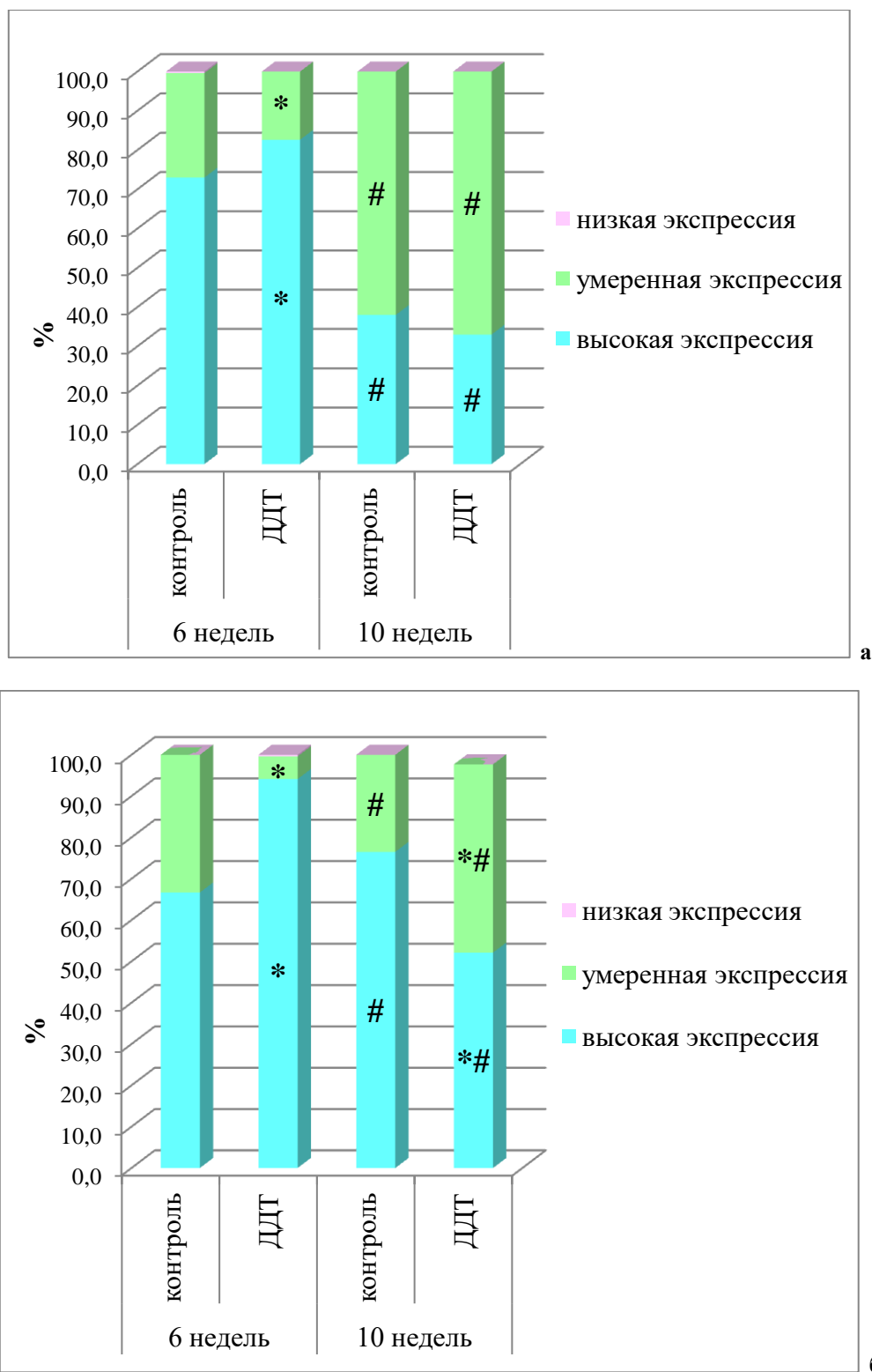


Рис. 2 – Выраженность экспрессии тиреопероксидазы в фолликулярных тироцитах периферической и центральной зон долей щитовидной железы у самцов крыс, подвергшихся воздействию низких доз ДДТ, и контрольной группы в постпубертатном периоде.

Примечания: * – статистически значимые отличия от значений контрольной группы, # – от предыдущего срока исследования

Анализ полученных данных показывает, у крыс, подвергавшихся воздействию низких доз ДДТ, в возрасте 6-ти недель выявлено снижение функциональной активности, обусловленное уменьшением экспрессии НИС, осуществляющего транспорт йодидов в фолликулярные эпителиоциты. Определение экспрессии НИС показало разную чувствительность этих клеток к дисрапторному действию. У крыс контрольной группы синтез НИС наиболее активно протекал в эпителии периферической зоны долей и именно в этой зоне у опытных животных наблюдалось уменьшение экспрессии симпортера. Уменьшение числа ионных каналов в плазмолемме привело к реактивному повышению продукции ТПО, катализирующей включение йодидов в молекулу тироглобулина. Усиление экспрессии фермента происходило и в центральной и периферической зонах долей. У крыс контрольной группы синтез ТПО также протекал с одинаковой активностью в различных участках паренхимы долей ЩЖ. Однако эти реактивные

изменения, обусловленные стимулирующим действием ТТГ на секреторные процессы, не позволяли достичь эутиреоза, в то время как у крыс, подвергавшихся в течение 6-ти недель, начиная с пубертатного периода, воздействию аналогичных доз ДДТ, развивался гипертиреоз на фоне значительно более выраженного подавления экспрессии НИС и усиления синтеза ТПО [4].

У крыс контрольной группы после наступления половой зрелости региональные различия в экспрессии фолликулярными тироцитами НИС стали более выраженными из-за уменьшения синтеза НИС в центральной зоне долей. В целом это привело к снижению концентрации НИС и реактивному повышению синтеза ТПО. Появились региональные различия в экспрессии ТПО вследствие ее снижения в периферических и выраженного повышения в центральных зонах долей.

У крыс, подвергавшихся воздействию низких доз ДДТ, в постпубертатном периоде произошло уменьшение конвертации Т4 в наиболее активную форму гормонов – Т3, что и обусловило повышение секреции ТТГ. Тем не менее, отмечено снижение экспрессии рецепторов ТТГ, что свидетельствует о высоком проценте связывания рецепторов с лигандом [5, 6]. Изменения экспрессии НИС в периферических и центральных зонах долей ЩЖ имели аналогичный характер, но уменьшение синтеза НИС в центральной зоне было более выраженным, что вместе с гибелью участков паренхимы обусловило более низкое его содержание в сыворотке крови. Синтез ТПО в центральных зонах был более высоким, чем в периферических, то есть региональные особенности экспрессии не были нарушены. В отличие от контрольной группы концентрация ТПО в крови не увеличивалась, а, наоборот, демонстрировала тенденцию к снижению. То есть причина гипотиреоза – подавление экспрессии НИС, сохранялась, но реактивный потенциал тироцитов уменьшался.

Выводы

Воздействие низких доз ДДТ с первых дней жизни приводит к снижению секреторной активности фолликулярных эпителиоцитов и гипотиреозу, которые отличаются более медленными темпами развития, чем при воздействии на взрослый организм аналогичных доз дисраптора.

Основным механизмом дисрапторного действия является снижение экспрессии фолликулярными тироцитами натрий-йодного симпортера. В пубертатном периоде наиболее подверженным дисрапторному действию ДДТ являются тироциты в периферических зонах долей щитовидной железы.

Реактивным изменением, направленным на восстановление эутиреоза, является повышение синтеза тироцитами тиропероксидазы. Отсутствие региональных различий в экспрессии тиропероксидазы свидетельствует об одинаковой чувствительности тироцитов периферических и центральной зон к стимулирующему воздействию ТТГ.

Список литературы / References

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПин 2.3.2.1078-01. – 2008. <https://gosstandart.info/data/documents/sanpin2.3.2.1078-01.doc>
2. Яглова Н.В. Нарушения секреторного цикла фолликулярных тироцитов и их коррекция тиреотропным гормоном при экспериментальном синдроме нетиреоидных заболеваний / Н.В. Яглова // Бюлл. экспер. биол. – 2011. – Т.152. – №8. – С. 215-219.
3. Яглова Н.В. Изменения тиреоидного статуса крыс при длительном воздействии низких доз дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) / Н.В. Яглова, В.В. Яглов // Бюлл. экспер. биол. – 2013. – Т.156. – №12. – С.720-722.
4. Яглова Н.В. Механизмы дисрапторного действия дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) на функционирование фолликулярных эпителиоцитов щитовидной железы / Н.В. Яглова, В.В. Яглов // Бюлл. экспер. биол. – 2015. – Т.160. – №8. – С.196-199.
5. Akamizu T. Cloning, chromosomal assignment, and regulation of the rat thyrotropin receptor: expression of the gene is regulated by thyrotropin, agents that increase cAMP levels, and thyroid autoantibodies/ T. Akamizu, S. Ikuyama, M. Saji, S. Kosuqi, C. Kozak, O. McBride, L. Kohn // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1990. – Vol. 87. – P. 5677-5681.
6. Huber G. The positive regulation of human thyrotropin (TSH) receptor messenger ribonucleic acid by recombinant human TSH is at the intranuclear level/ G. Huber, S. Weinstein, P. Graves, T. Davies. // Endocrinology. – 1992. – Vol. 130. – P.2858–2864.
7. Sharpe R. Pathways of endocrine disruption during male sexual differentiation and masculinisation/ R. Sharpe // Best. Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. – 2006. – Vol. 20. – P. 91-110.
8. State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012. United Nations Environment Programme and World Health Organization. – 2013. – 260p. http://www.unep.org/pdf/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gigenicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyyh produktov. SanPin 2.3.2.1078-01. – 2008. [Hygienic requirements for safety and nutritional value of foods. SanPin] <https://gosstandart.info/data/documents/sanpin2.3.2.1078-01.doc> .[In Russian]
2. Yaglova N.V. Narusheniya sekretornogo cikla follikuljarnyh tirocitov i ih korrekciya tireotropnym gormonom pri jeksperimental'nom syndrome netireoidnyh zabolevanij [Disorders in the Secretory Cycle of Follicular Thyrocytes and Their Correction with Thyrotropic Hormone in Experimental Non-Thyroidal Illness Syndrome] / N.V. Yaglova// Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny [Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. – 2011. – V. 152. №. 2. P.253-257. [In Russian]
3. Yaglova N.V. Izmeneniya tireoidnogo statusa krys pri dlitel'nom vozdejstvii nizkih doz dihlordifeniltrihlorjetana (DDT) [Changes in Thyroid Status of Rats after Prolonged Exposure to Low Dose Dichlorodiphenyltrichloroethane]/ N.V.Yaglova, V.V. Yaglov // Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny [Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. – 2014. – V. 156. – №.6. – P.760-762.[In Russian]
4. Yaglova N.V. Mehanizmy disraptornogo dejstviya dihlordifeniltrihlorjetana (DDT) na funkcionirovanie follikuljarnyh jepitelioцитов shhitovidnoj zhelezy [Mechanisms of Disruptive Action of Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) on the

Function of Thyroid Follicular Epitheliocytes] // N.V.Yaglova, V.V. Yaglov // BULLETEN' jeksperimental'noj biologii i mediciny [Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. – 2015. V. 160. №. 2. P.231-233.[In Russian]

5. Akamizu T. Cloning, chromosomal assignment, and regulation of the rat thyrotropin receptor: expression of the gene is regulated by thyrotropin, agents that increase cAMP levels, and thyroid autoantibodies/ T. Akamizu, S. Ikuyama, M. Saji, S. Kosuqi, C. Kozak, O. McBride, L. Kohn // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1990. V. 87. P. 5677-5681.

6. Huber G. The positive regulation of human thyrotropin (TSH) receptor messenger ribonucleic acid by recombinant human TSH is at the intranuclear level/ G. Huber, S. Weinstein, P. Graves, T. Davies. // Endocrinology. – 1992. – V. 130. – P.2858–2864.

7. Sharpe R. Pathways of endocrine disruption during male sexual differentiation and masculinisation/ R. Sharpe // Best. Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. – 2006. – V. 20. – P. 91-110.

8. State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012. United Nations Environment Programme and World Health Organization. – 2013. – 260p. http://www.unep.org/pdf/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ / ECONOMICS

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.149

Васильев Е.В.¹, Васильев В.Д.²

¹Кандидат экономических наук, Тюменский индустриальный университет

²Доктор экономических наук, Тюменский индустриальный университет

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ЛИКВИДНОСТИ ФИРМЫ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Аннотация

Рассматривается авторский подход к формированию многофакторных моделей доходности, где основными элементами являются индикаторы ликвидности – коэффициенты покрытия процентов. Представленные модели ROE, EBIT, EFL характеризуются функциональным описанием, различным контентом, многообразным вариантом формирования, прикладной направленностью применительно к бизнес-аналитики на основе классических методов многофакторного анализа финансовых результатов.

Ключевые слова: аналитические индикаторы, модели ликвидности, модели доходности, схемы эффекта финансового левериджа, аналитические преобразования, вариантные представления.

Vasiliev E.V.¹, Vasiliev V.D.²

¹PhD in Economics, Industrial University of Tyumen

²PhD in Economics, Industrial University of Tyumen

HOW LIQUIDITY CAN IMPACT COMPANY'S FINANCIAL RESULTS

Abstract

The authors presents their own approach to creating multifactor profitability models, where the main elements are the liquidity indicators - interest coverage ratios. The presented models of ROE, EBIT, EFL are characterized by functional description, different content, diverse options for creation, possibility to apply obtained results in real life business analytics based on classical methods of multivariate analysis of financial results.

Keywords: analytical indicators, liquidity models, profitability models, effect of financial leverage schemes, analytical conversions, multiple variants.

Введение

При оценке финансового состояния фирмы любого вида деятельности и отраслевой принадлежности, как правило, традиционно-канонически используется следующая система аналитических коэффициентов: финансовая устойчивость, ликвидность, деловая активность, доходность (норма прибыли, рентабельность), конкурентоспособность, инвестиционные характеристики ценных бумаг, оценка вероятности риска и банкротства.

Полагая, что все тонкости и особенности данных расчетов изложены в многочисленных фундаментальных работах [1-3], мы в своих исследованиях будем максимально лапидарны и весьма кратки, представляя результаты в формализованном виде.

Важно отметить, что выделенная система аналитических индикаторов, хотя и может быть сколь угодно представительной, но является вместе с тем изолированной, разрозненной, с практически отсутствующей аналитикой взаимосвязей [4-5]. Настоящая работа представляет собой некоторую попытку восполнить этот пробел и показать некоторые любопытные методические подходы к формированию функциональных зависимостей одних оценочных показателей от других. Ниже будут приведены модели, связывающие характеристики ликвидности фирмы (в частности, коэффициенты покрытия процентов) как с доходностью собственного капитала в формате ROE, так и с другими финансовыми показателями.

Принятые обозначения

EBIT – (Earnings Before Interest and Taxes) – прибыль до уплаты налогов и процентов, относимых на налоговую

базу $\left(\Pi + \sum_{\in \text{НБ}} \% \right);$

ROE, ROD – (Return on Equity; Return on Debt) – доходность (норма) чистой прибыли соответственно по собственному ($K_c = E = \text{Equity}$) и заёмному ($K_z = D = \text{Debt}$) капиталу;

$B = A_s - (\text{Assets} = E + D)$ – валюта баланса (капитал общего объема финансирования);

DFL – (Degree of Financial Leverage) – уровень финансового леведжа $\left(\frac{K_3}{K_c} = \frac{D}{E}\right)$;

$d(K_c), d(K_3)$ – соответственно доли собственного и заёмного капитала в общем объёме (валюте баланса) капитала с выполнением условий нормировки:

$$(d(K_c), d(K_3)) \in \begin{cases} d(K_c) + d(K_3) = 1; \\ d(K) \geq 0; \end{cases}$$

$\Pi = \text{EBT} = \text{PGI}$ – (Earnings Before Taxes, Profit Gain Increment) – прибыль до налогообложения;

$\Pi_q = \text{EAT}$ – (Earnings After Taxes) – прибыль после налогообложения;

$\Pi'_q = \text{EATFC}$ – (Earnings After Taxes and Financial Cost) – прибыль фирмы (собственников) или прибыль после налогообложения и вычета финансовых затрат;

$A_1 = \sum_{\in \text{НБ}} \% = \text{TPO}$ – (Total Percentage – One) – сумма процентов, относимая на затраты (налоговую базу – НБ);

$A_2 = \sum_{\notin \text{НБ}} \% = \text{TPT}$ – (Total Percentage – Two) – сумма процентов, не относимая на затраты (налоговую базу) и

покрываемая из прибыли после налогообложения;

$H_{\text{ст}} = \text{Tax}$ – действующая налоговая ставка на прибыль;

$\Delta Z_{\text{фин}} = \text{SFC}$ – (Supplementary Financial Cost) – дополнительные финансовые затраты (например, любые затраты в части превышения норматива, задаваемого регулятором); для некоторых нелегитимных ситуаций их можно просто считать нулевыми;

$$Z_{\text{фин}} = \left(A_1 + \frac{A_2 + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}} \right) = \left(\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}} \right) = (\text{TFC}) - (\text{Total Financial Cost}) - \text{общие финансовые затраты,}$$

переведённые в позицию «до налогообложения». При формировании $Z_{\text{фин}}$ следует различать и учитывать как ненормируемые затраты (когда все $Z_{\text{фин}} \in \text{НБ}$), так и те затраты, которые появляются в результате контролируемых сделок между взаимозависимыми лицами;

EFL – (Effect of Financial Leverage) – эффект финансового леведжа;

$$J_3 = \left(\frac{A_1 + \frac{A_2 + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{K_3} \right) - \text{полная эффективная ставка (элементарная цена) по заёмному капиталу (Debt)}.$$

Для последующих представлений аналитических преобразований рассмотрим следующие модели.

Многофакторные модели ROE, EBIT, EFL

Введем следующую формализацию:

$$\text{ROE} = H_{\Pi'_q}^{(K_c)} = \frac{\Pi'_q}{K_c}; \quad x = \text{EBIT}; \quad y = \text{DFL} = \frac{K_3}{K_c};$$

$$Z_{\text{фин}} = \left(A_1 + \frac{A_2 + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}} \right); \quad d(K_c) = \left(\frac{1}{1 + y} \right); \quad d(K_3) = \left(\frac{y}{1 + y} \right);$$

$$K_c = \left(\frac{B}{1 + y} \right); \quad K_3 = \left(\frac{yB}{1 + y} \right); \quad \text{ROE} = \frac{\Pi'_q}{K_c} = \frac{(1 - H_{\text{ст}})(x - Z_{\text{фин}})(1 + y)}{B}.$$

В результате можно получить:

$$x = \text{EBIT} = \left(\frac{\text{ROE} * B}{(1 - H_{\text{ст}})(1 + y)} + Z_{\text{фин}} \right);$$

$$y = \left(\frac{\text{ROE} * B}{(1 - H_{\text{ст}})(x - Z_{\text{фин}})} - 1 \right);$$

$$Z_{\text{фин}} = \left(x - \frac{\text{ROE} * B}{(1 - H_{\text{ст}})(1 + y)} \right);$$

$$\left(A_1 + \frac{A_2}{1 - H_{\text{ст}}} \right) = \left(x - \frac{1}{(1 - H_{\text{ст}})} \left(\frac{\text{ROE} * B}{1 + y} - \Delta Z_{\text{фин}} \right) \right).$$

Используя прием «умножения на единицу» (более благозвучный как небезызвестная «модель Дюпона»), получим:

$$\begin{aligned} \text{ROE} = H_{\Pi'_q}^{(K_c)} = \frac{\Pi'_q}{K_c} &= \frac{\Pi'_q}{\Pi_q} * \frac{\Pi_q}{\Pi} * \frac{\Pi}{\text{EBIT}} * \frac{\text{EBIT}}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}} * \frac{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{K_3} * \frac{K_3}{B} * \frac{B}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}} \\ &= \frac{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{\Pi} * \frac{\Pi}{K_c} = \frac{\Pi'_q}{K_c} * 1 = \frac{\Pi'_q}{K_c} = \left[\frac{(1 - H_{\text{ст}})(1 + y)}{B} (x - Z_{\text{фин}}) \right]. \end{aligned}$$

Индикаторами ликвидности (liquidity) фирмы примем коэффициенты покрытия вида:

$$K_{\text{покр}} = \begin{cases} K_{\text{покр}}^{(1)} = \left(\frac{\text{EBIT}}{\sum_{\in \text{НБ}} \%} \right) = \left(\frac{\Pi}{\sum_{\in \text{НБ}} \%} + 1 \right) \rightarrow \max_{(\geq 3-4)}; \\ K_{\text{покр}}^{(2)} = \left(\frac{\text{EBIT}}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}}} \right) \rightarrow \max_{(\geq 3-4)}; \\ K_{\text{покр}}^{(3)} = \left(\frac{\text{EBIT} + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}}}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}}} \right) = \left(\frac{\Pi}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}}} + 1 \right) = \\ = \left(\frac{\Pi}{Z_{\text{фин}} - \frac{\Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}} + 1 \right) = \left(\frac{\Pi + Z_{\text{фин}} - \frac{\Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{Z_{\text{фин}} - \frac{\Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}} \right) \rightarrow \max_{(\geq 3-4)}; \\ K_{\text{покр}}^{(5)} = \left(\frac{\text{EBIT} + Z_{\text{фин}} - A_1}{Z_{\text{фин}}} \right) = \left(\frac{\Pi + Z_{\text{фин}}}{Z_{\text{фин}}} \right) = \\ = \left(\frac{\Pi + \sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}} \right) = \left(\frac{\Pi}{Z_{\text{фин}}} + 1 \right) \rightarrow \max_{(\geq 3-4)}. \end{cases}$$

Множество определений коэффициентов покрытия ($K_{\text{покр}}$) позволяет предложить ряд модификаций для EBIT, например, следующего вида:

$$\text{EBIT} = \begin{cases} \left(\Pi + \sum_{\in \text{НБ}} \% \right) = (\Pi + A_1); \\ \left(K_{\text{покр}}^{(3)} \left(\sum_{\in \text{НБ}} \% + \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}} \right) - \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \%}{1 - H_{\text{ст}}} \right); \\ \left((K_{\text{покр}}^{(3)} - 1) \left(Z_{\text{фин}} - \frac{\Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}} \right) + \sum_{\in \text{НБ}} \% \right); \\ \left(K_{\text{покр}}^{(5)} Z_{\text{фин}} - \frac{\sum_{\notin \text{НБ}} \% + \Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}} \right). \end{cases}$$

В результате каноническая модель эффекта финансового левериджа (EFL) можно показать в другой интерпретации:

$$\begin{aligned} \text{EFL} &= (1 - H_{\text{ст}})(q - J_3)y = (1 - H_{\text{ст}}) \left(\frac{K_{\text{покр}}^{(3)} \left(A_1 + \frac{A_2}{(1 - H_{\text{ст}})} \right) - \frac{A_2}{(1 - H_{\text{ст}})}}{B} - \frac{Z_{\text{фин}} - \frac{\Delta Z_{\text{фин}}}{1 - H_{\text{ст}}}}{B y} (1 + y) \right) y = \\ &= \frac{(1 - H_{\text{ст}})}{B} \left[\left(A_1 + \frac{A_2}{(1 - H_{\text{ст}})} \right) y (K_{\text{покр}}^{(3)} - 1) - A_1 - (1 + y) \frac{A_2}{(1 - H_{\text{ст}})} \right]. \end{aligned}$$

Заключение

1. Аналогичные функции можно получить и для $\left(A_1 + \frac{A_2}{(1 - H_{\text{ст}})} \right) y$; $K_{\text{покр}}^{(3)}$ etc. Такие элегантно-незамысловатые операции-мантры можно выполнять без особых усилий и напряжений. Например, модель EFL весьма импозантна и в таком виде:

$$\text{EFL} = (1 - H_{\text{ст}}) \left(\frac{K_{\text{покр}}^{(4)} Z_{\text{фин}}}{B} - \frac{A_1 + \frac{A_2 + \Delta Z_{\text{фин}}}{(1 - H_{\text{ст}})}}{K_3} \right) y = \frac{(1 - H_{\text{ст}}) Z_{\text{фин}}}{B} [y(K_{\text{покр}}^{(4)} - 1) - 1].$$

2. Как видим, подобные упражнения весьма непрезентабельны, но увлекательны, скромны, интригующи, многообразны, интеллектуальны, познавательны, таинственны, изящны и даже стильны. Любой аналитик, как нам представляется, с большим воодушевлением применит к ним аппарат методов цепных подстановок, абсолютных и относительных разниц etc, чтобы погрузиться в увлекательный мир аналитики оценки влияния одних оценочных коэффициентов (критериев) на другие.

Список литературы / References

1. Ван Хорн, Джеймс, К., Вахович, мл., Джон, М. Основы финансового менеджмента / Ван Хорн, Джеймс, К., Вахович, мл., Джон, М., 11-издание: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001. – 992 с.
2. Ченг Ф. Ли, Джозеф И. Финнерти. Финансы корпораций: теория, методы и практика / Ченг Ф. Ли, Джозеф И. Финнерти / Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 686 с.
3. Васильев В.Д. Оптимизационный подход к выбору инвестиционных стратегий и проектов в строительстве объектов региона / Васильев В.Д. – СПб. Изд-во СПбГУЭФ, 2004. – 287с.

4. Васильев В.Д., Васильев Е.В. Определение эффективного объема дополнительного кредитного капитала в условиях риска и неопределенности / Васильев В.Д., Васильев Е.В. // Финансы и кредит. – 2014. – №29. – С. 6-14.
5. Васильев В.Д., Васильев Е.В. Определение точки безразличия вариантов финансирования в формате доходности / Васильев В.Д., Васильев Е.В. // Менеджмент в России и за рубежом. – 2015. – №4. – С. 15-21.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Van Horne, James C., Wachowicz, Jr., John M. Osnovy finansovogo menedzhmenta [Fundamentals of Financial Management], 11th Edition: Trans. from English. – M.: Williams, 2001. – 992 p. [in Russian]
2. Cheng F. Lee, Joseph E. Finnerty. Finansy korporatsiy: teoriya, metody i praktika [Corporate Finance: Theory, Method and Applications] / Trans. from English. – M.: INFRA-M, 2000. – 686 p. [in Russian]
3. Vasiliev V.D. Optimizatsionnyy podhod k vyboru investitsionnykh strategiy i projektov v stroitelstve ob'ektov regiona [Optimization approach to the selection of investment strategies and projects in the regional construction industry]. – SPb. Izdatelstvo SPbGUEF, 2004. – 287 p. [in Russian]
4. Vasiliev V.D., Vasiliev E.V. Opredelenie effektivnogo ob'ema dopolnitelnogo kreditnogo kapitala v usloviyakh riska i neopredelennosti [How to determine the effective amount of additional loan capital under the conditions of risk and uncertainty] // Finansy i kredit [Finance and Credit]. – 2014. – №29. – P. 6-14. [in Russian]
5. Vasiliev V.D., Vasiliev E.V. Opredelenie tochki bezrazlichiya variantov finansirovaniya v формате dohodnosti [Indifference Point for Various Financing Options in Earnings Format] // Menedzhment v Rossii i za rubezhom [Management in Russia and Abroad]. – 2015. – №4. – P. 15-21. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.177

Вострова А.П.

ORCID: 0000-0001-9687-923X, Кандидат экономических наук,

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (филиал) в г. Иваново

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ: СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА

Аннотация

В представленной статье автором анализируется инновационный потенциал муниципального образования, система ресурсного обеспечения инновационного развития региона и ее основные функциональные элементы.

В условиях развития инновационных процессов, комплексную оценку ресурсной сбалансированности инновационного потенциала необходимо осуществлять с учетом уровня инновационной активности отдельно взятых регионов и территорий.

При этом следует сказать, что сложная структура инновационного потенциала, его многоаспектность, наличие большого числа как прямых, так и обратных связей между его элементами обуславливают необходимость использования системного подхода, который позволяет, изучив внутреннее строение территории, проникнув в суть экономических процессов и явлений, охватить и отразить основные взаимосвязи, которые существуют внутри региональной экономики.

Результатом комплексного анализа инновационного территориально-регионального развития должно стать построение обобщенной модели территории, отражающей все значимые факторы и взаимосвязи реальной системы.

Ключевые слова: инновации, малое предпринимательство, потенциал, территория.

Vostrova A.P.

ORCID: 0000-0001-9687-923X, PhD in Economic,

Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov (branch) in Ivanovo

INNOVATION POTENTIAL OF THE TERRITORY: THE NATURE AND STRUCTURE

Abstract

In this article the author analyzes the innovative potential of the municipality, the system of resource provision of the region innovative development and its main functional elements.

In the terms of innovation process development it is necessary to carry out the comprehensive estimation of innovating potential resource balance taking into account the level of innovation activity of individual regions and territories.

It should be said that the complex structure of innovating potential, its complexity, the large number of both direct and inverse links between its elements determines the necessity for a systematic method of approach that allows to penetrate into the essence of economic processes and phenomena, to involve and reflect the basic relationships that exist within the regional economy by studying the internal structure of the territory.

The result of the complex analysis of innovative territorial and regional development would be the construction of a generalized model of the territory reflecting all relevant factors and interrelations of the real system.

Keywords: innovation, small business, the potential, territory.

Актуальность исследования потенциала инновационного территориально-регионального развития и направлений повышения его эффективности обусловлена тем, что на сегодняшний день ключевыми понятиями для социально-экономической политики Российской Федерации становятся качество жизни населения конкретных территорий и регионов; инновационно-устойчивое развитие хозяйствующих субъектов (что означает, в частности, смену набора приоритетов и ресурсов, а также главенствующую ориентацию на сбережение и возобновление природных ресурсов); координационное (кластерно-сетевое) управление социально-экономическим развитием региона (территории), а приоритетными тактическими действиями – определение экономически обоснованных перспектив регионального (территориального) развития, выбор региональной (территориальной)

специализации, выявление возможных точек инновационного роста, формирование бизнес-среды, создающей стимулы к инновационной деятельности для всех хозяйствующих на данной территории экономических субъектов [1].

Величина инновационного потенциала является параметром, позволяющим субъекту оценить возможности инновационной деятельности и определить стратегию инновационного развития. От состояния инновационного потенциала зависят управленческие решения по выбору и реализации инновационной стратегии, поэтому необходима его комплексная оценка.

Центральными компонентами инновационного потенциала являются его управленческое и организационное звено. Именно от правильных, своевременных управленческих решений зависит, будут ли раскрыты возможности субъекта по созданию востребованной конкурентоспособной продукции. Потому в структуру инновационного потенциала внесен и потребительский сегмент, где оценивается, насколько данная новация нужна потребителю, и будет ли она иметь возможность дальнейшего распространения и использования.

Что же касается территориальных образований, в каждом субъекте Российской Федерации сложился свой специфический набор факторов, который определяет вектор развития экономики, социальной сферы, инновационной системы региона. К таким факторам, прежде всего, относятся уровень развития экономики, научно-производственного и образовательного комплексов, отраслевая структура производства, состав приоритетов регионального развития, инновационная активность региона, распределение производительных сил по территории субъекта Российской Федерации, степень занятости населения, место малого предпринимательства в различных сферах экономики и уровень его финансирования и др.

Оценка социально-экономического состояния региона востребована органами государственного и муниципального управления как инструмент определения вектора его развития, позиций среди других субъектов Федерации, выработки направлений и инструментов регулирования регионального хозяйства [1]. Субъекты Российской Федерации существенно различаются как по уровню социально-экономического развития, так и по уровню развития научной и инновационной составляющей экономического потенциала. При этом, даже субъекты РФ, обладающие схожими по уровню исторического развития условиями, существенно дифференцируются по ряду ключевых показателей инновационного развития (Таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Основные показатели научной и инновационной деятельности субъектов РФ в 2013 г. [4]

Показатель	Владимирская область	Ивановская область	Костромская область	Ярославская область	В среднем по ЦФО*
Организации, выполняющие научные исследования и разработки, ед.	22	19	7	30	23
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	4919	816	127	6148	3239
Численность исследователей с учеными степенями, чел.	393	423	23	880	341
Внутренние затраты на исследования и разработки, всего, млн. руб.	3647,8	572	101,8	5405,2	2537,1
Внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования, млн. руб.	872,9	250,4	6,0	675,7	286,8
Внутренние текущие затраты на прикладные исследования, млн. руб.	392,2	224,4	44,4	894,8	511,4

Окончание табл. 1 – Основные показатели научной и инновационной деятельности субъектов РФ в 2013 г. [4]

Показатель	Владимирская область	Ивановская область	Костромская область	Ярославская область	В среднем по ЦФО*
Количество используемых передовых производственных технологий, ед.	3310	744	1541	2841	1971
Инновационная активность организаций, %	10,7	8,4	7,0	11,0	10,7
Затраты на технологические инновации, млн. руб.	4720,8	377,8	504,5	13129,3	5579,2
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.	24829,9	463,1	2272,1	22812,3	14991,2

Примечание: * - средний показатель по 16 субъектам Центрального Федерального округа, за исключением г. Москва и Московской области

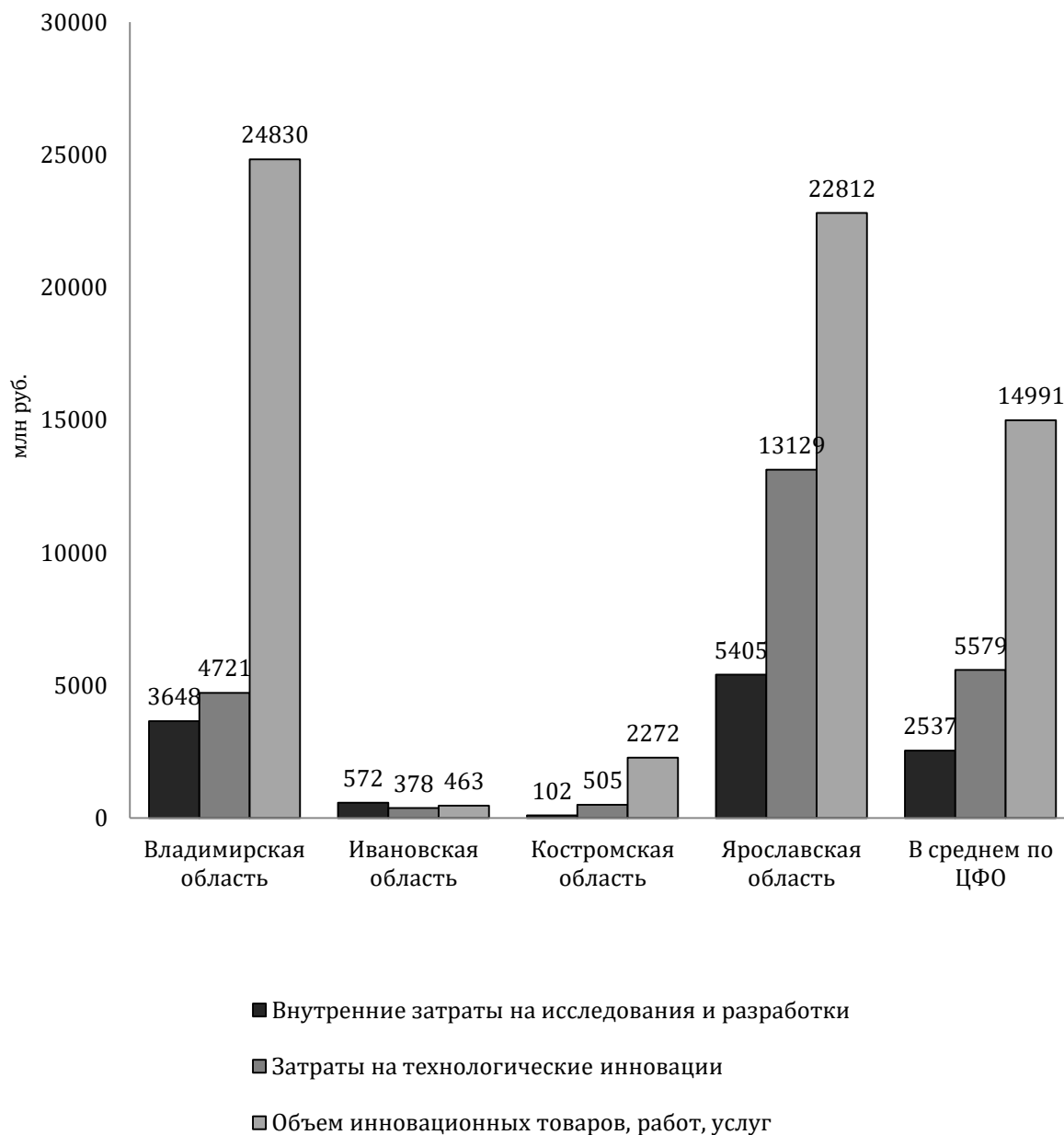


Рис. 1 – Показатели затрат на исследования и разработки, технологические инновации и объема выпуска инновационных товаров, работ, услуг в 2013 г.

Таким образом, эффективность национальной инновационной инфраструктуры будет напрямую зависеть от качества и эффективности развития региональных и территориальных инновационных инфраструктур, от степени интеграции территориальных инфраструктурных объектов (наукоградов, бизнес-инкубаторов, технопарков, особых экономических зон и т.д.) в структуру национальной инновационной системы. Однако, следует отметить, что уровень инновационного развития отдельных территорий и субъектов РФ неодинаков и находится в прямой зависимости от уровня инновационной активности отдельно взятых регионов и территорий.

Анализ динамики развития малого предпринимательства показывает, что обеспечение роста производства и наращивание производственного и научного потенциала невозможно без привлечения необходимых инвестиций. В условиях ограниченности финансовых ресурсов всех институциональных инвесторов, неразвитости рыночных институтов и инфраструктуры инновационной деятельности, государственное регулирование инновационного развития экономики играет для России особую роль.

Существуют такие субъекты малого предпринимательства, функционирующие в рамках специализированных инвестиционных программ муниципального уровня, – предполагается, что инвестиционные ресурсы этих компаний могут быть увеличены на порядок за счет средств местного или федерального бюджета. Есть также венчурные компании, являющиеся дочерними структурами промышленных предприятий, а также аффилированные со всевозможными банками или страховыми организациями. Основными участниками данного емкого рынка все же являются независимые частные венчурные компании, которые оперируют посредством венчурных фондов.

Даже, несмотря на то, что венчурное финансирование по своей природе непременно связано с риском, именно чрезмерный риск финансирования неизвестной компании является самым существенным ограничивающим фактором для муниципалитета, который вправе распорядиться средствами, вложив, например, в разработки инновационных технологий. Сфера НИОКР способна принести отдачу при существенном систематическом финансировании, высоком уровне личностной мотивации и качественном мезоуровневом менеджменте.

Но, в то же время, не существует отраслей реального сектора экономики, способных вечно и стабильно привлекать капитал, хотя бы потому, что имеет место развитие отраслей как таковое. Подогретый инвесторами, всплеск интереса к инновационным технологиям, выпущенным в массы, зачастую недолговечен. Неизменным остается лишь стремление инвесторов к умножению собственных активов. Следовательно, можно сделать вывод: венчурное финансирование будет всегда привлекательно для готовых к высокой степени риска и крайне длительному «замораживанию» определенной части своих активов ради последующего отнюдь не гарантированного получения сверхприбылей, а значит, заинтересованность руководства муниципального образования в финансировании «стартапов» сомнений не вызывает.

Высшая Школа Экономики представила Индекс инновационного развития субъектов Российской Федерации за 2014 год. Институт статистических исследований и экономики знаний «Высшей школы экономики» трансформировал в аналитические сопоставимые показатели уровня научного потенциала, социально-экономического состояния, открытости власти и др. Согласно результатам данного исследования, внедрение инноваций в российских регионах, а также динамика инновационного развития происходит крайне неравномерно. Для расчетов был взят период с 2008 по 2012 год и выведен специальный индекс инновационного развития. Лидерами рейтинга стали Москва, Татарстан и Санкт-Петербург, причем республика Татарстан за это время поднялась сразу на 9 позиций [3] (Таблица 2).

Таблица 2 – Индекс инновационного развития субъектов Российской Федерации – 2014 (фрагмент)

Позиция в рейтинге	Субъект Федерации	Значение индекса
1	2	3
1	Москва	0.5850
2	Республика Татарстан	0.5606
3	Санкт-Петербург	0.5382
4	Нижегородская область	0.5006
5	Калужская область	0.4934
6	Чувашская Республика	0.4926
7	Свердловская область	0.4755
8	Томская область	0.4755
9	Московская область	0.4751
10	Ульяновская область	0.4661
...		
17	Ярославская область	0.4287
28	Владимирская область	0.3909
44	Ивановская область	0.3464
77	Костромская область	0.2344
	<i>Среднее значение индекса по 83 субъектам федерации</i>	0,3574

Проанализировав современные литературные источники [2, С. 22], можно сделать вывод, что система ресурсного обеспечения инновационного развития региона должна включать следующие функциональные элементы:

- формирование и совершенствование научно-технического потенциала;
- развитие прикладных и фундаментальных исследований;
- система подготовки научных, инженерных, исследовательских и управленческих кадров;
- информационное и технологическое обеспечение предпринимательской сферы региона;

- система условий и возможностей формирования благоприятного инвестиционного климата региона;
- институты поддержки массового инновационного предпринимательства;
- стимулирование и развитие региональных инновационных программ;
- формирование и развитие в регионе системы государственно-частного партнерства в сфере инновационного предпринимательства.

Таким образом, для комплексного перехода субъекта РФ на инновационный тип развития необходимо определение основных показателей инновационного потенциала, выявление существующих инфраструктурных проблем и разработка ряда предложений по административному воздействию.

Список литературы / References

1. Барлыбаева Ф. Б. Потенциал инновационного развития территории: методика исследования и направления эффективной реализации [Электронный ресурс] / Ф.Б. Барлыбаева, Г.В. Княгинина, И.А. Ситнова // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. – 2011. – №3. – URL: <http://www.uecs.ru/logistika/item/384-2011-04-04-09-03-17> (дата обращения: 18.09.2016).
2. Медведева Л. П. Структурные компоненты инновационного типа развития Пермского края / Л.П. Медведева // Консультант – Пермь. – 2007. – № 2 (105). – С. 21-24.
3. Рейтинг инновационного развития регионов [Электронный ресурс]. – URL: <http://1tmn.ru/ratings/russia/opublikovan-rejting-innovacionnogo-4124528.html> (дата обращения: 19.09.2016).
4. Статистический сборник Федеральной службы государственной статистики РФ «Регионы России. Социально-экономические показатели – 2014» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 19.09.2016).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Barlybaeva F. B. Potencial innovacionnogo razvitiya territorii: metodika issledovaniya i napravleniya ehffektivnoj realizacii [The Potential of innovative development of the territory: methodology of the study and directions for effective implementation] [Electronic resource] / F.B. Barlybaeva G.V. Knyaginina, I.A. Sitnova // Upravlenie ehkonomicheskimi sistemami. EHlektronnyj nauchnyj zhurnal. [Management of economic systems. Electronic scientific journal]. – 2011. – No. 3. – URL: <http://www.uecs.ru/logistika/item/384-2011-04-04-09-03-17> (accessed: 18.09.2016). [in Russian]
2. Medvedev L. P. Strukturnye komponenty innovacionnogo tipa razvitiya Permskogo kraja [The Structural components of innovative development of the Perm region] / L. P. Medvedev // Konsul'tant – Perm. [Consultant – Perm]. – 2007. – № 2 (105). – S. 21-24. [in Russian]
3. Rejting innovacionnogo razvitiya regionov [The rating of innovative development of regions [Electronic resource]. – URL: <http://1tmn.ru/ratings/russia/opublikovan-rejting-innovacionnogo-4124528.html> (accessed: 19.09.2016). [in Russian]
4. Statisticheskij sbornik Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki RF «Regiony Rossii. Social'no-ehkonomicheskie pokazateli – 2014» [Statistical book, Federal state statistics service of the Russian Federation "Regions of Russia. Socio-economic indicators – 2014" [Electronic resource]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156/ (accessed: 19.09.2016). [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.151

Дуплякин В.М.¹, Осипенко Н.Д.²

¹Доктор технических наук, профессор кафедры экономики, ²студент,

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПЕРСПЕКТИВ ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА БАНКОВСКИХ УСЛУГ

Аннотация

Рассмотрены основные показатели деятельности организаций на Европейском рынке банковских услуг за 2016 год. Проанализированы результаты опросов лидеров ведущих европейских банков, проводившихся крупнейшими исследовательскими агентствами в рамках различного рода исследований, касаемо возможного улучшения ситуации на рынке в предстоящем году. Сформулированы и раскрыты основные вероятные направления деятельности предприятий банковского сектора Европы в течении следующего года, которые, по мнению представителей данной сферы, позволят банкам укрепить свои позиции и уменьшить негативные последствия мирового финансового кризиса прошлых лет.

Ключевые слова: европейская банковская система, управление рисками, киберугрозы, финтех.

Duplyakin V.M.¹, Osipenko N.D.²

¹PhD in Engineering, professor, ²student, Samara University

ANALYSIS OF DYNAMICS AND PROSPECTS OF EUROPEAN BANKING

Abstract

The basic indicators of European banking activity in 2016 are analyzed. The interviews' results of the leaders of major European banks that have been hold by large research agencies in the framework of various studies, with regards to the possible improvement of the situation on the market in the coming year, are considered. Formulated and disclosed the likely main directions of activity of enterprises in Europe's banking sector over the next year, which, according to representatives of this sphere, will enable banks to strengthen their position and to reduce the negative effects of the global financial crisis of the past years.

Keywords: European banking system, risk management, cyber threats, fintech.

Сфера банковских услуг постоянно меняется под влиянием множества технологических, демографических и управленческих факторов, формирующих всевозможные препятствия на пути достижения максимальной прибыли. Эти факторы влияют на способы ведения бизнеса в банковской индустрии, так как традиционных методов уже недостаточно для удовлетворения возрастающих потребностей клиентов в сочетании с увеличением собственных доходов [1,4].



Рис. 1 – Виды банков, наиболее распространенных в Европе, %

По данным Европейского банковского барометра, в 2016 году надежды многих банков на значительное улучшение показателей деятельности испарились. В настоящее время общие ожидания руководителей европейских банков находятся на уровне 2012 года, когда экономический кризис в Европе был на самом пике. Ожидания роста доходов, снижения затрат и рентабельности собственного капитала также снизились по сравнению с прошлым годом. Если доход банков не вырастет как минимум на 1,62% и расходы не сократятся на 0,9%, то увеличение рентабельности собственного капитала составит всего 0,47%, что вполнину меньше необходимого увеличения в среднем на 1,06%. Однако разброс значений ожидаемого увеличения рентабельности очень высок. Если в Ирландии, Испании и Великобритании банки ожидают увеличение на 2,5%, то в Польше уверены, что рентабельность снизится на 3%.

Ожидания роста финансовых показателей производительности еще менее утешительны. Только 52% банков верят, что их финансовые показатели увеличатся, в сравнении с 56% в 2012 году.

В предстоящем периоде большие усилия банков будут направлены на управление рисками, наравне с другими вопросами регулирования банковской деятельности, такими как контроль коэффициента достаточности капитала и соблюдение правил на рынке ценных бумаг. Для банков Бельгии, Франции, Великобритании, Польши, Ирландии и Нидерландов приоритетным направлением остается обеспечение кибербезопасности и борьба с преступностью в финансовой сфере.

В условиях современной экономической ситуации многие банки для увеличения прибыли ориентируются на снижение собственных расходов, в том числе за счет сокращения числа рабочих мест. Повышенное внимание предлагается уделять снижению издержек, не только в рамках стратегического планирования, но и в пределах менее длительных периодов. Оптимизация бизнес-процессов сейчас является одним из ключевых способов получения прибыли для 61% банков, по сравнению с 57% в прошлом году [1].

На рисунке 2 представлена диаграмма, иллюстрирующая ранжирование основных направлений деятельности банковских учреждений Европы [1]. Как видно из этой диаграммы, на первом месте стоит управления рисками, что вполне очевидно и традиционно, а второе место, которое заняло инвестирование в информационные технологии, отражает злободневную ситуацию в банковском секторе.



Рис. 2 – Ранжирование основных направлений деятельности европейских банковских учреждений в 2017 году по степени важности

Также важным способом достижения экономического роста для банков в настоящее время является заключение партнерских соглашений или полное объединение с другими банками, нежели поглощение более мелких.

В то время как в 2015 году основным направлением получения дополнительной прибыли большинство банков считало частный банкинг, т.е. управление доходами частных лиц, в настоящее время мнения сходятся на предоставлении консультационных услуг и проведении инвестиционных операций.

Одной из крупнейших проблем ведения бизнеса в сфере банковских услуг является возросшее влияние компаний вне данной сферы, предоставляющих технологии проведения финансовых операций.

Такие технологии, находящиеся вне банковского сектора и позволяющие клиентам совершать финансовые операции, сокращают приток прибыли от одного из наиболее доходных сегментов банковской деятельности. Это ведет к практически полностью автономному существованию системы финансовых услуг. К примеру, услуга частного кредитования, хоть и представленная пока в небольшом объеме, грозит полным исключением банков из процесса выдачи кредитов, обещая большую прибыль частным кредиторам и меньшие расходы заемщикам.

Пока негативное влияние таких тенденций различно для разных видов банковских услуг. Однако, угроза, исходящая от новых технологий становится более реальной с каждой минутой [4,5].

Рассмотрим подробнее несколько возможных направлений деятельности банков в предстоящем году.

1. Создание проактивной системы управления рисками и контроля над соблюдением нормативных правил

В течение нескольких лет, следующих за финансовым кризисом 2007-2009 гг., по Европе прошла волна реформ, направленных на повышение безопасности банковского сектора и интересов потребителей его услуг. Однако система управления рисками в большинстве банков не систематизирована и представляет собой лишь обрывки направлений и методик, что не позволяет банкам эффективно реагировать на возрастающее количество законодательных норм и актов.

Новые правила стимулируют банки на максимальное снижение рисков, к примеру, на улучшение качества кредитного портфеля, что, однако, приводит к росту стоимости капитала. Новые правила и нормы ужесточают требования к структуре капитала и ликвидности банковских активов, а также говорят о необходимости обеспечения большей прозрачности в рамках раскрытия информации.

Новые частные фирмы, предоставляющие технологии для обеспечения реализации финансовых услуг, составляют серьезную конкуренцию банкам, поскольку функционируют с гораздо меньшими затратами, в гораздо более свободной, практически нерегулируемой среде [3].

Банки стараются не отставать от быстро растущего числа постоянно меняющихся нормативов, используя все больше и больше новых технологических возможностей: реорганизуют всю структуру информационных технологий, обеспечивают хранение больших объемов данных, увеличивают вычислительные возможности систем, чтобы уложиться в новые стандарты. Банки пытаются разработать и внедрить такую управленческую программу, которая помогала бы своевременно реагировать на происходящие изменения в нормах и стандартах, а также контролировала риски, связанные, например, при взаимодействии с третьими лицами. Чтобы реализовать такую программу, банкам

необходимо автоматизировать процесс анализа ситуации, обеспечить проактивную систему проверки операций, т.е. позволить сотрудникам проверять возможные последствия до принятия решения.

Ожидаемые затраты на реализацию данной программы в Европе к 2018 году составят около 97 миллиардов долларов [4].

2. Укрепление системы безопасности и борьба с киберугрозами

В настоящее время наблюдается изменение основных способов взаимодействия клиентов и банков. Все большее распространение получают цифровые каналы обращения денег, такие как интернет, мобильные и социальные сети, а соответственно возрастает вероятность появления кибератак. Такие атаки влекут за собой как финансовые последствия: потеря денежных средств, затраты на юридические услуги, так и нефинансовые последствия: репутационные риски и риски потери доверия клиентов.

Кибератаки на компании финансового сектора совершаются в три раза чаще, чем на любые другие. Ежегодные потери финансовых организаций в результате таких атак по данным 2015 года составили более 13 миллионов долларов. Издержки, понесенные банками в результате взлома баз данных (как посредством простого мошенничества так и за счет кибератак) постоянно растут, как и затраты на укрепление систем безопасности. Прогнозируется, что объем средств, выделенных на доработку защитного ПО, к 2025 году в Европе вырастет на 40%.

В последние годы значительно расширилось применение анализа биометрической информации, так как банки осознали, что должны обеспечивать не только прохождение платежей, но и сохранность персональных данных.

В настоящее время клиенты банков используют технологии распознавания биометрических данных при пользовании мобильным банком, проведении платежей и переводов.

В ближайшее время банкам придется столкнуться с большим количеством новых стандартов и норм обеспечения безопасности данных, так как законодатели также обеспокоены возросшим количеством кибер атак.

Учитывая возрастающее количество клиентов, пользующихся банковскими услугами через интернет, банкам необходимо увеличить качество системы идентификации клиента, посредством анализа большего количества биометрической и лингвистической информации[3,4].

3. Обеспечение конкурентного преимущества перед новыми игроками на рынке банковских услуг

Новые организации, предоставляющие технологии для проведения финансовых операций, отбирают все больше доходных сегментов деятельности банков. Клиенты банков все чаще пользуются услугами данных организаций, и степень их взаимодействия с банками снижается.

Степень угрозы таких фирм различна для разных видов банковской деятельности:

- на первом месте стоят услуги по осуществлению переводов и платежей, на которых фокусируются подобные компании;
- услуги по кредитованию и инвестициям.

Поскольку банковская сфера не смогла вовремя отреагировать на эти изменения, некоторые нефинансовые организации, такие как телекоммуникационные компании, IT-фирмы и ретейлеры, перехватили инициативу в свои руки.

Крупные технологические компании, такие как Apple и Google также предоставляют финансовые услуги посредством сервисов ApplePay и GoogleWallet, которые, хоть и являются дополнением для существующих услуг конкретных банков, требуют процент от прибыли, чего не было бы, будь у банка собственный подобный сервис [2].

Растущие возможности ведения бизнеса с использованием информационных технологий, ускользают из рук банковского сектора. Чтобы удовлетворить новые потребности клиентов банкам необходимо вводить инновационные продукты и услуги и тщательно подойти к изучению и применению цифровых технологий.

На основании проведенного анализа динамики и перспектив европейского рынка банковских услуг можно прийти к заключению о довольно пессимистическом сценарии развития этого сектора экономики в странах Европы в ближнесрочной перспективе, характеризуемом экономией расходов и конкурентной борьбой за прибыль с организациями вне традиционного банковского сектора [5].

Список литературы / References

1. European Banking Barometer – 2016 [Electronic resource]/ Ernst & Young Global Limited – 2016 – URL: <http://www.ey.com/gl/en/industries/financial-services/banking---capital-markets/ey-european-banking-barometer-2016> (accessed: 02.10.2016)
2. Blomstrom D. Banking Needs To Put Emotion Into Customer Experience [Electronic resource] / Duena Blomstrom// The Financial Brand - 2016 – May 20 – URL: <http://thefinancialbrand.com/51909/emotion-customer-experience-banking/> (accessed: 05.10.2016)
3. Snyder N. What Banks Are Doing Now to Handle Compliance [Electronic resource] / Naomi Snyder // Bank Director - 2015 – April 13 – URL: <http://www.bankdirector.com/issues/regulation/what-banks-are-doing-now-to-handle-compliance> (accessed: 28.10.2016)
4. Banking Top 10 Trends 2016 [Electronic resource] // Capgemini Financial Services Analysis - 2016 – March 10 – P. 3-24 - URL: <https://www.capgemini.com/resources/banking-top-10-trends-2016> (accessed: 28.10.2016)
5. European Banking Barometer – 2016. FinTech Adoption Index [Electronic resource] – 2016 – URL: <http://www.ey.com/gl/en/industries/financial-services/ey-fintech> (accessed: 28.10.2016)

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.057

Иремадзе Э.О.

Кандидат химических наук, доцент, Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО ПОРТФЕЛЯ
 КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

Аннотация

В работе разработан план оптимальной системы финансовых портфелей банка, построена экономико-математическая модель финансового портфеля. Построенная модель учитывает как можно больше элементов и связей, чтобы достаточно точно отразить финансовую реальность и чтобы результаты решений были полезны менеджеру, принимающему плановые решения.

Созданная в работе модель остается понятной менеджеру и модифицируется доступными финансисту математическими методами, программными и информационными средствами в установленные сроки.

Ключевые слова: Банковские системы; экономико-математические модели; математические методы; портфель активов Банка; управление, планирование.

Iremadze E.O.

PhD in Chemistry, associate professor; Sterlitamak branch of Bashkir State University

**ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMAL FINANCIAL RESOURCES OF COMMERCIAL
 BANKS**

Abstract

This article aims at making a plan of optimal system of bank financial resources and creating economic-mathematical model of financial resources. This model implies as many elements and relations as possible to express financial reality more accurately and the results are to be useful for the bank managers while making decisions.

The proposed model is to be clear to the manager and it is modified by mathematical methods, programming and information means available to the financing manager on time.

Keywords: Banking redundant system; economic and mathematical models; mathematical methods; portfolio of the Bank's assets; management; planning.

Банковские системы стран периодически переживают банкротства и кризисы. Иногда кризисные состояния принимают затяжной и хронический характер. В условиях экономического спада финансовое состояние коммерческих банков ухудшается, что опять же снижает состояние экономики. Многие авторы по банковским проблемам, аналитики и менеджеры, видят причину банкротств банков в низком качестве финансовых портфелей, неумелом управлении, анализе и планировании [1].

Актуальность и практический аспект данной работы обусловлен тем, что при высокой конкуренции и ограниченном доступе к ресурсам, успешно вести свою деятельность могут только банки, внедряющие научно обоснованные подходы при принятии решений. Такими подходами являются в частности объединение активов в портфель, имеющий своей целью целенаправленное формирование структуры активов по различным критериям и перманентное управление ими на всех этапах, что предполагает постоянный мониторинг портфеля, его регулирование, а также осуществление соответствующих организационных мероприятий.

В условиях современной неустойчивости экономики активы банка могут формироваться случайно или преднамеренно. Структура случайно сформированного набора активов почти всегда является несбалансированной и нестабильной в долгосрочной перспективе. Управление активами в этом случае носит пассивный характер: оценивается качество не всей совокупности активов в целом, а отдельных его элементов. В результате структура портфеля активов становится неустойчивой, плохо приспособленной к неблагоприятным воздействиям внешней среды [3].

Осознанно сформированный портфель создается на основе монолитной концепции управления активами. В рамках такого подхода, портфель активов рассматривается как единый объект управления, структурированный по различным критериям. Большинство российских банков придерживаются традиционного подхода при управлении своими активами. Основное внимание они концентрируют на единичных активах и отдельных группах активов: в основном кредитном портфеле и портфеле ценных бумаг, что соответствует современному уровню развития отечественной банковской системы. Активы не рассматриваются в качестве единого объекта управления и формируются зачастую случайным образом. Немногие кредитные организации нацелены на осознанное формирование структуры количественных и качественных характеристик своих активов, особенно в тесной связи с усилением рыночной позиции банка [4]. В современных коммерческих банках наблюдается нехватка четко сформулированных принципов управления активами. В результате структура активов становится неустойчивой, мало приспособленной к внешним условиям, что и приводит к возникновению убытков, возрастанию упущенных возможностей, потере позиций на целевых рынках, другими словами, к снижению уровня конкурентоспособности [9].

Целью работы является анализ качества и оптимизация портфеля активов АО «Россельхозбанк». Суть проблемы и ее практическое решение состоит в оптимальном подборе состава активов банка, путем применения математических методов. Решения данной задачи заключается в поиске оптимального сочетания активов, которое позволило бы банку добиться максимального дохода при существующих ликвидных и рискованных ограничениях [5].

Таким образом, в работе были разработаны планы оптимальной системы финансовых портфелей банка. Под системой портфелей банков рассматривалась вся совокупность текущих контрактов, договоров, обязательств и требований по привлечению и размещению в активах финансовых и материальных ресурсов [6].

При составлении модели учитывалось, что портфель активов банка, как и его элементы, характеризуются показателями доходности, ликвидности и рискованности. При планировании оптимальной системы портфелей, цель

построенной модели – это добиться максимальной доходности при существующих ликвидных и рискованных ограничениях [7].

В проблемную систему были включены следующие объекты и показатели: список текущих и возможных активных операций банка с их стоимостными и временными характеристиками, ограничения, накладываемые внешней деятельностью банка [8]. Также были введены собственные цели банка в виде ограничений. В качестве главной цели рассматривается максимизация прибыли.

Итак, экономико-математическая постановка задачи заключается в математической формализации описания целей банка, причинно-следственных связей финансовых показателей, внутренней и внешней среды банка. Модель учитывает как можно больше элементов и связей, чтобы достаточно точно отразить финансовую реальность и полученные результаты решений были полезны менеджеру, принимающему плановые решения [10]. В то же время построенная модель остается понятной менеджеру и решается доступными финансисту математическими методами, программными и информационными средствами в установленные сроки. Таким образом, модель разрабатывалась одновременно и точным, и прицельным приближением к действительности [2].

Соответственно, в портфель предварительно были включены пакет типовых активов. При построении модели использовались данные об обязательствах банка из оборотной ведомости по счетам бухгалтерского учета, данные о средневзвешенных процентных ставках по средствам, предоставленным кредитной организацией, инструкция Банка России «Об обязательных нормативах банков». Следовательно, балансовые и все технические ограничения были соблюдены.

Построенную модель можно интерпретировать следующим образом: она позволяет значительно ускорить разработку портфельных планов, а также оптимизировать их и лучше понять взаимосвязи между группами активов и портфелей в целом. Модель способствует определению оптимального лимита ресурсов, выделяемых для формирования субпортфелей. И создает условия для продуктивной работы, предохраняющей банк от выхода за границы обязательных нормативов ЦБР, штрафов и других санкций зачисления в разряд проблемных.

Наибольшую долю в общей структуре активов АО «Россельхозбанк», при установленных ограничениях заняли инвестиции в следующие активы:

- кредиты нефинансовым организациям со сроком погашения свыше года – 48%;
- кредиты физическим лицам со сроком погашения свыше года – 15%;
- кредиты нефинансовым организациям со сроком погашения от полугода до года – 5,97%;
- приобретенные долговые, долевые ценные бумаги – 5,48%;
- денежные средства на счетах ЦБ и финансовых организаций – 5,42%;
- кредиты физическим лицам со сроком погашения до 30 дней – 4,94%;
- кредиты физическим лицам со сроком погашения от 3 до 6 месяцев – 4,67%.

Подобное распределение средств между активами, в значительной степени определяют доходность активов и структуру пассивов Россельхозбанка в моделируемый период.

Практическая значимость разработанной модели заключается в том, что она позволяет составлять оптимальные планы финансовых портфелей, лимитов и балансов банка в условиях внутренних и внешних рисков, и ограничений. Специалисты, критически анализируя настоящую методику, отмечают, что значительные изменения структуры активов при переходе к оптимальному портфелю нецелесообразны. Методика допускает постепенный переход от реального портфеля к оптимальному. Необходимо задать параметры сложившегося на момент моделирования портфеля активов в качестве минимальных лимитов и программа оптимизации, сохранив реальный портфель в составе планового, что приблизит его к оптимальному.

Объединение активов в единый портфель имеет своей целью целенаправленное формирование структуры активов по различным критериям и перманентное управление ими на всех этапах, что предполагает постоянный мониторинг, анализ и контроль портфеля, его регулирование, а также осуществление соответствующих организационных мероприятий. Разработка и реализация отечественными банками целостной концепции наподобие портфельного управления активами наряду с другими мерами позволит им не только повысить уровень собственной конкурентоспособности, но и создаст условия для устойчивого и стабильного развития банковской системы и экономики страны в долгосрочной перспективе.

Список литературы / References

1. Вайтиев В. А. Идентификация математических моделей редуцированных схем реакций / В. А. Вайтиев, Е. В. Степашина, С.А. Мустафина // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов.- 2013. - Т. 323. - № 3. - С. 10-14.
2. Григорьев И. В. Алгоритм метода вариаций в пространстве управлений / И. В. Григорьев, С. А. Мустафина // Проблемы теории и практики современной науки : Материалы Международной научно-практической конференции. – Нефтекамск:РИО ООО «Наука и образование», 2015. - С. 84-86.
3. Ибатуллина Э. Х. Анализ эффективной деятельности организации на примере ОАО «Салаватнефтемаш». / Э.Х. Ибатуллина, Э. О. Иремадзе // Научные труды Sworld. -2012. - Т. 19. -№ 2. - С. 22-23.
4. Иремадзе Э. О. Анализ экономической деятельности ОАО Банк «Уралсиб». / Э.О. Иремадзе, Д. Н. Кривцова // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты / сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. – Тамбов, 2014. – С. 81-83.
5. Иремадзе Э. О Моделирование портфеля потребительских кредитов коммерческого банка с учетом современных проблем на примере ЗАО «Русский стандарт»./Э. О. Иремадзе // Наука и современность. - 2014. - № 1 (1). - С. 35-41.
6. Иремадзе Э. О. Математическая модель финансовой структуры коммерческого банка «Уралсиб» / Э. О. Иремадзе // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. - 2014. - № 3. - С. 91-94.

7. Иремадзе Э. О. Обеспечение эффективного кредитного процесса банка путем разработки математической модели / Э. О. Иремадзе // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. - 2014. - № 5. - С. 106-109.
8. Иремадзе Э. О. Оптимизация структуры потребительского кредитного портфеля коммерческого банка «Уралсиб» / Э. О. Иремадзе // Научное обозрение. - 2014. - №4. - С. 352-354.
9. Иремадзе Э. О., Сорокина Н. А Прогнозирование основных финансовых показателей ЗАО «ВТБ капитал управление активами» на основе регрессионного анализа / Э. О. Иремадзе // Сборник научных трудов SWorld. - 2012. - Т. 19.- № 2. - С. 3.
10. Кулинич О. В., Иремадзе Э. О. Прогнозирование основных экономических показателей / О. В. Кулинич, Э. О. Иремадзе / Состояние и перспективы развития экономики в условиях неопределенности : Сборник статей Международной научно-практической конференции / Ответственный редактор А. А. Сукиасян. – Уфа, 2014. – С. 107-109.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vaytiev V. A. Identifikatsiya matematicheskikh modeley redutsirovannykh skhem reaktsiy [Identification of mathematical models of reduced schemes for the reactions] / V. A. Vaytiev, E. V. Stepashina, S. A. Mustafina // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Engineering of geo-resources]. - 2013. - Vol. 323. - № 3. - P. 10-14. [in Russian]
2. Grigoryev I. V. Algoritm metoda variatsiy v prostranstve upravleniy [The algorithm of the method of variations in space of controls] / I. V. Grigoryev, S. A. Mustafina // Problemy teorii i praktiki sovremennoy nauki Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. RIO OOO «Nauka i obrazovanie» [Problems of theory and practice of modern science : proceedings of the International scientific-practical conference]. – Neftekamsk : Publishing department Ltd "Nauka i obrazovanie", 2015. - P. 84-86. [in Russian]
3. Ibatullina E. Kh. Analiz effektivnoy deyatel'nosti organizatsii na primere OAO «Salavatneftemash» [Analysis of the effective activities of the organization in the example of Salavatneftemash]. / E. Kh. Ibatullina, E. O. Iremadze // Nauchnye trudy Sworld [Scientific works Sworld] . - 2012. - Vol. 19. - № 2. - P. 22-23. [in Russian]
4. Iremadze E. O. Analiz ekonomicheskoy deyatel'nosti OAO Bank «Uralsib» [Analysis of economic activities of OAO Bank "Uralsib"] . / E. O. Iremadze, D. N. Krivtsova // V Voprosy obrazovaniya i nauki: teoreticheskiy i metodicheskiy aspekty : sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 11 chastyakh [Issues of education and science: theoretical and methodological aspects : collection of scientific works on materials of the International scientific-practical conference: in 11 parts]. – Tambov, 2014. - P. 81-83. [in Russian]
5. Iremadze E. O Modelirovanie portfelya potrebitel'skikh kreditov kommercheskogo banka s uchetoм sovremennykh problem na primere ZAO «Russkiy standart» [Modeling portfolio of consumer loans of commercial Bank, taking into account contemporary issues on the example of ZAO "Russian standard"] . / E. O. Iremadze // Nauka i sovremennost' [Science and modernity] . - 2014. - № 1 (1). - P. 35-41. [in Russian]
6. Iremadze E. O. Matematicheskaya model' finansovoy struktury kommercheskogo banka «Uralsib» [A mathematical model of the financial structure of the commercial Bank "Uralsib"] / E. O. Iremadze // Nauka 21 veka: voprosy, gipotezy, otvety [The science of the 21st century: issues, hypotheses, and answers] . - 2014. - № 3. - P. 91-94. [in Russian]
7. Iremadze E. O. Obespechenie effektivnogo kreditnogo protsesssa banka putem razrabotki matematicheskoy modeli [Ensuring efficient credit process of the Bank by developing a mathematical model] / E. O. Iremadze // Nauka 21 veka: voprosy, gipotezy, otvety [The science of the 21st century: issues, hypotheses, and answers] . - 2014. - № 5. - P. 106-109. [in Russian]
8. Iremadze E. O. Optimizatsiya struktury potrebitel'skogo kreditnogo portfelya kommercheskogo banka «Uralsib» [Optimization of the structure of the consumer credit portfolio of the commercial bank "Uralsib"] / E. O. Iremadze // Nauchnoe obozrenie [The scientific review]. - 2014. - №4. - P. 352-354. [in Russian]
9. Iremadze E. O. Prognozirovanie osnovnykh finansovykh pokazateley ZAO «VTB kapital upravlenie aktivami» na osnove regressionnogo analiza [The forecasting of the main financial indicators of JSC "VTB capital asset management" on the basis of regression analysis] / E. O. Iremadze, N. A. Sorokina // Sbornik nauchnykh trudov Sworld [Collection of scientific works SWorld] . -2012. - Vol. 19. - № 2. - P. 3. [in Russian]
10. Kulinich O. V. Prognozirovanie osnovnykh ekonomicheskikh pokazateley [Forecasting of major economic indicators] / O.V. Kulinich, E.O. Iremadze / Sostoyanie i perspektivy razvitiya ekonomiki v usloviyakh neopredelennosti : Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otvetstvennyy redaktor A.A. Sukiasyan [State and prospects of development of economy in conditions of uncertainty : Collection of articles of International scientific-practical conference. Executive editor A. A. Sukiasyan] . – Ufa, 2014. - P. 107-109. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.094

Киреева М.М.

ORCID: 0000-0002-5516-7727,

Ивановский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЩНОСТИ ГОСТЕВОГО БИЗНЕСА ДОМОХОЗЯЙСТВ КАК МНОГОЭЛЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ**Аннотация**

В данной статье исследуется сущность гостевого бизнеса домохозяйств как многоэлементной системы. Основным элементом гостевого бизнеса выступают гостевые дома, благодаря которым возникают особого рода экономические взаимосвязи и взаимодействия между элементами этой многоэлементной системы. Гостевой бизнес как сложная экономическая система возникает лишь при выполнении следующих условий: гостевые дома, образованные на базе домохозяйств, осуществляют предпринимательскую деятельность в сфере гостеприимства, гостевой дом становится основным источником дохода домохозяйства, в хозяйственный оборот вовлекаются ресурсы территории, происходит формирование экономических связей между различными группами предприятий, осуществляется производство и реализация сложного по составу, специфического продукта «услуга гостевого бизнеса». Перечисленные условия обуславливают, что гостевой бизнес - это особая хозяйственная экономическая система и сложный объект управления.

Ключевые слова: гостевой бизнес, домохозяйство, экономические связи, многоэлементная система

Kireeva M.M.

ORCID: 0000-0002-5516-7727,

Ivanovo Branch of REU them. G.V. Plekhanov

DETERMINATION THE NATURE OF GUEST BUSINESS OF HOUSEHOLDS AS THE MULTI-ELEMENT SYSTEM**Abstract**

This article explores the nature of guest business of households as the multi-element system. The main element of the guest business is guest houses, thanks to which there are a special kind of economic relationship and interaction between elements of the multi-element system. Guest business as a complex economic system arises only when the following conditions are met: guest houses, formed on household basis, carries on business in the field of hospitality, guest house becomes a major household source of income into the economy involved resources of the territory, is the formation of economic relations between the various groups companies engaged in the production and sale of complex composition, the product specific "guest service business." These conditions stipulate that the guest business - a special economic system and the economic management of a complex object.

Keywords: guest business, household, economic ties, multi-element system.

Феномен «гостевого бизнеса» невозможно раскрыть, описывая отдельные его элементы – экономические и социальные объекты, без которых он не может возникнуть и существовать. Зачастую идет отождествление гостевого бизнеса лишь с двумя элементами – гостевыми домами и туристическими поездками семей. Это отождествление затрудняет понимание экономического содержания данной формы предпринимательской деятельности, ее продуктов и собственно технологии их производства. На практике это приводит к упрощенному анализу данного вида предпринимательской деятельности, ошибкам в ее организации и зачастую – к дискредитации самой идеи организации гостевого дома, следовательно, для исследования гостевого бизнеса домохозяйств необходима глубокая проработка его содержания и структуры.

Содержательно-структурная характеристика представляет собой методологический подход, объединяющий на основе системного принципа два аспекта изучения – содержательный и структурный, т.е. две взаимодополняющие стороны исследования, на базе которых возможно раскрыть сложную природу объекта и его специфические особенности.

Содержательно-структурная характеристика деятельности экономических единиц подразумевает понимание того, что каждая такая единица представляет собой сложную систему элементов, объединенных множеством связей как друг с другом, так и с внешней средой. Таким образом, в ходе экономического анализа изучаются хозяйственные процессы в их взаимосвязи и взаимозависимости.

Сущность гостевого бизнеса домохозяйств в качестве экономической многоэлементной системы можно представить как совокупность следующих элементов (рис. 1):

1. Основная группа предприятий;
2. Группа аттракторов;
3. Вспомогательная группа предприятий;
4. Группа предприятий-контрагентов

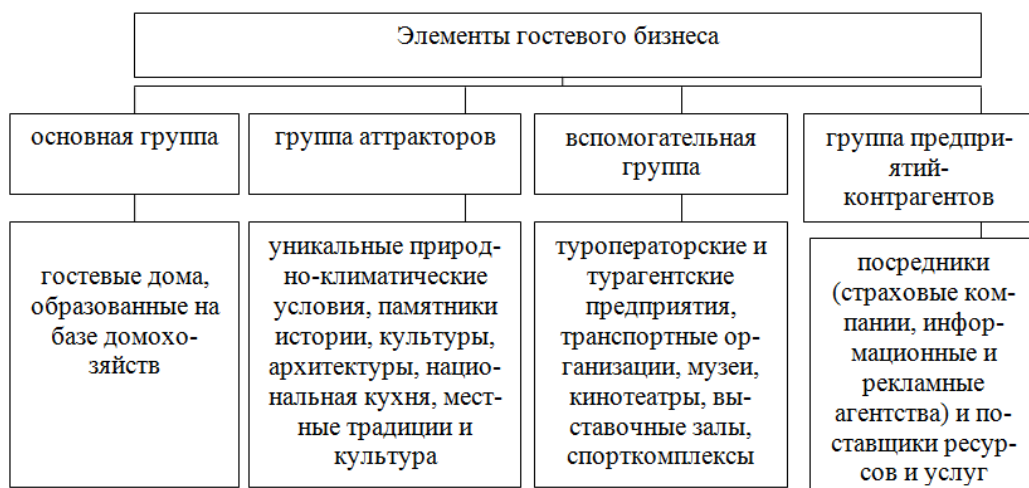


Рис. 1 – Основные элементы гостевого бизнеса

Большинство элементов гостевого бизнеса сами по себе представляют работающие экономические субъекты, а дополняют эту многоэлементную систему специфическая группа аттракторов - объекты историко-культурного наследия, а также природно-климатические условия.

Возникновение гостевого бизнеса как такового происходит на уровне структурных взаимосвязей между элементами системы (гостевые дома предлагают к реализации свои услуги туроператорам и турагентам, активно используют для производства услуг региональные особенности территории, рекламируют свои услуги на рынке и т.д.), если этих связей не будет, то и не будет гостевого бизнеса.

Гостевой бизнес, по нашему мнению, обозначает специфический вид предпринимательства домохозяйств, а именно деятельность гостевых домов по предоставлению разнообразных услуг гостям (проживание, питание, развлечения), имеющих в основе своего функционирования глубокие традиции гостеприимства, местные обычаи, культуру обслуживания, учитывающие специфику своего региона или сельской местности, в которой они расположены.

Большинство регионов и сельских поселений имеют максимум исходных элементов в материально-вещественной и предметной сфере для развития гостевого бизнеса, но в силу отсутствия структурных взаимосвязей между ними (которые возникают благодаря деятельности домохозяйств – гостевых домов) не реализуется возможность создания гостевого бизнеса. В этом заключается глубокая ресурсная составляющая гостевого бизнеса, так фактически, не изменяя исходного элементного состава территории, формируются особого рода экономические связи и взаимодействия и территория может обладать такой системой/бизнесом.

В большинстве случаев домохозяйства практикуют предоставление услуг гостеприимства как вспомогательный или дополнительный вид деятельности, не вовлекая в процесс функционирования вышеописанные элементы гостевого бизнеса, поэтому не формируется система связей и целостная структура. Но если первый уровень системы гостевого бизнеса – гостевые дома, образованные на базе домохозяйств, осуществляют предпринимательскую деятельность в сфере гостеприимства и гостевой дом становится основным источником дохода, в хозяйственный оборот вовлекаются ресурсы территории, происходит формирование экономических связей между группами предприятий – возникает гостевой бизнес.

В данном случае структурные связи принципиально иные: этот вид деятельности становится основным, центральным в работе домохозяйства. Создаваемые на базе гостевых домов продукты обладают большей потребительской стоимостью, так гостевой бизнес постепенно подчиняет себя все иные виды работ и требует от системы формирования новой структуры и новых функций. Таким образом, идет превращение этой деятельности именно в бизнес.

В силу многоэлементности системы гостевого бизнеса возникает сложность управления процессами производства и реализации услуг гостевых домов, поскольку продукт «услуга гостевого бизнеса» возникает только в процессе функционирования экономической системы «гостевой бизнес домашних хозяйств» как ее системное качество.

При нарушении структурных связей в системе, например, когда производство сельскохозяйственной продукции подсобного хозяйства начинает превалировать по значимости, по времени на нее затраченному членами семьи над другими видами работ, происходит деформация продукта «услуга гостевого бизнеса» и резкое падение его потребительной стоимости и как следствие спроса. Основными признаками продукта - «услуга гостевого бизнеса» (в него включены и вещественные и нематериальные услуговые составляющие) являются:

- ✓ особый тип проживания (размещения) гостей (в семье) он не подпадает не под один из существующих типов услуг гостеприимства (гость многое делает для себя сам...);
- ✓ особый тип организации питания гостей (пища готовится в русской печи и с соблюдением традиций русского гостеприимства, либо самостоятельно);
- ✓ специфические продукты питания, редко используемые гостями в повседневной жизни;
- ✓ специфический способ организации досуга гостей (сбор грибов и ягод, рыбалка, охота, баня с вениками и др.);
- ✓ специфическое информационное наполнение гостевого пространства (устное народное творчество: сказания, былины, легенды и пр.);
- ✓ специфическое транспортное обеспечение (нетрадиционные виды перевозок на лошадях, валах, собаках и пр.);

✓ включение почти на всех этапах производства-оказания услуги потребителей в процесс ее создания. На определенный период времени потребители (гости) становятся членами сельского домохозяйства (за эту возможность они также платят...) и способны самостоятельно создавать, производить ряд товаров и услуг (в процессе участия в мастер-классах по валянию валенок, копчению рыбы, ткачеству, расписыванию шкатулок и т.д.).

Субъектом управления гостевым домом как малым предприятием и гостевым бизнесом выступает домохозяйство и его члены. Именно в таком аспекте можно рассматривать домохозяйство в качестве важного субъекта институциональных преобразований в региональной экономике. Закономерна авторская трактовка домохозяйства в сфере туризма «как хозяйственной единицы, состоящей из одного или более лиц, использующих ресурсы домашнего хозяйства в процессах сохранения, воспроизводства и наращивания туристского потенциала региона, развития туристской инфраструктуры (в части гостевого бизнеса), оказания экскурсионных услуг, организации анимации и пр. с целью систематического получения дохода от предпринимательской деятельности» [1, С. 315].

Перечисленные выше специфические признаки продукта домохозяйств в гостевом бизнесе обуславливают, что сам гостевой бизнес - это особая хозяйственная экономическая многоэлементная система.

Гостевой дом как форма организации малого бизнеса на базе домохозяйств имеет специфику управления, которая напрямую влияет на формирование конечного продукта – «услуга гостевого бизнеса». Субъектом управления выступает домохозяйство и его члены, которые одновременно являются управленцами - систематически, целенаправленно воздействует на объект управления - гостевой дом в целях обеспечения функционирования и эффективного развития, как самого домохозяйства, так и гостевого дома, а также включены в объект управления как сотрудники/персонал гостевого дома. На рисунке 2 представлена схема процесса управления гостевым домом, организованным на базе домохозяйства.

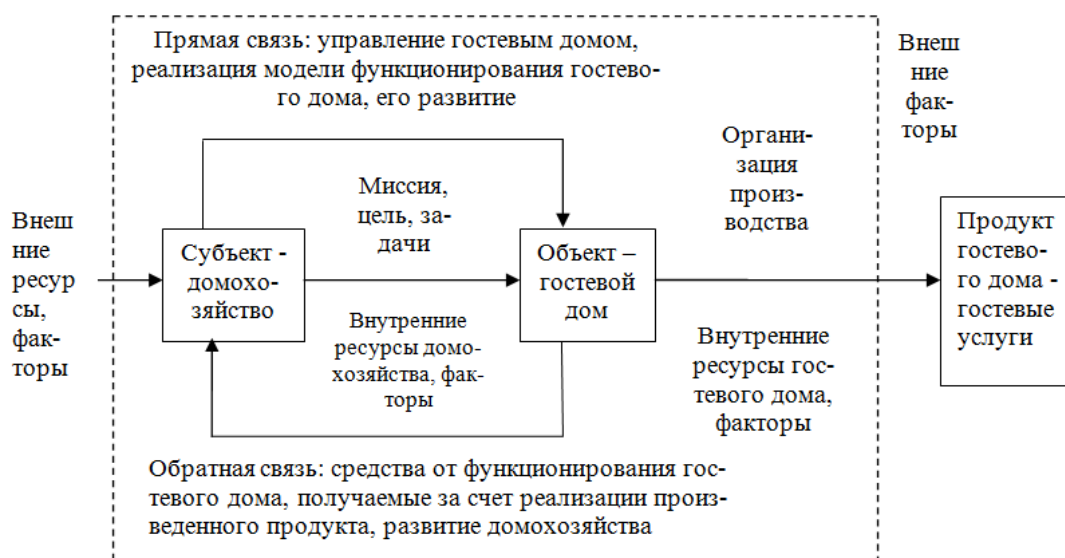


Рис. 2 – Процесс управления гостевым домом домохозяйства

Итак, итогом функционирования гостевого бизнеса в регионе является производство и реализация гостевых услуг. Гостевая услуга – это комбинированный вид услуги, в основе которой организованная программа обслуживания туристов и рекреантов.

Гостевой бизнес, организованный на базе домохозяйств, представленный малыми предприятиями, наряду с общими факторами риска, характерными для бизнеса в российской экономике, подвержен влиянию дополнительных факторов, обусловленных спецификой их деятельности: сезонность туристского спроса, зависимость от природно-климатических условий, цен на продукцию предприятий – контрагентов, поставщиков и посредников. В этой связи гостевой бизнес менее устойчив, чем другие виды деятельности в малом предпринимательстве. При этом высокая социально-экономическая значимость гостевых услуг домохозяйств гостевого бизнеса предопределяет его перспективность и стратегическую важность для страны в целом и региона в частности. На гостевой бизнес оказывают влияние следующие негативные тенденции, такие как высокий уровень бедности, отсутствие развитой инфраструктуры и высокая степень износа существующей, а также проблемы общего характера, такие как высокие ставки по кредитам, административные барьеры, нестабильность экономической ситуации в стране, слабо проработанная государственная политика в сфере малого предпринимательства и практически отсутствующее государственное регулирование в гостевом бизнесе.

Список литературы / References

1. Смирнова (Киреева) М.М. Домохозяйство в сфере предоставления туристских услуг: отраслевая специфика и категориальный аппарат // Лабиринты реальности: сборник научных статей / под ред. д. филос.н. Журби М.А. – Рубежное, изд-во ВНУ имени В. Даля, 2015. – 339 с. С. 315

Список литературы на английском языке / References in English

1. Smirnova (Kireeva) M.M. Domohozyistvo v sfere predostavleniy tyristskih yslug: otraslevay specifika i kategorialnyi apparat [Household in the provision of tourist services: industry-specific and categorical apparatus]. In: Labirinty realnosti [Labyrinths of reality]. Rubezhnoe: izd-vo BNU imeni V.Daly, p. 315

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.067

Козлова И. В.

ORCID: 0000-0003-0940-942X, Доцент, кандидат технических наук,

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЗАУРУСНОГО ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ КАРТ ЗНАНИЙ*Аннотация*

В статье рассматриваются карты знаний, методы их создания и аспекты применения при управлении знаниями. Предлагается методика создания карт знаний на основе тезаурусного подхода. Приводятся результаты практической реализации метода в рамках учебного процесса на основе использования баз данных ИНИОН РАН.

Ключевые слова: карта знаний, управление знаниями, тезаурусный подход, тезаурус, база данных, АИПС, информационный поиск, структуризация.

Kozlova I.V.

ORCID: 0000-0003-0940-942X, Associate Professor, PhD in Engineering, Plekhanov Russian University of Economics

THE THESAURUS APPROACH USE TO KNOWLEDGE MAPPING*Abstract*

The article deals with knowledge maps, methods of its creation and use in aspects of knowledge management. The technique of creating knowledge maps based on the thesaurus approach is considered. The results of the practical method implementation through INION databases using as part of the learning process are shown.

Keywords: Knowledge Map, Knowledge Management, thesaurus approach, thesaurus, database, AIRS, information retrieval, structuring.

На современном этапе информационные ресурсы и знания предприятий имеют решающее значение при принятии решений по дальнейшему развитию и разработке новых проектов по управлению знаниями. Знания компаний и организаций существуют в двух формах: явные и неявные знания. Явные знания, содержатся в различных видах документов, неявные - представляют собой знания экспертов и специалистов и составляют подавляющую долю от общего объема знаний организации. Эффективным инструментом структуризации и представления знаний в виде многоуровневых структур, включающих связи со специалистами, экспертами, источниками знаний, являются карты знаний [1].

Элементами структуры карт знаний выступают текстовые документы, графические материалы, математические модели, экономические показатели и др. Карта знаний выступает при этом как новый интеллектуальный продукт, обладающий новыми свойствами, выявленными имплицитными связями между элементами и источниками знаний, а также «пробелами» в существующих ресурсах [2, С. 76].

Существует достаточно много различных типов карт знаний, необходимых предприятию. Среди них широко распространенными являются концептуальные карты, построенные методами иерархической классификации понятий предметной области и анализа семантических отношений между ними. Эти концептуальные карты известны как таксономии или онтологии. Основу онтологии составляет корпоративный тезаурус или тезаурус области научного знания - система понятий и отношений между ними в области бизнеса или некоторой тематической области [3, С.38]. Такая карта может использоваться при сравнении похожих проектов организации, превращая знания в более явные и связанные.

Предприятия независимо от их размеров и форм собственности могут создавать карты знаний для анализа своих информационных ресурсов и стратегических знаний, необходимых для принятия решений по развитию бизнеса. Карта знаний, как инструмент визуализации результатов анализа знаний, является основой для внедрения систем по управлению знаниями и генерации новых знаний. Они также формируют эффективный графический интерфейс для пользователей корпоративных информационных порталов и баз знаний. Методика создания карт знаний ориентирована на практическое использование при внедрении систем управления знаниями в организации, активного использования знаний для бизнеса, разработки планов научных исследований и учебных программ и др.

При создании карт знаний для описания предметной области используется подход, основанный на методе тезаурусного моделирования знаний. Данный подход лежит в основе преодоления одного из противоречий современного высшего образования, связанного, с одной стороны с бурным ростом мирового потока информации, с другой - отсутствием эффективных методов организации информации в части ее структурирования для последующего анализа. Этот метод позволяет преподавателю и студенту эффективно использовать тематические тезаурусы, что составляет основу системного представления о содержании понятий предметной области и ее структуре, развития логического, ассоциативного и творческого мышления, тренировки памяти и воображения.

Тезаурус (в пер. с греч. - сокровище, сокровищница) - это определенным образом структурированное и организованное знание, содержащее максимально полный объем лексики по определенной тематике с указанием явно выраженных семантических отношений между понятиями.

Для построения карты знаний в рамках преподавания дисциплины «Мировые информационные ресурсы» использовался тезаурусный подход, основанный на исследовании терминов и связей информационно-поискового тезауруса «Экономика и демография», загруженного в АИПС WebIrbis с организацией доступа через сайт Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН) - www.inion.ru.

Тезаурус автоматизированной информационно-поисковой системы (АИПС) представляет собой *дескрипторный словарь*, в котором значение каждого *дескриптора* (слова или словосочетания) интерпретируется через связи с другими дескрипторами. Тезаурус используется в АИПС для устранения двусмысленности, присущей естественному языку, формализации описания содержания документов и запросов. Любая часть тезауруса представляет собой перечень *дескрипторных статей*, упорядоченных по тематическому признаку или в алфавитном порядке.

Пример дескрипторной статьи для дескриптора «информационные системы» тезауруса «Экономика и демография» ИНИОН РАН приведен на рис.1.

Дескриптор : информационные системы
Вышестоящий : информационные ресурсы
Нижестоящий : автоматизированные системы управления;
 управленческие информационные системы; экспертные системы
Ассоциативный : автоматизированная обработка данных; банки данных;
 информационные сети; информация; компьютеризация;
 компьютеризация управления; компьютерные программы;
 обработка информации
Синоним(ы) : автоматизированные системы
Рубрика : А065451
ББК : 65.2/4-5; 65.39; 65.5-5

Рис.1 – Пример дескрипторной статьи «информационные системы» тезауруса «Экономика и демография»

Данный термин имеет вышестоящий - «информационные ресурсы», нижестоящие - «автоматизированные системы управления», «управленческие информационные системы», «экспертные системы», а ассоциативные - «банки данных», «информация» и т.д. Далее следует поиск по вышестоящему дескриптору «информационные ресурсы» (рис.2.).

Дескриптор : информационные ресурсы
Вышестоящий : ресурсы
Нижестоящий : банки данных; информационные системы; информация
Рубрика : А065451
ББК : 65.011

Рис. 2 – Поиск по дескриптору «информационные ресурсы»

Для построения связей второго порядка с исходным термином осуществляем вывод статьи «информация», которая имеет тот же уровень подчинения, что и «информационные системы» (рис.3).

Дескриптор : информация
Вышестоящий : информационные ресурсы
Нижестоящий : научная информация; научно-техническая информация;
 рыночная информация; социально-экономическая информация;
 экономическая информация
Ассоциативный : данные; информационные системы; обработка информации;
 экономическая кибернетика
Рубрика : А063921; А065451
ББК : 65.050

Рис. 3 – Поиск по дескриптору «информация»

а затем - по дескриптору «экономическая информация» (рис.4).

Дескриптор : экономическая информация
Вышестоящий : информация; экономическая кибернетика
Ассоциативный : данные
Синоним(ы) : технико-экономическая информация; экономические данные
Рубрика : А063921
ББК : 65.050

Рис. 4 – Поиск по дескриптору «экономическая информация»

Таким образом, на основе полученных данных с использованием графического редактора MS Visio может быть построена структура связей терминов с исходным дескриптором, включающая «информационные ресурсы», «информационные системы», «информация» и «экономическая информация», а также ряд ассоциативно связанных с ними терминов.

Полученная структура терминов представляет собой фрагмент карты знаний (рис. 5), позволяющий наглядно рассмотреть связи исходного термина, как выше- и нижестоящие, так и ассоциативные, то есть «родителей» и «потомков» данного термина. Кроме того, можно заметить, что нижестоящие термины раскрывают смысл заданного термина, а вышестоящие - указывают на его принадлежность к определенной тематической области.

Карта знаний в данном случае - это удобный способ структурирования информации в визуальной форме, позволяющей ориентироваться во все возрастающем информационном потоке. Преимущество таких карт в том, что на одном листе можно видеть сразу целостную картину с взаимосвязями, структурой и логикой. Карты знаний облегчают сбор и анализ информации, способствуют принятию обоснованных решений, запоминанию сложного материала, передаче знаний учащимся, структурированию учебной информации и др.

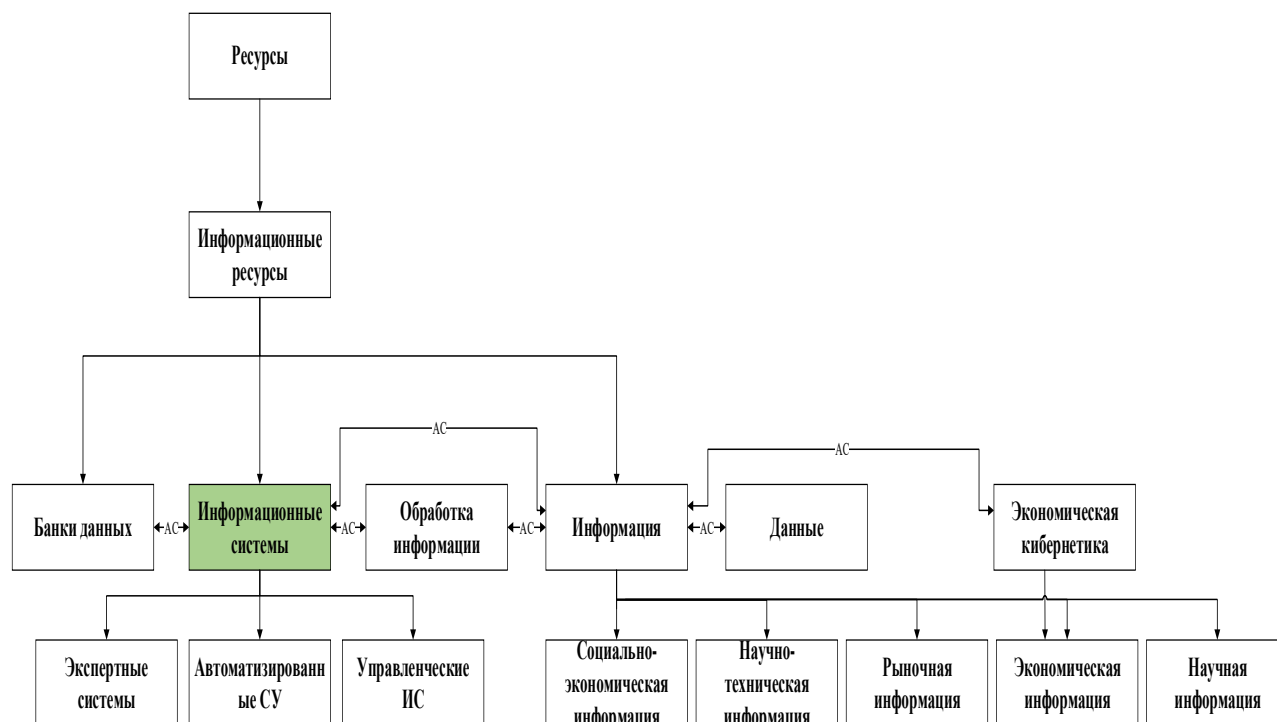


Рис. 5 – Фрагмент карты знаний для термина «информационные системы»

Список литературы / References

1. Андрусенко Т. Б. Методики аудита знаний / Т.Б. Андрусенко // Интернет-портал для управленцев. [Электронный ресурс] / сор 2007. - Режим доступа: <http://www.management.com.ua/ims/ims129.html>, свободный.
2. Козлова И.В. О подходах к созданию карт науки / И.В. Козлова // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 10-2 (41). С. 76-77. doi10.18454/IRJ.2015.41.192.
3. Козлова И.В. Структурно-тематический анализ документальных информационных ресурсов / И.В. Козлова // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 1-2(43). С. 38-40. doi: 10.18454/IRJ.2016.43.002.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Andrusenko T. B. Metodiki audita znaniy [Knowledge Audit Techniques] / T.B. Andrusenko // Internet-portal dlja upravlencev. [Internet portal for managers] [Elektronnyj resurs] / sor 2007. - Rezhim dostupa: <http://www.management.com.ua/ims/ims129.html>, svobodnyj.
2. Kozlova I.V. O podhodah k sozdaniyu kart nauki [The approaches to the maps of science creation] / I.V. Kozlova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. [International Research Journal]. 2015. № 10-2 (41). P. 76-77. doi10.18454/IRJ.2015.41.192.
3. Kozlova I.V. Strukturno-tematicheskij analiz dokumental'nyh informacionnyh resursov [Structural analysis of documentary subject of information resources] / I.V. Kozlova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. [International Research Journal]. 2016. № 1-2(43). P. 38-40. doi: 10.18454/IRJ.2016.43.002.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.168

Кочкина Е.М.¹, Радковская Е.В.²

¹ORCID: 0000-0001-8894-7116, Кандидат экономических наук,
Уральский государственный экономический университет,

²ORCID: 0000-0002-7030-3811, Кандидат экономических наук,
Уральский государственный экономический университет,

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ УРАЛЬСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

Аннотация

В статье на основе официальной статистической информации выполнен сравнительный анализ сельского хозяйства в регионах Урала. Определены сильные и слабые стороны развития отрасли. Нормирование статистических данных позволило привести изучаемые показатели к сопоставимому виду, а нормированные значения позволили оценить степень проявления каждого показателя. Для сравнения регионов использовался подход, позволяющий трансформировать многомерность изучаемого объекта, сводя множество критериев в единую оценку.

Ключевые слова: регион, сельское хозяйство, многомерность, нормированный показатель, обобщенный индекс.

Kochkina E.M.¹, Radkovskaya E.V.²

¹ORCID: 0000-0001-8894-7116, PhD in Economy,

²ORCID: 0000-0002-7030-3811, PhD in Economy,

Ural State University of Economics, Ekaterinburg

COMPARATIVE ANALYSIS OF AGRICULTURE IN REGIONS URAL ECONOMIC REGION

Abstract

On the basis of official statistical information is made a comparative analysis of agriculture in the regions of the Urals. Identified the strengths and weaknesses of the industry. Rationing of statistical data indicators led them to the comparable form. Normalized values allowed us to estimate the degree of manifestation of each indicator. For comparison, of regions, it is necessary to use a method that eliminates the multi-dimensionality of the object and unites the parameters into a single assessment.

Keywords: region, agriculture, multidimensionality, normalized index, the generalized index.

Как крупнейший промышленный центр России, Урал обладает мощной исторически сложившейся индустриальной базой. При всем драматизме экономических преобразований с начала 90-х гг. XX в., Урал не только сохранил свое место и роль в экономике страны, но и вышел на лидирующие позиции среди экономических районов по объему валового промышленного производства. Для экономики России промышленное производство Урала играет более значительную роль, нежели его сельское хозяйство, т.к. большая часть продукции этой отрасли потребляется внутри уральских регионов, вывозится в основном зерно.

В то же время нельзя отрицать, что сельское хозяйство, которое является старейшей базовой отраслью материального производства, имеет значение для экономики Урала. В условиях действующих санкций и обеспечения продовольственной безопасности страны, роль сельского хозяйства в современной экономике не снижается, а возрастает. Кроме того, развитие сельского хозяйства приводит к росту заказов в таких отраслях, как машиностроение, металлургия, тяжелая промышленность, стимулирует работу строительных организаций, развивает транспорт.

Регионы Урала находятся в неодинаковых географических и природно-климатических условиях, различаются по масштабам производства и характеру имеющихся в их распоряжении ресурсов. Поэтому, рассматривая сельское хозяйство, целесообразно выполнить сравнительный анализ регионов Урала, выявить сильные и слабые стороны.

Многомерность социально-экономических явлений и процессов делает достаточно сложным проведение сравнительного анализа, что приводит к необходимости разработки интегрального показателя, который представляет собой безразмерную величину, сконструированную по некоторому формальному принципу. Такой подход позволяет трансформировать многомерность изучаемого объекта, упростить его за счет обобщения различных критериев в единую оценку. Очевидно, что чем шире набор используемых показателей, тем более громоздкими становятся расчеты, но одновременно и более достоверными будут полученные результаты [1].

Расчет обобщенного индекса сравнения выполнялся по двадцати показателям, которые в рамках официальной статистики характеризуют сельское хозяйство, и представлены во всех регионах Урала. Исходя из того, что большая часть продукции сельского хозяйства потребляется внутри Уральского экономического района, для получения более корректной оценки большинство показателей рассматривались из расчета на душу населения.

Диапазон и единицы измерения статистических данных различны, поэтому они приводились к сопоставимому виду. С этой целью каждый показатель делился на его максимальное для регионов Урала значение. В результате появилась возможность оценить степень его проявления, которая выражалась безразмерной величиной, находящейся на отрезке от 0 до 1.

По нормированным величинам можно определить по какому направлению регион является лидером, а какое направление является узким местом в развитии сельского хозяйства и на него следует обратить внимание.

Сравнение проводилось с интервалом девять лет для 2005 и 2014 гг.

В 2005 г. по общему объему сельскохозяйственной продукции в фактически действовавших ценах лидировала Республика Башкортостан. Она же занимала первое место по урожайности зерновых и зернобобовых культур, производству молока, поголовью крупного рогатого скота, овец и коз. В Удмуртской Республике на высоком уровне были представлены такие направления, как производство скота и птицы на убой, поголовье свиней, производство яиц и средняя годовая яйценоскость кур-несушек. Оренбургская область выгодно отличалась от остальных регионов

Урала по размеру посевных площадей. Курганская область лидирует в 2005 г. по валовому сбору на душу населения зерновых и зернобобовых культур, картофеля и овощей. Свердловская область отстает от остальных регионов Урала по размеру посевных площадей и по показателям животноводства.

В 2014 г. ситуация в сельском хозяйстве Урала существенно не изменилась, хотя некоторые отличия в результатах сравнительного анализа все же наблюдаются.

Курганская область продолжает лидировать по валовому сбору зерновых и зернобобовых культур на душу населения, картофеля и овощей, Оренбургская область – по размеру посевных площадей. Удмуртская Республика уступила первенство по производству скота и птицы на убой Челябинской области. Однако сохранила лидерские позиции в таких показателях, как поголовье свиней, производство яиц и средняя годовая яйценоскость кур-несушек. По общему объему сельскохозяйственной продукции в фактически действовавших ценах Республика Башкортостан уступила первое место Оренбургской области, а по производству молока – Удмуртской Республике.

Проведенный анализ дополнен расчетом обобщенного индекса сравнения регионов по уровню развития сельского хозяйства. Обобщенный индекс сравнения определялся как среднее арифметическое нормированных показателей развития сельского хозяйства в регионах. Полученный результат позволяет выстроить – ранжировать – исследуемые регионы по уровню развития отрасли в целом, а не отдельным показателям. Для расчета обобщенного индекса сравнения использовались невзвешенные оценки, т.е. предполагалось, что все выбранные показатели одинаково важны для сравнения. По мнению авторов, система взвешенных оценок не всегда обеспечивает более высокий уровень объективности. Для различных регионов наибольший удельный вес могут иметь различные показатели. Кроме того, поскольку регион представляет собой сложную динамическую систему, то определение удельных весов изучаемых показателей при несовершенной статистической базе будет носить субъективный характер, и даст менее действенные результаты, чем система невзвешенных оценок.

В таблице 1 приведены значения индекса сравнения для регионов Урала.

Таблица 1 – Индекс сравнения развития сельского хозяйства в регионах Урала

Регионы Урала	Индекс сравнения	
	2005 г.	2014 г.
Республика Башкортостан	0,618	0,6848
Удмуртская Республика	0,679	0,6845
Пермский край	0,374	0,402
Оренбургская область	0,630	0,612
Курганская область	0,724	0,726
Свердловская область	0,420	0,430
Челябинская область	0,467	0,472

Согласно таблице 1, наиболее высокий уровень развития сельского хозяйства отмечается в регионах, входящих, с учетом выделенных территориальных образований, в Приволжский федеральный округ.

Как показывают результаты вычислений в 2005 г. по величине обобщенного индекса сравнения, характеризующего развитие сельского хозяйства, на первое место вышла Курганская область, на второе – Удмуртская Республика, на третье – Оренбургская область, на четвертое – Республика Башкортостан.

В 2014 г. по величине обобщенного индекса сравнения Курганская область сохранила за собой первое место. Второе место поделили между собой Республика Башкортостан и Удмуртская Республика (различие в величине обобщенного индекса сравнения составляет 0,02%), третье место занимает Оренбургская область.

Проведенный с достаточно большим временным промежутком анализ подтвердил перечень регионов, лидирующих в развитии сельского хозяйства на Урале. Согласно полученным результатам самое высокое значение обобщенного индекса сравнения отмечается в Курганской области, которую по общему объему сельскохозяйственной продукции нельзя считать регионом-лидером. Однако анализ проводился на основе среднечисловых значений показателей, что позволило Курганской области занять первое место.

Список литературы / References

1. Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Дроботун М.В. Многомерные статистические методы в исследовании показателей конкурентоспособности территории // Известия Уральского государственного экономического университета. – №2 (64). – 2016. – С. 87-98.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Kochkina E.M., Radkovskaya E.V., Drobotun M.V. Mnogomernye statisticheskie metody v issledovanii pokazatelej konkurentosposobnosti territorii [Multivariate statistical methods in researching of competitiveness indicators of territory] // Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Proceedings of the Ural State Economic University]. – 2016. – №2 (64). – S. 87-98. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.091

Кузьмин Д. И.

Магистрант, Сибирский федеральный университет

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИРМ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ****Аннотация**

Статья посвящена исследованию факторов внешней среды, оказывающих влияние на деятельность фирм телекоммуникационной отрасли. Установлена связь между факторами внешней микросреды, такими как потребители, поставщики, конкуренты и факторами внешней макросреды, такими как демографические, экономические, технологические, политические. Необходимость исследования данных факторов обусловлена снижением темпа роста доходов телекоммуникационной отрасли, снижения реальных доходов населения, усилением конкуренции.

Ключевые слова: отрасль телекоммуникаций, факторы внешней среды: экономические, технологии, покупатели, поставщики, конкуренты.

Kuzmin D.I.

Undergraduate student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

**THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE FUNCTIONING OF FIRMS
IN THE TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY****Abstract**

The article is devoted to the study of environmental factors influencing the activities of firms telecommunications industry. The relation between the factors of the external microenvironment, such as consumers, suppliers, competitors and the external factors in the macro environment such as demographic, economic, technological, political. The need to study these factors due to the reduction in the rate of income growth of the telecommunications sector, decline in real incomes, increasing competition.

Keywords: telecommunications market, the factors of external environment: economic, technology, customers, suppliers, competitors.

В настоящее время отрасль телекоммуникаций приобретает роль ключевого сектора экономики и оказывает все больше влияние на социально-экономическую жизнь общества. Фирмы, предоставляющие телекоммуникационные услуги, удовлетворяют спрос различных субъектов на информацию, осуществляя передачу информационных потоков через системы кабельной, радиотрансляционной, релейной или спутниковой связи.

Любая фирма функционирует во внешней по отношению к ней среде, которая является источником ресурсов, необходимых для осуществления ее деятельности. Поскольку фирмы, работающие в одной отрасли, находятся в одной и той же внешней среде и претендуют на одни и те же ресурсы, им необходимо отслеживать происходящие изменения внешней среды и адекватно на них реагировать. Это характерно для всех отраслевых рынков, в том числе и для рынка телекоммуникаций.

В течение 1999-2006 гг. доходы от услуг связи выросли более чем в 8 раз [4] и до 2009 г. темпы роста рынка телекоммуникаций, как правило, превышали 20% в год [5]. В настоящее время наблюдается снижение данного показателя: в 2015 году по данным «ТМТ Консалтинг» темпы роста доходов рынка в целом составили 2,1%, что обуславливает необходимость выявления тех факторов, которые оказали влияние на фирмы, работающие на данном рынке.

Многие авторы в рамках внешней среды фирмы выделяют два уровня воздействия. Первый – это макросреда или макроокружение (среда косвенного воздействия), которая включает в себя демографические, экономические, технологические, политико-правовые, социо-культурные и другие факторы. Второй уровень – это микросреда (среда прямого воздействия), или непосредственное окружение, к которому относятся потребители, поставщики, конкуренты, инвесторы, рынок рабочей силы, посредники, государственные органы власти и другие.

Очевидно, что невозможно оценить все факторы, влияющие на деятельность фирмы. Мы считаем, что наиболее значимыми факторами внешней микросреды для фирм телекоммуникационной отрасли являются покупатели, поставщики, конкуренты. Рассмотрим далее их влияние во взаимодействии с факторами внешней макросреды.

Покупатели – один из наиболее важных факторов внешней микросреды, оказывающий влияние на выручку фирмы, на который воздействуют такие факторы внешней макросреды как демографический, социокультурный, экономический. Так, например, перспективы роста спроса на телекоммуникационные услуги весьма сомнительны в виду имеющихся демографических тенденций: в России в течение длительного периода с 1995 – 2011 гг. сохранялась естественная убыль населения, которую удалось переломить лишь в 2012 г. и в достаточно скромном масштабе (естественный прирост населения составил 0,22 % в 2013 г., 0,21% в 2014 г.) [2]. В ближайшие годы эксперты прогнозируют возвращение к тренду сокращения населения, хотя темпы будут не столь катастрофические, как это было в 90-е гг., начало 2000-ых гг. Кроме того, снижается покупательная способность населения: по данным Росстата среднедушевые доходы населения в России на конец 2015 г. составили 30,224 руб., за первый квартал 2016 г. 26 340,5 руб. [6].

Происходят также и изменения во вкусах и поведении потребителей: ежегодно в России становится на 0,8-1 млн. меньше абонентов фиксированной телефонии, они отдают предпочтение мобильной связи и VoIP, отличающимся доступностью и простотой организации связи, что приводит к существенному сжатию спроса в секторе фиксированной связи.

Эффективность работы фирмы, себестоимость и качество предоставляемых телекоммуникационных услуг зависят от ее взаимодействия с поставщиками телекоммуникационного оборудования, к которому относятся системы

спутниковой связи, сетевое оборудование, абонентское оборудование, системы коммутации, антенные устройства, кабельная продукция и другое.

Сохраняющаяся угроза экономических санкций и ограничений со стороны ЕЭС и США, а также зависимость рубля от цен на нефть оказывают негативное влияние на капитальные затраты фирм. Отметим, что доля российских производителей на российском рынке оборудования связи не превышает 12% (по данным Центра научных разработок Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики») [3]. То есть большинство поставщиков – это иностранные компании (Alcatel, Siemens, Ericsson, Philips и другие), которые выставляют цены в долларах или евро, что повышает валютный риск. Отметим, что отечественное телекоммуникационное оборудование не готово к конкуренции с зарубежным из-за высоких цен: общая стоимость владения отечественным оборудованием для транспортных сетей дороже импортного на 80%, а для коммутаторов уровня ядра – на 30% [3].

Важную роль играют также и быстро меняющиеся технологии, что вызывает необходимость опережающего развития телекоммуникационной инфраструктуры, что также связано с увеличением капитальных затрат. Так, например, к 2020 году прогнозируется изменение структуры соединений с точки зрения используемой технологии: сокращается количество соединений в диапазоне 2G, при этом расширяются покрытия сетей 3G, 4G, 5G.

Все более важное значение для фирм, функционирующих на рынке телекоммуникаций приобретает такой фактор, как конкуренция, имеющая неоднозначный характер. Это проявляется, например, в том, что конкуренция технологий совмещена с необходимостью их совместного использования: фирмы могут предоставлять свои услуги при наличии целого комплекса производителей, техническая база которых объединяется в общую сеть.

Если в секторе фиксированной связи сохраняется естественная монополия (государственное регулирование и контроль осуществляется в отношении 38 компаний), то в секторе мобильной связи преобладает олигополия: три крупнейшие компании (МТС, «ВымпелКом» и «МегаФон») контролируют порядка 85% рынка по числу абонентов и порядка 90% от совокупной выручки [7]. Динамика коэффициента Херфиндаля-Хиршмана (3243 в 2003 г., 2603 в 2015 г.) [1] также показывает, что сегмент сотовой связи является олигопольным рынком с высокой концентрацией.

Услуги мобильной связи могут быть отнесены к однородным, поскольку для потребителя нет большой разницы, какой оператор предоставляет ему эту услугу. Это обстоятельство обуславливает снижение тарифов на услуги и увеличение спроса, то есть приводит к ценовой конкуренции.

Однако в настоящее время конкурентная борьба переходит в плоскость неценовой конкуренции за счет продуктовой дифференциации (сервисы мобильной рекламы, мобильных платежей, мобильного интернета), пакетирования услуг, разработки новых продуктов, в том числе персонализированных, гибкости в предоставлении услуг. Наряду с предоставлением традиционных услуг (интернет, телефония, телевидение), многие фирмы осваивают услуги, не включаемые в настоящее время в телекоммуникационный рынок: виртуальные АТС, корпоративные сети, аренда каналов, видеонаблюдение, хостинг, облачные сервисы и другие.

Изменения, происходящие во внешней среде фирмы, требуют соответствующих изменений в ее стратегии: опережающих, адаптационных, или тех и других. Это важно как для снижения отрицательных воздействий внешней среды, так и для усиления позиций фирмы на рынке.

Список литературы / References

1. Бороздина Н. А. Тенденции развития российского рынка услуг мобильной связи / Н.А.Бороздина // Экономические науки, № 39–1, 10.12.2015.
2. Демографический ежегодник России. 2015: Стат.сб./ Росстат.- М., 2015. [Электронный ресурс] / Официальный сайт федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://goo.gl/6eF917> (дата обращения: 17.07.2016).
3. Кантышев П. Дорогой патриотизм [Электронный ресурс]/ П.Кандышев // Ведомости, № 4005 от 01.02.2016 – URL: <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/02/01/626194-dorogoi-patriotizm> (дата обращения: 02.11.2016).
4. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В. Анализ развития российского рынка инфокоммуникаций / Т.А.Кузовкова, Д.В.Кузовков // Электросвязь, – 2008. - № 2. – С. 8-11.
5. Прогноз развития телекоммуникационной и ИТ отрасли в 2015 г. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.aetp.ru/market-news/item/394540> (дата обращения: 15.11.2016).
6. Среднедушевые денежные доходы населения [Электронный ресурс] / Официальный сайт федеральной службы государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov (дата обращения: 17.08.2016).
7. Чугунов Г. К. Развитие рынка телекоммуникационных услуг в России как условие повышения качества жизни населения; автореф. дис. канд. экон.наук: 08.00.05 / Чугунов Григорий Константинович. – М., – 2008. – 28 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Borozdina, N. Trends of development of Russian market of mobile communication services / N.Borozdina // Economic science, No. 39-1, on 10.12.2015. [in Russian]
2. Demographic Yearbook of Russia. 2015: Stat.sat./ Rosstat.- M., 2015. [Electronic resource] / Official site of Federal state statistics service. – URL: <https://goo.gl/6eF917> (accessed: 17.07.2016). [in Russian]
3. The Sochi P. Dear patriotism [Electronic resource]/ P. Kadyshev // Vedomosti, № 4005 from 01.02.2016 – URL: <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/02/01/626194-dorogoi-patriotizm> (accessed: 02.11.2016). [in Russian]
4. Kuzovkova T. A., Kuzovkov V. D. Analysis of development of Russian market of information and communication / T. A. Kuzovkova, D. V. Kuzovkov // Elektrosvyaz, – 2008. – No. 2. – P. 8-11. [in Russian]
5. Forecast of development of the telecommunication and it industry in 2015 [Electronic resource] / URL: <http://www.aetp.ru/market-news/item/394540> (accessed: 15.11.2016). [in Russian]
6. The average income of the population [Electronic resource] / Official site of Federal state statistics service. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov (accessed: 17.08.2016). [in Russian]
7. Chugunov, G. K. the Development of the telecommunications services market in Russia as a condition for enhancing the quality of life; abstract. dis. Cand. Ekon.Sciences: 08.00.05 / Iron Grigory Konstantinovich. – M., – 2008. – 28 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.004

Кутилкина А.Н.

Аспирант кафедры организации и управления

Санкт-Петербургский государственный горный университет

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ

Аннотация

В статье рассматриваются основные направления и тенденции государственной поддержки малого бизнеса в различных сферах. Особое внимание уделяется определению роли и места малого нефтегазового бизнеса, выделению критериев малых компаний нефтяного сектора и возможных ниш для функционирования таких предприятий. В работе также обозначены вопросы государственной поддержки малого нефтегазового бизнеса и предложены возможные пути ее совершенствования в нашей стране. Разработана и предложена схема взаимодействия государства, малого бизнеса и вертикально интегрированных нефтяных компаний.

Ключевые слова: малый нефтегазовый бизнес; государственная поддержка малого бизнеса; нефтегазовая промышленность.

Kutilkina A.N.

Postgraduate student, Department of Organization and Management

Saint-Petersburg Mining University

GOVERNMENT SUPPORT FOR SMALL BUSINESS AND IT'S CHARACTERISTICS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Abstract

The main trends and tendencies of the government support for small business in various fields are examined in the article. Special attention is paid to the definition of the role and place of small oil and gas business, the criteria of small oil companies' creation and potential gaps in the market for the operation of such enterprises. The state support of small oil and gas business and possible ways of its improvement in our country are marked in the article also. The scheme of interaction between the government, small business and vertically integrated oil companies is developed and presented.

Keywords: small oil business; government support for small business; oil and gas industry.

На протяжении последних лет в России актуальным вопросом является развитие, поддержка и стимулирование предпринимательства в различных сферах хозяйственной деятельности. Наша страна активно старается разработать комплекс мероприятий, который позволил бы не просто увеличить количество субъектов малого бизнеса (а соответственно и поступлений в бюджет), но также добиться существенного показателя доли малого и среднего предпринимательства в ВВП. Так, к примеру, в странах Европы и США доля малого бизнеса в ВВП государств составляет от 27% (например, в Канаде) до 80% (Италия), что на данный момент мало сопоставимо с российскими показателями (20 % в 2015 году). Такое положение малого бизнеса связано с рядом факторов, варьирующихся от отрасли к отрасли, однако во всех сферах деятельности малых предприятий ключевым барьером, препятствующим их динамичному развитию, является недостаточно проработанная система государственной поддержки малого и среднего предпринимательства.

Под государственной поддержкой малого и среднего бизнеса принято понимать комплекс мер финансового, информационного, имущественного, консультационного и иного свойства, направленных на поддержание становления и развития сегмента малых и средних компаний. Существует значительное количество форм государственной поддержки малого предпринимательства: это и финансовая помощь в форме специальных выплат, налоговых льгот и субсидирования, и имущественная поддержка в виде предоставления помещений и земельных участков, а также информационная помощь и консультирование, поддержка подготовки и переподготовки кадрового состава, стимулирование инновационной деятельности и некоторые другие направления [1, С.37].

Следует отметить, что в настоящее время в России получили развитие различные формы поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства как на федеральном, так и на региональном уровнях. На уровне Министерства экономического развития России на конкурсной основе распределяются субсидии субъектам РФ; эти средства впоследствии направляются на поддержание деятельности малых и средних компаний. Особое внимание уделяется помощи начинающим предпринимателям и фирмам, поддержке малого предпринимательства в промышленной сфере, инновационного и социального предпринимательства. Часть средств расходуется на создание бизнес-инкубаторов и технопарков, а также создание гарантийных фондов в целях предоставления поручительств по обязательствам [2].

Особым органом, участвующим в реализации политики поддержки малого бизнеса является учрежденное согласно Указу Президента от 05.06.2015 №287 «О мерах по дальнейшему развитию малого и среднего предпринимательства» акционерное общество «Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства» (Корпорация МСП). Данное АО привлекает денежные средства для поддержки субъектов малого бизнеса, организует информационное, финансовое и юридическое сопровождение инвестиционных проектов, обеспечивает информационное взаимодействие малых компаний с органами власти [3].

Рассматривая малый бизнес в различных сферах экономической жизни страны, следует отметить проработанность двух направлений: развитие малых и средних предприятий в области науки и техники, которое находится в ведении Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, а вопросы сельскохозяйственного предпринимательства, которыми занимается Минсельхоз РФ.

Говоря о малых предприятиях, осуществляющих свою деятельность в промышленной сфере, стоит остановиться на их особенностях. Прежде всего стоит отметить, что малые промышленные предприятия часто осуществляют

гораздо более масштабную деятельность по сравнению с малым бизнесом в сфере услуг и торговли, что, в свою очередь, усложняет процесс управления компаниями, увеличивает количество персонала и объем необходимых основных средств. Малые предприятия, осуществляющие деятельность независимо от крупных компаний, являются более мобильными, могут легко подстраиваться под изменяющуюся рыночную среду, однако зачастую вынуждены искать источники финансирования самостоятельно.

Малый бизнес в нефтедобывающей отрасли относится к категории малых промышленных предприятий и обладает всеми чертами, присущими данной категории малого бизнеса. Однако малые нефтегазовые предприятия отличаются и рядом особенностей, связанных со спецификой отрасли. Так, малые нефтяные компании не совсем попадают под критерии, определенные для малого бизнеса в нашей стране в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 №209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (редакция от 03.07.2016; с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01.08.2016) [4]. Законодательное определение понятия «малое нефтяное предприятие» остается до сих пор спорным вопросом. Энергетический центр Московской школы управления СКОЛКОВО предпринимал попытки создания системы критериев для независимых нефтяных предприятий, включив лишь три показателя – независимость от государства, ограничения по переработке нефти и рознице [5]. Однако на наш взгляд, такие параметры в полной мере не характеризуют особенностей малых нефтегазовых компаний, в связи с чем предполагается рассмотрение ряда дополнительных критериев, уточняющих границы и масштабы деятельности именно малых фирм (Таблица 1).

Таблица 1 –Предлагаемые критерии малых нефтедобывающих компаний России

Критерий	Формулировки
Форма собственности	Частная
Объем добычи	Менее 500 тыс.т нефти в год
Формирование и структура уставного капитала	Индивидуальный частный капитал
Размер разрабатываемых месторождений	Небольшие по площади, со сложными условиями добычи
Численность работников	Зависит от вида деятельности компании, в среднем до 100 чел.
Число лиц, принимающих основные управленческие решения	1-3 чел.

Также характерной особенностью малого нефтегазового бизнеса является масштаб разрабатываемых ими месторождений и малый промежуток времени между разведкой и началом их освоения (в некоторых случаях он может составлять четыре-пять месяцев). К тому же, на многих месторождениях приходится добывать высоковязкую и сверхвязкую нефть, что сопряжено с определенной сложностью процесса и дополнительными затратами, которые предприятие несет самостоятельно, без использования каких-либо льгот со стороны государства.

Рассматривая основные направления развития малых нефтяных предприятий в нефтедобыче России, следует выделить две основные концепции, в рамках которых могут функционировать такие компании. С одной стороны, это открытие и разработка малых и мельчайших месторождений, а также освоение нераспределенного фонда недр. Второе направление – это отработка месторождений в старопромысловых районах со сложными горно-геологическими условиями добычи. Обе концепции имеют свои достоинства и недостатки и применяются в зависимости от особенностей минерально-сырьевой базы и региона расположения месторождения. Так, для разработки малых и мельчайших месторождений необходимо гораздо меньшее число разведочных скважин и меньшее количество единиц оборудования. Чаще всего такие скважины менее обводнены, что положительно влияет на снижение себестоимости добычи нефти. Среди преимуществ данного пути развития малых нефтяных компаний также стоит отметить, что разработка мельчайших месторождений позволяет более качественно и рационально отрабатывать запасы нефти и внедрять новые технологии нефтедобычи. Основным минусом данного направления является расположение месторождений преимущественно в труднодоступных районах и удаленность их от объектов инфраструктуры, что в значительной мере повышает затраты на транспортировку. Также ощутимым недостатком является отсутствие собственных перерабатывающих мощностей.

Говоря о концепции разработки месторождений в старопромысловых районах со сложными горно-геологическими условиями, стоит отметить такие ее достоинства, как возможность использования действующей производственной инфраструктуры, оборудования и существующих технологий добычи. Это выделяет данное направление в сравнении с рассматриваемой нами ранее концепцией, однако нельзя не отметить существенные недостатки при отработке «старых» скважин – это высокий процент выработанности запасов, высокая обводненность и необходимость вложения средств не только в разработку, но и в доразведку.

Таким образом, оба рассматриваемых направления развития малого нефтегазового бизнеса способствуют более полному извлечению запасов нефти, увеличению поступлений в бюджет, созданию дополнительных рабочих мест и конкурентной среды в сфере нефтедобычи, но также требуют и немалых вложений со стороны малой компании.

Как уже отмечалось ранее, эффективное функционирование малого бизнеса во многом обусловлено введением специальных льгот и поддержки со стороны государства. Малые предприятия нефтегазовой отрасли также нуждаются в применении особых режимов налогообложения и создания специальных программ, стимулирующих их деятельность. Одним из немногих примеров поддержки государством малых нефтяных компаний в нашей стране является Республика Татарстан. Еще в 1997 году президентом республики был выпущен Указ №УП-81 «О мерах по увеличению нефтеотдачи в республике Татарстан», предусматривавший создание множества небольших нефтяных компаний, а также предоставление льгот малым предприятиям. В настоящее время в регионе широко распространена льгота на добычу сверхвязкой нефти.

Среди первоочередных мер поддержки малого нефтегазового бизнеса, необходимых к принятию в России, следует отметить следующие:

- применение дифференцированного налогообложения для ВИНК и малых предприятий (в настоящее время в России он применяется лишь для части месторождений, находящихся в Восточной Сибири, Ямало-Ненецком автономном округе, на полуострове Ямал, на шельфе, а также для месторождений очень высокой стадии истощения [6]);

- предоставление кредитов малым нефтяным предприятиям на более выгодных условиях;
- проведение аукционов только для малых нефтяных компаний
- отсрочка разового платежа за пользование недрами по факту открытия месторождения;
- расширение сбыта нефти малыми предприятиями как на внутреннем рынке, так и за рубежом.

Особым направлением является разработка механизмов и моделей взаимодействия малого нефтегазового бизнеса с государством и крупными вертикально интегрированными нефтяными компаниями (ВИНК). Предлагаемые формы взаимодействия представлены на рисунке 1.

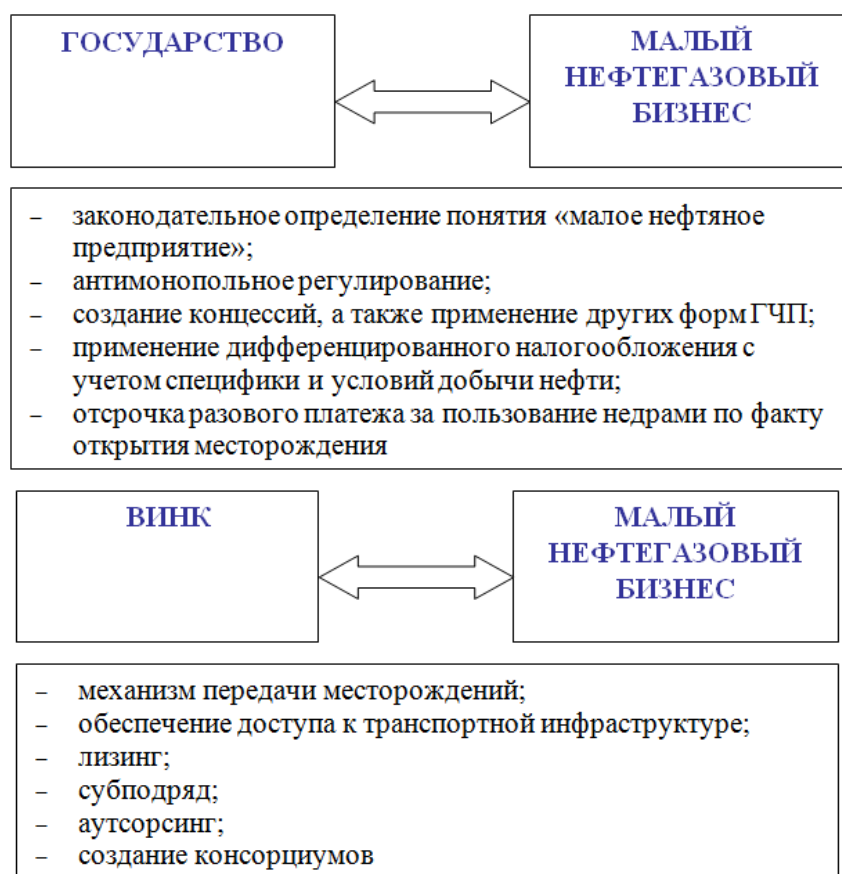


Рис.1 – Модели взаимодействия малого нефтегазового бизнеса с государством и вертикально интегрированными нефтяными компаниями

Таким образом, при должной поддержке со стороны государства, малые предприятия могут быть весьма эффективными производителями нефти, способными обрабатывать мелкие и мельчайшие месторождения в сложных горно-геологических условиях, месторождения и отдельные скважины, находящиеся в старопромысловых районах и экономически нецелесообразные для отработки крупными предприятиями, а также способствовать отработке трудноизвлекаемых запасов нефти и повышению коэффициента извлечения нефти на российских месторождениях. Российское государство также должно обратить особое внимание на меры по применению правовых аспектов передачи нерентабельных месторождений от вертикально интегрированных компаний малым, а также созданию конкурентной среды среди нефтедобывающих компаний и возможности малых предприятий стать полноправными участниками рынка.

Список литературы / References

1. Карпухин А.И. Государственная поддержка малого предпринимательства. Информационное обеспечение. – М.: Изд-во ООО НВП «ИНЭК». – 2009. – 156 с.
2. Федеральный портал малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. – URL: www.smb.gov.ru (дата обращения 03.10.2016)
3. Корпорация МСП [Электронный ресурс]. – URL: www.corpmsp.ru (дата обращения 03.10.2016)
4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон №209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» : [принят 24.07.2007, редакция от 03.07.2016; с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01.08.2016]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_79510/0c38f9cb4c8e1c2255229f4fa5b46c130de15b85/ (дата обращения 24.10.2016)
5. Есть ли будущее у сектора российских независимых нефтяных компаний? – Исследование энергетического центра Московской школы управления СКОЛКОВО, февраль 2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.slideshare.net/nge_ru/ss-37797488 (дата обращения 06.07.2016)
6. Заика В.С. Проблемы и направления совершенствования налогообложения нефтедобычи // Экономические науки. – 2010. - № 8. – С.180-185

Список литературы на английском языке / References in English

1. Karpuhin A.I. Gosudarstvennaja podderzhka malogo predprinimatel'stva. Informacionnoe obespechenie [Governmental support of the small entrepreneurship. Information support]. – М.: Изд-во ООО НВП «ИНЭК». – 2009. – 156 p. [in Russian]
2. Federal'nyj portal malogo i srednego predprinimatel'stva [Federal Web Portal for Small and Medium Sized Enterprises] [Electronic resource]. – URL: www.smb.gov.ru (accessed: 03.10.2016). [in Russian]
3. Korporacija MSP [MSP Corporation] [Electronic resource]. – URL: www.corpmsp.ru (accessed: 03.10.2016). [in Russian]
4. Rossijskaja Federacija. Zakony. Federal'nyj zakon №209-FZ «O razvitii malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossijskoj Federacii» [Russian Federation. Laws. Federal Act №209-FZ “About small and medium-sized entrepreneurship development in Russian Federation”] [accepted 24.07.2007, last updated 03.07.2016; as amended effective of 01.08.2016] - [Electronic resource] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_79510/0c38f9cb4c8e1c2255229f4fa5b46c130de15b85/ (accessed: 24.10.2016). [in Russian]
5. Est' li budushhee u sektora rossijskih nezavisimyh neftjanyh kompanij? – Issledovanie jenergeticheskogo centra Moskovskoj shkoly upravlenija SKOLKOVO, Feb. 2014. [Is There a Future for Russian Independent Oil Companies? - Moscow School of Management SKOLKOVO Research, Feb. 2014] [Electronic resource]. – URL: http://www.slideshare.net/nge_ru/ss-37797488 (accessed: 06.07.2016). [in Russian]
6. Zaika V.S. Problemy i napravlenija sovershenstvovanija nalogooblozhenija nefteobychi [Problems and Ways for Improvement of Taxation in Oil Production] // Jekonomicheskie nauki [Economic Sciences]. – 2010. - № 8. – P.180-185 [in Russian]

«Международный научно-исследовательский журнал» включен в систему **OpenAIRE**.

OpenAIRE — европейская поисковая система по академическим материалам открытого доступа. Один из главнейших репозиториев научной информации в Европейском Союзе. Данная база позволяет увеличить цитируемость Ваших материалов в Европе.



DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.028

Лелявина Т.А.¹, Семенова А.В.²¹ORCID: 0000-0002-1834-4982, Кандидат экономических наук,²ORCID: 0000-0003-4396-307X, Кандидат экономических наук,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

РИСК В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ**Аннотация**

Обозначены современные условия, определяющие таможенный риск как фактор эффективности деятельности таможенных органов. Рассмотрено понятие таможенного риска в экономическом и правовом аспектах. Определены источники и причины возникновения таможенных рисков, проведена их классификация. Исследована область возникновения таможенных рисков, а также приведены источники информации, применяемые при обнаружении и идентификации рисков. Установлено, что при наличии стабильной системы работы со специализированными и общими информационными потоками повышается вероятность предупреждения таможенных рисков со стороны работников таможенных органов, что повышает эффективность их деятельности, и в результате усиливает систему экономической безопасности страны.

Ключевые слова: таможенные риски, деятельность таможенных органов, внешнеэкономическая политика, внешнеторговая деятельность, таможенное законодательство, внутренние и внешние источники таможенных рисков.

Lelyavina T.A.¹, Semenova A.V.²¹ORCID: 0000-0002-1834-4982, PhD in Economics,²ORCID: 0000-0003-4396-307X, PhD in Economics,

Saint-Petersburg state University of architecture and construction

THE RISK OF CUSTOMS AS A FACTOR OF EFFICIENCY OF ACTIVITY OF CUSTOMS AUTHORITIES**Abstract**

Marked modern conditions, which determine the risk of Customs as a factor in the effectiveness of the customs authorities. The concept of customs risk in the economic and legal aspects. The sources and causes of the customs risks, their classification. Explore the area of occurrence of customs risks, and provides sources of information used in the detection and identification risks. It was found that in the presence of a stable system operation with the specialized and the general flow of information increases the likelihood of customs risk prevention by customs officers, which increases the efficiency of their operations and as a result strengthens the economic security of the country.

Keywords: customs risks, the activities of customs authorities, foreign trade policy, foreign trade activity, customs legislation, internal and external sources, of the customs risks.

Современные политические и экономические условия, сложившиеся не только на территории Российской Федерации, но и в большинстве стран Запада и Востока, требуют повышенного внимания к ряду мероприятий, осуществляемых на различных уровнях управления в любой сфере хозяйственной деятельности. В первую очередь речь идет об обеспечении защиты национальных интересов, о создании высокого порога устойчивости к внутренним и внешним угрозам, об обеспечении стабильной динамики роста экономических показателей, о сохранении экономического и социального благополучия общества и т.п. Государственный аппарат все более активно предпринимает различные меры по развитию хозяйственной деятельности как непосредственно на территории России, так и в сфере международного сотрудничества, и прежде всего международной торговли. С учетом сложившейся на сегодняшний день международной обстановки на первый план выходит национальная безопасность Российской Федерации, как необходимое условие, при котором в большой степени гарантируется выполнение основных задач экономической безопасности, будь то задача обеспечения пропорционального и непрерывного экономического роста, снижение уровня инфляции и безработицы, или же выполнение таких не простых задач как формирование эффективной структуры экономики страны и ее эффективное развитие, повышение качества жизни населения и других задач. Работа по всем указанным направлениям требует особого управленческого подхода, при котором одним из основных направлений становится управление экономическим риском и его разновидностями.

Поскольку вопрос экономического развития - это прежде всего интеграция внешнеэкономической политики страны с мировой экономикой; активное включение государственных и частных хозяйствующих субъектов в международную торговлю; государственное регулирование внешнеторговой деятельности; активная экспортно-импортная деятельность; создание благоприятных условий, направленных на ускорение внешнеторгового оборота и создания условий, благоприятных законной торговле, то становится очевидным, что существенную роль в реализации данного направления играет контроль соблюдения положений таможенного законодательства, который осуществляется с применением системы управления рисками.

Безусловно, роль внешней торговли для развития экономики любой страны крайне трудно переоценить. Приведем одно из высказываний американского экономиста, специального советника Генерального секретаря ООН Джеффри Сакса по этому вопросу: «...экономический успех любой страны мира зиждется на внешней торговле. Еще ни одной стране не удалось создать здоровую экономику, изолировавшись от мировой экономической системы» [2, С. 45]. Опираясь на мнение эксперта мирового уровня, авторы считают необходимым добавить, что при условии активного развития внешней торговли также трудно переоценить роль ФТС России, как основного государственного органа, обеспечивающего защиту национальных интересов.

Защита экономических интересов государства на международном уровне, а также реализация основных направлений экономической политики страны зависят от деятельности таможенных органов. Согласно ст. 6

Таможенного кодекса Таможенного союза (ТК ТС) «обеспечение в пределах своей компетенции мер по защите национальной безопасности государств – членов таможенного союза ...», является одной из основных задач таможенных органов [3, С. 33].

Таким образом, поскольку с позиции авторов, риски в таможенном деле напрямую относятся к категории экономических рисков, и их наступление может существенно изменить ход успешного и эффективного ведения хозяйственной деятельности страны на всех уровнях, необходимо разработать научно-практический подход к их изучению и выработке определенных стратегий минимизирующих негативные последствия.

При работе с таможенными рисками, прежде всего, необходимо иметь их четкое понятие. Здесь авторы предлагают воспользоваться толкованием комиссии Таможенного союза.

С позиции представленной документации, таможенным риском является риск несоблюдения таможенного законодательства Российской Федерации. Конечно, данное определение отражает правовой аспект таможенных рисков, но авторы обращают внимание, что речь идет о наступлении нежелательного события, которое может возникнуть в процессе осуществления таможенного регулирования внешней торговли, что повлечет за собой нежелательные экономические последствия, то данное определение вполне может быть применено в экономическом аспекте вопроса таможенных рисков.

Особое внимание, с точки зрения авторов, необходимо уделить таким существенным позициям, как источники и причины возникновения таможенных рисков, область их возникновения, виды нарушений таможенного законодательства, приводящие к нарушениям национальных интересов и экономической безопасности в частности.

Используя широкий подход к определению источников возникновения таможенных рисков, их можно разделить на внутренние и внешние по отношению к ФТС России. Следует отметить, что источники и причины возникновения тесно связаны друг с другом и могут рассматриваться в единой совокупности.

Внутренние источники определяются как элементы таможенных органов, которые могут являться носителями определенных рисков. Так, внутренним источником возникновения таможенного риска, может являться персонал таможенных органов. В данном случае речь может идти о нескольких вариантах возникновения рисков, например, ситуаций допущения персоналом таможенных органов ошибок при осуществлении их непосредственной деятельности, различного рода злоупотреблений и мошеннических действий, возникающих вследствие преобладания собственных интересов сотрудников таможенных органов над интересами национальной безопасности, ошибок, возникающих при условии недостаточной информированности персонала в отношении определенного круга вопросов и другие риски. Кроме того, риски могут возникать при возникновении такого обстоятельства, как деятельность таможенных служб, регламентируемая не с целью оптимизации функционирования экономических субъектов, а с целью максимизации государственных доходов.

Если речь идет о таможенных органах как о едином носителе рисков, то в данном случае основные виды угроз экономической безопасности могут возникать вследствие необоснованных задержек при осуществлении процедур таможенного контроля, при оформлении различного рода документов, в ситуациях отказа со стороны представителей таможенных органов разъяснить или интерпретировать требования документов и процедур, а также явления коррупции, требований взятки за беспрепятственный пропуск имущества и транспортных средств, порча имущества во время его нахождения на складе временного хранения, порча имущества в связи с задержкой в ходе таможенного оформления и др.

Внешние риски имеют более широкий спектр и могут быть представлены как таможенные риски, возникающие со стороны государства и хозяйствующих субъектов Российской Федерации, а так же таможенные риски, возникающие со стороны иностранных субъектов различного уровня хозяйствования или осуществления экономической деятельности.

Со стороны государства в качестве основных видов рисков можно выделить изменение любых видов законодательства, прямо или косвенно касающихся деятельности таможенных органов, структурные преобразования ФТС России, регулирование информационных потоков, способность доступа сотрудников таможенных органов к инновационным разработкам по совершенствованию таможенных процессов и процедур и др.

Со стороны хозяйствующих субъектов перечень таможенных рисков достаточно обширен: неполнота информации и документов, предоставляемых при таможенном оформлении; недостоверность информации в документах и устных заявлениях при таможенном оформлении; предъявление поддельных документов взамен отсутствующих; использование нелегальных схем уклонения от уплаты таможенных платежей; использование нелегальных схем извлечения доходов из таможенных процедур и др.

Со стороны иностранных субъектов различного уровня хозяйствования или осуществления экономической деятельности, ситуации возникновения таможенных рисков аналогичны описанным выше вариантам с разницей только в принадлежности к определенному государству.

Не меньший интерес с научной и практической точек зрения представляет собой область возникновения таможенных рисков. Согласно Киотской Конвенции в редакции от 26 июня 1999 года, под понятием «область таможенных рисков» понимаются таможенные процедуры и категории международного передвижения, представляющие риск. Проанализировав виды таможенных процедур, которые прописаны в Таможенном кодексе Таможенного союза, авторы пришли к выводу, что каждая из прописанных процедур является областью возникновения таможенных рисков, что, по мнению авторов, требует особенных усилий по управлению рисками со стороны представителей таможенных органов.

Обнаружение и идентификация рисков предполагает наличие процессов накопления, соответствующей обработки, хранения, практического использования и анализа различного рода информации, находящейся в распоряжении таможенных органов. Основными источниками этой информации могут быть [1]:

1. Базы данных электронных копий:
 - 1.1 грузовых таможенных деклараций;

- 1.2 уведомлений о направлении товаров;
- 1.3 деклараций таможенной стоимости (ДТС);
- 1.4 корректировки таможенной стоимости (КТС);
- 1.5 таможенных приходных ордеров (ТПО);
- 1.6 электронных журналов;
- 1.7 центральный реестр участников ВЭД;
- 1.8 справочники НСИ.
2. Базы данных межгосударственного и межведомственного информационного обмена:
 - 2.1 с Европейским бюро по борьбе с мошенничеством (OLAF);
 - 2.2 с ГТС Украины;
 - 2.3 с Министерством государственных доходов Республики Казахстан;
 - 2.4 с таможенными службами других иностранных государств (по мере заключения соответствующих соглашений);
 - 2.5 с министерствами, федеральными службами и агентствами (по мере заключения соответствующих соглашений).
3. Специализированные базы данных:
 - 3.1 паспортов сделок;
 - 3.2 валютного контроля;
 - 3.3 образцы оттисков печатей уполномоченных банков и других компетентных органов, используемых для целей валютного контроля;
 - 3.4 информации об административных правонарушениях.
4. Информация, содержащаяся на бумажных носителях грузовой таможенной декларации, ТД, ДТС, КТС, акты таможенного осмотра (досмотра), в товаротранспортных и товаросопроводительных документах.
5. Информация, полученная в результате оперативно-розыскной деятельности.
6. Информация, содержащаяся в правовых актах, изданных по результатам инспекционной деятельности таможенных органов и служебных проверок.
7. Обращения и жалобы граждан, запросы контролирующих органов, информация, представленная участниками внешнеторговой деятельности на добровольной основе, информация СМИ и сети «Интернет», а также иные источники.

При изучении потока данных, содержащихся в перечисленных выше источниках, и проведения его анализа, специально уполномоченные должностные лица рассматривают результат его исследования согласно существующим направлениям деятельности подразделений таможенных органов. Для этого обычно используются типовые критерии отнесения товаров и внешнеторговых операций к группам риска, перечень которых установлен правовым актом ФТС России, и в обязательном порядке доводится до всех служб и подразделений таможенных органов РФ.

В заключение авторы считают необходимым отметить, что решение основной части проблем, связанных со снижением нежелательных последствий при наступлении таможенных рисков, существенно повысит эффективность деятельности таможенных органов. В свою очередь это приведет к улучшению состояния экономики страны, повышению основных экономических показателей, свидетельствующих повышению уровня самодостаточности российской экономики, и как следствие повышение уровня качества жизни населения. Кроме того, эффективность деятельности таможенных органов способна привести к изменениям в структуре экспорта и импорта в пользу России, существенной поддержке российских предпринимателей, осуществляющих экспортные поставки производимой продукции. Также высока вероятность снижения уровня мошеннических схем связанных с валютными операциями.

Список литературы/ References

1. Моденов А. К. Система управления рисками и применение механизмов минимизации рисков при осуществлении таможенного контроля / Satori w publicznym bezpieczeŃstwie. Satori in Public Safety. Сатори в публичной безопасности. / Под ред. Т.Заборовского / А.К. Моденов // Gorzow Wlkp. – Poznan. – 2012. С. 101-115. - ISBN 978-83-89932-4-2
2. Сакс Дж. Д., Ларрен Ф. Б. Макроэкономика. Глобальный подход / Пер. с англ. - М.: Дело. 2006. - 848 с. - с. 45
3. Елфимова О. С. Таможенные органы как субъект обеспечения экономической безопасности в сфере экспорта лесоматериалов / О. С. Елфимова // Мир экономики и права. – 2015. №2. - С. 33

Список литературы на английском языке / References in English

1. Modenov A. K. Sistema upravljenija riskami i primenenie mehanizmov minimizacii riskov pri osushhestvlenii tamozhennogo kontrolja [The risk management system and the use of mechanisms to minimize the risks in the implementation of the customs control] / Satori w publicznym bezpieczeŃstwie. Satori v publicznoj bezopasnosti [Satori in Public Safety]. / Pod red. T.Zaborovskogo / A.K. Modenov // Gorzow Wlkp. – Poznan. – 2012. P. 101-115. - ISBN 978-83-89932-4-2 [in Russian]
2. Saks Dzh. D., Larren F. B. Makroekonomika. Global'nyj podhod [Macroeconomics. Global approach] / Per. s angl. [translation from English]. - М.: Delo. 2006. - 848 P. - P. 45 [in Russian]
3. Elfimova O. S. Tamozhennye organy kak sub#ekt obespechenija jekonomicheskoy bezopasnosti v sfere jeksporta lesomaterialov [Customs authorities as a subject of economic security in the field of timber exports] / O. S. Elfimova // Mir jekonomiki i prava [World Economics and Law]. – 2015. №2. - P. 33 [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.116

Леонтьева Л.С.¹, Сизова Ю.С.²¹Доктор экономических наук, Профессор, ²Аспирант

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ КУЛЬТУРА: СУЩНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ**Аннотация**

В статье рассматривается предпринимательская культура с точки зрения ее значимости для развития малого и среднего бизнеса. Отмечаются факторы, замедляющие развитие предпринимательства в России и обоснован тезис об основополагающей роли институциональной среды в развитии бизнес-процессов. Авторы приводят различные точки зрения к определению «предпринимательская культура». Проведено теоретическое осмысление термина «предпринимательская культура», в результате которого сформулирован авторский подход к определению как самого понятия, так и его значения для развития малого и среднего бизнеса в России.

Ключевые слова: предпринимательская культура, предпринимательская деятельность, институциональная среда, институциональный подход, формальные/неформальные институты.

Leontjeva L.S.¹, Sizova Yu.S.²¹PhD in Economics, Professor, ²Postgraduate student

Plekhanov Russian University of Economics

ENTREPRENEURIAL CULTURE: ESSENCE AND ITEMS**Abstract**

The article focuses on Entrepreneurial Culture and its significance for Small and Medium Businesses development. The reasons of a Russian Business Development slowdown are determined and the point about the major role of Institutional Environment is established. The authors go behind differing professional views on definitions of 'Entrepreneurial Culture'. An academic interpretation of the term 'Entrepreneurial Culture' is given and, as a result, the authors' views are set forth not only towards the notion itself, but towards its value for Russian Small and Medium Businesses development.

Keywords: entrepreneurial culture, business activity, institutional environment, institutional approach, formal/informal Institutions.

To understand the clear meaning of the notion "Entrepreneurial Culture" it makes sense to turn to the concept 'Culture' itself.

By one of various definitions, 'Culture serves as an estimate and belongs to such personality features which would be specified not as Culture but as a Level of Culture more precisely'[1, p.18]. There is a great variety of 'Culture' definitions, it thus seems reasonable to refer to its encyclopedic implication, wit: 'Culture is a specific way of human activity organization and development presented in material and spiritual products, in the system of social norms and institutions, in moral values, in total attitude towards environment, relationships between themselves and one selves' [2, p.231]. Cherenkov V. brings forward the definition of Culture accepted by many universities in the USA: 'Culture is a mosaic of human life' [3, p.452]. Erasov B. defines Culture as 'a specific system of norms, values and meanings distinguishing one society from another (or various parts of society – social or professional status), promoting its integration and ensuring its originality' [4, p.34].

On the one hand, within the framework of the problem at issue, it is obvious, that Economy, Management and Law have certain priority in shaping ways of Business Processes development. On the other hand, it should not go without mention, that Business Environment has cultural importance for doing business. Toyne B. and Walters P. note that 'national markets are considered in terms of their economic, trading, political and legal environment. However market requirements and opportunities cannot be exclusively defined on the basis of information and data on these environmental changes. The markets and consumer market behavior are exposed to cultural factors' [5, p.379].

Entrepreneurial Culture is influenced by environmental factors, among which it is important to distinguish such cross-cultural differences as:

- business practice,
- policy,
- the law,
- government control,
- economy,
- competition,
- infrastructure and
- technology.

Thereupon the interpretation of 'Culture' is construed in international business context at multiple levels:

1. *Microenvironment* (intra-corporate culture);
2. *Mesic environment* (intercorporate communication culture)
3. *Macro-environment* (relevant to extra-corporate culture).

In this context Entrepreneurial Culture may be defined as 'the way some group of people solves problems and dilemmas' [6, p.6]. According to business-focused approach of Terpstra V. and David K., Culture is a studied, distinguished, insuperable and interconnected set of characters making the classified culture covers. These set influences orientations for members of some community. These orientations all totaled stipulate fulfilling the tasks set before any community that battle to survive [7, p.6].

Entrepreneurial Culture also plays a key role at the economic entity level. It provides not only high prestige to the enterprise, but boosts efficiency, advances products/services quality improvement and as a result raises entrepreneurial income.

According to Lapusta M. Entrepreneurial Culture is a set of principles, procedures, methods of Business Activity implementation by entities according to the laws in place, codes of business conducts, ethical and moral rules, standards of behavior at doing of civilized business [8, p. 234].

According to the German scientist Ryttinger R., Entrepreneurial Culture is a system of commonly nourished and real beliefs and concepts of values. Concepts of values allow to realize what is important to some particular enterprise, and concepts provide insights how this enterprise should operate [9, p.33]. As defined by Kuzmina E., Entrepreneurial Culture entails the following items:

- *tangible items* (an enterprise level from the point of view of management and information technology);
- *spiritual items* (a set of entrepreneur's competencies, professional experience, professional knowledge of a businessman, know-how application, habits, commercial sense);
- *personal qualities* (possibility of gain, the degree of economic freedom);
- *institutional aspects* (social values and regulations, including beliefs and convictions). [10, p. 30].

Culture of Business Activity defines the climate, managerial style, relationship and values within a certain enterprise.

The fundamental nature of Culture in some particular organization takes shape in instructions, hosted rituals and ceremonies and examples of informal behavior. The role of Entrepreneurial Culture is connected with a solution of two main issues:

1. to contribute into survival in specific social and economic environment and
2. to ensure internal integration for achievement of goals set.

Entrepreneurial Culture shaping takes years, it is dynamic and ever-improving [11, p. 178].

There are different types of entrepreneurial culture. Thus, Ryttinger R. distinguishes the following categories:

1. *Culture of Commerce*

Culture of Commerce is characterized by prompt feedback and rather small risk. Young and energetic people who throw things against the wall and see what sticks often join this sphere. These people are friendly, without great non-material values, but they are externally attractive. They skillfully use eloquence, addressing buyers with certain degree of humor. Willing communication with each other and exchange of opinions do this sphere of culture communicative, causes a sensation of interconnection, supports a community, comradely spirit.

1. *Beneficial Trades Culture*

Beneficial Trades Culture is characterized by prompt feedback from successful (or bad) deals and high /average financial risk. This type of culture is typical for the spheres where people strike bargains for security transactions, means of payment, raw materials etc. One can come across the items of this culture in such industries as fashion, beauty, professional sports, advertising and high risk venture funding.

2. *Speculative Culture*

Its spheres create favorable conditions for the businessman's subculture. He acquires new traits of character, such as combativity, aggressiveness, backbone in decision-making, competing behavior. A need to hide emotions and sensitivity arises.

3. *Investment Culture*

Investment Culture generally shows itself in industry, mainly in fuel branches and production of capital goods, construction, investment banks, etc. This type of culture is purely future-oriented. Representatives of this sphere are careful, prudent, patient and persistent. They are forced to overcome rather long period of uncertainty in the conditions of the minimum feedback. There is the atmosphere of respect of authority and professionalism at the level where the decisions of paramount importance are made. As a rule, people here stick to the once decisions made and arrangements agreed upon.

4. *Administrative Culture*

Administrative Culture manifests itself in public service, at enterprises, in major administrative companies, and also banks and insurance companies. Its representatives are usually careful and thorough. They are pedantic, captious and at the same time flexible and adaptable. Communication in spheres of Administrative Culture is characterized by thoroughness and emphasized hierarchy [9, p.33].

As far as Russia is concerned, it is worth mentioning that Institutional Environment in Russia is traditionally hostile for entrepreneurial development and *Institutional Culture* has not taken shape yet. According to the Business Project (Doing Business, World Bank) for June, 2014 Russia has the 62-nd grade on the Ease of Doing Business Index out of 189 countries (for comparison: Singapore – 1, the USA – 7, China – 90). As for the Ease of International Trade, Russia has the 115-th grade (if compared to Singapore – 1, the USA – 16, China – 98) [12].

The Institutional Environment is constantly in the making. Paffer M. and McCarthy J. noted, that instability and poor legal system, excessive regulation, inadequate infrastructure for business are the parts of the 'labyrinth' through which the Russian businessmen have to pass from start-ups and throughout doing business [13, p.635].

Such researchers as Radayev, 1994; Chepurenko, 2012; Shirokova, Sokolov, 2013; Kleiner, 2012; Osipian, 2012; Wales, Shirokova, Sokolova, Stein, 2015 have more than once brought up the question of Institutional Environment role in Entrepreneurial Development. Kikhlgren A. tried to gain insight on what can slow down Small and Medium Businesses Development in Russia and offered two explanations:

1. Russian businessmen have less experience and skills in doing business. It is connected with lack of Entrepreneurial Tradition and a long period of communism;
2. The second explanation lies in the peculiarities of Russian Business Environment, where there is no fixed set of rules for 'the game' (they are not clear and vague) and entrepreneurship itself often turns into a pursuit of a rent or illegal business. It is a consequence of a numerous obstacles in the environment, including high level of corruption, adverse legislative system and a lack of financing [14, p.199].

Institutional Environment study and its influence on Entrepreneurial Development becomes one of the major research directions. Special attention is drawn to specifics of complex and rapidly changing interaction between institutional factors and

developing countries institutions. Such authors as Veblen T., Rous R., North D., Scott V., Williamson O., whose works were devoted to institutional and neo-institutional economies, laid the basis of the Institutional Environment core role. In the last decades studies based on Institutional Approach are being held. This fact is caused by transformation processes that take place in emerging economies and Russia also fits into this group. Meyer J., Peng M., Smallbone D. reasoned the importance and relevance of this approach in the emerging economies context. The works of such Russian scholars as Kleiner K., Tambovtsev V., Shastico A., Yasin E. are also devoted to institutional aspects.

Institutional Environment is unique for each country. It creates 'rules of games in the society or, more formally, restrictions which structure human relationship ... [and] define and limit individuals' choice' [15, p. 159]. Individuals influence Business Development and behavior of firms, regulating their interaction and defining a context for executive decision-making. Institutions are meant to regulate individuals' behavior. The Institutional Environment, in its turn, is a set of political, social and economic conditions (rules) influencing emerging businesses and their development which form a basis for production, exchange and distribution [16, p.345].

Thus, firms are dependent on that National Institutional Environment in which they were 'given rise' and develop now, and this dependence is especially characteristic of small ones, and for the lack of resources they have no opportunity to change it. It is considered that in emerging economies Institutional Environment plays a special role from the point of view of speed and dynamism of changes undergoing, which can have unpredictable consequences for business [17, p.77].

According to Institutional Approach, institutions are urged to:

- reduce uncertainty in the environment,
- establish order,
- set up a framework in which economic activity has to be carried out [18, p. 137].

In the literature *Institutions* are generally divided into two groups:

1. *Formal* (laws) and
2. *Informal* (traditions, standards of behavior) [15, p. 237].

These Institutions appear to be the rules of conduct supported by enforcement mechanism designed to induce individuals to their execution.

Formal Institutions are in fact a set of written or formally accepted rules and regulations which make economic and legal system of the country. These rules are set and covered by public law – enforcement mechanism to regulation compliance, which can be established by judicial procedure.

Informal Institutions are traditions, social norms, unwritten rules of behavior. They are historically induced and they are preserved by means of various training mechanisms (for example, parents may transfer knowledge about 'how it is done around in the society'. In case of unwritten rules, some individual or collective sanctions may play the role of enforcement mechanisms (for example, denial of assistance or 'you-come-tomorrow' basis).

In case of Informal Rules, personal or collective sanctions can act as mechanisms of coercion (for example, refusal in the help or behavior by the principle "you come tomorrow" that can force the individual to obey to the established informal rules). In other words, penalties for divergence from informal institutions are developed spontaneously [19, p. 236].

Heinemann F., 2009, Freytag A. and Thurik R, 2007, have studied cultural differences and their impact on Entrepreneurship. For example, in one research it was noted that cultural features are the factors defining entry of the Russian small innovative firms into the international market [20, p. 102].

In other research (operating on the model of Hofstede G.) the influence of National Culture on enterprise orientation was studied [21, p. 151].

It may be noted that Institutional Approach is more frequently used in Informal Institutions study. As it was stated in North's work, formal rules can change in a flash as a result of political decisions and court judgments, whereas informal restrictions (embodied in customs, traditions, and the code of conduct) are much more resistant to deliberate policy [15, p. 167].

Yet Formal Institutions analysis is extremely important in emerging economies because regulatory bodies create direct forces that influence:

- the context and
- strategic development of small and medium businesses,
- interaction between firms and the institutional environment [22, p. 246].

Tsukanova T. in her study makes a point, that Institutional Environment is the main research area within Institutional Approach and it is essential to comprehend its functions it is designed to carry out for creating favorable business conditions [23, p. 69]. Institutional Environment is meant to:

1. carry out framework regulation by means of limitation firms' options available;
2. ensure foreseeability and stability allowing the firms, that follow one or another rule set to:
 - count on a certain result and
 - assess expenditure for achieving this result;
3. arrange safety and security (In case some firm runs the business according to certain formal and set 'rules of the game', it is more likely not to be prosecuted at law. Within the sphere of Informal Institutions it would not be under the ban of society);
4. promote minimization of the expenses connected with transaction security provision, including business partners search and tracking the subsequent implementation of the obligations undertaken;
5. promote transfer of knowledge in the society about the rules standing in the environment.

In case the above-mentioned functions are performed, it is possible to assume, that Institutional Environment is at a rather high level of development and its interaction with business can be estimated as effective. However, in many emerging economies Institutional Environment is characterized as adverse and it is still under transformation, so appears to be extremely

unstable. In this regard in Russia a demand for *Institutional Entrepreneurial Culture* arose. By *Institutional Entrepreneurial Culture* we mean a body of codes of conduct, rules and institutions of entrepreneurial activity support, that shape the quality of both external and internal Entrepreneurial Environment at their multiple development levels.

It is worth mentioning, that sluggishness of Small and Medium Business in Russia is far from being connected with psychological characteristics of businessmen, but with Business Environment since this is exactly what puts breaks on Entrepreneurial Development most of all [24, p. 110].

The same argument is reinforced by Zhuplev A. and Stikhno D. in their research, in which they specify that Institutional Environment creates obstacles for business, and these obstacles remain unaltered for the last 15 years [25, p.27].

Consequently, the implication is that Institutional Culture has a demonstrative effect on the quality and level of Entrepreneurial Activity. It is possible to stimulate and generate a higher return from all tangible and intangible items of Entrepreneurial Culture by the way of introduction and adapting of Entrepreneurial Culture basic norms through Institutional Support.

Список литературы / References

1. Соколов Э.В. Культура и личность. Л.: Наука, 1972 – 228 С.
2. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Л.Ф. Ильичева и др. М.: Сов. энцикл., 1983. – 836 С.
3. Черенков В.И. Международный маркетинг: учебное пособие – СПб.: Знание, 2003. – 846 С.
4. Ерасов Б.С. Социальная культурология: пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Аспект Пресс, 1997. – 591 С.
5. Toyne B, Walters P.G.P. Global Marketing Management: A Strategic Perspective. 2nd Edition, Alcon and Bacon, Boston, etc., 1993. – P. 373-384
6. Trompenaars F., Hampden-Turner Ch. Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Business. McGraw-Hill; 2 edition, 1997. – 274 P.
7. Terpstra V., David K. The Cultural Environment of International Business (3rd ed.). Cincinnati, Ohio: South-Western Publishing Company, 1991. – P. 4-23
8. Лапуста М.Г. Предпринимательство: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 531 С.
9. Рюттингер Р. Культура предпринимательства: пер. с нем М.: ЭКОМ, 1992. – 237 С.
10. Кузьмина Е.Е. Организация предпринимательской деятельности: учеб. пособие для бакалавров 2-е издание / Е.Е. Кузьмина, Л.П. Кузьмина. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 475 С.
11. Леонтьева Л.С. К вопросу о значении совокупной организационной культуры // Ценности и интересы современного общества. Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. – С. 176-180.
12. Doing Business [Электронный ресурс] – URL <http://russian.doingbusiness.org/rankings> (дата обращения 20.10.2016).
13. McCarthy D., Puffer S. corporate governance in Russia: towards a European, us, or Russian model? // Europ. Management J. Oxford, 2002. Vol. 20, n 6. – P. 630-640.
14. Kihlgren, A. Small Business in Russia - Factors that Slowed Its Development: an Analysis. Communist and Post-Communist Studies. 2003. Vol. 36. Issue 2. – P. 193-207
15. North D.C. Institutions, institutional change and economic performance: the political economy of institutions and decisions series / Douglas C. North. – Cambridge, New York and Melbourne: Cambridge University Press, 1990. – 185 P.
16. Шастико А.Е. Новая институциональная экономическая теория. 3-е изд., перераб. и доп., М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2002. – 591 С.
17. Yamakawa, Y. What drives new ventures to internationalize from emerging to developed economies? / Y. Yamakawa, M.W. Peng, D.L. Deeds // Entrepreneurship Theory & Practice. – 2008. – Vol. 32, Issue 1. – P. 59-83
18. Шастико А.Е. Условия и результаты формирования институтов // Вопросы экономики № 3, 1997. – С. 232-243.
19. Кузьминов Я.И., Бендукидзе К.А., Юдкевич М.М. Курс индустриальной экономики: институты, сети, транзакционные сделки, контракты. Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2006. – 444 С.
20. Tovstiga, G. Preparing Russian small innovative enterprises for international competitiveness: a scoping study / G. Tovstiga, P. den, Hamer, V. Popova, I.P. Efimov, S.V. Moskaev, I.M. Bortnik // Journal of International Entrepreneurship. – 2004. – Vol. 2, Issue 1/2. – P. 89-108.
21. Marino, L. The moderating effect of national culture on the relationship between entrepreneurial orientation and strategic alliance portfolio extensiveness / L. Marino, K. Strandholm, H.K. Steensma, K.M. Weaver // Entrepreneurship: Theory & Practice. – 2002. – Vol. 26, Issue 4. – P. 145-160.
22. Kshetri N. Entrepreneurship in post-socialist economies: a typology and institutional contexts for market entrepreneurship / N. Kshetri // Journal of International Entrepreneurship. – 2009. – Vol. 7, Issue 3. – P. 236-259.
23. Цуканова Т.В. Российский малый бизнес: ориентир на международный рынок / Т.В. Цуканова // Современная конкуренция. – 2014. – Вып. 2. – №44. – С. 60-76.
24. Ojala, A. Entrepreneurship and small businesses in Russia: a review of empirical research / A. Ojala, H. Isomaki // Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2011. – Vol. 18, Issue 1. – P. 97-119.
25. Zhuplev A., Shtykno D. Motivations and Obstacles for Small Business Entrepreneurship in Russia : Fifteen Years in Transition [Электронный ресурс] // Journal of East-West Business, Vol. 15, 2009. – P. 27-49 – URL <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10669860902900347> (дата обращения 22.10.2016).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sokolov E.V. Kul'tura i lichnost' [Culture and personality]. / L.: Nauka, Nauka, 1972 – 228 P. [in Russian]
2. Filosofskij ehnciklopedicheskij slovar' [Philosophical Encyclopedic Dictionary] / Pod. red. L.F. Il'icheva i dr. M.: Sov. ehncikl., 1983. – 836 P. [in Russian]

3. Cherenkov V.I. Mezhdunarodnyj marketing: uchebnoe posobie [International Marketing: text edition] – SPb.: Znanie, 2003. – 846 P. [in Russian]
4. Erasov B.S. Social'naya kul'turologiya: posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij. [Social Culturology: student training manual for higher educational establishments] / M.: Aspekt Press, 1997. – 591 P. [in Russian]
5. Toyne B, Walters P.G.P. Global Marketing Management: A Strategic Perspective. 2nd Edition, Alcon and Bacon, Boston, etc., 1993. - P. 373-384
6. Trompenaars F., Hampden-Turner Ch. Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Business. McGraw-Hill; 2 edition, 1997. – 274 P.
7. Terpstra V., David K. The Cultural Environment of International Business (3rd ed.). Cincinnati, Ohio: South-Western Publishing Company, 1991. - P. 4-23
8. Lapusta M.G. Predprinimatel'stvo: uchebnik. [Entrepreneurship: textbook] – M.: INFRA-M, 2007. – 531 P. [in Russian]
9. Ryttinger R. Kul'tura predprinimatel'stva: per. s nem. [Culture of entrepreneurship: transl. From German] / M.: EKOM, 1992. – 237 P [in Russian]
10. Kuz'mina E.E. Organizaciya predprinimatel'skoj deyatel'nosti: ucheb. posobie dlya bakalavrov 2-e izdanie. [Organization of entrepreneurial activity: student training manual for bachelors 2nd edition] / E.E. Kuz'mina, L.P. Kuz'mina. – M.: YUrajt, 2013. - 475 S. [in Russian]
11. Leont'eva L.S. K voprosu o znachenii sovokupnoj organizacionnoj kul'tury. [Regards the meaning of aggregate organizational culture] // Cennosti i interesy sovremennogo obshchestva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Collection of science works of the International Scientific-Practical Conference], - 2013. - P. 176-180. [in Russian]
12. Doing Business [Electronic resource] – URL <http://russian.doingbusiness.org/rankings> (accessed: 20.10.2016).
13. McCarthy D., Puffer S. corporate governance in Russia: towards a European, us, or Russian model? // Europ. Management J. Oxford, 2002. Vol. 20, n 6. - P. 630-640.
14. Kihlgren, A. Small Business in Russia - Factors that Slowed Its Development: an Analysis. Communist and Post-Communist Studies. 2003. Vol. 36. Issue 2. - P. 193-207
15. North D.C. Institutions, institutional change and economic performance: the political economy of institutions and decisions series / Douglas C. North. – Cambridge, New York and Melbourne: Cambridge University Press, 1990. – 185 P.
16. Shastitko A.E. Novaya institucional'naya ehkonomicheskaya teoriya. [New Institutional Economic Theory] — 3-e izd., pererab. i dop. [3-d edition revised and enlarged] — M.: Ekonomicheskij fakul'tet MGU, [Faculty of Economics, Moscow State University] , TEIS, 2002. — 591 P
17. Yamakawa, Y. What drives new ventures to internationalize from emerging to developed economies? / Y.Yamakawa, M.W.Peng, D.L. Deeds // Entrepreneurship Theory & Practice. – 2008. – Vol. 32, Issue 1. – P. 59-83
18. Shasticko A.E. Usloviya i rezul'taty formirovaniya institutov [Conditions and results of institution formation] // Voprosy ehkonomiki № 3, 1997. – 237 P. [in Russian]
19. Kuz'minov Ya.I., Bendukidze K.A., Yudkevich M.M . Kurs institucional'noj ehkonomiki: instituty, seti, transakcionnye izderzhki, kontrakty. [Policy of Institutional Economics: institutions, networks, transaction costs, contracts] - Izd. dom GU-VSHE [Publishing house of State University – Higher School of Economics] - , 2006, - 444 P. [in Russian]
20. Tovstiga, G. Preparing Russian small innovative enterprises for international competitiveness: a scoping study / G. Tovstiga, P. den, Hamer, V. Popova, I.P. Efimov, S.V. Moskaev, I.M. Bortnik // Journal of International Entrepreneurship. – 2004. – Vol. 2, Issue 1/2. – P. 89-108.
21. Marino, L. The moderating effect of national culture on the relationship between entrepreneurial orientation and strategic alliance portfolio extensiveness / L. Marino, K. Strandholm, H.K. Steensma, K.M. Weaver // Entrepreneurship: Theory & Practice. – 2002. – Vol. 26, Issue 4. – P. 145-160.
22. Kshetri N. Entrepreneurship in post-socialist economies: a typology and institutional contexts for market entrepreneurship / N. Kshetri // Journal of International Entrepreneurship. – 2009. – Vol. 7, Issue 3. – P. 236-259.
23. Cukanova T.V. Rossijskij malyj biznes: orientir na mezhdunarodnyj rynek [Russian Small Business: orientation for International Market] / T.V. Cukanova // Sovremennaya konkurenciya. [Modern Competition]. – 2014. – Vyp. 2. – №44. – P. 60-76. [in Russian]
24. Ojala, A. Entrepreneurship and small businesses in Russia: a review of empirical research / A. Ojala, H. Isomaki // Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2011. – Vol. 18, Issue 1. – P. 97-119.
25. Zhuplev A. , Shtykhno D. Motivations and Obstacles for Small Business Entrepreneurship in Russia : Fifteen Years in Transition [Electronic resource] // Journal of East-West Business, Vol. 15, 2009. – P. 27-49 – URL <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10669860902900347> (accessed 22.10.2016).

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.137

Лопатина А.Б.

Кандидат педагогических наук, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНА

Аннотация

Пермский край является природно –ресурсным регионом, на основных элементах которого держится его экономическая политика и экономика. Любые погодные и экологические аномалии, могут привести к снижению экономической состоятельности региона, что наблюдалось в период международного экономического кризиса, развернувшегося в 2014-2015 годах, затрагивающего все экономические сферы деятельности и области, в том числе и строительную отрасль, для которой, одним из рынков сбыта является рынок недвижимости.

Ключевые слова: регион, рынок, оценка.

Lopatina A.B.

PhD in Pedagogy, Perm National Research Polytechnic University

REGION'S INVESTMENT ATTRACTIVENESS

Abstract

Perm region is a natural-resource regions, on the main elements which keeps its economic policies and the economy. Any weather and environmental anomalies may reduce the economic viability of the region, which is observed during the international economic crisis that developed in 2014-2015, affecting all economic sectors of activity and regions, including the construction industry, for which one of the markets is the real estate market.

Keywords: region, market assessment.

Статья изъята

Статья изъята



«Международный научно-исследовательский журнал» включен в базу данных **WorldCat**.

WorldCat — крупнейшая в мире библиографическая база данных, насчитывающая свыше 240 млн записей о всех видах произведений на 470 языках мира. База создается совместными усилиями более чем 72 тыс. библиотек из 170 стран мира в рамках организации OCLC.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.216

Митар Лутовач¹, Тена Перович²

¹Академик, проф. д-р.

Университет Унион им. Николы Теслы, Белград, Сербия, электронная почта:

²магистр

Факультет международного менеджмента в сфере туризма и гостеприимства, Милосер, Черногория

КОНЦЕПЦИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ГОСТИНИЧНОЙ ИНДУСТРИИ В ЧЕРНОГОРИИ

Аннотация

Гостеприимство – одно из важнейших обязательных мероприятий, когда речь идет о привлекательных туристических направлениях. Высокая текучесть туристов влечет за собой развитие и вовлечение всех имеющихся ресурсов туристической территории, она запускает процессы развития в сфере размещения туристов и поднимает ее на более высокий уровень качества обслуживания. Важность гостиничной индустрии для экономического и торгового роста в регионе и по всей стране можно показать на примере Черногории. Эта страна в последние годы стала одним из наиболее привлекательных мест для туристов со всего мира, поэтому многочисленные исследователи из области туризма и гостеприимства стали очень пристально изучать ситуацию здесь. Как использовать быстрый рост количества туристов для быстрого развития и строительства в гостиничной индустрии, а также для повышения совокупного общественного продукта, каковы преимущества или недостатки такого развития – вот лишь некоторые из вопросов, которые требуют ответов.

Ключевые слова: гостиница, Черногория, гостиничные предложения.

Mitar Lutovac¹, Tena Perovic²

¹Academician, prof.dr

University Union Nikola Tesla Belgrade, Serbia,

²Msc, Faculty of International Management in Tourism and Hospitality Milocer Montenegro

THE CONCEPT AND IMPORTANCE OF THE HOTEL INDUSTRY IN MONTENEGRO

Abstract

Hospitality is one of the most important and indispensable activities when it comes to attractive tourist destinations. High turnover of tourists, which brings enhancement and advancement of all the available resources of a tourist territory triggers and development processes in the accommodation industry and raises them to a higher level of quality and operations. The importance of the hotel industry for the economic and trade growth in the region and the entire country is an example of Montenegro. In recent years, as one of the most attractive destinations for tourists from all over the world has become a very common subject of observations of numerous authors from the scope of tourism and hospitality. In order to reflect the rapid growth of visitors to the rapid development and construction of the hotel industry, as well as the total social product, and what are the benefits, or deficiencies of such evolution are just some of the questions that require some answers.

Keywords: hotel, Montenegro, hotel offers.

The hotel industry is a manufacturing service industry that coexists with other economic and social activities. Basically, it realizes a large number of causings - effect relationship with the individual branches depending on the nature and type of business the same. The specific relationship can be viewed from multiple angles. One group is in the hotel industry imposes as a condition of existence, others again as a condition of development and progress, a third party as the subject of analysis. Substantial connection hotel industry maintains with tourism, catering, trade, industry and construction.

In historical retrospect of Montenegro frequent variations are evident when it comes to tourism and hotel industry. From an extremely intensive development period to period, and the presence of complete stagnation catering business and tourism developments as secondary industries, Montenegro has passed a thorny path, and only in recent decades, profiled itself as primarily a tourist destination. Given the fact that tourism is an industry that inevitably follows and supports the development of the entire infrastructure and superstructure of a region, the development of the hotel sector has become the backbone of the overall Montenegrin economic and social progress.

Hotel industry in Montenegro

Despite major earthquakes that plagued the last few years all spheres of the economy, the economy and society in Europe and the world, Montenegro has managed and still resists difficult challenges. Moves forward when it comes to the concrete development of tourism and hotel sector. Minor fluctuations are noticeable in the area of investment, but the aspect of tourist transport and accommodation occupancy no significant turbulence. Also, the offer is modified without great difficulty to market and is characterized by a higher degree of quality and diversity of services.

Hotel supply and demand by category

For the purpose of adequate monitoring of tourism flows in Montenegro Ministry of Sustainable Development and Tourism, for many years now, it has implemented two major research projects: Satellite Account (TSA) in tourist spending with WTTC and the Hotel Industry of Montenegro after USALI system with the Faculty of Tourism bar and Horwath Consulting Zagreb. Research using the standards in the field of analytical information, and allow international comparison by key figures, which is one of the necessary conditions for efficient macro and micro economic management of tourism development and has an important educative mission for the hotel management of Montenegro.

Hotels and similar accommodation facilities usually generate the most revenue per guest per day, the longest season and create most jobs per bed, which requires the construction of quality, of highly hotel sector, which is for a number of years and was the main objective of the activities aimed at raising the quality of the tourism product. The following graph is a data structure of the hotel:

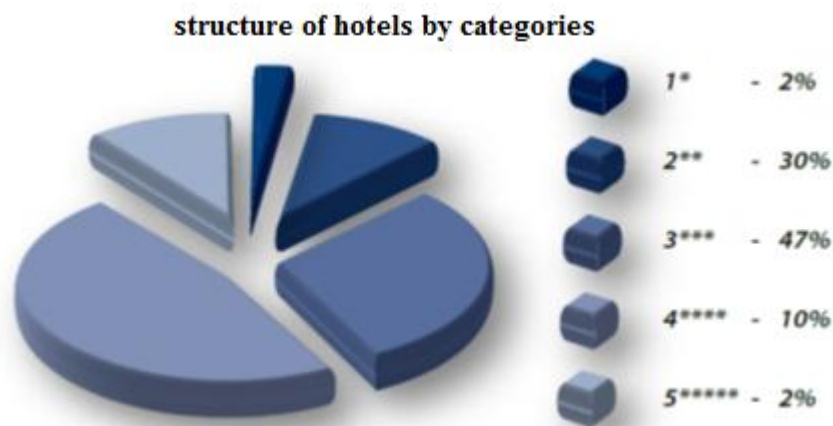


Figure 1. Structure of a hotel by category
Source: Statistical Office Monstat, www.monstat.org

According to data of the Ministry of the sustainable development and tourism as of 31.12.2015. , Montenegro offers 39,605 beds in hotels. Specifically, categorized the 386 accommodation venues - hotels and similar accommodation (39,605 beds), of which 5 * star hotel is a 6 or 1.77%, with a 4 * star hotel 96 (28.4%), with 3 * star hotel 124 (36.68% = 2 * star hotel 87 (25.74%), a 1-star hotel 25 (7.39%) of the total hotel capacity. Montenegro in the 3 * - 5 * has a total of 20,213 beds..¹

All current distribution channels such as tour operators, airlines or internet portal your sales based on standard hotel facilities. Hotels and similar accommodation facilities usually generate the most revenue per guest per day, the longest season and create most jobs per bed, which requires the construction of quality, of highly hotel sector.

Table 3 – Number of hotels by category in the period from 2010 to 2015

Hotels	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
In total	226	238	251	255	320	338
5 stars	4	5	6	6	6	6
4 stars	66	67	73	81	96	96
3 stars	86	100	105	104	121	124
2 stars	56	56	57	57	80	87
1 stars	14	10	10	7	17	25

Source: Monstat - data taken from the statistics.

Looking at the category in the period from 2010 to 2015 in Montenegro there is a noticeable increase in facilities with 4 *, with 66 units in 2010 to 96 units in 2015 which represents a jump of 45.5%, while the only alarming fact that with the participation Kategorie-1 * rose sharply in the last two years, from 7 to 25 objects which is an increase of 257%. While it comes to growth, change is negative for the reason that the Montenegrin hotel's offer aims to position itself in the market as a high quality with a high standard of facilities and great representation of Category 3* to 5 *.

Based on the desired increase in the capacity of priority groups and comparing with previous years, it is evident that the problem is largely sanitized and points to a good upward trend.

The overall level of utilization of tourist resorts, villas and apartments in Montenegro is very low with 75 days full utilization.²

Therefore, the development of new high-quality accommodation and increasing the share of the total capacity of the hotel is the main goal, which will allow increasing the quality of tourism. Hotel accommodation of high quality services generates the greatest economic effects on GDP, employment, income country and extending the season.

The only annoyance, if you can call it that, in improving hotel management, development and improvement of the offer, now is a great representation of the private accommodation that given the level of prices and a pronounced seasonality, makes the smallest contribution to the benefit and is the main culprit for the existence of the gray economy in this market. Therefore, the main emphasis is given to the construction of hotel facilities that will meet the criteria of the highest category, and that promise the best occupancy rate throughout the year and the greatest revenue.

In the last two years, there was opened 44 new hotels, with a total of 2,258 beds, of which 64% higher level of service quality. Thanks to the successful implementation of contractual obligations in the investment period in Montenegro in a number of privatized objects, it is important to increase the level of standards of tourist services and the overall tourism offer. This is a hotel Splendid, Bianca, Montenegro, Avala, Queen of Montenegro, Mediteran, Iberostar Bellevue, Tara, Monte Casa, Riviera, warm, Centar, Rivijera Njivice, Princess, etc .. They currently represent the holders of the overall tourist offer and the significant link the development of tourism in Montenegro. In addition to the above successful privatization projects is an ongoing process of review of privatization contracts for a wide range of hotels, through which the Government of Montenegro set new deadlines for investors where it is necessary to start the realization of investments, the dynamics of which is at present

¹Information on the operations in tourism for 2015, Chamber of Commerce of Montenegro, March 2016 ,page 4.

²Ministry of Sustainable Development and Tourism of Montenegro, Action Plan for the preparation of the tourist season, Agenda reforms in the field of tourism, page 19.

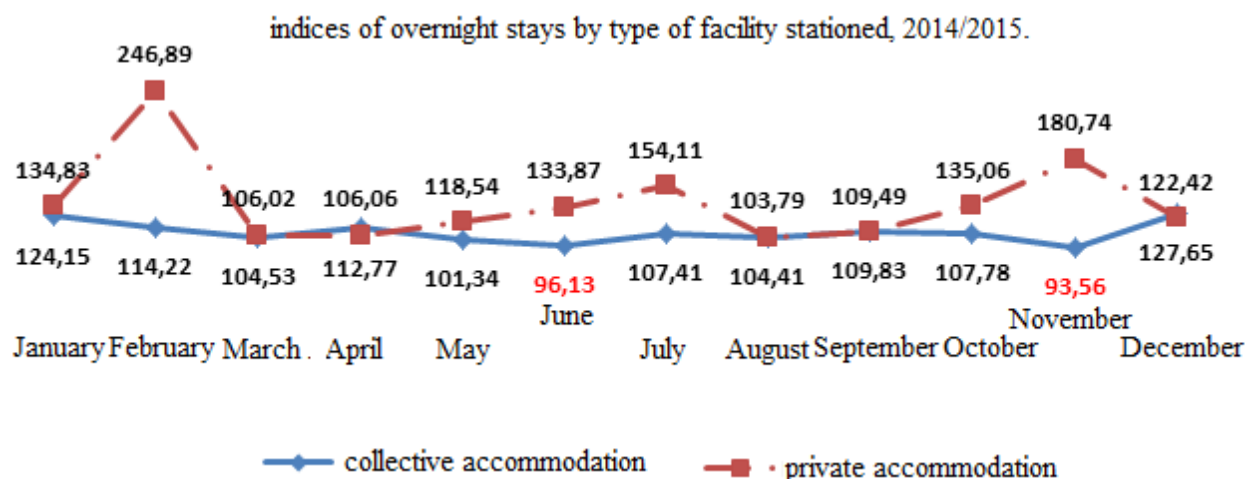
controversial or possibly terminate the contracts. The Government of Montenegro expects that investors respect the new deadlines hotels all planned to put into operation in due time and to the satisfaction of all tourism entities in Montenegro to improve the overall tourism product and create a recognizable image of Montenegro. However, despite considerable efforts, about half the hotel capacity is below the level required by the international tourist market.



Fig. 2

Source: Information on operations in tourism for 2015, Chamber of Commerce of Montenegro, page 2.

When it comes to demand, it can be said that Montenegro, despite the economic crisis that currently the government is still desirable destination. Statistical data speak in favor of the 2015 year, according to the type of units in collective accommodation paid a 43% or 733.850 tourists (8% more than last year) and achieved 29% or 3,247,820 overnight stays (5% more than in 2014, with an average stay of 4.7 days. in private accommodation paid a 59% or 979,259 tourists (17% more than last year), while 71% was achieved overnight or 7,807,127 (21% more than in 2014..) with an average stay of 7.9 days.

Fig. 3 – Indices of tourist overnight stays by type of accommodation facilities, 2015/2014³

Tourists who mainly reside in private accommodation on a daily basis realize lower power consumption, indicating that growth in the number of overnight stays does not follow the same intensity growth in total revenues.

Bearing in mind the territorial limits of Montenegro, it is necessary to create conditions for structural changes in the hotel sector through the initiation of raising the quality of service by forming a larger number of hotel 3,4 or 5 *, ie. reforming the existing low-categorized accommodation facilities. Individual pension, should be regarded as a good potential to be registered, to standardize and consolidate and thus contribute to combating the gray economy in tourism.

Key indicators of business deals

Business indicators may imply financial and non-financial items. Under the non-financial imply product quality, service, customer satisfaction, which is very complex and multi-layered and can provide a lot of information for all functional units in the area. However, due to the inability and lack of adequate research or secondary data sources on these parameters, within this section is only an overview of the financial results, previous business hotel industry in Montenegro. As the basis of the results of the analysis used by the Ministry of Sustainable Development and Tourism of Montenegro conducted Horwat Consulting

³Source: Monstat, www.monstat.org.

company from Zagreb in cooperation with the Faculty of Tourism in Bar using research methodology Horwat Hotel Industry Survey-a.

It is evident that the development of the hotel industry in Montenegro, or to what extent and with which oscillations show the best results in the field of business obtained from a sample of some forty hotels.

In the period from 2007-2012, noticeable positive trend has been achieved. The average annual growth rate of hotel revenue per room is about 6.5%, and the average total operating revenue in 2012 was 36.7% higher than 2007 revenues. Although the source markets affected by the economic crisis, the hotel industry has not felt a significant drop in demand which is supported by the fact that in 2012 realized revenue 8% higher compared to the previous year 2011. Seasonality of business is still present as a major weakness of most hotels, which caused low annual occupancy rate in the amount of about 30%. Also, Montenegrin hoteliers in 2012 and increase rates by 3% compared to the previous year.⁴

In terms of investments recorded an average growth of investment, but it is strictly related to the coast and partly in the central part of the state. According to the survey, 33% of surveyed hotels in Montenegro in 2012 invested 867 thousand euros average per hotel.⁵

In the analysis of the profitability of the hotel there was an increase in operating profitability (measured as an indicator of profit before fixed costs), with a tendency of further growth. In particular, it has been observed by consistently high labor costs, which is the reason for increasing the quality of the offer in the hotels, which caused an increase in the number of employees per room.

Results by region and categories⁶ – operating revenue of Littoral region is increased by 20%, to an average of € 17 thousand per room. In the process of stabilization of new business hotel of a higher quality, the average income of the hotel in the region, according to forecasts for 2012, increased to almost 19,000 € per room. Hoteliers in 2012 compared to 2011, average prices increased by 3% and the average annual occupancy rate remained at the same level (31%). Due to the year-round business in the Central part of Montenegro, operating revenue in the region is higher than the average of 60%. According to the forecast for 2012, hoteliers have raised average prices by 4.5% and capacity utilization by 9%, but other revenues are not increased. Hospitality of Mountain regions of Montenegro covers part of the hotel industry in the attractive mountain destinations in Montenegro, where not yet completed major hotel investments. In the period since the beginning of this research, the hotels of this region are exercised lowest market indicators. In 2011 and 2012, hotels have implemented a stable occupancy rate (17%), which is much lower than the average at the national level. The average price of hotel rooms in the region in 2011 was 23 €. According to the forecast for 2012, operating revenue in the region was, on average across the room, a little more than € 4.5 thousand.

Hotel brands

After examining the state of the hotel industry in Montenegro, it shows that the participation of international hotel companies, chains or franchises a low level of representation. Problems that the current year, such as seasonality, poor availability are some of the obstacles that could be partially solved by entering known hotel brands in this area. At present, international brands are present: Iberostar (Resort), Aman Resort (luxury resort) Best Western (franchise for membership), Hilton (famous world hotel chain), Ramada and Regent (opened in 2014 in the marina Porto Montenegro). The possibility to enter the big name chains like Kempinski, Four Seasons and Radisson, while companies such as Hyatt, the Accor has yet to attract specific mechanisms. In Montenegro strategically important locations occupied by outdated hotel complexes. Great barrier to international expansion The company is partly ignorance of the advantages of this kind of cooperation, but also the lack of financial resources to respond to their conditions and business requirements. Signing a contract with well-known hotel chain or company for the owners of the hotel means buying marketing power that has an existing brand. Yields of greater demand, the customer creates a sense of trust, the owners offers the possibility of realization of various investment projects, because it provides the possibility of entering foreign capital. To make any kind of project finance requires certain guarantees, in this case it would be branded the company as a reliable clients.

With the current structure of the hotel are limited ranges of product placement to targeted consumers and reduced to a smaller market share than it should. Missing offer high quality they are accustomed to tourists higher power (higher financial status), and therefore this category yet automatically excluded from the potential demand. The brand gives confidence, security, quality of service involves and thus becomes a priority of modern tourists.

Insufficient presence of international hotel chains and companies is one of the important reasons why foreign investors in Montenegro are only few of those. If investors decide to enter the market, the existence of certain brands on the same will make this process faster and easier. Their advantages, except that they lie in the following: increased recognition of Montenegro in global markets, increase revenues, support the development of sustainable tourism, providing professional training of personnel and management development, creating quality jobs and promoting stability of operations, increase the "market value" of the hotel, increase customer awareness of the brand and brand loyalty, providing a standardized content, marketing and sales in global markets.

Conclusion

Developed hotel industry is something which is based on the successful development of any tourist destination. Through a brief overview of the situation in which is Montenegro and it has given a clear insight into the extensive presence in the market of high-quality facilities and good business results, but also highlighted the need for a new conceptual solutions when it comes to raising competitiveness and maintain a permanent positive results. Some problematic spheres such as low capacity growth categorization or misallocation of complementary and individual accommodation are weaknesses to be addressed strategically new policies aimed at their suppression and modifikovanja in a positive direction.

⁴Hotel Industry in Montenegro 2012.Summary, Ministry of Tourism and Sustainable Development, p.3.

⁵Ibid.page3.

⁶Ibid, page4.

Observation of current offers accommodations that Montenegro has and compete in the tourism market points to a number of development opportunities that would be able to improve its ranking in both qualitative and quantitative terms. The strategic preparations in this direction is therefore necessary since it is necessary to primarily address the question whether the current accommodation offer corresponds habits and expectations of modern tourists and the mark to potential areas in which changes should be implemented. Analyzing the structure of accommodation facilities is evident in the representation of small and medium-sized hotels with its offer, resources and management are not the right way to compete successfully and independently on the international market. Also, most of it is a complex that succession of the former state system and therefore are inadequate and infrastructure and content solutions that are required in today's tourism market.

The future development should therefore be to move from solving dilemmas such as whether the current standard offer corresponds future demand ?, Is there adequate management capacity that can support the desired development flow ?, Is there adequate staffing structure with competences, as well as whether the current level distribution and marketing activities operates within this range? etc.

Список литературы / References

1. Beaver G., and Prince, C. (2004), Management, strategy and policy in the UK small business sector: a critical review, Journal of Small Business and Enterprise Development. 11(1)34-49.
2. Emma Eversham, Independent vs. branded: The pros and cons of running a hotel alone compared to aligning with a brand, BigHospitality.
3. Holverson, S. and Revaz, F. (2006, July 21). Perceptions of European Independent Hoteliers: hard and Soft Branding Choices. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 18(5).
4. Melvin Gold, interview, Branding is key to hotel growth, Journal Trends and Developments.
5. O'Neill, J. W., and Q. Xiao. 2006. The role of brand affiliation in hotel market value. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly 47 (3): 210-23.
6. O'Neill, J. W., and A. S. Mattila. 2004. Hotel branding strategy: Its relationship to guest satisfaction and room revenue. Journal of Hospitality & Tourism Research 28 (2): 156-65.
7. Wolff, C. (2003, April). Designing the boutique experience. Lodging Hospitality, 59(5). 22.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.154

Мельников В.А.

Кандидат технических наук, Красноярск.

СТРУКТУРЫ ПЕРВИЧНЫХ КВАНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, СВОЙСТВА, КАК НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация

В прогнозировании развития экономик сама экономика не может прогнозировать свое развитие во времени и пространстве. После возникновения какой-то развивающейся экономики сразу же находятся экономисты и начинают объяснять нам, почему такое произошло. Причина простая, экономика определяется, состоит из определенных квантовых экономических структур, совокупность свойств которых и определяют свойства экономики. С помощью множества этих квантовых структур возможно прогнозировать развитие экономики, потому, что эти экономические структуры инвариантны относительно любой экономики и множество их во времени и пространстве возможно обрабатывать с помощью вычислительной техники, так как они однородны, пусть даже экономических структур несколько. К ним возможно применять математический аппарат и, соответственно, определять закономерности развития экономики.

Ключевые слова: квант экономического взаимодействия, объект экономического взаимодействия, управляющие и управляемые параметры экономики, управляемость экономики, внешние, внутренние кванты экономического взаимодействия, кванты деяний индивидуумов.

Melnikov V.A.

PhD in Engineering, chief expert, Krasnoyarsk

THE STRUCTURE OF PRIMARY QUANTA OF ECONOMIC INTERACTION, THE PROPERTIES AS THE NEED OF THE MODERN ECONOMY

Abstract

In forecasting the development of the economies, the economy itself cannot predict its development in time and space. After the occurrence of any developing economy from the economists and start to explain to us why this happened. The reason is simple, the economy is defined, consists of a certain quantum of economic structures, a set of properties which define properties of the economy. With many of these quantum structures may predict the development of the economy, because the economic structure is invariant under any economy and a lot of them in time and space may be processed using computers, since they are homogeneous, even if a few economic structures. It is possible to apply the mathematical apparatus and, accordingly, to identify patterns of economic development.

Keywords: the quantum of economic cooperation, the object of economic action, driving and driven parameters of the economy, handling the economy, external, internal economic interaction quanta, the quanta of the acts of individuals.

Все науки развиваются в соответствии с потребностями общества, современной техники, коммуникаций. Единственная наука, которая остается консервативной – экономика, начиная с начала ее возникновения. Экономике сложно назвать наукой, так как она не построена на определенных аксиомах, определенных структурах. Экономические эксперименты невозможно проверить, так как они, по утверждению ученых экономистов, неповторимы во времени и пространстве. Экономика перестала удовлетворять потребностям общества, так как до

сих пор, экономика не позволяет предсказать причины экономических кризисов и время их наступления, меры борьбы с экономическими кризисами. Кризисы возникают от недостатка экономической информации у общества.

Сейчас ситуация другая, однородных экономических структур нет, они не инвариантны относительно всей экономики и применение аппарата математики к ним проблематично и даже некорректно.

Единственно, экономика В.В.Леонтьева допускает применение определенного математического аппарата с большими допущениями. Однако и экономика В.В.Леонтьева не может прогнозировать развитие экономики, так как инертна ко времени ввода исходной первичной экономической информации, осуществляемой вручную. Она просто не может успевать за развитием экономики. Время ввода исходной экономической информации, которое не непрерывно во времени и пространстве затрудняет применение математики к прогнозированию развития экономики.

Вековые дискуссии экономистов о природе цены на продукцию наоборот завели экономику в теоретический тупик. Цена – не есть управляющий параметр экономики, а является управляемым, который выводится (определяется) из управляющих параметров, при условии если мы владеем всем множеством управляющих параметров экономики за определенный период времени в определенном пространстве.

В настоящей статье автор вводит структуры экономического квантового взаимодействия, которые образуются в момент экономических взаимодействий между объектами экономического взаимодействия (ОЭВ) в любой экономике. Автор утверждает, что существует только три квантовые экономические структуры, которые определяют функциональные свойства экономики. Свойства квантовых экономических структур определяют функциональные свойства экономики. Операционные свойства рассматриваемых экономических структур позволяют обрабатывать экономическую информацию всей экономики и определять ее функциональные свойства и прогнозировать поведение экономики.

Экономические квантовые структуры определяют управляющие и управляемые параметры экономики, автоматизированные структуры запросов к экономикам, на которые возможно получать автоматизированные ответы. В этом проявляется свойство экономики быть управляемой. Быть управляемой не в смысле ее алгоритмического управления, а в смысле возможности задавать автоматизированные запросы к экономике и получать от нее автоматизированные ответы.

Вводится три экономических квантовых структуры: внешние кванты экономического взаимодействия (ВКЭВ) – от внешней среды к конкретному ОЭВ и наоборот; внутренние кванты экономического взаимодействия (ВНКЭВ) внутри каждой организации между ее подразделениями, которые дают возможность определять себестоимость выпускаемой продукции, как управляемого параметра и без которой невозможно определить, а значить говорить о цене продукции реализации; кванты деяний индивидуумов (КДИ), которые определяют потенциальные возможности каждой организации и которые могут использоваться для всей экономики. Индивидуумы – это движущая сила экономики, без которой ее движение невозможно. Сейчас мы рассматриваем экономику обезличенной, как будто бы ее движет высшее существо без определения. Кратко рассматриваются операционные свойства квантовых экономических структур, что может позволить объем статьи, и значение этих свойств для экономики.

Внешние кванты экономического взаимодействия, как инвариант экономической информации

Определим главное понятие в экономике – единичное экономическое взаимодействие между объектами экономического взаимодействия (ОЭВ), в результате которого возникает обмен произведенных благ реализации между производителем, продавцом и покупателем во времени и пространстве.

Под внешним квантом экономического взаимодействия между двумя ОЭВ: продавцом и покупателем будем понимать выражение в виде экономической структуры:

$$z = P1, P2, D(t) \{ Name(P2), W(P2, P1), S(P2, P1) \} \quad (1)$$

где $P1, P2$ – покупатель, продавец благ; назовем их объектами экономического взаимодействия (ОЭВ) $Name(P2)$ – наименование блага, производимое $P2$ для реализации покупателю $P1$; $W(P2, P1)$ – объем благ, который продает продавец $P2$ покупателю $P1$; $S(P2, P1)$ – цена за единицу блага продавца $P2$ покупателю $P1$; $D(t)$ – дата экономического взаимодействия. Выражение (1) назовем единичным внешним квантом экономического взаимодействия (ВКЭВ), так как экономическая информация в (1) является неделимой и без любого параметра в (1) теряет экономический смысл. Экономическая структура (1) – является инвариантной структурой экономических взаимодействий, так как она справедлива для любой экономики. Экономические взаимодействия в виде (1) происходят в экономической системе (ЭС) порядка до $10^8 - 10^9$ операций ежемесячно, что составляет от 27000 до 270000 одновременно совершаемых экономических взаимодействий в час.

Триада: квант экономического взаимодействия, электронные коммуникации, вычислительная техника – это способ возникновения кванта экономического взаимодействия, способ его передачи по электронным коммуникациям на любое расстояние, способ хранения и обработки ВКЭВ в любом количестве в пространстве и времени. Вычислительная техника выступает, как, средство усиления человеческого мозга.

Внутренний квант экономического взаимодействия

С помощью экономической структуры (1) невозможно решить все экономические задачи. К примеру, вычисление себестоимости выпускаемой продукции и последующей цены реализации блага, в уравнении (1), невозможно вычислить только с помощью уравнения (1).

Доход и прибыли ОЭВ невозможно определить только с помощью ВКЭВ. Доход и прибыль ОЭВ изменяются за каждый час, минуту, секунду и зависит от числа работающих в ОЭВ индивидуумов: чем больше индивидуумов работает на предприятии, тем больше их вклад в доход, прибыль за единицу времени. Все зависит от организации управления индивидуумами. Себестоимость продукции является управляемым параметром от внутренних факторов,

управляющих параметров производства или технологического процесса. Внутренние факторы или внутренние управляющие параметры каждого ОЭВ определим в виде структурного уравнения:

$$z_{kl}^* = n_K, n_l, B_K, B_l, D(t) \{ Name^*(n_l), W^*(n_l), S^*(n_l) \} = \\ = n_K, n_l, B_K, B_l, D(t) \left\{ Name^*(n_{kl}), W^*(труд_{KK} + материалы_{mm})_{kl}, S^*(труд_{KK} + материалы_{mm})_{kl} \right\} \quad (2),$$

где: $K, l = 1, 2, 3, \dots, N_n$ - число наименований подразделений в ОЭВ;

$Name^*(n_{kl})$ - наименование работ, услуг, оказываемых подразделением n_K подразделению n_l ; $W^*(труд_{KK} + материалы_{mm})_{kl}$ - количество труда и материалов, используемых при оказании работ, услуг подразделения n_K подразделению n_l ; $труд_{KK}$ - число специалистов подразделения n_K , используемых при оказании работ, услуг подразделению n_l , $KK = 1, 2, 3, \dots, K$; $материалы_{mm}$ - наименования и количество материалов, используемых при оказании работ, услуг, $mm = 1, 2, 3, \dots, M$; $S^*(труд_{KK} + материалы_{mm})_{kl}$ стоимость единицы труда (часовые тарифные ставки применяемых специалистов) и стоимость единицы используемых материалов при оказании работ, услуг подразделения n_K подразделению n_l ; $B_K, B_l = 1, 2, 3, \dots, M1$ типы применяемого оборудования в подразделениях. Выражение (2) назовем единичным внутренним квантом экономического взаимодействия (ВНКЭВ), так как экономическая информация в (2) является неделимой и без любого параметра в (2) теряет экономический смысл.

Структура кванта деяний индивидуумов

Движущей силой экономики является индивидуум, с совершенными им деяниями, которые он производит в процессе работы на объектах экономического взаимодействия во времени и пространстве.

Выразим сказанное структурным уравнением вида:

$$\partial Y_S = Y_S, \Pi_i, D(t) \{ Name(деяний)_\theta, W(Обр_{it}; Должн_{it}; Стен_{it}; Проф_{it}, Год) \} \quad (3),$$

Где: $i = 1, 2, 3, \dots, N$ - натуральный ряд чисел, характеризующий размерность ОЭВ; $Name(деяний)_\theta$ - наименование деяний индивидуума; $\theta = 1, 2, 3, \dots, \Theta$ - множество деяний; Y_S - идентификатор индивидуумов на множестве S индивидуумов; Π_i - множество объектов экономического взаимодействия в экономической системе; $D(t)$ - дата рассматриваемого события; Уравнение (3) назовем квантом деяний индивидуумов (КДИ).

$W(Обр_{it}, Должн_{it}, Стен_{it}, Проф_{it}, Год)$ - количественные показатели индивидуума в структуре индивидуума:

$Обр_{it}$ - образование индивидуума в организации Π_i на момент времени $D(t)$ из справочника $Обр$; $Должн_{it}$ - должность индивидуума в организации Π_i на момент времени $D(t)$ из справочника $Должн$; $Стен_{it}$ - степень индивидуума в организации Π_i на момент времени $D(t)$ из справочника $Стен$; $Проф_{it}$ - профессия индивидуума в организации Π_i на момент времени $D(t)$ из справочника $Проф$.

Данная информация содержится внутри структуры индивидуума в организации и федеральной базе данных (ФБД), к которой имеется доступ.

Необходима классификация деяний всех индивидуумов. Основы классификации имеются в обществе в виде наименований должностей, разрядов, классов. В трудовой книжке каждого индивидуума отмечены даты назначения индивидуума, его начало работы, окончание работы в организации. Конкретных деяний индивидуумов, произведенных ими на рассматриваемых должностях нет. Поэтому, все индивидуумы по трудовым книжкам безлики и, следовательно, бесправны. Необходимо добавить для каждой должности классификатор конкретных деяний индивидуумов. К примеру, главный специалист в институте проектирования нефтяных и газовых месторождений, должен иметь записи в трудовой и в БД деяния, следующего вида:

$Name$ (Число запроектированных скважин и их наименования; наименование статей, монографий, авторских свидетельств, наименование внедрений, и т.д.); 1 ;

Трудовая книжка - это не база данных. Это бумажная информация узкого применения, которую может посмотреть только сам индивидуум и руководитель организации. Кванты деяний индивидуумов - это продукция индивидуумов, их знания, которые они могут предлагать покупателям и, следовательно, эта информация должна быть доступна покупателям или всем ОЭВ, которым нужны производительные кадры. Деяния индивидуумов должны формироваться параллельно формированию квантов экономической деятельности ОЭВ, подразделения и вместе с квантом экономической деятельности (КЭВ) передаваться в ФБД. Деяния индивидуумов в организации могут легко рассматриваться параллельно с экономическими показателями ОЭВ, подразделений во времени и пространстве.

Такая структура КДИ в БД позволяет в диалоговом режиме задавать запросы по поиску необходимого индивидуума на руководство определенным ОЭВ. Алгоритм реализации запросов для рассмотренной структуры в БД по деяниям индивидуумов следует из структуры КДИ и структуры БД рассматриваемых выше структур.

В работе [2, С. 68-75]] были рассмотрены свойства структуры ВКЭВ, свойства операций сложения ВКЭВ, были определены: единичное значение ВКЭВ, обратное значение и что ВКЭВ подчиняются ассоциативному закону сложения и, следовательно, ВКЭВ образуют группу по операции сложения.

Аналогичными свойствами обладают и ВНКЭВ, КДИ и, следовательно, образуют прямую сумму по операции сложения. В работе [1, С. 59–36] описаны эти свойства. Во второй части продолжения данной статьи будет рассмотрено понятие математической структуры, для экономики.

Список литературы/References

1. Мельников В.А. Квантовая экономика действий / В.А.Мельников. – Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2011. – 247 с.
2. Мельников В.А. Квантовая экономика взаимодействий// Международный научно-исследовательский журнал=Research Journal of International Studies. – 2014. - № 2(21). Часть 2. С.63-70.
3. Мельников В.А. Основания экономики / В.А.Мельников. – Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2015. –197 с.

Список литературы на английском языке/References in English

1. Melnikov V. A. Quantum economy action [Quantum economics activity] / V. A. Melnikov. – Krasnoyarsk: Siberian Federal University, - 2011. – 247 p. [in Russian]
2. Melnikov V. A. Quantum economy of interaction [Quantum economics of interaction]/ V.A.Melnikov // International research journal=Research Journal of International Studies. – 2014. - № 2(21). Part 2. P.63-70. [in Russian]
3. Melnikov V. A. the Foundation of the economy [Foundations of the economics] / V. A. Melnikov. – Krasnoyarsk: Siberian Federal University, -2015. – 197 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.245

Миляев К.В.

ORCID: 0000-0002-0970-830, Директор, АНО «Институт Исследований и Разработок «ИНТЕГРА»

Публикация подготовлена в рамках исследовательского научного проекта РФФИ 16-36-00175 "Механизм отбора и система финансирования венчурных проектов бизнес-акселераторами"

ВЕНЧУРНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ В БИЗНЕС-АКСЕЛЕРАТОРАХ: КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД

Аннотация

В данной статье описываются основные факторы работы и функциональные особенности венчурного финансирования, бизнес-акселераторов на примере агропромышленного производства, сконцентрированного в кластерах. Помимо этого, исследуются институциональные возможности существования бизнес-акселераторов в кластерных структурах. Также в статье описываются ключевые особенности акселерационной программы, необходимой для развития высокотехнологичного бизнеса в агропромышленном производстве в кластерах.

Ключевые слова: агропромышленный кластер, бизнес-акселератор, венчурное инвестирование.

Milyaev K.V.

ORCID: 0000-0002-0970-830, Director,

ANO «Research and Development Institute «INTEGRA»

The publication is prepared within the research scientific project of the Russian Federal Property Fund 16-36-00175 "The mechanism of selection and system of financing of venture projects by business accelerators"

VENTURE CAPITAL FUNDING OF INNOVATIVE PROJECTS IN AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION IN BUSINESS ACCELERATORS: CLUSTER APPROACH

Abstract

In this article key factors of work and functional features of venture funding, business accelerators on the example of the agro-industrial production concentrated in clusters are described. In addition, institutional opportunities of existence of business accelerators in cluster structures are researched. Also in article key features of the acceleration program necessary for development of high-technology business in agro-industrial production in clusters are described.

Keywords: agriculture, agro-industrial cluster, business-accelerator, venture investment.

В текущем развитии экономики и инфраструктуры Российской Федерации, возрастает потребность в наискорейшем стимулировании предпринимательства, вовлечение институтов в поддержку создания бизнеса и большего количество населения.

В процессе развития программ поддержки, оказываемой Государством бизнес среде, была создана особая экосистема поддержки предпринимательства, в том числе высокотехнологичного.

Сегодня технологический стартап в любой сфере, в том числе в АПК достаточно несложно найти инвестора. В случае проблем с поиском венчурного капитала, можно попробовать запустить свой проект на одном из краудфандинговых сервисов.

Стоит отметить слабую вовлеченность бизнес акселераторов в поддержку и развитие инновационных проектов в области агропромышленного комплекса. Инвестиционные проекты в области сельского хозяйства имеют наиболее долгий период окупаемости в отличие от других сфер. В нашей стране сильна дотационная составляющая комплекса, сезонность, которые вместе с низкой заинтересованностью инвесторов порождают удлинение всех стадий развития стартапов.

Однако для инновационных проектов в смежных с агропромышленным комплексом областях: производство, (геоинформационное землепользование и точечное земледелие, ИТ, биотехнологии, беспилотные летательные аппараты, создание новых машин и оборудования), переработка; транспортировка; сбыт, шансов на реализацию проекта в более короткий срок гораздо больше.

За последний год в категории «продовольствие» 18 стартапов получили венчурное финансирование от 18 инвесторов (8 частных инвесторов и 10 фондов) на общую сумму 171 млн.[1] Из них отечественных половина. Если говорить об отрасли в целом, в позитивных инвестиционных трендах, отрасли «продовольствие» нет. По данным YCombinator [2] наиболее инвестиционно привлекательными секторами будут стартапы в области BigData, Облачные вычисления, Цифровые медиа, Образование, Модная индустрия, Финтех, Saas. Некоторые их данных сфер опосредованно связаны с агропромышленным производством и повышает эффективность, однако, к примеру, биотехнологий нет в принципе (Рисунок 1).

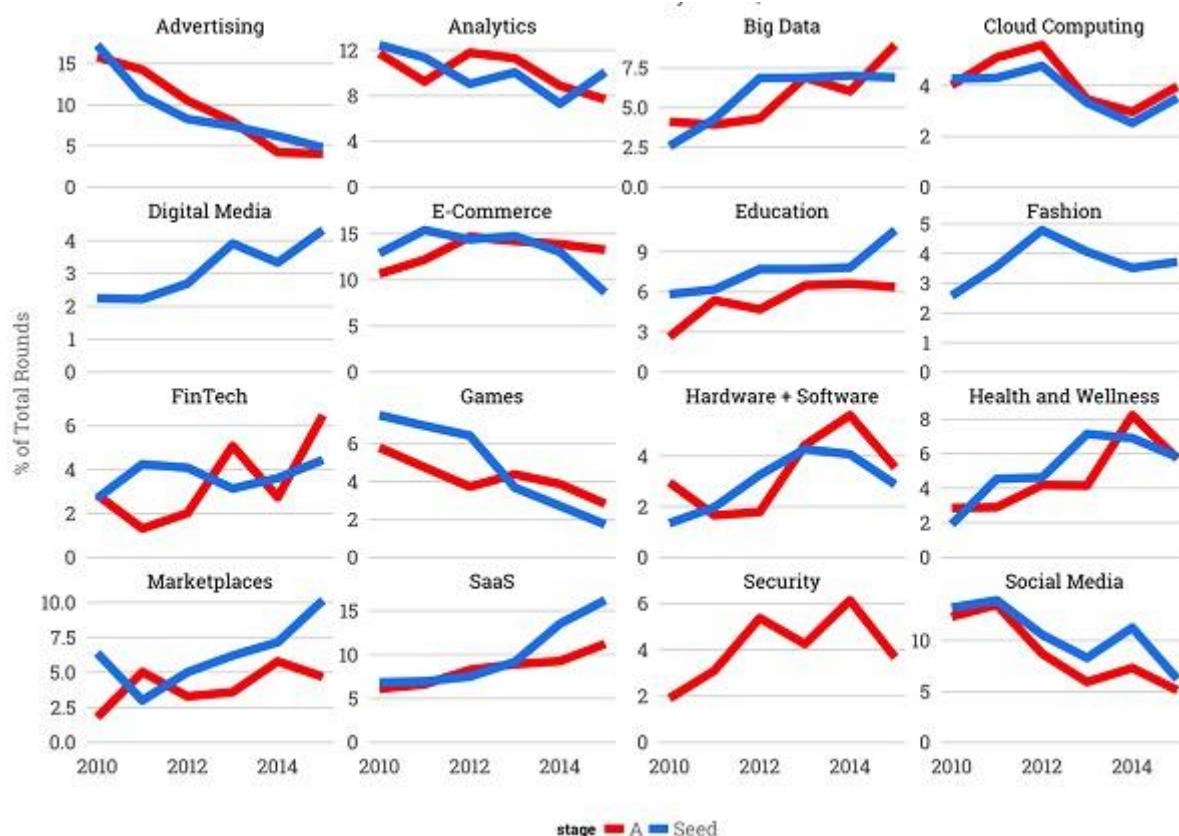


Рис.1 – Тренды венчурного инвестирования в технологические стартапы [2]

В данных условиях еще сильнее возрастает роль бизнес-акселераторов в кластерах. Как подчеркивалось некоторыми исследованиями, у многих проектов существует оторванность от действительности, отсутствие реалистичного понимания ценового позиционирования продукта и объема потенциального рынка, недостаток базовых знаний о системном менеджменте. Помимо этого, разработчики, как правило, были неспособны рассчитать окупаемость проекта.

Попытаемся сделать анализ институциональной среды, в которой финансирование через бизнес-акселератор в структуре агропромышленного кластера имело бы наибольший успех. Наиболее перспективной, с точки зрения развития акселераторов, инвестиционной поддержки технологий является внедрение бизнес-акселераторов в кластерную систему.

Кластерный подход к венчурному финансированию инновационных проектов в бизнес акселераторах в агропромышленном производстве позволяет выстроить систему поддержки инноваций.

Обеспечение продовольственной безопасности является ключевой задачей развития каждого государства. Вместе с этим страны с большим числом населения, нестабильной демографической ситуацией и, обладающие широким спектром социально-экономических проблем, несут большие риски обеспечения продовольственной безопасности и обеспечение населением продуктами питания и питьевой водой. Именно в странах с быстроразвивающейся экономикой проживает большая часть постоянно растущего населения нашей планеты. Такие страны Евразии как Китай и Индия с населением более 2 млрд. человек концентрируют в себе колоссальный человеческий капитал, который нуждается в развитой и устойчивой системе обеспечения продовольствием. В этой связи возрастает роль Российской Федерации и развитие предпринимательских инициатив по созданию предприятий, основанных на разработке и внедрении инновационных технологий и подходов в производстве аграрной продукции.

Решение комплексной задачи по увеличению эффективности АПК, увеличению качества жизни населения и обеспечение продовольственной безопасности страны, как и программы по импортозамещению, может стать применение кластерного подхода к дальнейшему развитию сельского хозяйства, животноводства и в общем

агропромышленного производства и соответственно, развитию инновационных проектов – как основного двигателя развития. Естественно, основным генератором инноваций является малый и средний бизнес, которому требуется необходимая поддержка в развитии своих инициатив.

Рассмотрим модель инновационного кластера в сельском хозяйстве и особенно место и роль бизнес-акселератора в его структуре.

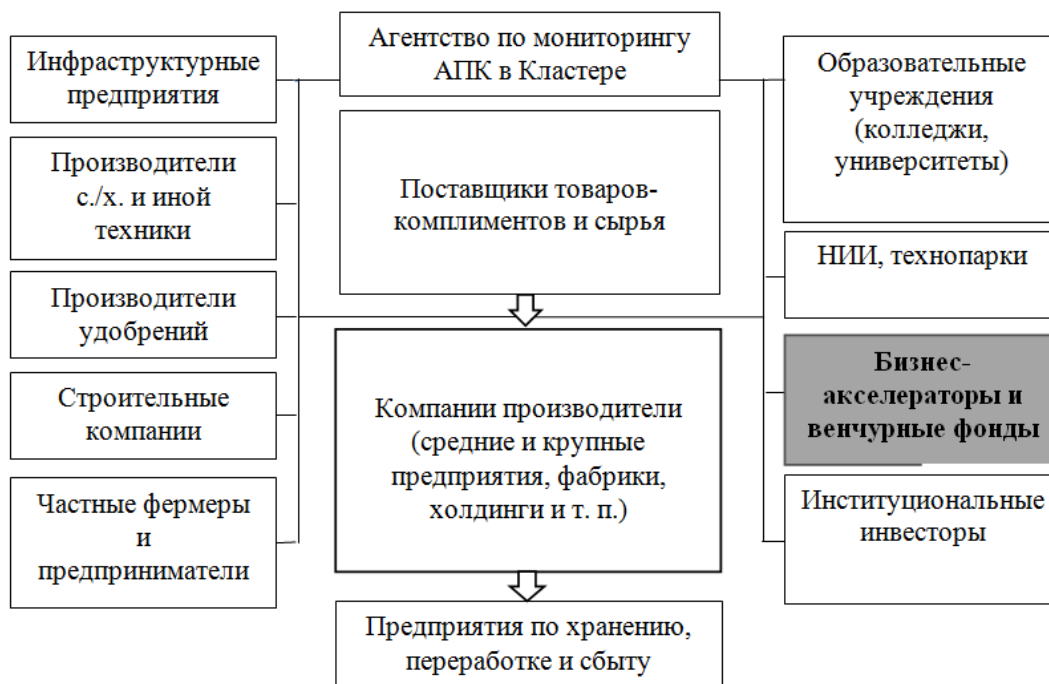


Рис. 2 – Роль бизнес-акселератора в структуре кластера агропромышленного производства

На представленной выше схеме, бизнес-акселератор занимает место в ряду организаций, поддерживающих производственный процесс в кластере, вместе с образовательными учреждениями, НИИ, технопарками, отдельными институциональными инвесторами, которым может выступать Государство, к примеру.

Кластеры являются динамическими структурами, в первую очередь благодаря тому, что они обладают высокой степенью активности и приспособляемости, их формирование ускоряет процессы в отдельно взятых отраслях и усиливает конкуренцию на мировом рынке. Открытость кластерной системы, позволяющая вовлекать в нее для выполнения тех или иных функций неограниченное количество участников, а также обеспечивать взаимодействие отдельных элементов в двух и более кластерах одновременно.

Кластер является специализированной структурой, т.е. входящие в него экономические субъекты должны функционировать на одном общем рынке и использовать близкие процессы. Основой связей между контрагентами являются сделки на предмет основной деятельности. Но в кластере активно протекают процессы перелива знаний и опыта, которые могут реализовываться в формальной и неформальной формах. Т.е. для кластера характерен непрерывный, многоаспектный процесс взаимодействия в области обучения, экспериментирования, инноваций. Основными признаками кластера, которые необходимо учитывать при разработке кластерной политики являются:

1. максимальная географическая близость;
2. родство технологий;
3. общность сырьевой базы;
4. наличие инновационной составляющей.

в кластере, а также высокую важность инноваций. Присутствие в пределах одной территории образовательных учреждений, научно-исследовательских институтов, технопарков и т. п. обеспечивает рост квалифицированной рабочей силы, способствует распространению знаний (как явных, так и неявных), а также благотворно влияет на бизнес среду и инвестиционную привлекательность

Инфраструктурные предприятия, производители техники, удобрений отвечают за поддержание и развитие кластерной инфраструктуры, обеспечивая эффективность производственно-сбытовой цепочки. Непосредственно производство обеспечивается производителями (малым и средним бизнесом, агрохолдингами). За научно-исследовательскую составляющую агропромышленного кластера отвечают образовательные учреждения, технопарки, НИИ и бизнес-акселераторы.

Присутствие в пределах одной территории образовательных учреждений, научно-исследовательских институтов, технопарков и т. п. обеспечивает рост квалифицированной рабочей силы, способствует распространению знаний (как явных, так и неявных), а также благотворно влияет на бизнес среду и инвестиционную привлекательность. Вместе функционируют компании производители техники, удобрений, строительные организации, компании по переработке и сбыту продукции, а также компаниям производителям продовольствия.

Поэтому так важно место акселератора в структуре кластера. Его основной задачей должно стать концентрация проектов и бизнесов в области высоких технологий, повышения эффективности сельского хозяйства, создания «новой

пищи», биотехнологий по переработке малоценного сырья и отходов для создания новых продуктов, и ингредиентов, современной селекции, точного земледелия, персонализированного производства и доставки еды.

Особая акселерационная программа должна обеспечивать отбор проектов, скрининг, привлечение инвесторов, в том числе институциональных. Также важно обеспечивать коммуникации с крупными агропромышленными компаниями, взаимодействовать с образовательными учреждениями, технопарками.

Подобная, в общем то классическая программа, предусматривающая основной набор методов поддержки, обеспечивающей рост стартапу, идеально ложится в структуру кластера, которая позволяет наиболее эффективно масштабировать стартап и обеспечить ему финансирование.

Также, бизнес акселератор может сыграть основной возможностью стартапам получить инвестиции через программы частно-государственного партнерства и проектного финансирования.

Классическая модель кластерной экономики, предусматривает широкомасштабное развитие малого и среднего бизнеса в регионах, естественно, при обеспечении должной государственной поддержки и расширенной инвестиционной поддержки. Развитие региональных кластеров с включением личных и коллективных хозяйств, небольших ферм, предприятий, заводов, организаций по транспортировке, хранению и упаковке продукции, включение регионального ритейла и системы продовольственных рынков уже несколько раз была апробирована в странах с развитой и развивающейся экономикой. Однако, в каждом конкретном случае, так и в случае нашей страны, интерес для дополнительных исследований представляет вопрос об индивидуально подходе к имплементации конкретной модели развития в определенной стране и даже в определенном регионе страны. В системе устойчивого развития экономики, акцент на так называемую «реальную экономику», особенно в российских условиях представляется крайне важным.

Система финансирования инвестиционных проектов в кластерах должна включать в себя бизнес-акселератор, который будет обеспечивать поиск, отбор, поиск инвесторов и другие функции, обеспечивающие развитие и трансфер инноваций не только в сельском хозяйстве, но и в других отраслях экономики, в которых создаются кластеры. Бизнес-акселератор может стать основной для создания регионального института развития, функционал которого будет определяться продвижением и повышением инвестиционной привлекательности региональных проектов, в том числе и за рубежом, поиск инвесторов, сопровождение инвесторов, развитие проектов государственно-частного партнерства и проектного финансирования, взаимодействие с федеральными и зарубежными институтами развития и др.

Список литературы / References

1. Миляев К.В., Максимова Т.П., Текущее развитие агропромышленного комплекса в Российской Федерации: формирование агропромышленных кластеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 8-1 (39). С. 47-52.
2. Миляев К.В., Факторы формирования агропромышленных кластеров в экономике РФ / Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2015. № 11. С. 142-148.
3. Сделки российских стартапов [Электронный ресурс] / Rusbase. – URL: <http://rb.ru/deals/?niche=17&type=invest&period=366> (дата обращения: 15.08.2016)
4. Самые горячие стартап-секторы 2016 года [Электронный ресурс], LPgenerator. – URL: <http://lpgenerator.ru/blog/2016/01/30/samye-goryachie-startap-sektory-2016-goda/#ixzz3yp1xMY5q> (дата обращения: 04.09.2016)
5. Должанский А. В погоне за инвестором [Электронный ресурс] / А. Должанский // Агротехника и технологии – 2016. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/investments/article/23402-v-pogone-za-investorom/full/#cut> (дата обращения: 21.08.2016)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Milyaev K.V., Maksimova T.P., Tekushee razvitie agropromyshlennogo kompleksa v Rossiyskoy Federatsii: formirovanie agropromyshlennykh klasterov [The current development of agro-industrial complex in the Russian Federation: formation of agro-industrial clusters] / International research journal 2015. № 8-1 (39). С. 47-52.
2. Milyaev K.V., Factory formirovaniya agropromyshlennykh klasterov v ekonomike RF [Factors of forming of agro-industrial clusters in economy of the Russian Federation] / Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century. 2015. № 11. С. 142-148.
3. Sdelki rossiyskikh startupov [Transactions of the Russian startups] [Electronic resource] / Rusbase. – URL: <http://rb.ru/deals/?niche=17&type=invest&period=366> (Accessed: 15.08.2016) [in Russian]
4. Samye goryachie start-uo acseleratory 2016 goda [The hottest startup sectors of 2016] [Electronic resource], LPgenerator. – URL: <http://lpgenerator.ru/blog/2016/01/30/samye-goryachie-startap-sektory-2016-goda/#ixzz3yp1xMY5q> (Accessed: 04.09.2016) [in Russian]
5. Dolzhansky A. V. V pogone za investorom [In a pursuit of the investor] [Electronic resource] / A. Dolzhansky // Agrotehnika i agrotehnologii – 2016. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/investments/article/23402-v-pogone-za-investorom/full/#cut> (Accessed: 21.08.2016) [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.196

Миронова Д.Д.¹, Лопаткина Е.А.²¹ORCID: 0000-0002-2909-2442, Кандидат экономических наук,²ORCID: 0000-0003-0842-4492, Студент,

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты

**ОБОСТРЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ
САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ ЗАПАДНЫХ СТРАН****Аннотация**

В статье рассмотрена сущность экономической безопасности, а также представлено, в какой степени санкционное давление западных стран влияет на экономическую безопасность России. Проанализирована месячная динамика импорта товаров и индекса промышленного производства в России, а также среднемесячный курс доллара США к рублю. Выполнен анализ квартальной динамики ВВП ведущих стран мира (на годовом уровне). Сделаны выводы о перспективе российской экономики в условиях санкционного давления западных стран.

Ключевые слова: экономическая безопасность, санкции, динамика экспорта и импорта, ответные санкции.

Mironova D.D.¹, Lopatkina E.A.²¹ORCID: 0000-0002-2909-2442, PhD in Economics, ²ORCID: 0000-0003-0842-4492, Student of Economic, Service and

Entrepreneurship Faculty, Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch) DSTU in Shakhty

**ESCALATION OF THE ECONOMIC SECURITY PROBLEM OF RUSSIA IN THE CONDITIONS
OF SANCTIONS PRESSURE BY WESTERN COUNTRIES****Abstract**

The article explains the essence of economic security. It is also represented in what extent sanctions pressure of Western countries affected the economic security of Russia. It is analyzed monthly dynamics of goods imports and index of industrial production in Russia, as well as there is explored average US dollar exchange rate against ruble. There is represented quarterly GDP dynamics of the leading world countries (at the annual level). There are made conclusions about prospects of Russian economy under sanctions pressure of Western countries.

Keywords: economic security, sanctions, export and import dynamics, retaliatory sanctions.

Currently, due to the deteriorating political situation on the world stage, the question of the economic security ensuring is the most acute.

The aggressive policy of Western European countries, the political crisis and the sanctions are some of the reasons which explain why the stability of the Russian economy was undermined. Therefore, the issue of economic security in the circumstances of geopolitical crisis and sanctions pressure is becoming even more urgent.

There are many different interpretations of "economic security concept".

Explanatory Dictionary of External Economy gives such interpretation of the economic security term: "the state of the national economy which provides its independence, stability, the ability to develop and improve business, maintain and improve people's living" [1].

Big Economic Dictionary provides the following concept: "Economic security is the state of law, economic relations, organizational relationships, material and intellectual resources of one's enterprise where it is guaranteed its operation stability, financial and commercial success, the progressive scientific, technological and social development" [2].

By unifying above-stated concepts, we get that economic security is a category which can be used to judge whether this state is stable or not, whether it is successful in economic terms and able to provide a high level and quality of life.

Today, sanctions are the main threat to economic security of Russia. What is the meaning of sanctions? They are characterized by the following trends:

1 Finance. The ban on the purchase of credits in foreign banks;

2 Personal sanctions. The ban on entry to some foreign countries (such as USA, Canada, Australia, EU countries); the ban for having bank accounts in foreign countries for some Russian citizens. Basically, they are representatives of politics and business;

3 The ban on import to Russia of high-tech equipment and manufacturing of military-industrial complex.

There were sanctions against Russian oil and gas companies:

"Rosneft";

"Transneft";

"Gazpromneft".

The sanctions against Russian banks:

"Sberbank";

VTB;

"Gazprombank";

"Rosselkhozbank".

Sanctions against Russian defense industry companies:

"Uralvagonzavod";

"Oboronprom";

United Aircraft Corporation (UAC).

More than that:

1 Citizens of EU and European companies are prohibited to make transactions with securities of these companies with a maturity period of more than 30 days;

2 Companies are prohibited to make operations with accounts in European banks, investment advice and control of portfolio investment, as well as organization of securities placement;

3 Citizens of the EU and European companies are prohibited for providing services of development and production of oil in deep water in the Arctic and shale deposits;

4 There are prohibited European deliveries of dual-use technologies that can be used both in civil and in the defense industry, technology and equipment required for offshore fields development, as well as access to capital markets.

Russia, in its turn, imposed retaliatory sanctions which are:

1 The food embargo related to Canada, the US, the EU, Norway and Australia;

2 The purchase restriction of light industry products;

3 The prohibition of entry into territory of Russia for officials and politicians of countries that have applied sanctions against Russia;

4 On June 24 there was published a decree by Russian President Vladimir Putin for one year extend of special economic measures against West, which was introduced by presidential decree of August 6, 2014. Action response extended from August 6, 2015 to August 5, 2016;

5 On August 13 Russia circulated a food embargo on Albania, Montenegro, Iceland, Liechtenstein and Ukraine. The last one was banned with a delay. The ban was going to come into effect if Kiev would apply to economic part of the Association Agreement with the European Union.

On the one hand, there are frequent assertions that sanctions will play a purely negative role in economic development of Russia, but this is not completely true as our country has got the opportunity to develop its own production. Thus, we can conclude that under the sanctions conditions, Russia may go the way of domestic production development and import substitution. The world practice shows that import substitution is one of the most effective ways for import renunciation and production optimization within country [3]. The Russian economy which at the moment is characterized by a large share of imports in GDP may have great potential for import substitution [4].

In the conditions of sanctions pressure the Russian economy was shaken, but, nevertheless, managed to survive. Actively developing a program of import substitution, Russia is looking for new partners in the field of high-tech industries (for example, Asian countries such as China, Vietnam and India). The establishment of domestic production is taking its active growth.

However, it is impossible to say that paradoxically identified prospects of Russian economy (which were discovered after sanctions imposition) may block the damages.

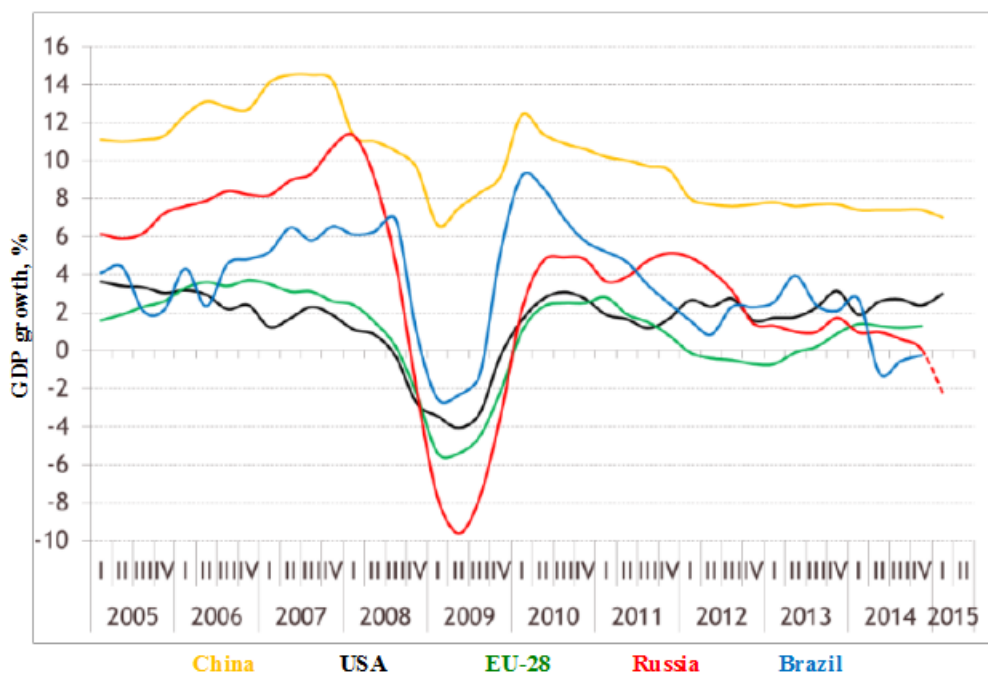


Fig. 1 – Quarterly GDP dynamics of the leading world countries (at the annual level) 2005-2015 [5]

As it is seen in Figure 1, starting from 2014, GDP growth drops (drop marked as a dotted line). In comparison with pre-crisis 2007 where GDP growth was at its zenith about 10 percent, in 2015 there is admitted a drop of about 12 percentage points.

In addition, there was significant decrease of imports and exports indices.

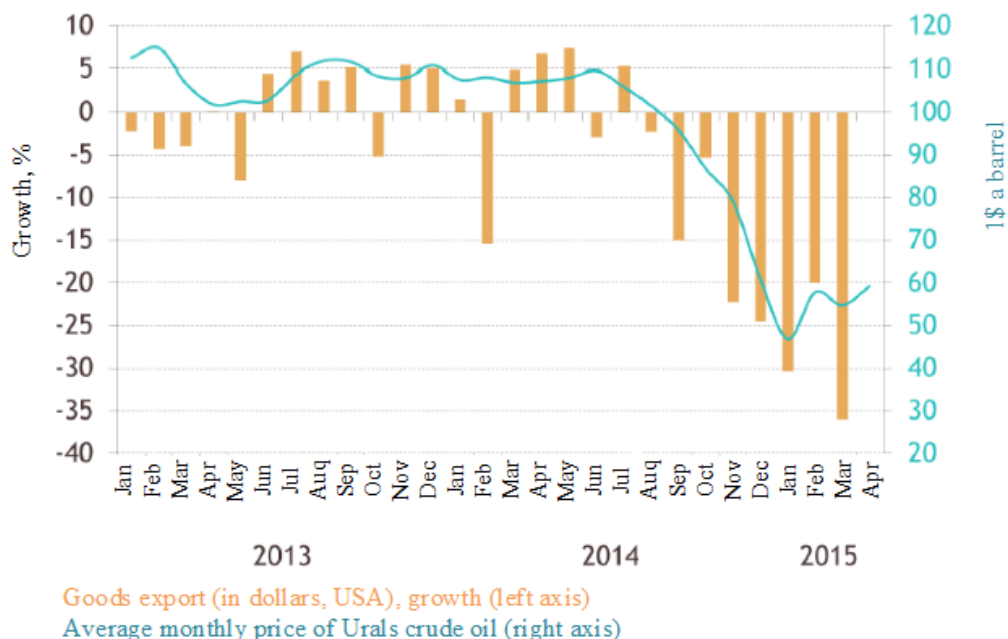


Fig. 2 – Monthly dynamics of Russian goods exports (in US dollars) and average monthly price of Urals crude oil, 2013-2015 [5]

As it is seen in Figure 2, in the spring time of 2014 exports showed steady monthly gains of 5-7 percent in annual account (due to the fact that crude oil «Urals» has been at price of around \$110 per barrel). Negative trends were revealed in summer of 2014 when there appeared effects of sanctions (exports drop by five percentage points). Further, as it is seen in the figure, the drop continued. In the fall of 2014 after sharp fall in energy prices there also reduced the monthly increments of Russian exports: it was hesitating at the level of -15-20%; in December 2014 - January 2015 the increments reached -25-30%. As it is seen in the figure, the oil at that time cost about \$ 50-60 per barrel. In March 2015 the monthly growth rates of exports reached the level just below the minus 35%.

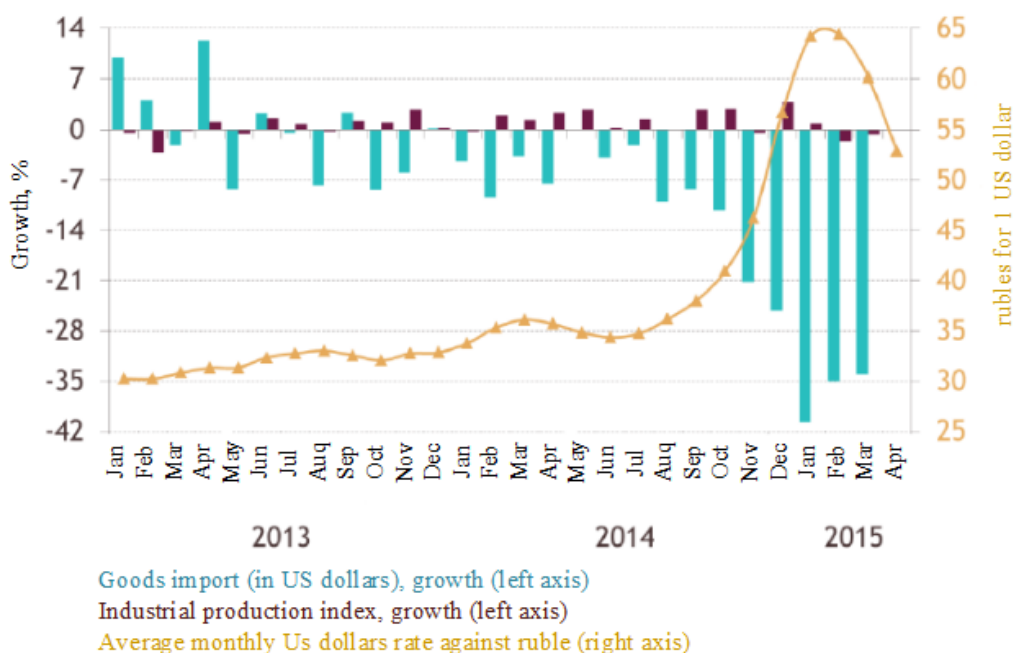


Fig.3 – Monthly dynamics of goods imports (in US dollars) and index of industrial production in Russia; the average US dollar exchange rate against ruble, 2013-2015 [5]

This analysis reveals that economic development of Russia decreased by some measures (reduction of GDP growth, reduction of import and export increments). It undermines the country's economic security significantly because these economic categories directly influence on well-being of the economy. Hence the success of financial, social and fiscal policy, as well as standard of citizens living go by this influence. And this is the basis of how one's state safely in economic terms. Nevertheless, it was under the pressure of arisen problems that Russia had a chance to search for alternative ways of development, such as import substitution, development of own production, investments in domestic food sector, as well as investment in high-tech industries and the search for new foreign partners.

Список литературы / References

1. Фаминский И. П. Внешнеэкономический толковый словарь / И. П. Фаминский. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 513 с.
2. Азрилиян А. Н. Большой экономический словарь / А. Н. Азрилиян. – М.: Институт новой экономики, 2007. – 1472 с.
3. Калашников А. В. Проблемы и перспективы развития российского ресторанного бизнеса в условиях реализации политики импортозамещения / А. В. Калашников, Д. Д. Миронова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 15. – С. 1676–1680.
4. Миронова Д. Д. Возможности реализации стратегии импортозамещения как приоритетного направления инновационного развития угольной промышленности Ростовской области / Д. Д. Миронова, В. С. Лобунец // Успехи современной науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 40–43.
5. Вхождение России в социально-экономический кризис: тенденции 2015 года и сравнительный анализ [Электронный ресурс] // Аналитический центр при правительстве Российской Федерации. – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/5491.pdf> (дата обращения: 14.10.2016).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Faminskij I. P. Vneshnejekonomicheskij tolkovyj slovar' [Foreign Economic Dictionary] / I. P. Faminskij. – М.: INFRA-M, 2001. – 513 p.
2. Azrilijan A. N. Bol'shoj jekonomicheskij slovar' [Big Economy Dictionary] / A. N. Azrilijan. – М.: Institut novoj jekonomiki, 2007. – 1472 p.
3. Kalashnikov A. V. Problemy i perspektivy razvitiya rossijskogo restorannogo biznesa v uslovijah realizacii politiki importozameshenija [Problems and Prospects of Russian Restaurant Business Development in the Conditions of Import Substitution Policy Realization] / A. V. Kalashnikov, D. D. Mironova // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal «Koncept» [Scientific and Methodical Electronic Journal "Concept"]. – 2016. – V. 15. – P. 1676–1680.
4. Mironova D. D. Vozmozhnosti realizacii strategii importozameshenija kak prioritetnogo napravlenija innovacionnogo razvitiya ugol'noj promyshlennosti Rostovskoj oblasti [Possibilities of Import Substitution Strategy Implementation as a Priority Area of Innovation Development of the Coal Industry in Rostov Region] / D. D. Mironova, V. S. Lobunets // Uspehi sovremennoj nauki i obrazovanija [Successes of Modern Science and Education]. – 2015. – № 1. – P. 40–43.
5. Vhozhenie Rossii v social'no-jekonomicheskij krizis: tendencii 2015 goda i sravnitel'nyj analiz [Russia's Entry into the Socio-economic Crisis: Trends of 2015 and Comparative Analysis] [Electronic resource] // Analiticheskij centr pri pravitel'stve Rossijskoj Federacii [Analytical center for the government of the Russian Federation]. – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/5491.pdf> (accessed: 14.10.2016).

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.176

Николаева И.Ю.

ORCID: 0000-0001-5725-5387, Финансовый университет при Правительстве РФ

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ КАК ДВИГАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Аннотация

Эта статья об одной из самых динамично развивающихся интеграционных процессов Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) и роли России в этом союзе. Для описания этой роли была построена эконометрическая модель. Эта модель описывает факторы, влияющие на долю прямых иностранных инвестиций во внутреннем валовом продукте. Кроме того, есть анализ эффективности развития. В соответствии с этим анализом, развитие ЕАЭС идет не по самому эффективному пути с точки зрения инвестиционного потенциала, однако большинство экспертов уверены, что у данного объединения есть далеко идущие перспективы.

Ключевые слова: ЕАЭС, эконометрическая модель, инвестиционный потенциал, прогноз, валютный союз

Nikolaeva I.Y.

ORCID: 0000-0001-5725-5387, Finance university under the Government of the RF

EURASIAN ECONOMIC UNION AS A DRIVER OF THE RUSSIAN ECONOMY'S DEVELOPMENT

Abstract

This article is about one of the most dynamically developing integration processes Eurasian Economic Union (EAEU) and the Russian role in this union. Econometrics model was created to explain this role. This model describes factors influencing the share of the foreign direct investment in gross domestic product. Moreover, there is the analysis of efficiency of development.

В соответствии с этим анализом, развитие ЕАЭС идет не по самому эффективному пути с точки зрения инвестиционного потенциала, однако большинство экспертов уверены, что у данного объединения есть далеко идущие перспективы.

Keywords: EAEU, econometrics model, investment potential, forecast, currency union

В настоящее время каждой стране нужно что-то, что может свести к минимуму негативные последствия глобализации. По этой причине, сегодняшний процесс регионализации столь активен: регионализация может внести свой вклад развитие интенсивных экономических отношений между странами и, как следствие, общего экономического развития. После распада СССР бывшие советские республики нуждаются в некоторой унификации, которая может помочь обойти такие проблемы, как отсутствие конкурентоспособности отечественных товаров и услуг, недостаточно неразвитой экономики. На сегодняшний день наиболее динамично развивающейся интеграцией в

рамках СНГ является Евразийский экономический союз (ЕАЭС) [2]. Необходимо отметить, в настоящее время, Союз имеет центростремительную структуру торговли (центр – Россия).

Евразийский экономический союз является международной организацией региональной экономической интеграции. Он имеет международно-правовое регулирование и создан на основе Договора о Евразийском экономическом союзе.

ЕАЭС обеспечивает свободное перемещение товаров, услуг, капитала и рабочей силы, имеет цель достижения скоординированной, согласованной и единой политики в отраслях, определенных Договором и международными соглашениями в рамках Союза.

Государствами-членами Евразийского экономического союза являются Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Киргизская Республика и Россия.

Союз был создан, для всестороннего обновления, повышения конкурентоспособности и сотрудничества между национальными хозяйствами, а также содействия стабильному развитию в целях повышения уровня жизни народов государств-членов.

Созданию ЕАЭС предшествовало несколько этапов:

- Создание Евразийского Экономического Сообщества;
- Развитие Единого Экономического Пространства;
- Создание таможенного Союза.

По данным Евразийского банка развития, в случае оптимистического сценария, создание ЕАЭС может дать увеличение ВВП основным членам: 2% для России, 3,5% для Казахстана и 14% для Белоруссии [2].

Однако, несмотря на положительный эффект от этой интеграции, представляется целесообразным оценить эффективность экономики стран-участниц с использованием эконометрических методов с точки зрения их инвестиционного потенциала и бизнеса в целом.

Инвестиционный потенциал включает в себя готовность региона к инвестициям, гарантии безопасности капитала и прибыли инвесторов. Для того чтобы оценить совокупный эффект инвестиционного потенциала, необходимо рассмотреть следующие факторы [1]:

- средние балансовые запасы безопасности основных видов природных ресурсов, отражает ресурсный потенциал (x_1);
- количество занятых в экономике (трудовой потенциал) (x_2);
- ВВП на душу населения (уровень жизни) (x_3);
- Объемы экспорта и импорта (x_4, x_5);
- Цену потребительской корзины, (покупательская способность) (x_6).

Построенная эконометрическая модель основана на базе данных за период с 1998 по 2014 гг. Модель позволяет оценить факторы, от которых зависит доля прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в ВВП (y).

Из вышеназванных факторов на основе матрицы корреляций были отобраны наиболее значимые: x_1 , x_2 , x_3 , x_6 . Так, мы можем утверждать, что объем импорта и экспорта не влияет на инвестиционный потенциал. Следующим шагом построения модели стало выведение уравнения регрессии и оценка качества модели:

$$y = 11,15 - 0,06x_1 + 0,001x_2 + 0,0003x_3 - 0,02x_6$$

Данная модель соответствует требованиям и может использоваться для оценки инвестиционного потенциала.

Уравнение регрессии показывает, что при увеличении доли природных ресурсов в ВВП на 1% доля ПИИ сократится на 0,53. Увеличение экономически активных граждан на 1 тысячу человек повлечет за собой снижение доли ПИИ в ВВП на 0,0001. Увеличение ВВП на душу населения на \$1 – увеличение на 0,0003, рост инфляции на 1% – снижение на 0,02.

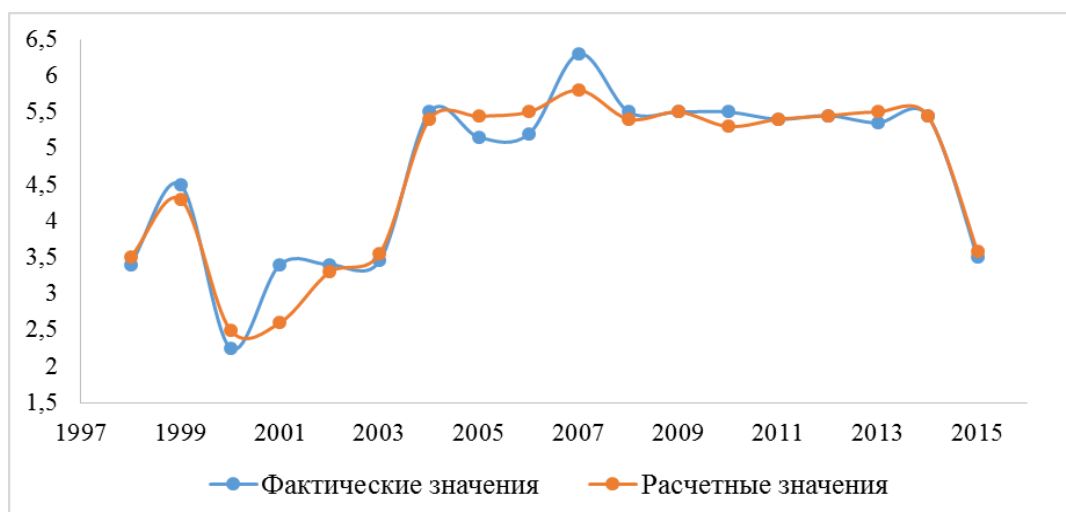


Рис.1 – Соотношение фактических и расчетных значений доли ПИИ в ВВП

Источник: построено автором на основе расчетов

На рисунке 1 показано соотношение фактических и расчетных результатов. Мы видим, что расчетные результаты достаточно точны, а также, что доля ПИИ в ВВП имеет тенденцию к увеличению.

Следующий шаг исследования – проверка гипотезы: существовал тренд к росту доли ПИИ в ВВП в случае приостановки процесса интеграции (взяты для построения новой модели данные – с 1996 до 2007 гг.). Далее необходимо спрогнозировать значения факторов (метод прогнозирования – экстраполяция). Таким образом, мы получаем новое уравнение регрессии:

$$y = 0,57 - 0,1x_1 + 0,0004x_2 + 0,0003x_3 - 0,01x_6$$

Далее предсказанные значения факторов подставляем в уравнение и делаем прогноз доли ПИИ в ВВП. Отметим, что мы можем опустить момент с построением доверительных интервалов, который является обязательным с точки зрения методологии, так как нас интересует лишь тенденция, а не сами значения.

На рисунке 2 показаны фактические значения, расчётные значения согласно первой модели и прогнозные значения. Мы видим, что выделенные прямые имеют разные угловые коэффициенты, причем угловой коэффициент в случае приостановки интеграционного процесса больше, значит, при прочих равных условиях, доля ПИИ растет быстрее. Данный факт свидетельствует о том, что процесс развития интеграции проходит не по самому эффективному пути с точки зрения инвестиционного потенциала.

Для достижения большего эффекта от евразийской интеграции следует принять ряд мер. Во-первых, необходимо завершить формирование единого рынка товаров и услуг. Несколько шагов в этом направлении были сделаны, и планируется создание единого энергетического рынка к 2019 году, к 2022 году – создание единого мегарегулятора, а в 2025 году – должен быть единый рынок для нефти, газа и нефтепродуктов.

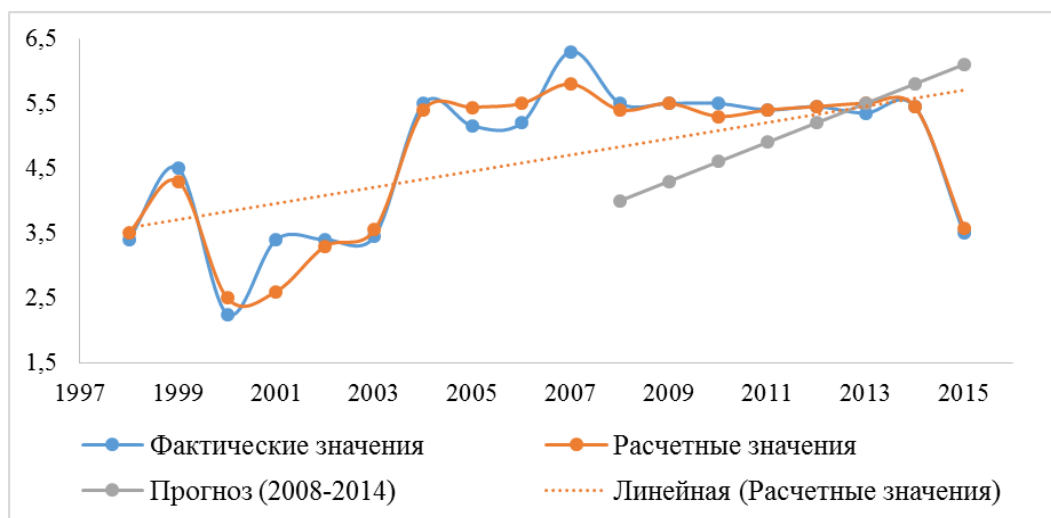


Рис. 2 – Соотношение фактических, расчетных и прогнозных значений

Источник: построено автором на основе расчетов

Препятствием на пути развития интеграции также являются нетарифные барьеры в рамках Союза, которые должны быть устранены или гармонизированы [3]. В целом, для того, чтобы улучшить стабильность и сделать эту интеграцию глубже, макроэкономические политики государств-членов Союза должны иметь единую направленность, а денежные вопросы должны быть согласованы друг с другом. Следует предупредить, что одним из перспективных инициатив является создание зон свободной торговли или выполнения соглашений о торгово-экономическом сотрудничестве с инвестициями и торговыми партнерами, как Китай и Европейский союз (ЕС). Кроме того, необходимо сказать несколько слов о перспективах, которые специалисты предсказывают этой интеграции. Во-первых, по мнению экспертов, это одно из самых важных и динамично развивающихся интеграционных объединений среди действующих союзов по всему миру. Даже говорят, что она могла бы стать вторым Европейским Союзом. Также существует мнение о возможности создания валютного союза, основой которого может стать русский рубль или новая валюта. Тем не менее, члены должны выровнять уровни развития (в том числе экономические), чтобы избежать повторения ошибок Европейского Союза. Одной из ключевых характеристик ЕС является то, что ЕС объединяет страны с разным уровнем развития. Как мы знаем, через некоторое время после создания эта особенность привела к появлению стран-локомотивов и субсидируемых; разрыв между ними слишком велик, что является препятствием для всестороннего развития ЕС.

В заключение отметим, что Евразийский экономический союз имеет очень светлое будущее. Кроме того, Россия имеет много культурных особенностей и конкретных этапов развития, а текущая модель ЕАЭС может поддержать не только общее развитие стран-участниц, но и российскую экономику.

Список литературы / References

1. ЮНКТАДстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unctadstat.unctad.org/EN/> (дата обращения: 11.11.2016);
2. Евразийская Экономическая Комиссия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eurasiancommission.org (дата обращения: 11.11.2016);
3. Нетарифные барьеры в ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo.gl/aJRrGc> / (дата обращения: 11.11.2016)

Список литературы на английском языке / References in English

1. UNCTADstat [UNCTADstat]. – URL: <http://unctadstat.unctad.org/EN/> (accessed: 11.11.2016) [in Russian];
2. Evraziiskaya Ekonomicheskaya Komissia [Eurasian Economic Commission]. – URL: www.eurasiancommission.org (accessed: 11.11.2016) [in Russian];
3. Netarifnie bariery v EAES [Non-tariff barriers in the EAEU]. – URL: <http://freepolicybriefs.org/2016/02/29/non-tariff-barriers-and-trade-integration-in-the-eaeu/> (accessed: 11.11.2016) [in Russian].

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.221

Путинцева Н.А.

Кандидат экономических наук, доцент,
Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ)**СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП ПРИВАТИЗАЦИИ В РОССИИ:
ЕЕ ОСОБЕННОСТИ, АЛЬТЕРНАТИВЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ****Аннотация**

В статье обобщен опыт проведения приватизации в современной России, ее социально-экономических последствий для экономики в целом и различных социальных групп в частности. Особое внимание уделяется новому этапу приватизации, ее несвоевременному началу в период обесценивания реальных активов и возможных альтернативных вариантов приватизации. Изучение зарубежного опыта позволило сформулировать в статье рекомендации, которые могли бы максимально сгладить последствия залоговых аукционов 90-х гг., способствовали бы возврату доверия народа к власти.

Ключевые слова: приватизация, залоговые аукционы, компенсационный налог, корпоративное управление

Putintseva N.A.

PhD in Economics, Associate professor, St. Petersburg State University of Economics

**THE MODERN STAGE OF PRIVATIZATION IN RUSSIA:
ITS FEATURES, ALTERNATIVES AND CONSEQUENCES****Abstract**

The article summarizes the experience of privatization in modern Russia, its socio-economic consequences for the economy as a whole and the various social groups in particular. Special attention is paid to the new stage of privatization, its late start in the period of depreciation of real assets and possible alternatives to privatization. The study of international experience has allowed to formulate recommendations that could be possible to mitigate the effects of mortgaging auctions 90-ies., would help return people's trust in government.

Keywords: privatization, mortgage auctions, tax compensation, corporate governance

Приватизация, проведенная в России в 90-е годы прошлого века, вошла в историю России как образец беспрецедентного перераспределения общенародной собственности и денежных средств населения в интересах ограниченного круга вновь образовавшихся собственников и появление новых социальных групп: новых русских и новых бедных.

В реальности процесс приватизации сопровождался нарушениями, как со стороны федеральных органов государственной власти, и их уполномоченных представителей, так и руководителями приватизируемых предприятий, в результате чего, часть даже объектов стратегической важности были отчуждены в пользу российских и иностранных лиц по заниженным ценам. Надежда на высокую инвестиционную активность иностранных инвесторов так же не оправдала себя, на предприятиях с контрольным пакетом акций в руках иностранных инвесторов было отмечено даже падение уровня производства и социальной защиты работников.

В годы приватизации была популярна идея, что приватизация – это форма возврата собственности, которая была национализирована большевиками в 20-е гг. XX века. Однако те предприятия, которые были национализированы в 1918-1920 годы к моменту приватизации 90-х гг. производили лишь 0,17% от объема промышленной продукции СССР 1990 года. После 1991 года была приватизирована промышленность, полностью созданная советским народом – в основном, поколениями, родившимися после 1920 года.

Приватизация 90-х гг. явилась так же механизмом деиндустриализации России и ряда постсоветских республик, и таким образом механизмом самоустранения страны в рамках международной конкуренции. Так были уничтожены самые высокотехнологические производства и целые отрасли промышленности, такие как, например, тракторостроение, авиационная и фармацевтическая промышленность. В качестве примера показателен опыт Воронежского завода полупроводникового машиностроения, производящего телевизионные трубки. В ходе приватизации фирмой «Филипс» был выкуплен контрольный пакет акций этого завода под предлогом модернизации для выпуска современных телевизионных трубок, остановлена работа завода, а также еще с десятков телевизионных заводов страны, непосредственно зависящих от поставок телевизионных трубок. Был осуществлен демонтаж производственных мощностей, роспуск квалифицированного персонала. В дальнейшем фирма «Филипс» покинула объект, под предлогом несоответствия их ожиданиям деловой среды в этом регионе России. Таким образом, в России была уничтожена высокотехнологичная конкурентоспособная отрасль и расчищен рынок сбыта для иностранных аналогов. И таких примеров огромное множество.

Итоги и механизмы приватизации были с удивлением восприняты даже прогрессивными слоями западного общества. Несправедливость приватизации в России признает и власть, так в 2012 году В.В. Путиным в рамках

предвыборной компании было отмечено, что приватизация 1990-х годов, включая залоговые аукционы, была нечестной, однако пересматривать ее итоги органы власти не считают возможным.

Однако вслед за признанием нечестности приватизации 1990-х годов, Российской власти стоило бы позаимствовать опыт ликвидации последствий «приватизации по дешевке», проведенной М.Тэтчер. Английское общество воспользовалось введением *компенсационного налога*, как разницы между реальной ценой предприятия и платой за него в ходе несправедливой приватизации: забрав у бизнеса подаренное реформаторами, оставив полученную прибыль. Реальная трудность введения компенсационного налога – необходимость вынимать деньги для его уплаты из оборотных средств предприятия, подчас в ущерб деятельности предприятия. Однако вывод денежных средств чреват в основном для владельцев, не занимающихся развитием, а проедающих активы предприятия, тогда как для эффективных собственников, занимающихся развитием и сильно нарастивших капитализацию выплата компенсационного налога не должна стать проблемой [1]. Компенсационный налог – лишь частный случай реализации базового принципа, позволяющего уйти от ложного выбора между национализацией и приватизацией.

В период работы Государственной Дума второго созыва, во главе с депутатами коммунистами был составлен перечень стратегических объектов, не подлежащих приватизации и таким образом приостановлен процесс приватизации ключевых объектов сохранившейся государственной собственности, прежде всего ВПК.

Однако с наступлением в 2008 году финансового кризиса, сопровождавшегося падением цен на нефть, снижением роста валового дохода и, следовательно, снижением роста доходов бюджета, правительство вновь обратило внимание на возможность приватизации, причем стратегически важных предприятий, как источнику восполнения бюджетных средств, планируя к 2017 году сохранить в ряде компаний только «золотую акцию».

Самая главная особенность современного этапа приватизации: все предприятия, которые сейчас готовят к приватизации, являются эффективными предприятиями, принося большие, а иногда и огромные прибыли в бюджет в виде налогов (например: алмазодобывающая АК Алроса», которая в 2012 году в общей сложности уплатила налогов республике Якутия в размере 28 млрд рублей, в то время как вся доходная часть бюджета Якутии в тот год составила 125 млрд рублей).

Ответ на вопрос о причинах и целях новой волны приватизации становится более или менее очевиден, если обратить внимание на удивительное совпадение, что начало приватизации совпадает с началом реализуемой в США и Евросоюзе политики «количественных смягчений», под которой понимается монетарная политика центральных банков (в данном случае ФРС) для стимулирования национальной экономики, и заключающаяся в эмиссии денег. Согласно «Отчету счетной палаты США о частичном аудите ФРС» в период финансового кризиса ФРС эмитировала 16 трлн долларов в виде низкопроцентных или беспроцентных кредитов, которые были розданы крупнейшим банкам Уолл-Стрит и крупнейшим европейским банкам. Информация о дальнейшем использовании этих 16 трлн долларов отсутствует в официальных отчетах, а сами денежные средства не отражаются в балансах центральных банков. Ряд ведущих экспертов считает, что именно эти денежные средства были использованы для приобретения российской собственности, для того, чтобы компьютерные ноли превратить в реальные активы [2].

Альтернативный вариант современной приватизации предложен советником Президента, академиком С.Ю. Глазьевым, согласно которому предпочтение отдается вовлечению граждан в приватизацию [3]. В качестве таких акционеров могли бы выступить работники приватизируемого предприятия. Весь мировой опыт подтверждает, что вовлечение трудящихся в управление предприятием — это большая польза для корпоративного управления, так как срабатывает эффект мотивации. И ваучерная приватизация 90-х гг. – это как раз и была попытка вовлечения трудящихся в корпоративное управление.

Так же в качестве акционеров могли бы быть привлечены граждане, которые активно участвуют на финансовом рынке и которых в современной России насчитывается около миллиона человек. И третья категория – это граждане, потерявшие сбережения, которые были обесценены вследствие замораживания вкладов в период гиперинфляции начала 90-х годов. Восстановление реальной стоимости вкладов под условие их дальнейшего использования только на инвестиционные цели, помогло бы решить государству проблему приватизации и одновременно способствовало бы решению серьезной социальной проблемы, которая выражается в недоверии граждан к институтам власти.

Список литературы

1. Делягин М.Г. Компенсационный налог на нечестную приватизацию 90-х: восстановит ли он справедливость? [Электронный ресурс] // Официальный сайт д.э.н. Делягина М.Г. 14.03.2014. URL: <http://delyagin.livejournal.com/494146.html> (дата обращения: 27.10.2016).

2. Катаронов В.Ю. О письме С.Ю. Глазьева В.В. Путину [Электронный ресурс] // ИАС «Русская народная линия». 21.01.2013. URL: <https://goo.gl/yC72W6> (дата обращения: 27.10.2016).

3. Глазьев С.Ю. О рисках новой волны приватизации России [Электронный ресурс] // Интернет издание АО «Газета.Ру». 08.02.2016. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2016/02/08/8062997.shtml> (дата обращения: 27.10.2016).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Deljagin M.G. Kompensacionnyj nalog na nechestnuju privatizaciju 90-h: vosstanovit li on spravedlivost'? [The Compensatory tax for dishonest privatization of the 90s: if he will restore justice?] [Electronic resource] // Oficial'nyj sajт d.je.n. Deljagina M.G. 14.03.2014. [Official website doctor of Economics Delyagin M. G. 14.03.2014.] URL: <http://delyagin.livejournal.com/494146.html> (accessed: 27.10.2016). [in Russian]

2. Katasonov V.Ju. O pis'me S.Ju. Glaz'eva V.V. Putinu [About the letter S. Y. Glazyev V.V. Putin] [Electronic resource] // IAS «Russkaja narodnaja linija» [IAS «Russian folk line».] 21.01.2013. URL: <https://goo.gl/yC72W6> (accessed: 27.10.2016). [in Russian]

3. Glaz'ev S.Ju. O riskah novoj volny privatizacii Rossii [On the risks of a new wave of privatization in Russia] [Electronic resource]// Internet izdanie AO «Gazeta.Ru» [the online edition of JSC «Newspaper.Ru»] 08.02.2016. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2016/02/08/8062997.shtml> (accessed: 27.10.2016). [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.167

Радковская Е.В.¹, Кочкина Е.М.²¹ORCID: 0000-0002-7030-3811, Кандидат экономических наук,
Уральский государственный экономический университет,²ORCID: 0000-0001-8894-7116, Кандидат экономических наук,
Уральский государственный экономический университет,**ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ АПК****Аннотация**

В статье рассматриваются принципы исследования устойчивости развития АПК на основе анализа вариативности показателей, характеризующих развитие агропромышленного комплекса. В качестве критерия устойчивости выбирается отклонение значений показателей от основного тренда развития. Рассчитанный коридор устойчивости определяет пределы возможной вариативности, выход за которые сигнализирует об утрате устойчивости развития. Отмечается необходимость учета воздействия многообразных специфических факторов и наличия флуктуаций в развитии АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, устойчивость развития, тренд, отклонения, коридор устойчивости.

Radkovskaya E.V.¹, Kochkina E.M.²¹ORCID: 0000-0002-7030-3811, PhD in Economy,²ORCID: 0000-0001-8894-7116, PhD in Economy,

Ural State University of Economics, Ekaterinburg

PRINCIPLES FOR THE ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**Abstract**

This article discusses the principles of research of sustainability of agro-industrial complex based on analysis of the variability of indicators characterizing the development of the agro-industrial complex. As a criterion for sustainability is selected a deviation of the indicators values from the main trend of development. Calculated corridor of sustainability determines the limits of possible variation, exit beyond which signals a loss of sustainability. Is noted necessity of taking into account the impact of the multiple specific factors and the presence of fluctuations in the development of agriculture.

Keywords: agro-industrial complex, sustainability of development, trend, deviations, a corridor of sustainability.

Устойчивое развитие любого региона складывается из двух основных, взаимообуславливающих и взаимодополняющих, составляющих: устойчивого развития территорий, входящих в состав региона, и устойчивого развития отраслей, составляющих структуру народно-хозяйственного комплекса региона. Поэтому безусловно важно рассматривать именно устойчивость развития территориально-отраслевой структуры региона.

Развитие каждой отрасли подвержено колебаниям, обусловленным как общим циклическим характером развития экономики, так и воздействием различных внешних и внутренних факторов на эту отрасль, а также неизбежными в процессе эволюции флуктуациями. Поэтому определение критериев устойчивости развития отрасли обязательно должно учитывать эти моменты.

АПК – сложная специфическая система, включающая в себя множество горизонтально и вертикально взаимосвязанных подсистем и испытывающая воздействие характерных факторов, практически нивелированных в других отраслях. С одной стороны, АПК испытывает сильное влияние включающей ее общеэкономической системы, от которой она очень зависима – пожалуй, в большей мере, чем все другие отрасли экономики. Достаточно упомянуть, что для многих российских регионов (в частности, для регионов, имеющих статус «зон рискованного земледелия») агропромышленный комплекс является комплексирующей, а отнюдь не ведущей отраслью рыночной специализации. С другой стороны, невозможность точного предсказания результатов подготовительных мероприятий, зависимость от природно-климатических условий, диктат рынка порождают дополнительные трудности в оценке средне- и долгосрочных перспектив конкретных сегментов комплекса. Поэтому анализ устойчивости развития АПК должен учитывать многочисленные особенности структуры комплекса и, по возможности, определять наиболее перспективные направления приложения сил и пропорции инвестиций для максимально полной отдачи от вложений.

Сама по себе устойчивость развития – это характеристика качественного и количественного характера эволюции рассматриваемого региона [1]. Часто данный термин употребляется в экономической литературе в популярно-публицистическом ключе. Между тем, понятие устойчивости имеет четкую математическую основу, определяющую свойство системы возвращаться к исходному состоянию после некоторого возмущения.

Если говорить об устойчивости развития как процесса, отражающего изменения состояния системы во времени, то необходимо уяснить, о каком исходном положении идет речь и каким образом определять отклонения от него. Поскольку анализ развития возможен только в динамике, то за исходное состояние целесообразно брать не точечное, а интервальное значение – тренд развития в наблюдаемый период.

Тренд – основное направление движения системы – может служить характеристикой как качественного (развитие или упадок), так и количественного плана (темпы роста или падения). Графически отображаемый в виде линии, накладываемой на реальные значения выбранного качества критерия показателя развития отрасли, тренд наглядно иллюстрирует характеристики развития в рассматриваемый период. В наиболее простом – линейном – виде тренд развития представляет собой вектор, направление и угол наклона которого являются строго определенными математическими выражениями, используемыми для анализа и прогнозирования изучаемого процесса.

Выбранный показатель экономического развития, по данным которого строится тренд, может представлять собой один из наиболее значимых для рассматриваемой отрасли показателей, но может являться и агрегированной величиной, сочетающей в себе влияние нескольких независимых показателей. Для АПК такими показателями могут

служить объемы производства основных видов продукции (в т.ч., в пересчете на денежные единицы), темпы роста производительности труда, доля механизации производства, численность занятых в отрасли и др. Выбранный показатель будет являться критерием развития в данных условиях. При изменении целей исследования, необходимости получения прогнозов иного направления для анализа выбирается другой критерий, отвечающий новым поставленным задачам.

Если тренд – линейный, то лишь незначительное число реальных наблюдений (точек) критерия совпадет с их расчетными трендовыми значениями, т.к. обычно картина изменения экономического показателя более сложна. Однако в основном диапазоне наблюдаемых значений они достаточно хорошо могут быть описаны линейным трендом, основное достоинство которого состоит в простоте и показательности выражения. При использовании статистических данных за длительный промежуток времени тренд может принять вид кусочно-линейной функции.

Приняв основной тренд критерия развития за исходный уровень, можно проследить отклонения от него в каждый наблюдаемый момент. Тогда характеристикой устойчивости развития в каждый конкретный момент времени будет отклонение реального значения критерия от его расчетного (предсказанного по уравнению тренда) значения. Об устойчивости развития на некотором временном промежутке можно судить по числу сильно отклоненных от тренда реальных величин в общем количестве значений критерия за исследуемый период.

При определении коридора допустимых изменений критерия важную роль играют принципиально возможные границы вариативности параметра критерия. Особенно важен корректный учет этих границ при использовании агрегированного критерия, при этом нельзя забывать о возможной разнице единиц измерения показателей, являющихся составными частями выбранного критерия, особенно если они берутся с различными весовыми коэффициентами.

Корректное определение коридора устойчивости динамично изменяющихся значений изучаемых показателей, с непременным учетом возможной реальной нелинейности величин, отражением воздействия многообразных факторов и наличия флуктуаций – один из важнейших аспектов критериального исследования устойчивости развития рассматриваемой отрасли.

При этом нужно помнить, что в целом понятие устойчивого развития включает в себя, помимо экономической, еще и экологическую и социальную стороны. Социальная направленность АПК, помимо очевидной ориентации продукции основного производства на нужды общества, включает в себя социальную защиту и обеспечение трудовых ресурсов комплекса. Здесь под социальным обеспечением должны пониматься не только всесторонние гарантии для работников отрасли, но и обеспечение самой отрасли необходимыми кадрами. Не вызывает сомнений и значимость экологизации производства, поскольку реальный выход на путь устойчивого развития возможен только при комплексном подходе, базирующемся на развитии всех внутривидовых элементов и связей между ними, которые позволят реализовать полноценное функционирование системы.

Обеспечение устойчивого развития такой сложноструктурированной отрасли как АПК, имеющей огромное значение для страны и как производитель важнейшего конечного продукта, и как значимый элемент обеспечения существования системы в целом, является первостепенной задачей не только самого агропромышленного комплекса, но и всего российского государства, особенно в современных условиях интенсивного замещения импортной продукции результатами производства отечественного АПК.

Список литературы / References

1. Радковская Е.В., Кочкина Е.М., Дроботун М.В. Методический подход к анализу социально-экономических показателей развития территорий // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2011. – № 3 (35). – С. 66-76.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Radkovskaya E.V., Kochkina E.M., Drobotun M.V. Metodicheskij podhod k analizu socialno-economiceskich pokazatelej razvitiya territorii // Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Proceedings of the Ural State Economic University]. – 2011. – № 3 (35). – S. 66-76. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.184

Рафиков Р.И.

ORCID: 0000-0002-7906-0959, Старший преподаватель,

Нефтекамский филиал Башкирского государственного университета

ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**Аннотация**

В условиях современной жесткой конкуренции залогом выживаемости и основой стабильного положения организации служит конкурентоспособность продукции предприятия и составляющим элементом этой конкурентоспособности продукции является её финансовое обеспечение. Рассмотрение категории конкурентоспособности с финансовых позиций предполагает выявление различных факторов формирования финансовых аспектов конкурентоспособности продукции предприятий. Обеспечение устойчивого роста предприятия, повышения его доходности, достижения целей, отвечающих интересам собственников предприятия требует разработки и применения эффективной финансовой стратегии, которая определяется финансовыми аспектами конкурентоспособности продукции предприятия. Финансовые аспекты конкурентоспособности отражают такое состояние финансовых ресурсов предприятия, при котором предприятие способно путём эффективного их использования обеспечить дальнейшее развитие производства, получить необходимый уровень продаж и прибыли.

Ключевые слова: конкуренция, конкурентоспособность продукции, модернизация, источники финансирования.

Rafikov R.I.

ORCID: 0000-0002-7906-0959, Senior lecturer,

Neftekamsk branch of Bashkir State University

THE PROBLEMS OF THE FINANCIAL PROVIDING OF COMPETITIVENESS OF ENTERPRISE**Abstract**

In today tough competition, the key to survival and the basis of the stable situation of the organization is the competitiveness of the enterprise and a constituent element of the competitiveness of production is its financial security. The application of competitiveness in financial position involves identifying various factors of formation of the financial aspects of competitiveness of production enterprises. Ensuring sustainable growth of the company, improve its profitability, achieve goals that meet the interests of the owners of the enterprise requires the development and implementation of an effective financial strategy that is defined the financial aspects of competitiveness of enterprise. Financial aspects of competitiveness reflect such a state of financial resources of the enterprise in which the company is able through effective use to further the development of production, to obtain the necessary level of sales and profits.

Keywords: competition, competitiveness, modernization, financing sources.

В настоящее время, в условиях конкуренции, российские предприятия конкурируют не только между собой, но и с зарубежными производителями и для достижения успеха на рынке продукция предприятия должна быть конкурентоспособной, то есть обладать определенным комплексом потребительских и стоимостных характеристик.

Основными факторами конкурентоспособности продукции являются цена и качество, соответственно можно выделить следующие способы повышения конкурентоспособности продукции:

1) инновационный способ – повышение уровня потребительских свойств или за счет усовершенствования продукции;

2) ценовой способ, состоящий в снижении цен на продукцию;

3) развитие сервисных услуг для поддержания и восстановления работоспособности продукции в период ее эксплуатации [1, С. 71].

Объем продаж и конкурентоспособность продукции связаны между собой: чем выше конкурентоспособность продукции, тем больше объем продаж и объем производства, что приводит к снижению затрат на производство продукции, что создает предпосылки для повышения конкурентоспособности продукции не только за счет повышения качества, но и за счет повышения ценовой конкуренции (цена ниже цены конкурента при высоком качестве продукции приводит к увеличению объемов продаж).

Сегодня в условиях жесткой конкуренции, первый способ обеспечения является наиболее перспективным. Поэтому, чтобы обеспечить конкурентоспособность продукции, следует повышать технический уровень на всех этапах его жизненного цикла, от изготовления до потребления, только тогда будут достигнуты требуемые результаты.

Основной причиной снижения конкурентоспособности продукции предприятия является недостаток источников финансирования, без которых невозможно обеспечить развитие потенциала предприятия, а также его рациональное распределение между факторами производства и стадиями технологического производства, тогда как их сбалансированность является важной предпосылкой успешного роста предприятия. Таким образом, финансовая составляющая конкурентоспособности продукции является одной из главных.

Реализация инновационного способа обеспечения конкурентоспособности продукции требует наличия у предприятия достаточного объема финансовых ресурсов, что делает проблему поиска источников финансирования обеспечения конкурентоспособности продукции для предприятия наиболее актуальной.

Таким образом, одной из главнейших проблем финансового обеспечения конкурентоспособности продукции является недостаточность источников финансирования мероприятий по инновационному развитию предприятия, обеспечивающих рост конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Поиск и привлечение источников финансового обеспечения конкурентоспособности продукции являются составляющими финансового механизма обеспечения конкурентоспособности продукции, который можно определить

как совокупность действий финансового менеджмента предприятия по привлечению и размещению финансовых средств, необходимых для модернизации производства [2, С. 146].

Все источники финансирования инновационного способа обеспечения конкурентоспособности продукции делятся на собственные, заемные и привлеченные, а также на внутренние и внешние. При этом их соотношение для каждого предприятия различно и, как правило, зависит, во-первых, от финансовых возможностей предприятия и от уровня его инвестиционной привлекательности; во-вторых, от привлекательности рынка, на котором работает предприятие; в-третьих, от самой организации привлечения источников финансирования [3, С. 348].

Для российских предприятий характерным является такой метод финансирования, как самофинансирование – это когда предприятия в качестве источника финансирования использует собственные средства, состоящие, как правило, из нераспределенной прибыли предприятия и амортизационных отчислений (предприятия, осуществляющие инвестиционную или инновационную деятельность имеют право на ускоренную амортизацию).

Выделяют следующие виды финансового механизма самофинансирования:

1. Инвестирование средств по мере их поступления и накопления.
2. Систематическое распределение прибыли предприятия, в соответствии с выбранной инвестиционной стратегией.
3. Плановое самофинансирование [4, С. 243].

Из внешних источников финансирования модернизации производства, наиболее доступными в настоящее время, являются лизинг и банковский кредит, выбор между которыми зависит от конкретных условий кредитного или лизингового договора.

Что касается возможности привлечения такого источника финансирования как государственное финансирование, то им воспользоваться могут только те, деятельность которых подпадает под отраслевую государственную программу развития. А вот такой источник финансирования, как инвестиционный налоговый кредит привлечь не только возможно, но и целесообразно на основании ст. 66-67 НК РФ. Данный инвестиционный налоговый кредит предоставляется в форме уменьшения платежей по налогу на прибыль, а также региональным и местным налогам на срок от одного года до пяти лет, в случае соответствия требованиям данных статей НК РФ.

Не менее важной проблемой в финансовой обеспечении конкурентоспособности продукции предприятия является оптимизация источников финансирования для повышения эффективности их использования. Поэтому финансовый механизм обеспечения конкурентоспособности продукции предприятия включает в себя не только поиск и привлечение источников финансирования, но и процесс выбора оптимального источника финансирования, состоящий из анализа и оценки большого количества факторов, на основе определенного алгоритма, включающего в себя следующие этапы:

1. Анализ возможности финансирования путем реинвестирования прибыли, амортизационных отчислений.
2. Определение потребности во внешнем финансировании.
3. Выбор валюты источника на основе анализа темпов инфляции, темпов изменения валютного курса и базовых процентных ставок.
4. Проведение сравнительного анализа предполагаемых источников финансирования.
5. Привлечение заемных источников и контроль выполнения намеченных целей [2, С. 147].

При проведении сравнительного анализа предполагаемых источников финансирования необходимо обратить внимание на их доступность или стоимость, так как может оказаться, что использование дорогого источника финансирования модернизации производства, повысит качественную конкурентоспособность, но затраты будут так высоки, что приведет к снижению ценовой конкурентоспособности продукции, в результате общая конкурентоспособность продукции после модернизации производства останется на прежнем уровне.

Зная же фактическую цену каждого источника, менеджмент предприятия сможет выбрать финансовые ресурсы с наименьшими издержками их привлечения.

К качественным показателям доступности источника финансирования также относят наличие требований по целевому использованию средств, нормативно-правовых барьеров и другие факторы, увеличивающие транзакционные издержки привлечения определенного источника финансирования [6, С. 183].

Таким образом, выбор многочисленных вариантов финансового обеспечения конкурентоспособности продукции предприятия обусловлен спецификой менеджмента компании и наличием достаточного уровня собственных источников финансирования, использованием заемных средств, а также наличием инвестиционных возможностей у предприятия. При этом необходимо учитывать риски, возникающие при привлечении финансовых ресурсов, и способность предприятия вовремя погасить долги.

Список литературы / References

1. Кожемяко С.В. Повышение конкурентоспособности как фактор развития предприятия / С. В. Кожемяко // Актуальные вопросы экономических наук. – 2015. – № 44 – С. 70-74.
2. Строителева Е.В. Финансовые аспекты в обеспечении конкурентоспособности организации / Е. В. Строителева // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – №7-1 (16). – С. 146-147.
3. Рафиков Р.И. Значение малого предпринимательства в условиях антироссийских санкций / Р. И. Рафиков // Актуальные вопросы университетской науки. Сборник научных трудов. – Уфа: БашГУ, 2016. – С. 344-350.
4. Ильдяков А.В. Проблемы финансирования инновационной деятельности предприятия / А. В. Ильдяков // Современные исследования социальных проблем. – 2014. – № 1. – С. 241-248.
5. Юдина, Е. Н. Оценка доступности и надежности источников финансирования компании / Е.Н. Юдина // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. – 2013. – № 1. – С. 181-186.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kozhemjako S. V. Povyshenie konkurentosposobnosti kak faktor razvitiya predpriyatija [Improving the competitiveness of enterprises as a factor of development] / S. V. Kozhemjako // Aktual'nye voprosy jekonomicheskikh nauk [Topical issues of

economic Sciences]. – 2015. – № 44 – P. 70-74. [in Russian]

2. Stroiteleva E. V. Finansovye aspekty v obespechenii konkurentosposobnosti organizacii [Financial aspects in ensuring the competitiveness of the organization] / E. V. Stroiteleva // Evrazijskij Sojuz Uchenyh [Eurasian Union Of Scientists]. – 2015. – №7-1 (16). – P. 146-147. [in Russian]

3. Rafikov R. I. Znachenie malogo predprinimatel'stva v uslovijah antirossijskih sankcij [The value of small business in terms of anti-Russian sanctions] / R. I. Rafikov // Aktual'nye voprosy universitetskoj nauki. Sbornik nauchnyh trudov [Current issues of University research. Collection of scientific works]. – Ufa: BashGU, 2016. – P. 344-350. [in Russian]

4. Il'djakov A. V. Problemy finansirovaniya innovacionnoj dejatel'nosti predpriyatija [Problems of financing of innovative activity of the enterprise] / A.V. Il'djakov // Sovremennye issledovaniya social'nyh problem [Recent studies of social problems]. – 2014. – № 1. – P. 241-248. [in Russian]

5. Judina E. N. Ocenka dostupnosti i nadezhnosti istochnikov finansirovaniya kompanii [Assessment of the availability and reliability of sources of financing of the company] / E. N. Judina // Vestnik VolGU. Serija 3: Jekonomika. Jekologija [Bulletin Of VolSU. Series 3: Economics. Ecology.]. – 2013. – № 1. – P. 181-186. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.124

Романюк М.А.¹, Раевская Е.А.²

¹ORCID: 0000-0003-0796-2061, доцент, кандидат экономических наук,
Российский Государственный Аграрный Университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

²ORCID: 0000-0002-9839-5885, аспирант,
Российский Государственный Аграрный Университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ДОХОДАМ

Аннотация

В статье представлен взгляд на систему взаимосвязанных элементов, обеспечивающих продовольственную безопасность РФ. Предложены целевые ориентиры успешного импортозамещения и дана оценка его роли в рамках достижения продовольственной безопасности. Проведен анализ динамики потребления основных продуктов питания населения России за 2005-2015 гг. Выявлены качественные различия в структуре потребления продуктов питания в разрезе «бедных» и «богатых» слоев населения. Методом гибкого целеполагания предложена система мер для достижения качественной и устойчивой продовольственной безопасности РФ.

Ключевые слова: рациональные нормы питания, продовольственная безопасность, структура потребления, импортозамещение

Romanyuk M.A.¹, Raevskaya E.A.²

¹ORCID: 0000-0003-0796-2061, Associate Professor, PhD in Economics,
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

²ORCID: 0000-0002-9839-5885, Postgraduate student,
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

MAIN PROBLEMS OF ENSURING FOOD SECURITY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN TERMS OF IMPORT AND DIFFERENTIATION OF THE POPULATION BY INCOME

Abstract

The article presents a system of interrelated elements to ensure food security of the Russian Federation. The targets for successful import substitution are proposed and presented the estimation of its role in the achievement of food security. The authors have analyzed dynamics of consumption of basic foodstuffs in Russia of 2005-2015. Detected qualitative differences in the structure of food consumption in the context of "poor" and "rich" segments of the population. System of measures to achieve quality and sustainable food security of the Russian Federation are offered by the method of flexible targeting.

Keywords: rational nutritional standards, food security, structure of consumption, import substitution

Сложившиеся за последнее время положительные тенденции наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции российскими товаропроизводителями позволят в перспективе обеспечить продовольственную независимость России по основным продуктам питания. Однако достижение продовольственной независимости является только одним из ключевых элементов, необходимых для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Продовольственная безопасность представляет собой непрерывную способность государства и общества обеспечивать для всего населения доступность продуктов питания высокого качества и в объеме, соответствующем рациональным нормам потребления. Следовательно, обеспечение продовольственной безопасности предполагает взаимосвязь и взаимодействие следующих составляющих (Рис. 1):

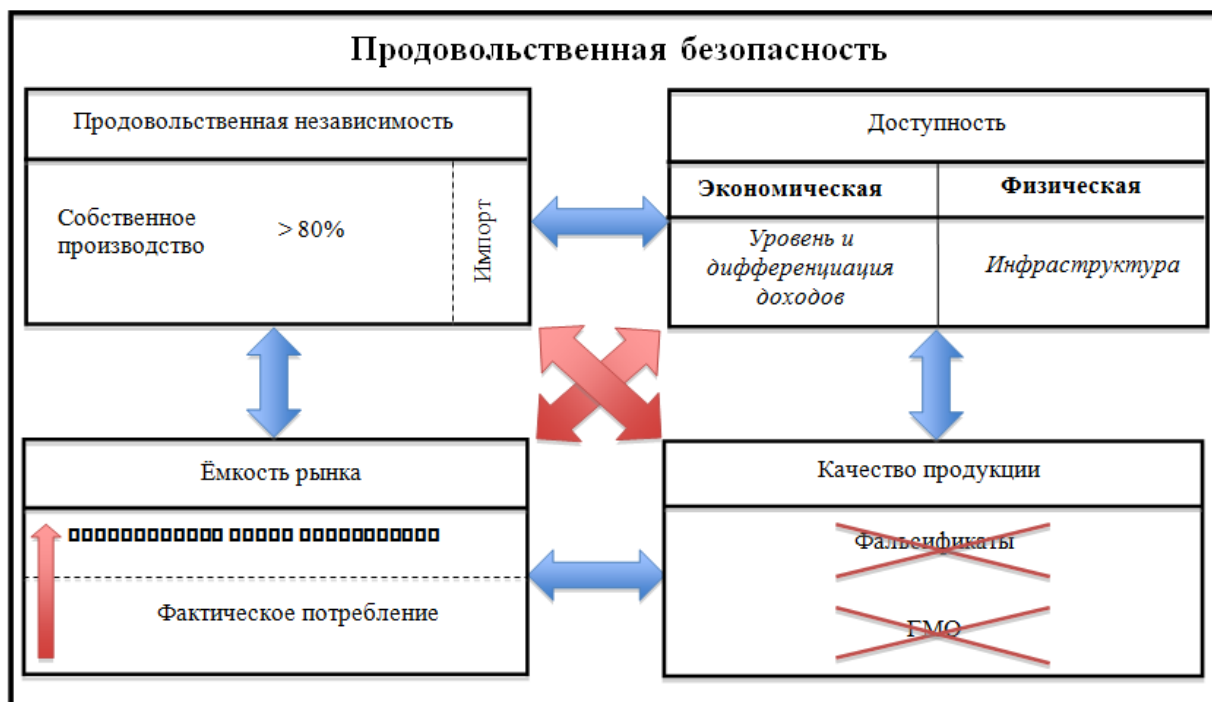


Рис. 1 – Элементы, обеспечивающие продовольственную безопасность

1) Продовольственная независимость – это состояние экономики, при котором собственное производство жизненно важных пищевых продуктов за год составляет не менее 80% годовой потребности населения в этих пищевых продуктах в соответствии с физиологическими нормами питания [5]. Указанное пороговое значение, с одной стороны, позволяет определить степень независимости страны от импорта по каждому отдельному продукту, а с другой стороны, интерпретировать выводы о быстром количественном развитии российского сельскохозяйственного производства. Однако, высокая степень обеспечения населения продуктами питания собственного производства в настоящее время происходит при значительной доле импорта средств производства, и это свидетельствует о неустойчивой форме продовольственной независимости.

2) Фактические объемы потребления населением продуктов питания формируют уровень самообеспечения государства продовольствием. С точки зрения вычисления этого показателя, если объемы производства сельскохозяйственной продукции останутся неизменными, а уровень потребления продуктов питания на душу населения сократится, то уровень самообеспечения вырастет. Однако сокращение объемов потребления продукции на душу населения является следствием снижения платежеспособного спроса населения, и, следовательно, свидетельствует об ухудшении социально-экономического положения страны. Рациональные нормы потребления основных продуктов питания, рекомендованные Российской Академией Медицинских Наук и утвержденные Министерством здравоохранения РФ, позволяют оценить качественную сторону насыщенности рынка продовольствия, а также используются для расчетов его потенциальной емкости.

3) Доступность продовольствия имеет две характеристики: физическую и экономическую. Согласно Доктрине продовольственной безопасности, утвержденной Указом Президента от 30.01.2010 № 120 (далее Доктрина), физическая доступность продовольствия – это уровень развития товаропроводящей инфраструктуры, при котором во всех населенных пунктах страны обеспечивается возможность приобретения населением пищевых продуктов или организации питания в объемах и ассортименте, которые не меньше установленных рациональных норм потребления пищевых продуктов [6]. Экономическая доступность продуктов питания обеспечивается в том случае, если уровень доходов населения позволяет им приобретать пищевые продукты по текущим ценам в объеме, соответствующем рациональным нормам потребления. Физическая, то есть инфраструктурная доступность формируется в зависимости от региональных особенностей развития экономики. Экономическая доступность напрямую зависит от уровня доходов населения.

4) Качество продуктов питания – одна из важнейших составляющих продовольственной безопасности, которая влияет на здоровье населения. В условиях сокращения реальных доходов населения возрастает спрос на дешевые продукты, которые не отличаются хорошим качеством.

Таким образом, в системе формирования продовольственной безопасности РФ в настоящее время очевидны следующие основные проблемы.

Продовольственная безопасность не является устойчивой, если она включает производственную зависимость сельскохозяйственных производителей от импортных средств производства.

Сокращающийся уровень доходов населения существенно меняет структуру потребления в сторону увеличения доли дешевых и некачественных продуктов, что отражается на здоровье нации.

Рассмотрим эти проблемы подробнее.

Импортозамещение

На наш взгляд, процесс импортозамещения, как составляющая продовольственной независимости, должен основываться на стратегических целевых ориентирах: снижение зависимости от импорта средств производства, снижение доли импорта конечной продукции, контроль за качеством импортного продовольствия.

Зависимость отечественных товаропроизводителей от импортных средств производства по некоторым видам критична (более 50%), например, по семенам сахарной свеклы, племенному материалу в птицеводстве, свиноводстве и мясном скотоводстве, ветеринарным медикаментам, премиксам для комбикорма, по части сельскохозяйственной техники и оборудования для животноводства. Без стимулирования быстрого развития отраслей первой сферы АПК решить проблему зависимости продовольственного рынка России от импорта невозможно.

В то же время, пороговое значение - 80% самообеспеченности, указанное в Доктрине, по некоторым видам продукции преодолено (табл. 1). В связи с этим Министерством сельского хозяйства в сентябре 2015 года предложен проект Доктрины с расширенным списком продуктов и изменениями пороговых значений.

Таблица 1 – Уровень самообеспечения РФ по основным видам сельскохозяйственной продукции в динамике за 2010-2015 гг., %

Виды продукции	Пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности РФ		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Утверждена 30.01.2010	Проект Минсельхоз от 17.09.2015						
Зерно	> 95	> 95	93,3	135,9	108,3	140,6	153,7	149,1
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	> 85	> 85	72,2	74	76,1	78,5	82,8	88,8
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	> 90	> 90	80,5	81,5	80,2	77,5	78,6	80,5
Картофель	> 95	> 95	75,9	113	97,5	99,4	101,1	105,1
Овощи и продовольственные бахчевые культуры		> 90	80,5	93,2	88,7	88,2	90,2	93,7
Фрукты		> 70	27,3	30,9	30,5	33	33,6	33,7
Яйца			98,3	98	98	98	97,6	98,2

Стабильное превышение порогового значения уровня самообеспеченности (зерно, сахар, растительное масло) позволяет увеличивать экспортные ресурсы по этим видам продукции. Однако это не должно происходить за счет сжатия внутреннего рынка в условиях снижения доходов населения.

При обосновании уровня самообеспеченности рассчитывается потенциальная емкость рынков продовольствия на основе рациональных норм потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. За последние десять лет рациональные нормы потребления, разработанные РАМН, были несколько раз пересмотрены по следующим направлениям [2,3]: снижение норм потребления мяса, молока и яиц; увеличение норм потребления фруктов; уменьшение норм потребления картофеля, хлебных продуктов и сахара (табл. 2) [1]. Сокращение в рекомендованных нормах потребления углеводных продуктов и увеличение овощей и фруктов соответствует тенденциям здорового образа жизни. А рекомендация существенно сократить потребление основных белковых продуктов (молока и мяса) свидетельствует скорее о стремлении приблизиться к многолетней тенденции недопотребления этих продуктов по причине низкой платежеспособности населения.

Таблица 2 – Потребление основных продуктов питания на душу населения в год в динамике за 2005-2015 гг., кг

Виды продукции	Рациональные нормы потребления			2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	2005	2010	2016							
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	86	70-75	73	55	69	71	74	75	74	73
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	404	320-340	325	234	247	246	249	248	244	230
Яйца и яйцепродукты, шт.	298	260	260	250	269	271	276	269	269	268
Картофель	117	95-100	90	109	104	110	111	111	111	111
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	145	120-140	140	87	101	106	109	109	111	110
Фрукты и ягоды	71	90-100	100	46	58	60	61	64	64	62

Окончание табл. 2 – Потребление основных продуктов питания на душу населения в год в динамике за 2005-2015 гг., кг

Виды продукции	Рациональные нормы потребления			2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	2005	2010	2016							
Рыба и рыбопродукты (в живом весе)	23	18-22	22	13	н/д	23	24,8	24,8	22,8	18
Сахар	40,7	24-28	24	38	39	40	40	40	40	40
Масло растительное	13,6	10-12	12	12,1	13,4	13,5	13,7	13,7	13,8	13,7
Хлебные продукты	107	95-105	96	121	120	119	119	118	118	119

По данным таблицы 2 видно, что потребление дешевых продуктов (картофель и хлебобулочные изделия) растет и устойчиво превышает рациональные нормы, это характерно для культуры потребления в результате усугубления проблемы «бедности» россиян.

Изменение структуры потребления продуктов питания.

На формирование структуры продовольственного рынка оказывает влияние уровень доходов населения, который является одной из характеристик качества жизни. Платёжеспособность населения в значительной степени формирует структуру потребления продуктов питания, учитывая, что основные продукты имеют низкую эластичность спроса по цене. С 2008 года продовольственная инфляция в России росла быстрее, чем доходы населения, а с 2014 года увеличился разрыв между падением реальных располагаемых доходов населения и ростом цен на продукты питания. В результате снижения покупательной способности населения в структуре потребления произошло смещение в сторону более дешевых и доступных продуктов. Кроме этого, в результате введенного в августе 2014 года продовольственного эмбарго против стран Европейского союза, США, Австралии, Канады и Норвегии, на российском рынке продуктов питания образовалась свободная ниша, которая стала наполняться продукцией менее качественной, в том числе фальсификатами (молочная продукция).

При формировании объема и стоимости потребительской корзины на долю расходов на продукты питания отводят 50% всей ее стоимости. По данным 2014 года в группе населения с наименьшими доходами удельный вес затрат на продовольственные товары составил 44,9% в то время, как в группе с наибольшими доходами этот показатель равен 15,8% (рис. 2). В среднем по России в структуре расходов удельный вес расходов на продовольствие составляет 34%, что свидетельствует о «бедности» нашего населения. В потребительских корзинах развитых странах на долю пищевых продуктов приходится только 20 процентов.

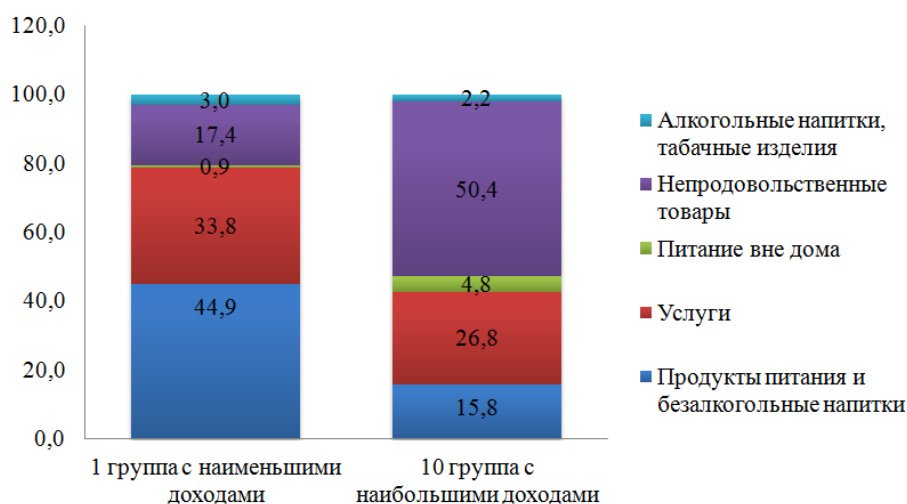


Рис. 2 – Структура потребительских расходов в группах с наименьшими и наибольшими располагаемыми доходами в 2014 году, %

В структуре потребления продуктов питания преобладают хлеб и хлебные продукты, которые позволяют заметно удешевить стоимость потребительской корзины, не снижая при этом общую энергетическую ценность продовольственного набора (табл. 3).

Суточное потребление калорий в среднем по России увеличилось в 2014 году на 4,62% по отношению к 2003 году. Стоит отметить, что энергетическая ценность продуктов питания в среднем на члена домашнего хозяйства сильнее колеблется в домашних хозяйствах городской местности, нежели сельской. Так, энергетическая ценность продуктов питания городского населения в динамике за 2003-2014 гг. колебалась в диапазоне от 2383 ккал в сутки до 2587 ккал в сутки, а базисный темп роста равен 106,80%. В сельской местности базисный темп роста равен 99,75%, а значение колебалось в диапазоне от 2731 до 2876. Энергетическая ценность суточного рациона в сельской местности выше за счет преобладания продуктов с высоким содержанием углеводов: хлебные продукты, картофель, сахар и кондитерские изделия.

Таблица 3 – Структура потребления продуктов питания в условиях дифференциации доходов в РФ в 2014 году

Продукты	Структура потребления продуктов питания, %		Объем потребления в среднем на члена домашнего хозяйства в год, кг		Рациональные нормы потребления кг/чел/год, 2010 г
	«Бедные»	«Богатые»	«Бедные»	«Богатые»	
хлебные продукты	18,7	13,9	80	105	95-105
картофель	1,8	1,3	49	64	95-100
овощи и бахчевые	6,5	7,6	62	128	120-140
фрукты и ягоды	5,8	7,6	41	106	90-100
мясо и мясопродукты	27,8	29,1	55	106	70-75
молоко и молочные продукты	16,9	15,2	174	325	320-340
яйца, шт.	2,0	1,3	161	266	260
рыба и рыбопродукты	5,6	7,6	14	29	18-22
сахар и кондитерские изделия	5,6	6,3	23	38	24-28
масло растительное и другие жиры	1,8	1,3	9	12	10-12
безалкогольные напитки	7,6	8,9			
Всего	100	100			

Проблема глубокой дифференциации населения по доходам еще больше усугубляет социально-экономическую ситуацию, препятствующую достижению продовольственной безопасности. Текущий уровень доходов не позволяет большей части населения РФ потреблять продукты питания в том объеме, который предписывается рациональными нормами потребления, а около 10-20% населения потребляют даже меньше того объема продуктов, который определяется продовольственной корзиной РФ. Кроме того, удельный вес расходов на продовольствие в структуре всех расходов еще раз подчеркивает «бедность» населения РФ. В ближайшей перспективе проблема снижения реальных доходов населения останется. Согласно прогнозу, разработанному Институтом "Центр развития" НИУ ВШЭ для Минэкономразвития, реальная заработная плата населения будет продолжать снижаться еще в течение трех лет [4].

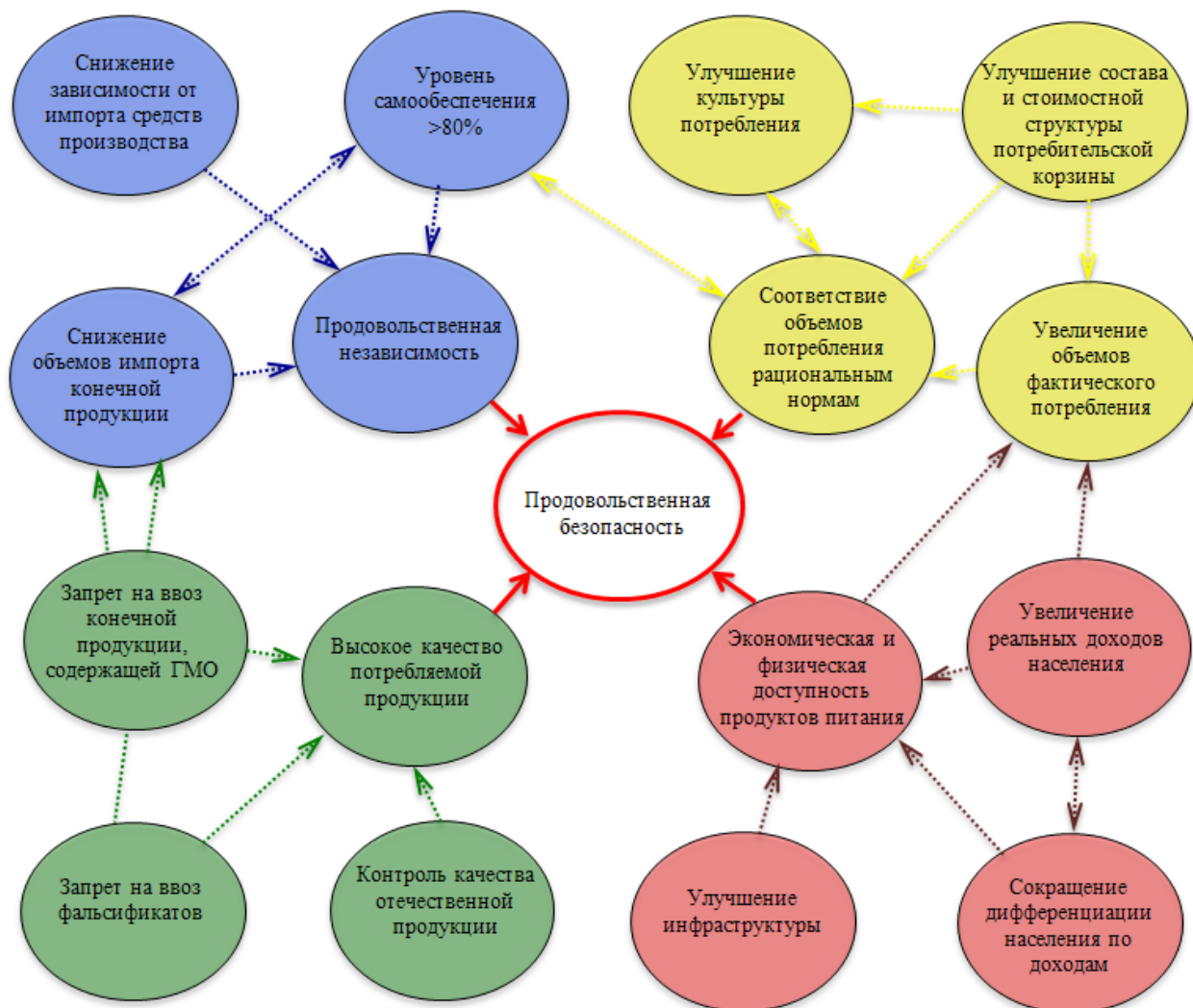


Рис. 3 – Гибкие цели обеспечения продовольственной безопасности РФ

Достижение основной цели – качественной и устойчивой продовольственной безопасности РФ – требует реализации на различных уровнях управления (государственный, региональный, отраслевой, ведомственный) комплекса мер. На рисунке 3 представлена система целей и подцелей, каждая из которых является необходимым шагом на пути к обеспечению продовольственной безопасности.

Таким образом, достижение продовольственной безопасности России предполагает решение двух основных проблем путем импортозамещения средств производства сельскохозяйственной продукции и повышения экономической доступности качественных продуктов питания.

Процесс импортозамещения должен включать в себя комплексную реализацию мер по трем направлениям: снижение доли импорта конечной продукции, обеспечение качества продукции и снижение доли импорта средств производства. Только в совокупности эти меры могут позволить добиться качественного импортозамещения на рынке продовольствия в долгосрочной перспективе, а значит обеспечить продовольственную независимость РФ.

В условиях снижения реальных доходов населения увеличение объемов производства в большей степени способствует наращиванию объемов экспорта, нежели устранению проблемы недопотребления населением России таких продуктов, как молоко, фрукты, овощи, а в некоторых регионах и мяса. В целях поддержки менее обеспеченных и незащищенных слоев населения мы считаем крайне необходимым организовать адресную помощь «бедным» семьям. Примером может служить Американская программа льготной покупки продуктов, предполагающая выдачу продуктовых талонов малоимущим жителям. Данный способ поддержки был упомянут в Доктрине, и в феврале 2016 года были опубликованы планы Минпромторга России внедрить с 2017 года электронные продовольственные сертификаты, которые позволят нуждающимся гражданам получать от государства субсидии на покупку продуктов питания российского производства.

Список литературы / References

1. Потребление основных продуктов питания по Российской Федерации [Электронный ресурс] / Росстат. - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения: 26.11.2016).
2. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 2 августа 2010 г. N 593н "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания" - [Электронный ресурс] – URL: <http://zakonbase.ru/content/base/164812> (дата обращения: 26.11.2016).
3. Приказ Минздрав РФ от 19 августа 2016 г. N 614 "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания" [Электронный ресурс]

– URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/26/3128-prikazom-minzdrava-rossii-utverzhdenny-rekomendatsii-po-ratsionalnym-normam-potrebleniya-pischevyh-produktov> (дата обращения: 26.11.2016).

4. Прогноз Долгосрочного социально – экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] / Институт "Центр развития" НИУ ВШЭ. – URL: https://dcenter.hse.ru/data/2016/03/30/1126653929/NEP_2016_1.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

5. Решение Совета глав правительств СНГ "О Концепции повышения продовольственной безопасности государств-участников СНГ" (Принято в г. Санкт-Петербурге 19.11.2010) [Электронный ресурс] – URL: <http://naviny.org/2010/11/19/by18599.htm> (дата обращения: 26.11.2016).

6. Российская Федерация. Доктрина Продовольственной безопасности, утверждена Указом Президента от 30.01.2010 № 120. - [Электронный ресурс] – URL: : <https://goo.gl/CfqjXT> (дата обращения: 26.11.2016).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Potreblenie osnovnykh produktov pitaniya po Rossijskoi Federatsii [Consumption of basic food products in Russian Federation] [Electronic resource] URL: <https://goo.gl/UED3Z2> (accessed: 26.11.2016). [in Russian]

2. Prikaz Minzdravsotsrazvitiya Rossijskoi Federatsii ot 2.08.2010 г. N 593n "Ob utverzhenii rekomendatsij po ratsional'nykh normam potrebleniya pischevykh produktov, otvchayushchim sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya" [The Order Of The Health Ministry: Approval of recommendations for rational norms of food consumption that meet the modern requirements of a healthy diet] [Electronic resource] URL: <http://zakonbase.ru/content/base/164812> (accessed: 26.11.2016). [in Russian]

3. Prikaz Minzdrav Rossijskoi Federatsii ot 19.08.2016 г. N 614 "Ob utverzhenii rekomendatsij po ratsional'nykh normam potrebleniya pischevykh produktov, otvchayushchim sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya" [The Order Of The Health Ministry: Approval of recommendations for rational norms of food consumption that meet the modern requirements of a healthy diet] [Electronic resource] URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/26/3128-prikazom-minzdrava-rossii-utverzhdenny-rekomendatsii-po-ratsionalnym-normam-potrebleniya-pischevyh-produktov> (accessed: 26.11.2016). [in Russian]

4. Prognoz dolgosrochnogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoi Federatsii na period do 2030 goda [Higher school of Economics National Research University: Forecast long-term socio-economic development of Russian Federation for the period up to 2030] [Electronic resource] URL: https://dcenter.hse.ru/data/2016/03/30/1126653929/NEP_2016_1.pdf (accessed: 26.11.2016). [in Russian]

5. Reshenie soveta glav pravitel'stv SNG "O Kontsepcii povysheniya prodovol'svennoi bezopasnosti stran-uchastnikov SNG" [The decision of the Council of UIS heads of governments: "About the Concept of improving food security of the States-participants of the UIS"] [Electronic resource] URL: <http://naviny.org/2010/11/19/by18599.htm>

6. Rossijskaya Federatsiya. Doktrina prodovol'svennoi bezopasnosti ot 30.01.2010 № 120. [Decree Of The Presiden by 30.01.2010 № 120: The Food security doctrine] [Electronic resource] URL: <https://goo.gl/CfqjXT> (accessed: 26.11.2016). [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.259

Сергичева И.А.

ORCID: 0000-0001-6110-7459, Кандидат экономических наук

Образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский институт управления и экономики»

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СТРАХОВАНИЯ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ

Аннотация

Рассматриваются способы страхования кредитных рисков, используемые экономическими субъектами в реальной практике. На основании опыта российских предприятий, приведен алгоритм действий предприятия-страхователя и страховщика, а также описаны способы взаимодействия между ними по сглаживанию/нивелированию последствий кредитных рисков. Представлены инструменты страхования кредитных рисков и целесообразность их применения. В работе предложены главные индикаторы состояния предоставленной отсрочки или выделенных кредитных линий страхователям.

Ключевые слова: кредитный риск, инструменты страхования, индикаторы, банковская гарантия, факторинг, вексельная форма оплаты.

Sergeicheva I.A.

ORCID: 0000-0001-6110-7459, PhD in Economics,

Educational Institution of Higher Education "South Ural Institute of Management and Economics" Chelyabinsk

MODERN METHODS OF CREDIT INSURANCE RISK INDICATORS AND THEIR FINANCIAL CONDITION

Abstract

The methods of insurance of credit risks, economic actors used in actual practice. Based on the experience of Russian companies, the algorithm of actions of the enterprise, the insured and the insurer, and also describes how the interaction between them by smoothing / leveling effects of credit risk. Presents the credit risk insurance instruments and tselosoobraznost their application. The paper proposed the main indicators of the state of deferment or credit lines allocated to policyholders.

Keywords: credit risk insurance instruments, indicators, bank guarantee, factoring, promissory note form of payment.

Риск представляет собой элемент неопределенности, который может отразиться на деятельности того или иного хозяйствующего субъекта или на проведении какой-либо экономической операции.

В российском законодательстве дано несколько определений кредитному риску. «Кредитный риск – потеря ссудной стоимости вследствие неисполнения либо ненадлежащего исполнения заемщиком обязательств по ссуде перед кредитной организацией в соответствии с условиями договора либо существования реальной угрозы такого неисполнения (ненадлежащего исполнения)» [1]. Существует более широкое понятие кредитного риска: «Кредитный риск – риск возникновения у кредитной организации убытков вследствие неисполнения, несвоевременного либо неполного исполнения должником финансовых обязательств перед кредитной организацией в соответствии с условиями договора» [2]. Также под кредитным риском понимают «риск неисполнения заемщиком первоначальных условий кредитного договора, то есть невозврат (полностью или частично) основной суммы долга и процентов по нему в установленные договором сроки» [3].

Кредитный риск часто называют риском неисполнения заемных обязательств, т. е. риском неплатежа по кредиту. Кредитный риск представляет собой опасность (угрозу) несвоевременной или неполной уплаты суммы долга и/или процентов, которая выражается в возможности возникновения потерь или убытков у кредитора [4].

Финансовое обеспечение кредитных рисков является обязательной составляющей системы риск-менеджмента компаний, платежные условия которых предполагают отсрочку платежа своим клиентам. Подобная отсрочка бывает либо полной, то есть на конкретную поставку товара, либо может предоставляться выделением кредитных линий на определенный срок, после которого клиент должен расплатиться с компанией-поставщиком.

Чтобы понять и оценить кредитные риски в работе с покупателем, необходимо провести анализ его финансовой отчетности (баланс, отчет о финансовых результатах), проверить наличие просроченной задолженности в предыдущие годы сотрудничества. Также следует запросить информацию о наличии/отсутствии прибыли, размере собственного капитала и активах, находящихся на балансе, определить соотношение собственного капитала и резервов к валюте баланса (соотношение должно быть 1/3). Кроме этого, следует выяснить, может ли компания-покупатель предоставить гарантии на сумму кредитной линии и застраховать продукцию от непредвиденных обстоятельств. Вся представленная отчетность сверяется с существующими открытыми базами данных. Если потенциальный покупатель в результате заслуживает доверие, ему выделяется кредитная линия. Но важно отслеживать, чтобы суммарно кредитные линии не превышали определенный процент от планируемых продаж – чтобы не оказаться в положении нехватки оборотных средств.

Сферой возникновения кредитного риска как балансовые, так и забалансовые обязательства контрагентов; кроме этого, риск может включать в себя отраслевой риск, который связан с неопределенностью в отношении перспектив развития отрасли заемщика, и риск страны – местопребывания заемщика, который имеет место при кредитовании иностранных заемщиков [5].

В настоящее время, правилами делового оборота среди поставщиков предусмотрено страхование своих кредитных рисков. Страховщик может оценить клиентов примерно по тем же параметрам, которые приведены выше. Также надо предоставить историю взаимодействия с покупателем, включая реестр задолженности. От покупателя потребуются баланс и отчет о финансовых результатах.

Обычно для принятия решения страховщик изучает историю работы компании за три года и ее планы на ближайший год. Потенциальный страхователь должен заполнить анкету с описанием следующих текущих моментов:

- объемы бизнеса и задолженности;
- распределение покупателей по величине;
- сроки отсрочек;
- история плохих долгов;
- сезонность бизнеса (есть или нет);
- на основе какой информации принимается решение о работе с новым контрагентом;
- как работает система контроля за контрагентами;
- когда начинается процесс взыскания просроченной задолженности.

В случае положительного вердикта, определяется лимит кредитной линии, и с компанией-поставщиком заключается страховой договор сроком на 1 год. Уплачиваемый процент зависит не только от компании-поставщика, но и от общего состояния рынка – чем спокойнее ситуация, тем на больший лимит, выделяемый страховой компанией, и меньший процент можно рассчитывать. Однако этот вид страхования очень индивидуален.

Сейчас тенденцией страхового рынка является сосредоточение страховщиков на крупном и среднем бизнесе, уделяя меньшее внимание малым предприятиям. Но понятие малый бизнес, с точки зрения страховщика, у всех разное. Ориентиром выступает, скорее, минимальный размер страховой премии. Предположим, что у страховщика он установлен на уровне 20 тыс. долларов. Тогда будет понятно, почему для компании с оборотом в 50 млн. рублей в год страховая ставка будет очень высокой. То есть условия кредитного страхования для более крупных компаний выгоднее. На премию существенно влияют и другие факторы: количество клиентов, распределение риска, география сбыта, срок отсрочки платежа, причем, чем он короче, тем ниже страховая ставка. Как показывает анализ, у отечественных компаний по сравнению с европейскими, страховая ставка на 20–30 процентов выше.

На этапе заключения договора от компании требуются: заявление и список контрагентов, которых она хочет застраховать; содействие в получении бухгалтерской отчетности контрагентов. В основу условий страхования закладывается структура кредитного портфеля компании, в частности:

- количество и качество застрахованных контрагентов и сумма кредитных лимитов на них;
- срок отсрочки платежа и частота оборачиваемости кредитных лимитов, выраженная в величине торгового оборота с контрагентами на период последующих 12 месяцев;

- участие компании в своем риске, выраженная в одной или нескольких различных франшизах;
- история ее убытков за последние три года.

Если возникает просрочка, страхователю важно незамедлительно проинформировать страховую компанию, которая, в свою очередь, может потребовать предоставить накладные на отгрузку товаров, подписанные покупателем и подтверждающие наличие просроченной задолженности. Затем осуществляется процедура покрытия суммы долга.

Если контрагент не оплачивает товар на дату платежа, компания извещает об этом страховщика (как правило, в течение 30 дней с даты первого дня просрочки). С момента уведомления страховщика отсчитывается так называемый период ожидания (обычно не менее 150 дней), в течение которого компания совместно со страховщиком предпринимает ряд досудебных и/или судебных мероприятий, направленных на взыскание денег с должника. Если по истечении этого периода вернуть долг не удалось или в отношении должника суд вынес решение о применении одной из процедур банкротства, то в рамках договора страхования признается наступление страхового случая и производится выплата страхового возмещения.

Однако, на практике, такая форма страхования доступна пока, к сожалению, только мультинациональным компаниям, тогда как российские, обращаясь к потенциальному страховщику, в подавляющем большинстве случаев получают либо отказ, либо очень большой процент.

Пользователи кредитного страхования в России - в основном зарубежные компании, которые уже привыкли к этому инструменту, а вот российский бизнес не слишком активно пробует этот продукт, поскольку еще не разбирается в нем. Что касается страховых компаний, то они работают с широкой линейкой клиентов, а конкретнее с производителями, дистрибьюторами товаров, оптовыми продавцами продукции, а также компаниями, предлагающими услуги юридическим лицам. Однако, существуют сферы экономической деятельности, где кредитное страхование не используется, в частности, розничная торговля, ввиду отсутствия самого объекта страхования (зачастую там нет отсрочки платежа).

Одним из действенных инструментов избежания, либо нивелирования риска, является страхование рисков. В свою очередь, специалисты выделяют множество инструментов страхования кредитных рисков, которые были сгруппированы и представлены нами в следующем виде (рис.1).



Рис. 1 – Инструменты страхования кредитных рисков

Целесообразность применения тех или иных инструментов определяет каждая компания по своему усмотрению, в зависимости от внутренних факторов развития, и внешних факторов взаимодействия с внешней средой (кредитная история в банке, наличие/отсутствие просроченной задолженности на текущий момент времени и другие факторы). Охарактеризуем основные из них. На наш взгляд, все инструменты следует разделить на инструменты рынка ценных бумаг, банковские и психологические инструменты.

Поручительство третьих лиц. Компания-поручитель должна быть с «хорошими» балансами. В случае необходимости она либо сама выплачивает задолженность, либо поручительство предъявляется в суде, и тогда вступает в силу правовой механизм взыскания долга.

Банковские гарантии. Обычно используются в высокомаржинальных бизнесах, так как являются достаточно дорогим продуктом. Стоимость варьируется от макроэкономических показателей, рейтинга компании и запрашиваемой суммы. Но в любом случае на рынке существуют более дешевые инструменты для низкомаржинальных бизнесов. Конечно, если мы говорим о производстве турбины или авиадвигателя, без банковской гарантии не обойтись.

Важно понимать, что банки, предоставляя банковскую гарантию, накладывают определенные обязательства на дебиторов, такие как комиссия и депозит (замораживание) определенной суммы на банковском счете, что для некоторых компаний может быть существенным ограничением. Например, для большинства дистрибьюторов, которые работают на низком уровне прибыльности при быстрой оборачиваемости рабочего капитала. Здесь важно учитывать специфику каждого клиента и проявлять гибкость в отношении необходимой минимальной суммы банковской гарантии и разделения расходов по банковской комиссии за эту услугу.

Факторинг. Это способ страховки продавца, при котором банк отслеживает оплаты покупателя поставщику во времени, проверяет документы отгрузки покупателю. Факторинг бывает с полным или частичным переводом на компанию-поставщика долга, если он превращается в «плохой». Это не самый дешевый инструмент, стоимость будет зависеть от банка, оценки компаний-покупателей, общей ситуации на рынке и т. д.

По форме факторинг представляет собой финансирование под уступку денежного требования, а по сути — кредитование поставщиков путем выкупа краткосрочной дебиторской задолженности (не превышающей 180 дней, как правило). После рассмотрения пакета документов и установления лимитов подписывается договор между факторинговой компанией и компанией-поставщиком. Открывается факторинговый счет, который указывается в реквизитах для расчетов с покупателями. Финансирование в размере до 90–95 процентов от суммы счета-фактуры факторинговая компания выплачивает поставщику после предоставления документов, подтверждающих факт отгрузки. После оплаты покупателем 100 процентов задолженности на факторинговый счет остаток суммы за вычетом комиссии перечисляется на расчетный счет поставщику. Если покупатель задерживает оплату поставки, факторинговая компания устанавливает дополнительный период ожидания для погашения задолженности (как правило, 45 дней). В случае неоплаты поставки покупателем в течение срока отсрочки и периода ожидания факторинговая компания получает право предъявить требование о возврате задолженности и сумм комиссии поставщиком. Это операционные риски последнего. На практике факторинговая компания охотнее идет на факторинговый договор без регресса. Эффективная процентная ставка за факторинг с правом регресса составляет 9–10 процентов годовых, без регресса — дороже из-за переноса рисков на факторинговую компанию (11–13% годовых).

Вексельная форма оплаты. Векселя делятся на неавизованные, выпущенные компаниями, и авизованные, выпущенные банками. Последние представляют собой ценную бумагу, которую в любой момент компания может предъявить банку к оплате — если это происходит до срока, указанного в векселе, то банк выплачивает дисконтированную сумму. Если же вексель предъявляется в срок, то компания получает полную сумму. Таким образом, авизованный вексель можно рассматривать как эквивалент денежных средств с отсрочкой платежа. Стоимость этого финансового инструмента ниже, чем банковской гарантии. Вексель, выдаваемый компанией, также является ценной бумагой. По своему существу она сильно похожа на поручительство. В случае предъявления этот вексель облегчит прохождение дела в суде, но он не является абсолютной гарантией оплаты и эквивалентом денежных средств быть не может.

Аккредитивная форма оплаты — оплата расчетных документов поставщика производится в обслуживающем его банке за счет средств, специально депонированных для этой цели в банке покупателя. Это гарантирует поставщику, что поставленный товар будет оплачен, и дает покупателю возможность отсрочки платежа под меньший процент, нежели банковская гарантия.

Поручительство собственника. Выдавая поручительство от своего имени, закладывая принадлежащее ему имущество, собственник понимает, что в случае возникновения задолженности он лишится его через суд.

Обращение в коллекторские агентства. В этом случае, оформляется переуступка прав требования (договор цессии) на компанию-коллектора либо эта задолженность продается с неким дисконтом, зависящим от кредитоспособности компании-должника, срока просрочки. Чем меньше дней прошло с момента возникновения просрочки, тем выше шансы собрать полную сумму задолженности. Услуги коллекторов дорогие (10–50% от суммы задолженности).

Оценить состояние рисков помогут следующие индикаторы:

- сумма предоставленной отсрочки платежа как в целом по компании, так и по каждому отдельно взятому ее клиенту;
- количество дней предоставленной отсрочки платежа как в целом по компании, так и по отдельно взятому клиенту. В западном финансовом менеджменте это называется DSO — Days Sales Outstanding — время между произошедшей отгрузкой товара или оказанием услуги клиенту и его платежом за отгруженный товар/оказанную услугу;
- оценка состояния задолженности, то есть, находится ли данная задолженность клиента в рамках соглашения о предоставленной отсрочке платежа или она уже превратилась в просроченную.

В завершении отметим, что снижение кредитных рисков компании напрямую зависит только от одного — знаете вы своего клиента или нет, понимаете вы его потребности и нужды или нет, знаете ли вы потенциально узкие места его бизнеса или нет. Принцип «знай своего клиента» — это основа основ риск-менеджмента компании, которая позволяет достаточно точно спрогнозировать, будет ли долг получен в срок или он будет просрочен, и на этом основании определиться с дальнейшей стратегией поведения.

Список литературы / References

1. О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности [Электронный ресурс]: положение Центрального банка РФ от 26 марта 2004 г. №254-П.
2. О типичных банковских рисках [Электронный ресурс]: указание оперативного характера Центрального банка РФ от 23 июня 2004 г. №70.
3. Маурер М.Э. Управление рисками [Текст] / М.Э. Маурер, А.В. Мохов // Банки и аудит. — 1998. №5. С. 13-17.
4. Алпатов Г. Е., Базулин Ю.В. Деньги. Кредит. Банки: Учебник. — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2003. С. 524-525.
5. Славянский А.В., Оценка факторов и предпосылок возникновения кредитного риска при банковском финансировании юридических лиц // Аудит и финансовый анализ. — 2011. №2. Электронный ресурс: auditfin.com.

Список литературы на английском языке / References in English

1. O porjadke formirovanija kreditnymi organizacijami rezervov na vozmozhnye poteri po ssudam, ssudnoj i priravnennoj k nej zadolzhennosti [Jelektronnyj resurs] : polozhenie Central'nogo banka RF ot 26 marta 2004 g. №254-P. [On the formation of the credit organizations of reserves for possible losses on loans, loan and equivalent debt [electronic resource] [in Russian]
2. O tipichnyh bankovskih riskah [Jelektronnyj resurs]: ukazanie operativnogo haraktera Central'nogo banka RF ot 23 ijunja 2004 g. №70. [On typical banking risks [electronic resource]: an indication of an operational nature of the Central Bank of the Russian Federation] [in Russian]
3. Maurer M.Je. Upravlenie riskami [Tekst] / M.Je. Maurer, A.V. Mohov // Banki i audit. Maurer ME Risk management [Text] / ME Maurer, A. Mokhov – 1998. №5. S. 13-17. [in Russian]
- 4 G. E. Alpatov, Ju.V. Bazulin. Den'gi. Kredit. Banki: Uchebnik. — M.: TK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2003. S. 524-525. [Alpatov GE, Bazulin Y. Money. Credit. Banks: Textbook. - M.: TK Velby, Publishing House of the Prospectus] [in Russian]
5. Slavjanskij A.V., Ocenka faktorov i predposylok vozniknovenija kreditnogo riska pri bankovskom finansirovanii juridicheskix lic // Audit i finansovyj analiz [Audit and financial analysis].Slavic AV [Evaluation of factors and prerequisites of credit risk at the bank financing entities]. - 2011. №2. Jelektronnyj resurs: auditfin.com. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.242

Снурницына М.А.

ORCID: 0000-0002-5056-6710

Аспирант, Костромской государственный университет,
начальник отдела кадров Академии МУБиНТ**СИСТЕМА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ
НА МЕЗОУРОВНЕ****Аннотация**

В статье рассмотрена система инновационных технологий управления человеческим капиталом, раскрывающая инновационные технологии на микро- и мезоуровнях. Отражена взаимосвязь и взаимное влияние микро- и мезоуровней. В качестве инновационной технологии управления человеческим капиталом на мезоуровне рассмотрен самообучающийся регион. В статье рассмотрено различие самообучающегося региона и обучающегося, дано авторское определение понятия. Инновационной технологией управления человеческим капиталом на микроуровне является самообучающаяся организация и последовательность процессов управления человеческим капиталом.

Ключевые слова: инновационные технологии, человеческий капитал, мезоуровень, микроуровень.

Snurnitsina M.A.

ORCID: 0000-0002-5056-6710,

Postgraduate student, Kostroma state University,

Human resour manager International University of Business and New Technologies

**SYSTEM OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF HUMAN CAPITAL MANAGEMENT
AT THE MESO LEVEL****Abstract**

The article describes system of innovative technologies of human capital management at the micro – and meso level. The author describes interrelation of micro - and meso-levels. The author also describes a learning region as one of the sistern of regional innovation and describes the difference of the region self-learning and the learning, gave the definition of the notion. The technologies at the microlevel are a learning organization and the sequence of the processes of human capital management.

Keywords: innovative technology, human capital, meso level, micro level.

В связи с переходом к экономике знаний, и в связи с повышением роли человеческого капитала в экономике, необходимо внедрять инновации и в сферу управления человеческим капиталом.

Существует множество подходов к определению инноваций. Разные авторы отмечали наиболее значимую, с их позиции, сторону инноваций.

Мнения ученых собраны, сгруппированы по схожим свойствам (признакам) и представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Подходы к определению инноваций

Автор	Подход к определению инновация		
С.Ильенкова Е.Молчанова		конечный результат деятельности	
Н. Иванова Т. Майерс К. Фримен	формируются творческой человека	благодаря деятельности	
Н.Кондратьев.			нововведения имеют колебательное развитие
К.Маркс А.Смит			средство выхода из кризиса

Окончание табл. 1 –Подходы к определению инноваций

Автор	Подход к определению инновация		
С. Переслегин			эволюционность инноваций.
М. Полани	определяются знаниями		
Г. Роседжер	дивергентность мышления		
Д.В. Соколов		результат создания и освоения принципиально нового	
М. Хучек		внедрение нового	
Й. Шумпетер Ю.В. Яковец		новая функция производства	

Анализируя работы ученых, следует отметить многогранность понятия инноваций. Так, Н. Иванова, Т. Майерс, Д. Тидд, К. Фримен, М. Полани, Г. Роседжер рассматривают инновации как фактор деятельности или способностей человека; ученые С. Ильенкова, Е. Молчанова, Д.В. Соколов, М. Хучек, Й. Шумпетер, Ю.В. Яковец – в качестве новшества, внедренного в производство; ученые: Н. Кондратьев, К. Маркс, С. Переслегин, А. Смит рассматривают свойства инноваций. В рамках настоящей статьи нас интересует первая группа авторов, и факторы создания инноваций: деятельность человека и способности.

Анализ научных работ ученых, занимавшихся вопросами интеллектуального капитала, позволил наглядно представить составляющие человеческого капитала. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 –Составляющие человеческого капитала

Автор	Содержание						
Л.И. Абалкин	способн ости	Образован ие	Опыт	здоровье	мотивация		
М. Армстронг	способн ости		умения и навыки			ноу-хау	
В. Р. Веснин		Образован ие	знания и навыки				
Б.М. Генкин	способн ости	Образован ие	Профессионал изм	здоровье			мобильност ь
А.Н. Добрынин С.А. Дятлов	творчест во						

Обобщая данные таблицы, следует особо отметить те составляющие человеческого капитала, по которым большинство ученых единогласны в выборе. Такими элементами стали: *способности и творчество, уровень образования и здоровье*. В связи с тем, что в рамках данной статьи мы не решаем задачу раскрыть понятие человеческого капитала и его структуры, ограничимся теми составляющими человеческого капитала, которые были отмечены большинством ученых. Это базовые составляющие человеческого капитала, которые необходимо учитывать при управлении.

На рисунке 1 представлены составляющие инноваций и человеческого капитала. Общим элементом инноваций и человеческого капитала являются способности и деятельность человека. Способности определены наследственным фактором, и изменить их невозможно, деятельностью же возможно управлять.

Инновации	Способности и деятельность человека
Человеческий капитал	Способности и творчество (деятельность), образование, здоровье

Рис. 1

Учитывая природу описанных элементов, предлагаем следующую структуру инновационных технологий управления человеческим капиталом, способную влиять на результат деятельности человека. Система инновационных технологий управления человеческим капиталом представлена на рисунке 2.



Рис. 2 – Система инновационных технологий управления человеческим капиталом на мезоуровне

Предлагаемая система содержит комплекс инновационных технологий на уровне региона, организации и на уровне управления человеческим капиталом. На всех уровнях объектом управления является человеческий капитал. Инновационной формой на мезоуровне является самообучающийся регион. Впервые данное понятие использовал Р. Флорида в 1994-1996 годах. Региону отводилась ключевая роль, при этом главным было формирование нового типа региона к которому применимы критерии экономики знаний.

Нами, в статье Самообучающийся регион как мировой феномен, опубликованной в сборнике материалов научно-практической конференции преподавателей и сотрудников Академии МУБиНТ, Интеллектуальный потенциал образовательной организации и социально-экономическое развитие региона (2015), проведен анализ работ ученых и представлено авторское определение самообучающегося региона (COP).

Под COP мы понимаем *инновационную технологию управления человеческим капиталом на мезоуровне*, экономическая единица мезоэкономики, основной целью деятельности которой является повышение адаптивности региона к изменяющимся внешним условиям за счет усиления инновационной активности человеческого капитала, развития горизонтальных коммуникаций и распространения неявных знаний. Кульминацией «трансформации» региона в самообучающийся регион является приращение и распространение неявных знаний через работу с человеческим капиталом путем развития горизонтальных коммуникаций и использования различных форм обучения, включая интерактивные.

В таблице 3 представлена авторская версия различия обучающегося региона от самообучающегося.

Анализируя отличия обучающегося региона и самообучающегося, следует отметить высокую степень понимания и принятия стратегии инновационного развития, достаточно большую свободу и ответственность хозяйствующих субъектов, широко развитые горизонтальные коммуникации, высокую степень информационной культуры населения региона, условия для обучения абсолютно всех возрастных групп населения.

Инновационное развитие является стратегической задачей, поддерживаемой правительством Российской Федерации. Опираясь на вышеизложенное считаем стратегией COP – инновационной технологией управления человеческим капиталом на уровне региона.

Таблица 3 – Различия между обучающимся и самообучающимся регионом

Характеристики	Регион	
	обучающийся	Самообучающийся
Структурное взаимодействие	Горизонтальные и вертикальные связи	Преимущественно горизонтальные связи
Осведомленность, осознание и принятие целей и задач региона	Цели и задачи региона не каскадируются на субъекты региона	Цели и задачи региона транслируются и анонсируются посредством СМИ, доступны для всех субъектов
Методы обучения	Традиционные методы обучения	Дистанционное обучение, создание базы знаний, доступной для широкого круга, формирование базы неявных знаний, доступной для населения региона
Содержание обучения	Обучение внешнему опыту смежных регионов/стран	Обучение через совершенствование «личного» опыта региона, обучение инновациям, достигнутым в регионе, распространение неявных знаний. Критическое изучение и использование опыта других регионов и зарубежного опыта
Категория обучающихся	Профессиональное обучение трудоспособного населения	Создание условий и возможности обучаться населению в возрасте от одного года до 99 лет

Инновационной технологией на уровне организации является самообучающаяся организация. В своей работе мы опираемся на определение, дополненное В.П. Дудяшовой, Н.А. Кипень, Е.В. Смирновой. СОО, по мнению ученых, – это искусственно созданная организационная система, в которой осуществляется активное приращение неявных знаний, во-первых, за счет использования межличностных коммуникаций непосредственно в процессе принятия управленческих решений; во-вторых, за счет организации непрерывного обучения на основе института наставничества и других интерактивных форм, использующих передачу опыта с помощью человеческого капитала».

Инновационной технологией на уровне управления человеческим капиталом является последовательность кадровых процессов, позволяющих реализовывать стратегию развития. Автор настоящей статьи предлагает следующую последовательность кадровых процессов, представленную на рисунке 3.

Ведущим процессом является обучение. На рисунке 3. процесс подготовки руководящих кадров предваряет процесс обучения. Ведь реализация стратегии самообучения зависит от принятия ее руководящими кадрами. Принятие стратегии менеджментом осуществляется через процесс осознания, которому предшествует обучение/самообучение.

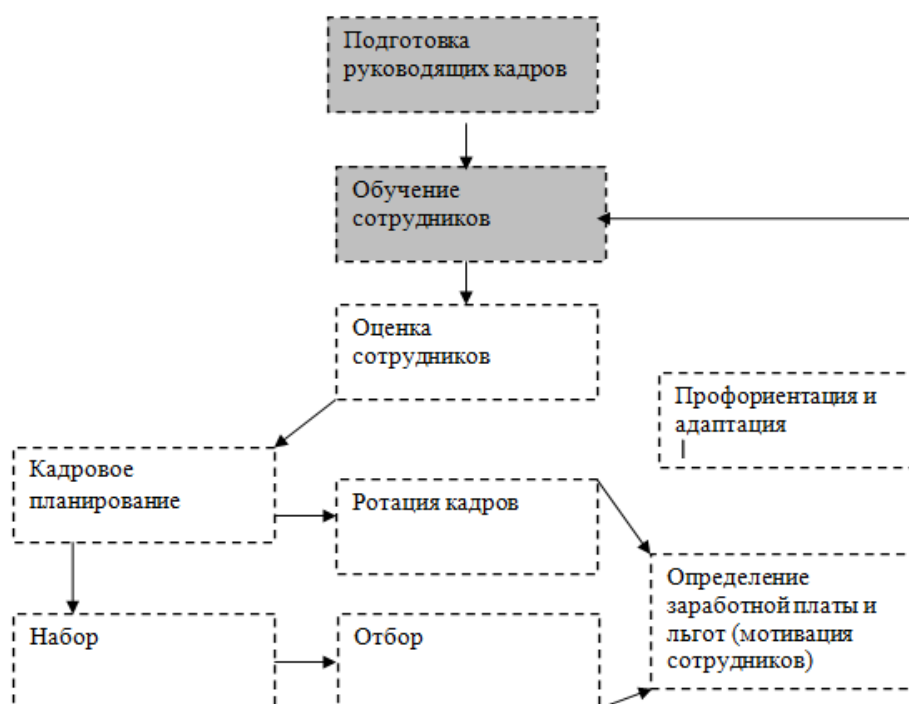


Рис. 3 – Инновационная технология управления человеческим капиталом на микроуровне

Обучение сотрудников стоит на особом месте по значимости кадровых процессов на пути управления человеческим капиталом. Обучение выступает с одной стороны в качестве ключевого процесса, занимающего одно из первых мест, с другой – является частью других процессов технологии (набора, адаптации, ротации, кадрового планирования и иных.)

Особенностью предложенной технологии является ориентация методов управления на развитие дивергентного мышления. Ключевыми процессами являются: принятие стратегии самообучения топ-менеджментом организации и обучение. Наиболее эффективным инструментом управления признаны групповые методы.

Таким образом, предложенная система управления человеческим капиталом объединяет два уровня: мезо- и микроуровень. Рассматривать технологию управления человеческим капиталом считаем целесообразным во взаимосвязи, так как значимость и первостепенность роли региона и организации трудно разделимы. Предлагаемый подход - ориентир для формирования стратегии инновационного развития хозяйствующих субъектов Российской Федерации.

Список литературы / References

1. Веснин В.Р. Управление человеческими ресурсами. Теория и практика: учебник / В.Р. Веснин. – Москва: Проспект, 2015. – 688с.
2. Генкин Б. М. Экономика и социология труда: учеб. для вузов — 7-е изд., доп. / Б. М. Генкин. – М.: Норма, 2007. — 448 с.
3. Егоршин А.П. Управление персоналом: учебник. 4-е изд. / А.П. Егоршин. – Н. Новгород, 2003. – 720 с.
4. Иноземцев В.Л. Интеллектуальный капитал: субъективные оценки неосязаемых активов / В.Л. Иноземцев // Концепции постэкономического общества: науч. изд. М.: «Academia», 1998
5. Смирнова Е.В. Формы самообучающейся организации: динамика развития на промышленном предприятии: монография / Е.В.Смирнова, Н.А. Кипень, В.П. Дудяшова. – Кострома : изд-во КГТУ, 2014.– 195с.
6. Снурницына М.А. Самообучающийся регион как мировой феномен / М.А. Снурницына // Интеллектуальный потенциал образовательной организации и социально-экономическое развитие региона: сборник материалов научно-практической конференции преподавателей и сотрудников Академии МУБиНТ– 2015. - 380 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vesnin V.R. Upravlenie chelovecheskimi resursami. Teoriya i praktika: uchebnik [Human resource Management. Theory and practice: textbook]. – Moskva: Prospekt [Moscow: The Prospect], 2015. – 688 p. [in Russian]
2. Genkin B. M. EHkonomika i sociologiya truda : ucheb. dlya vuzov [Economics and sociology of labour : textbook. for high schools] /B. M. Genkin. — 7-e izd., dop. — M. : Norma [M. The Standard], 2007. — 448 p. [in Russian]
3. Egorshin A.P. Upravlenie personalom: uchebnik. [Personnel Management: textbook] 4-e izd. / A.P. Egorshin. – N. Novgorod [N.Novgorod], 2003.– 720p. [in Russian]
4. Inozemcev V.L. Intellektual'nyj kapital: sub"ektivnye ocenki neosyazaemyh aktivov [Intellectual capital: the subjective assessment of intangible assets] // Konceptii postehkonomicheskogo obshchestva: nauch. izd. M.: «Academia» [The concept of post-economic society: scientific. ed. M.: "Academia], 1998 [in Russian]
5. Smirnova E.V. Formy samoobuchayushchejsya organizacii: dinamika razvitiya na promyshlennom predpriyatii: monografiya [Forms of independent learning: the dynamics of development in an industrial enterprise: monograph] / E.V.Smirnova, N.A. Kipen', V.P. Dudyashova . – Kostroma : izd-vo KGTU [Kostroma: publisher KSTU], 2014.– 195p. [in Russian]
6. Snurnicyna M.A. Samoobuchayushchijsya region kak mirovoj fenomen [Learning region as a world phenomenon] / М.А. Snurnicyna // Intellektual'nyj potencial obrazovatel'noj organizacii i social'no-ehkonomicheskoe razvitie regiona: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej i sotrudnikov Akademii MUBiNT' [The intellectual potential of the educational organization and socio-economic development of the region: materials of scientific-practical conference of teachers and staff of the Academy MUBiNT]. – 2015 - 380 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.243

Укибаева Г.К.¹, Кочербаева А.А.²¹ORCID: 0000-0002-6122-3932 Аспирант,

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева;

²ORCID: 0000-0003-1740-7854 доктор экономических наук, профессор

Кыргызско-Российский Славянский Университет имени Б.Н.Ельцина

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСТАНА**Аннотация**

Целью проведенного исследования является оценка состояния сельского хозяйства Кыргызстана за 2010-2014 годы. Основными задачами исследования являются проведение анализа основных показателей отрасли. Основное внимание в статье уделено отсутствию применения современных технологий в отрасли и изношенности техники. На основании статистических данных и применением метода аналитического выравнивания рядов динамики рассчитаны прогнозные значения фондоотдачи. На основании проведенных расчетов сделаны выводы и предложения по решению проблем в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: сельское хозяйство, техническая оснащенность, эффективность.

Ukibayeva G.K.¹, Kocherbaeva A.A.²¹ORCID: 0000-0002-6122-3932 Postgraduate student; Kyrgyz State University named after I. Arabayev²ORCID: 0000-0003-1740-7854 PhD in Economics, Professor

Kyrgyz Russian Slavic University named after B.N.Elstin

ANALYSIS OF MODERN CONDITION OF KYRGYZSTAN AGRICULTURAL INDUSTRY AND PERSPECTIVES OF ITS DEVELOPMENT**Abstract**

The goal of the research is the evaluation of the condition of Kyrgyzstan agricultural industry for 2010-2014 period. The main tasks of the research are to analyze the main indexes of the field. The main attention in the article is given to the absence of the modern technologies in the field and outworn technics. According to the statistical data and the way of the analytical alignment of the dynamics it has calculated the forecast figures of fund-return. On the base of the calculation there were made the conclusion and proposals on the problems in the agricultural industry and their solving.

Keywords: agriculture, technical equipped, efficiency.

Производство продуктов питания является самым первым условием жизни людей. Этим характеризуется жизненно важная роль, которую выполняет сельское хозяйство в любом обществе. Обострение продовольственной проблемы обуславливает чрезвычайную актуальность развития сельского хозяйства, смежных с ним отраслей, развития аграрных отношений и аграрной политики. Сельское хозяйство является одним из ключевых секторов экономики Кыргызской Республики.

Доля сельского хозяйства в ВВП страны составляет около 15%. Но в последние годы доля сельского хозяйства в ВВП (см.рис.1) снижается.

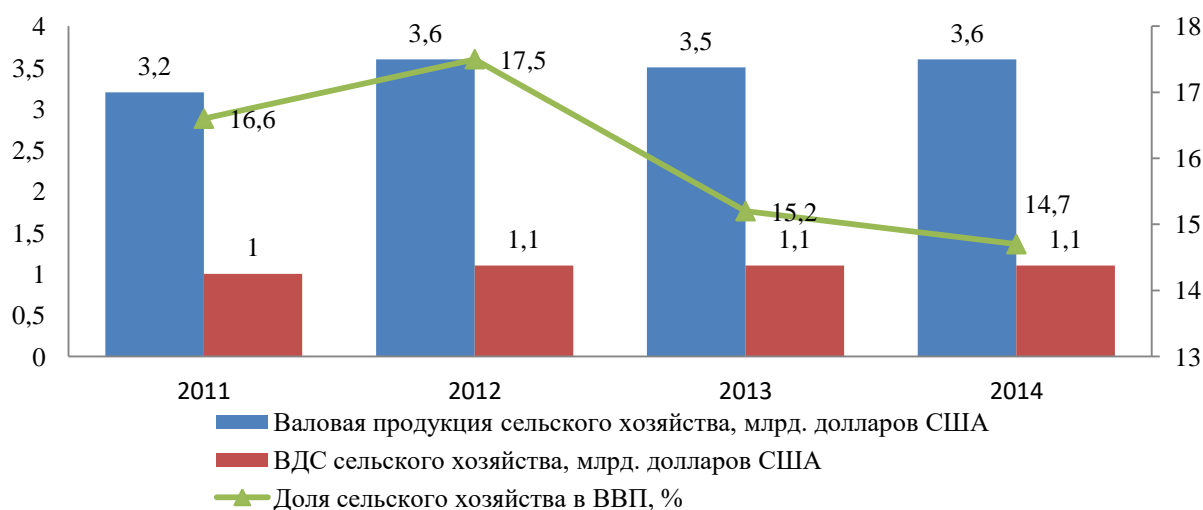


Рис.1 – Динамика доли сельского хозяйства в ВВП страны, %

За последние 5 лет наблюдаются положительные тенденции экономического роста, которые наблюдаются в экономике Кыргызстана, за счет опережающих темпов роста в сельском хозяйстве.

Объем ВВП сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в 2014г. составил 195650,9 млн. сомов и по сравнению с 2013 годом увеличился на 14,0%, а по сравнению с началом 2010г. - увеличился на 70,0% (табл. 2.1).

Таблица 1 – Объем валового выпуска продукции сельского, охоты и лесного хозяйства, и рыболовства (млн. сомов)

	2010	2011	2012	2013	2014
Объем валового выпуска продукции сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства, в текущих ценах, всего	115111,9	149276,3	167393,4	171695,6	195650,9
растениеводство	59620,4	75299,6	80349,3	86221,7	98165,1
животноводство	52874,9	71081,7	83166,7	81676,2	93023,8
услуги в области сельского хозяйства	2527,9	2622,1	3576,3	3467,5	4115,8
охота и лесное хозяйство	45,1	218,1	237,3	265,2	285,2
рыболовство	43,6	54,8	63,8	65,0	61,0
Доля сельского хозяйства в ВВП, %	18,5	18,0	16,7	14,6	14,7

Примечание: Источник: <http://old.stat.kg/images/stories/docs/Yearbook/Agriculture/1Selxoz.pdf>
 НСК КР, Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2010-2014. - Б., НСК КР – 2015. – С.12

В Кыргызстане, в динамике за последние 5 лет, основную долю в структуре сельского хозяйства составляет растениеводство. Удельный вес растениеводства в 2014 году составил 50,26%, а животноводство 47,6%; доля услуг, лесного хозяйства, рыболовства – 2,11%. Среди выращиваемых сельскохозяйственных культур преобладают пшеница, ячмень, картофель, овощи и фрукты, кормовые и технические (хлопок, табак, сахарная свекла) культуры. [2]

Сравнивая данные 2014 года по производству сельскохозяйственной продукции с показателями 2010 года, мы видим следующее: производство зерна в целом по республике в 2014 году составило 1445,9 тыс. тонн, что на 8,7% меньше, чем в 2010 году; картофеля, соответственно 1320,7 тыс. (на 1,4 %); овощей – 919,7 тыс. тонн, или на 13,2% больше. Хлопка–сырца произведено 69,0 тыс. тонн, что на 6,8% меньше, чем в 2010 году; табака, соответственно, 4,4 тыс. тонн (на 55,6 % меньше). Сахарной свеклы произведено 173,6 тыс. тонн, что меньше на 11,2 %.[2]

Основными направлениями животноводства являются разведение молочного и мясного крупного рогатого скота, овец и коз, лошадей, домашней птицы. Анализ по данной отрасли сельского хозяйства выглядит следующим образом: в 2014 году хозяйствами всех категорий произведено 202,8 тыс. тонн мяса, что на 8,0 % больше чем в 2010 году. Из общего объема произведенного мяса, 50,1 % приходится на говядину; 29,3% – баранину; 9,8% – конину; 7,8% – свинину; 2,9% – на мясо птицы и 0,1% – на мясо кроликов. За счет увеличения поголовья коров, производство молока за истекшие пять лет возрастает. Средний годовой надой молока на одну корову в 2014 году составил 2009 кг, что на 27 кг меньше, чем в 2010 году. На конец 2014 года в хозяйствах всех категорий содержалось 1458,4 тыс. голов крупного рогатого скота, что на 12,3%, или на 159,6 тыс. голов больше, чем на конец 2010 года. Поголовье овец и коз на этот период составило 5829,0 тыс. голов и в сравнении с 2010 г. возросло на 791,3 тыс. голов или на 15,7%. Поголовье лошадей на конец 2014 года составило 433,0 тыс. голов, возросло на 54,6 тыс. голов, или на 14,1%. Поголовье домашней птицы на конец 2014 года составило 5420,0 тыс. голов, по сравнению с аналогичным периодом возросло на 670,1 тыс. голов. В то же время, поголовье свиней по сравнению с базисным периодом уменьшилось на 9 тыс. голов, или на 15,1%. [2] По статистическим данным видно, что в целом по республике по многим позициям наблюдается снижение показателей. Это связано с тем, что основную долю сельхозформирования Кыргызстана составляют крестьянские хозяйства. У этих видов хозяйств ограничены возможности для инвестиций и технологического развития. В связи с чем, за последние пять лет наблюдаются невысокие темпы роста отрасли (см. рис. 2).

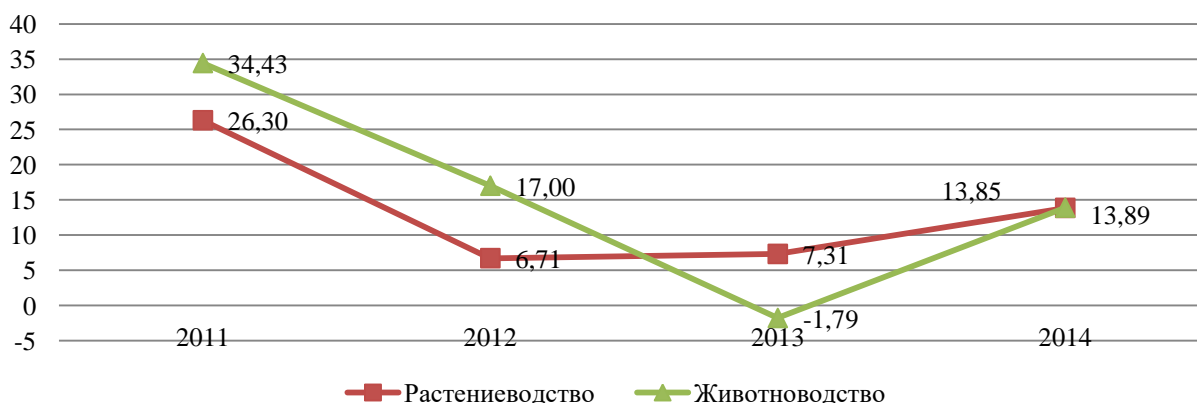


Рис.2 – Темпы роста отраслей сельского хозяйства Кыргызстана

Помимо этого, низкая продуктивность наблюдаемая в животноводстве, связана с низким генетический потенциалом животных, также отсутствием современных технологий содержания, кормления и других технологий, недостаточный уход за здоровьем животных и др. Все эти факторы приводят к отставанию показателей продуктивности животноводства от развитых стран.

Структура посевных площадей является одним из важных индикаторов эффективности сельскохозяйственного производства.

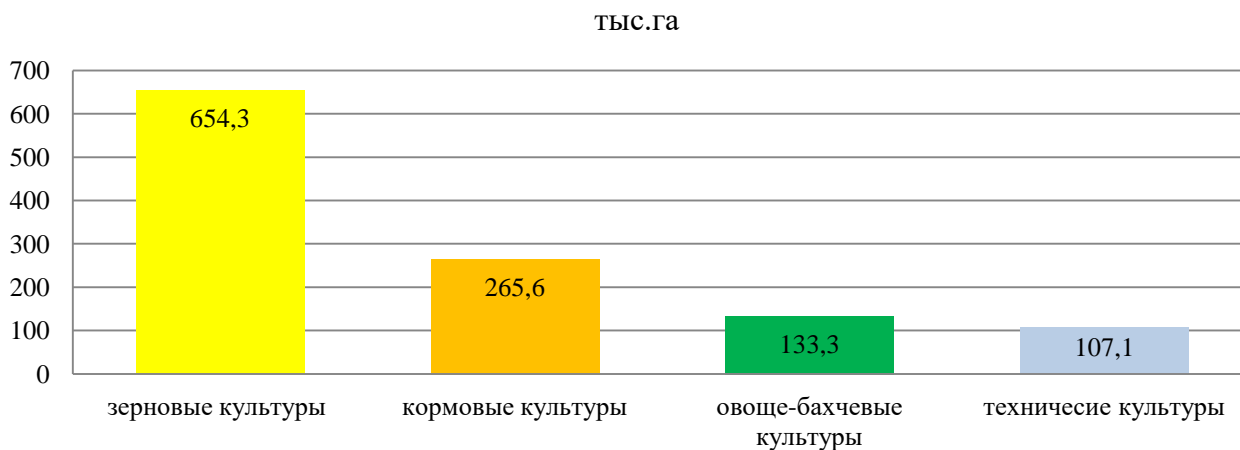


Рис. 3– Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в Кыргызстане в среднем за 2010-2014 годы (в тыс. га и %, общая площадь – 1160,3 тыс. га)*

Примечание: *Рассчитано автором

Как видно из рис. 2.2, что структура посевных площадей не совершенна, так как не учтены приоритеты рынка, не проводится анализ и прогноз рынка.

Эти данные прямо указывают на то, что Министерство сельского хозяйства и мелиорации КР не проводит маркетинговой политики и не разрабатывают фермерам рекомендаций по выращиванию той или иной из видов культур. Фермеры нецелесообразно используют посевные площади, т.е. больше половины посевных площадей занимают зерновые культуры, где отсутствуют прибыльность.

Государство оказывает слабую поддержку, так как закупает зерно в государственные материальные резервы из стран ближнего зарубежья или заполняя их зерном оказанной гуманитарной помощью. Крестьянские хозяйства выращивают в основном зерновые культуры, так как они наиболее экономичные, а на высокотехнологичные и прибыльные культуры у них нет возможностей (льготный кредит, семян, удобрений, техники для ухода и уборки, хранения и транспортировки и др.). Таким образом, наиболее выгодные технические и овощебахчевые культуры, занимают небольшую часть в общей доле посевных площадей, показывая экстенсивное развитие земледелия. На наш взгляд, в условиях Кыргызстана, под кормовые культуры должны были выделены больше площади, так как животноводческая продукция всегда имеет большую потребность и доходность (поэтому во многих странах мира валовой доход производства животноводства, намного превышает доход производства растениеводства) и хотя созданы все условия для развития животноводства.

Следовательно, Кыргызстану необходимо воспользоваться своим географическим положением, так как расположен между крупнейшими производителями Казахстана и России и потребителями зерна как, Афганистан, Пакистан, Бангладеш, и реэкспортируя зерновые культуры, Кыргызстан мог бы выращивать более рентабельные виды сельскохозяйственных культур, но и приобретать дешевое зерно.

Как говорили выше за счет ограниченности в инвестиции и соответственно невозможности технического обновления, за последние годы снижаются показатели экономической эффективности использования основных средств и результативные показатели деятельности сельскохозяйственных предприятий. На следующем рисунке (рис.4) мы привели динамику показателей экономической эффективности использования основных средств сельскохозяйственных предприятий, а именно фондоотдачу и фондоемкость. По данной динамике наглядно видно, что ежегодно фондоотдача снижается.

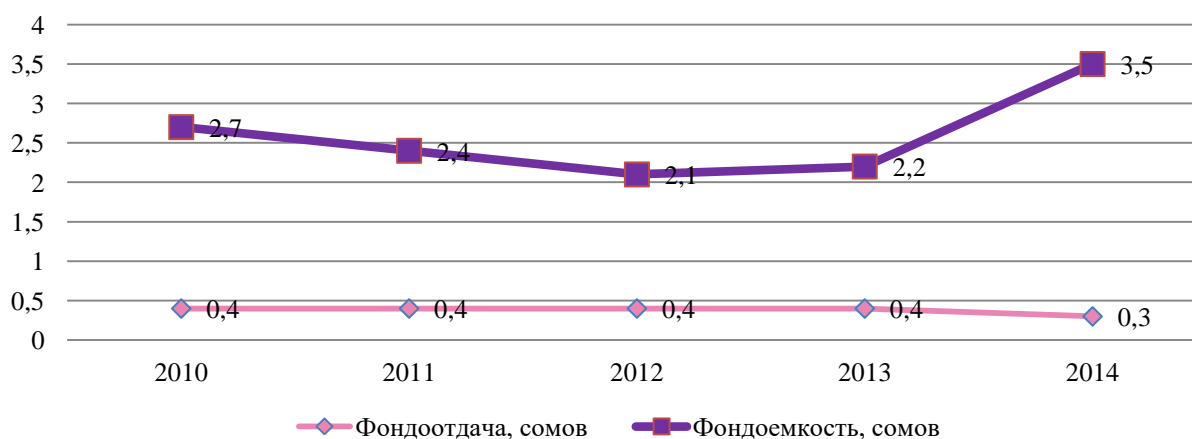


Рис.4 – Динамика показателей экономической эффективности использования основных средств сельскохозяйственных предприятий

Одной из главных причин низкого уровня фондоотдачи является сильнейший износ основных фондов на предприятиях. Безусловно, изношенное и морально устаревшее оборудование не только не способно производить конкурентоспособный продукт, но и приводит к снижению производительности труда.

В основном средний возраст парка сельскохозяйственной техники составляет 13-18 лет при нормативном сроке эксплуатации 7-10 лет. Возрастной состав тракторов более 10 лет эксплуатации. Существующий уровень технической оснащенности сельского хозяйства сдерживает его интенсивное развитие. Высокая стоимость сельхозтехники, энергоносителей и запасных частей, дороговизна банковских кредитов и их ориентация на краткосрочное кредитование не позволяют обновлять основные средства подавляющему большинству сельхозтоваропроизводителей. Не имея необходимой техники, сельхозпроизводители вынуждены применять упрощенные технологии, что вызывает снижение плодородия почвы и урожайности, распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, сорных растений.

Используя метод аналитического выравнивания рядов динамики, рассчитали прогнозное значение фондоотдачи. По результатам расчетов видно, что уровень фондоотдачи к 2017 году снизится до уровня 0,28 сомов. (см.рис.5)



Рис. 5 – Теоретическое и прогнозное значение фондоотдачи, сомов*

Примечание: *Рассчитано автором

В связи с этим важно экономически и технически укреплять сельскохозяйственное производство, обеспечивать равноправие форм собственности. Однако вклад сельского хозяйства в ВВП страны все еще крайне низок. [2]

В целом, одними из слабых сторон аграрного сектора являются: низкий уровень генетического потенциала сельскохозяйственных животных; слабая ветеринарная база; низкая производительность труда; низкая продуктивность животных; высокая зависимость производства от природно-климатических факторов; высокий износ основных средств; инвестиционная непривлекательность отрасли; техническая отсталость отрасли, слабое внедрение инновационных разработок.

Все указанные проблемы приводят к высокому уровню импортозависимости сельскохозяйственной продукции. Причиной увеличения импорта продукции выступает низкий уровень конкурентоспособности продукции аграрного сектора.

В связи с чем, по решению данной задачи необходимо принять следующие меры: повышение экспортного потенциала зерновой отрасли, путем развития новых технологий переработки зернового сырья; произвести структурные изменения посевных площадей сельскохозяйственных культур путем расширения площадей приоритетных культур; в животноводстве необходимо продолжить работу по повышению экспортного потенциала мяса КРС; необходимо продолжить работу по развитию племенной базы и повышению генетического потенциала скота и птицы; изменение структуры собственников в пользу крупных сельхозформирований; совершенствование систем заготовки мяса, молока, оптимального охвата сырьевых зон; реализация экспортного потенциала аграрного сектора путем повышения конкурентоспособности отрасли

Прежде всего, необходима четкая специализация регионов страны на производстве конкретного вида сельскохозяйственной продукции с учетом природно-климатических, организационных, производственных, инвестиционных и других характеристик регионов, что позволит более эффективно использовать факторы производства, сократит издержки производства и, следовательно, будет способствовать повышению конкурентоспособности.

Список литературы / References

1. Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2010-2014 Годовая публикация. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Бишкек. 2015.- С. 12-54. – URL: <http://old.stat.kg/images/stories/docs/Yearbook/Agriculture/1Selhoz.pdf>.
2. А. Куришбаев. Только стратегическое развитие аграрной науки позволит Казахстану создать свою «Продовольственную долину» // Проблемы современной экономики. - Алматы, - 2014. – №3. - 145 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sel'skoie hozjaistvo Kyrgyzskoi Respubliki 2010-2014 [Agriculture industry of Kyrgyzstan 2010-2014]. Godovaja publikacija. Nacional'nyi statisticheskii komitet Kyrgyzskoi Respubliki [Annual publication National Statistic committee of Kyrgyz Republic], Bishkek. 2015.- С. 12-54. – URL: <http://old.stat.kg/images/stories/docs/Yearbook/Agriculture/1Selhoz.pdf>.
2. A.Kurishbayev. Tol'ko strategicheskoe razvitie agrarnoi nauki pozvolit Kazahstanu sozdat' svoju "Prodovol'stvennuju dolinu" [Only strategic development of agro science will let Kazakhstan to create its own "food valley"] // Problemy sovremennoi jekonomiki [Problems of modern economics]. Alamyty, 2014.– №3. - 145 s.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.025

Усманова Т.Х.¹, Хасанова А.И.², Хайруллина Л.И.³¹ORCID: 0000-0001-6095-9553, Доктор экономических наук, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ФГБОУ ВО, профессор Департамента Менеджмент в г. Москва²ORCID: 0000-0003-4249-5518, кандидат медицинских наук, Заведующий дневным стационаром №1 ГАУЗ Республиканский Клинический Онкологический Диспансер Министерство здравоохранения Республики Татарстан,³ORCID: 0000-0003-4839-2966, Ассистент кафедры Управленческого учета и контроллинга, Казанский Федеральный университет, Казань**КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ ЭКОНОМИК В МИРОВОЕ ХОЗЯЙСТВО****Аннотация**

Актуальность выбранной темы обусловлена современным состоянием и проблемами коммерциализации интеллектуальной собственности в развитии инновационных информационных технологий в условиях интеграции экономик в мировое хозяйство. Существующие изменения действующего законодательства и тенденции развития отрасли инновационных информационных технологий в Российской Федерации требуют кардинального пересмотра из-за низкой конкурентоспособности его. Обеспечение устойчивого развития страны напрямую зависит от внедрения инновационных информационных технологий во все отрасли народного хозяйства России. Особенно важным направлением развития инноваций является отрасль информационных технологий с дальнейшим внедрением их в инновационные производства и оказание услуг в рамках защиты экологии и здравоохранения.

Целью статьи является раскрытие проблем и перспектив коммерциализации интеллектуальной собственности в развитии инновационных информационных технологий в условиях интеграции экономик в мировое хозяйство, выявление возможностей формирования, организации, финансирования, управления, владения, коммерциализации и защиты инновационных технологий и интеллектуальной собственности.

Методология. Методология решения поставленных задач основывается на использовании метода диалектического исследования, методов экономического анализа, прогнозирования, ситуационного и системного анализа, экспертных оценок и анализа эмпирических данных.

Выводы / значимость. Практическая значимость работы заключается в выявлении интеллектуальной собственности в части развития инновационных информационных технологий, прогнозировании их хозяйственной деятельности, выбора оптимальных моделей финансирования для обеспечения устойчивого развития страны и конкурентоспособности на мировом рынке российских инновационных технологий.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, инновационные технологии, планирование, экономическая устойчивость, экология, охрана окружающей среды, здравоохранение, экономика.

Usmanova T.K.¹, Khasanova A.I.², Khayrullina L.I.³¹ORCID: 0000-0001-6095-9553, PhD in Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation, professor of Department of Management, Moscow²ORCID: 0000-0003-4249-5518, MD, manager of a day hospital No. 1 of the Republican Clinical Oncological Clinic of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan,³ORCID: 0000-0003-4839-2966, Assistant of department of Managerial accounting and controlling, Kazan Federal University**COMMERCIALIZATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF INTEGRATION OF ECONOMIES INTO THE WORLD ECONOMY****Abstract**

Relevance of the chosen subject is caused by the current state and problems commercialization of intellectual property in development of innovative information technologies in the conditions of integration of economies into the world economy. The existing changes of the current legislation and a tendency of development of an industry of innovative information technologies in the Russian Federation require cardinal review because of low competitiveness it. Ensuring sustainable development of the country directly depends on implementation of innovative information technologies in all industries of the national economy of Russia. Especially important direction of development of innovations is the industry of information technologies with their further implementation in innovative productions and rendering services within protection of ecology and health care.

The purpose of article is disclosure of problems and prospects commercialization of intellectual property in development of innovative information technologies in the conditions of integration of economies into the world economy, identification of opportunities of forming, the organization, financing, management, ownership, commercialization and protection of innovative technologies and intellectual property.

Methodology. The methodology of the solution of objectives is based on use of a method of a dialectic research, methods of the economic analysis, forecasting, the situation and system analysis, expert evaluations and the analysis of empirical data.

Conclusions / importance. The practical importance of work consists in identification of intellectual property regarding development of innovative information technologies, forecasting of their economic activity, the choice of optimum models of financing for ensuring sustainable development of the country and competitiveness in the world market of the Russian innovative technologies.

Keywords: intellectual property, innovative technologies, planning, economic stability, ecology, environmental protection, health care, economy.

Экономическое продвижение наукоемких отраслей любой страны зависит от их стратегического планирования и целенаправленного прогнозирования. Для того, чтобы создать конкурентоспособные рынки необходимо продолжать реализацию программы импортозамещения в особенно высокорентабельных производствах, как отрасль

информационных технологий и микроэлектроники на их базе. Информационно - электронно-компонентная база особо чувствительная область народного хозяйства. В настоящее время системно развивается направление по оказанию космических услуг. Для того, чтобы конкурировать на таких высокоинтеллектуальных отраслях необходимо развивать инновационное направление освоения космических технологий, отличных от предоставления услуг по полезной нагрузке. Высокие интеллектуальные инновации необходимы для того, чтобы добиваться безопасности в области авиа перевозок, вернуть славу авиационной промышленности. Для выхода на высококонкурентные инновационные рынки в рамках импортозамещения необходимо возобновить соглашения в периметре ближайших союзных государств с выходом на развитие мировых рынков в рамках интеллектуальной международной кооперации. В рамках создания конкурентного рынка необходимо эффективно выбирать партнеров в бизнесе с тем, что бы в условиях интеграции иметь возможность продвигать инновационную российскую продукцию. Для того, чтобы развивать высокоинтеллектуальную продукцию у России имеется многое, а также имеется возможность создания абсолютно инновационных производств продукции и услуг. В условиях существующих «санкций» и внешних угроз мировых интеграционных процессов, развитие инновационного высокоинтеллектуального потенциала России гораздо вероятнее. История России говорит о великой способности к мобилизации и решению накопленных проблем в моменты наступления серьезных угроз экономической или политической безопасности.

В настоящее время для решения создавшихся проблем по отстаиванию инновационных направлений народного хозяйства необходим взвешенный подход в распределении бюджетных расходов, поиска новых возможностей пополнения бюджета за счет эффективного управления активами страны, как в России, так и за рубежом. Существующее недостаточное финансирование высокоинтеллектуальных отраслей, как информационные технологии, микроэлектроника, авиационная, автомобильная, станкостроительная, судостроительная промышленности беспокоит не только ученых, но и все передовое сообщество Российской Федерации. Повышение эффективности использования бюджетных средств, принятие оптимальных стратегических решений в части финансирования инновационных информационных технологий позволят снизить проблемы, создавшиеся из-за крайности бюджетно-налоговой политики в России за последние годы. Обеспечение продовольственной и технологической безопасности страны зависит от развития инновационных высокоинтеллектуальных отраслей народного хозяйства. Особое внимание необходимо уделять тем стратегическим направлениям и отраслям, которые позволяют занять конкурентные мировые рынки сбыта. Для продвижения инновационных технологий (ИТ) необходимо применение, коммерциализация интеллектуальной собственности. Развитие ИТ требует подготовки специалистов, экспертов научных и технологических парков (STP) и других зон инновационного развития (AI), технологических инкубаторов, академий, предприятий государственного сектора и сферы бизнеса для обсуждения и подробного рассмотрения тенденций в области научных и технологических парков и других зон инновационного развития. В условиях совершенствования ИТ поддержка инноваций претерпевает существенные изменения: снижение стоимости создания новых продуктов ведет к снижению концентрации разработчиков в технопарках, при этом сокращается цикл вывода продукта на рынок, но и растет конкуренция за удержание потребителей, запуск продукта. Новые критерии эффективности должны появиться у университетов (фундаментальной и прикладной науки) — теперь это коммерциализация разработок, а не только число публикаций.

Потенциал российской экономики позволяет развить отрасль ИТ, поднять на высокий уровень среди производителей аналогичных продуктов и услуг в мире. Для обеспечения амбициозных идей и проектов ресурсами необходим эффективный процесс планирования и прогнозирования экономики, соответствующего планирования достаточных расходов на НИОКР в рамках Стратегии социально- экономического развития регионов и страны, отражения бюджетных и внебюджетных источников финансирования программ развития ИТ в целом. В настоящее время происходит развитие международного научно-технического сотрудничества России в разных направлениях со многими странами мира. Например, планируется проведение мероприятий министерством науки и техники КНР совместно с правительством провинции Гуандун при содействии управления науки и техники города Дунгуань и Гуандунского союза по научно-техническому сотрудничеству со странами СНГ, где должна принять участие Российская сторона. Данное мероприятие должно стать отличной платформой для эффективного научно-технического обмена в целях налаживания сотрудничества между КНР и странами СНГ, презентации высокотехнологических достижений заинтересованным китайским предприятиям.

Также в Екатеринбурге в рамках развития рабочих профессий высокотехнологичных отраслей запускается новая компетенция «Технология композитов». Участники третьего национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей «Молодые профессионалы» WorldSkills Hi-Tech 2016, который проходит в Екатеринбурге, посоревнуются в новой компетенции по созданию композитных материалов. [11] Как опытный образец предлагается взять несколько материалов, у каждого из которых свои свойства, и объединяют их вместе - этот новый комбинированный материал обладает такими свойствами, которых не было у исходных материалов. В Екатеринбурге впервые запущено такое инновационное повышение квалификации. Цель инновационной подготовки технологий - это выход на международный уровень в числе первопроходцев. Инновационные композитные технологии - это новый тренд и тенденция в коммерциализации наукоемкой интеллектуальной собственности.

Моделирование и создание высокотехнологичного изделия из полимерного композита - от идеи до готового продукта требует четких расчетов. Выбор технологий и исходных материалов определяет дальнейшие процессы изготовления и процедуры испытания в соответствии с технологиями. Готовящийся чемпионат Worldskills Hi-Tech должен проводиться ежегодно, для выявления нового профессионального мастерства по методике Worldskills среди ведущих промышленных предприятий. Он ориентирован на улучшение навыков и повышение уровня компетенции у молодых рабочих, а также профессиональную ориентацию подрастающего поколения. [11]

В то же время СИБУР создает глобальную площадку для стартапов и инвесторов в сфере химических технологий на базе конкурса «IQ-SNet». Суммарный оборот партнеров конкурса составляет свыше \$300 млрд, сообщают средства массовой информации. Целью проекта является поиск и поддержка инновационных идей и стартапов в

области производства и применения продуктов нефтехимии, направленных на развитие и модернизацию нефтехимической отрасли. Отмечается, что придание конкурсу глобального масштаба расширяет возможности капитализации наиболее перспективных стартапов. Среди партнеров «IQ-SChem» являются: Dow Chemicals, DuPont, 3M, AkzoNobel, BASF, LG Chem, Henkel, Linde, UOP.

«Нефтехимия может и должна использовать потенциал открытых инноваций для дальнейших открытий и внедрения решений во всех значимых сферах применения, от строительства и медицины до упаковки и 3D-печати. Благодаря вовлечению международных партнеров «IQ-SChem» становится крупнейшим корпоративным конкурсом проектов в России и одним из наиболее заметных конкурсов в отрасли» [11]

В рамках конкурса будут рассмотрены проекты в области инновационных технологий и продуктов в сфере переработки и транспортировки газа, производства и применения пластиков, эластомеров, базовых мономеров и специальной химии, а также современного оборудования и технологических решений для повышения операционной эффективности химико-технологических процессов.

В состав жюри войдут более 30 международных экспертов от компаний-партнеров, научных институтов и инвесторов. Победителям будет предложено сотрудничество с крупнейшими мировыми корпорациями и концернами. Общий призовой фонд составляет \$55 тыс.

Следующий год объявлен годом экологии. Это значит, что все технологии должны быть направлены на обеспечение прагматичной разработки и устойчивого развития на уровне региона. Инновационные технологии должны развивать социальные и политические процессы, выявлять эффективные механизмы обеспечения экологической безопасности.

Реализация инновационных технологий в части разработки композитных материалов также являются непрерывным процессом переработки твердых бытовых отходов, отходов химической промышленности, нефтешламов, золошлаков и других технологий по защите экологии и здравоохранения в целом.

Пользователи информацией для внедрения инновационных технологий в области здравоохранения в оперативной и прогностической работе используют статистические данные. Однако, прогнозирование и планирование проектов в области здравоохранения предъявляет особые требования к квалификации персонала. Для предупреждения всевозможных рисков только высококвалифицированный персонал должен проводить анализ статистических данных, оценку событий и представлять соответствующие выводы, позволяющие принять правильное управленческое решение в развитии инновационных проектов. Достоверная статистическая информация способствуют лучшей организации работы, более точному планированию и прогнозированию в инновационных проектах, в том числе и в проектах здравоохранения. Статистика помогает контролировать деятельность учреждения, оперативно управлять им, судить о качестве и эффективности лечебно-профилактической работы. Пользователь информации при составлении текущих и перспективных планов развития инновационных технологий должен основываться на изучении и анализе тенденций и закономерностей развития как здравоохранения, так и состояния здоровья населения своего района, города, области и т. д. Статистика здравоохранения помогает руководителям учреждения (проекта) оперативно управлять своим объектом, а врачам всех специальностей – судить о качестве и эффективности лечебно-профилактической работы и формирования инновационных технологий. Традиционная статистическая система в здравоохранении основана на получении данных в виде отчетов, которые составляются в низовых учреждениях и затем суммируются на промежуточных и высших уровнях, которая необходима для коммерциализации инновационных технологий. Система отчетов имеет не только преимущества, но и определенные недостатки (малая оперативность, жесткость, негибкая программа, ограниченный набор сведений, неконтролируемые ошибки учета и др.).

Например, в 2015 году в Республике Татарстан число впервые зарегистрированных случаев злокачественных новообразований (ЗНО) составило 15 010, (включая больных, взятых на учет посмертно и первично-множественные опухоли), что на 1,4% выше, чем в 2014 году.

Показатель заболеваемости населения ЗНО в 2015 г. составил 391,7 на 100 тыс. населения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей заболеваемости и смертности при ЗНО в 2011-2015 гг. в РТ на 100 тыс. населения

	2011	2012	2013	2014	2015	Темп роста(%)
Заболеваемость	352,2	362,3	371.1	387,25	391.7	112,2
Смертность	180,2	181,0	176.7	182,2	197.1	109,3

В 2015 г. в РТ зарегистрирован рост показателей заболеваемости и смертности при ЗНО, темп прироста за отчетный период составил 12,2%, и 9,3% соответственно.

Пользователи статистической информации в своей практике планирования и прогнозирования сопоставляют полученные данные в рамках адаптации их с базовыми стандартами, предложенными Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Оптимальное качество работы медицинской службы является существенным звеном достаточно низких показателей смертности в больнице, выживаемости тяжелейших больных.

Методика и план мероприятий организации производства инновационных материалов, соответственно обеспечению экологической безопасности и здоровья человека отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные принципы методики разработки инновационных технологий в рамках обеспечения экологической безопасности территорий и защиты здоровья населения

№ п/п	Наименование принципов разработки инновационных технологий	Доля в %
1	<i>предпочтение технологических решений с низкой энерго- и ресурсозатратностью</i>	20
2	<i>материалы и энергия берутся из возобновляемых или переработанных источников</i>	20
3	<i>минимизация отходов производства и твердых бытовых отходов (ТБО); безотходная переработка ТБО</i>	10
4	<i>принцип компенсации нанесенного и наносимого ущерба окружающей среде и здоровью населения</i>	20
5	<i>устойчивая экономическая система должна обеспечивать защиту окружающей среды и предупреждения особо опасных онкологических заболеваний из-за плохой экологии</i>	10
6	<i>недопущение техногенной нагрузки инновационных технологий на окружающую среду и на здоровье человека</i>	10
7	<i>контроль над загрязнением окружающей среды при размещении и сжигании отходов (допускается только переработка ТБО) для создания комфортной среды для проживания человечества</i>	10

Развитие инновационных технологий в решении проблем в управлении проектами в сфере оказания медицинских услуг, а также формирование экологических региональных проектов и программ актуально во всем мире. Одной из особых крупных проблем является утилизация парниковых газов (ПГ) по высоким инновационным технологиям. Однако многие корпорации, транснациональные корпорации в рамках хозяйственной деятельности не включают расходы по защите экологии в свои производственные программы, тем самым нарушают правила и требования социальной ответственности бизнеса. Особенно данная проблема актуальна для тех регионов, где больше всего развиваются добывающая и перерабатывающие отрасли. В то же время инновационные технологии позволяют из проблемы сделать прибыльный бизнес. И развитие такого бизнеса в настоящее время возможно в форме ГЧП, так бюджетных средств на развитие данных направлений не достаточно.

Итак, коммерциализация инновационных продуктов должна основываться на принципах формирования оптимальной стоимости возобновляемых ресурсов. Современное природопользование основано на добывании большей добавленной стоимости в ущерб повышению человеческого капитала. В процессе подготовки и принятия решений по развитию или созданию инновационных производств, коммерциализации интеллектуальной собственности и инновационных технологий подразумевается интеграция прогрессивных экологических принципов для повышения человеческого капитала, особенно для предупреждения особо опасных онкологических заболеваний. Необходимо участие активное влияние общественности, демократические обсуждения, развитие экологического менеджмента, контроля и экологического аудита для защиты здоровья населения Земного шара. Коммерциализация инновационных технологий требует сотрудничество различных сторон: производственного сектора, представителей фундаментальной и прикладной науки, бизнеса, местных властей, представителей национальных правительств, некоммерческих организаций, ВУЗов, малых инновационных предприятий (МИПов), диагностических центров здравоохранения, центров ответственности по разработке инновационных технологий, патентования, лицензирования, защиты прав собственности на инновационные технологии и т.д.

Список литературы / References

1. Комков Н. И. Комплексное прогнозирование научно-технологического развития: опыт и уроки / Н. И. Комков // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 2 (143). – С. 3-17.
2. Komkov N. I. Complex forecast of scientific and technological development: experience and lessons learned / N. I. Komkov // Studies on Russian Economic Development. – 2014. – Vol. 25. – № 2. – P. 111-121.
3. Усманова Т. Х. Направления выхода из мирового кризиса для предпринимателей в России / Т. Х. Усманова // «Инновационность высшей школы: проблемы и решения: материалы Международной научно-методической конференции. Ярославль. 1-2 декабря 2010 г./ Отв. за выпуск доц.Н.В. Дроздова, доц.Л.Н. Назарова. – Ярославль : «Канцлер», 2010. – С. 152-159.
4. Усманова Т. Х. Менеджмент устойчивого социально-экономического развития регионов в рамках бюджетно-налоговой и денежно-кредитной политики России / Т. Х. Усманова / «МИР» (Модернизация. Инновации. Развитие). – Т. 7. – № 1 (25). – С. 123-131.
5. Усманова Т. Х. Приоритетные региональные инновационные проекты и перспективы привлечения инвестиций / Т. Х. Усманова // Сборник докладов «Системная экономика, экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономических системах» под редакцией чл.-корр. Г.Б. Клейнера и проф. С.В. Прокопчиной. – М. : Издательский дом «Научная библиотека», 2015.
6. Усманова Т. Х. Учетно-контрольные процессы в разработке инновационного проекта / Т. Х. Усманова, Л. И. Хайруллина / Экономика. Бизнес. Банки. – Т. 2. – С. 51-63.
7. Усманова Т. Х. Менеджмент в коммерциализации интеллектуальной собственности / Т. Х. Усманова, Л. М. Куприянова // Экономика. Бизнес. Банки. – Т. 1. – С. 9-25.
8. Усманова Т. Х. Особенности экономики интеллектуальной собственности. / Т. Х. Усманова, Л. М. Куприянова // Экономика. Бизнес. Банки. – № 3(16). – С. 81-94.

9. Официальный сайт Всемирного Банка [Электронный ресурс] – URL: <http://www.vseмирnyjbank.org/> (дата обращения: 28.11.2016).

10. Разработка → Обзор и оценка перспектив развития мирового и российского рынков ИТ // Хабрахабр [Электронный ресурс] – URL: <https://habrahabr.ru/company/moex/blog/250463/> (дата обращения: 28.11.2016).

11. Вестник нефтегазодобычи, сервиса и машиностроения. Электронный журнал.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Komkov N. I. Kompleksnoe prognozirovanie nauchno-tehnologicheskogo razvitiya: opyt i uroki [Complex forecasting of scientific technology development: experience and lessons] / N. I. Komkov // Problemy prognozirovaniya [Forecasting Problems]. – 2014. – № 2 (143). – P. 3-17. [in Russian]

2. Komkov N. I. Complex forecast of scientific and technological development: experience and lessons learned / N. I. Komkov // Studies on Russian Economic Development. – 2014. – Vol. 25. – № 2. – P. 111-121.

3. Usmanova T. H. Napravleniya vyhoda iz mirovogo krizisa dlja predprinimatelej v Rossii [The directions of an exit from world crisis for entrepreneurs in Russia] / T. H. Usmanova // «Innovacionnost' vysshej shkoly: problemy i reshenija: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii. Jaroslavl'. 1-2 dekabrja 2010 g. ["Innovation of the higher school: problems and decisions: materials of the International scientific and methodical conference. Jaroslavl. On December 1-2, 2010]/ responsible for release N. V. Drozdova, L. N. Nazarova. – Jaroslavl : «Kancler», 2010. – P. 152-159. [in Russian]

4. Usmanova T. H. Menedzhment ustojchivogo social'no-jekonomicheskogo razvitiya regionov v ramkah bjudzhetnologovoj i denezhno-kreditnoj politiki Rossii [Management of sustainable social and economic development of regions within budget and tax and monetary policy of Russia] / T. H. Usmanova / «MIR» (Modernizacija. Innovacii. Razvitie) ["WORLD" (Upgrade. Innovations. Development)]. – 2016. – Vol. 7. – № 1 (25). – P. 123-131. [in Russian]

5. Usmanova T. H. Prioritetnye regional'nye innovacionnye proekty i perspektivy privlechenija investicij [Priority regional innovative projects and prospects of investment attraction] / T. H. Usmanova // Sbornik dokladov «Sistemnaja jekonomika, jekonomicheskaja kibernetika, mjagkie izmerenija v jekonomicheskikh sistemah» pod redakciej -korr. G.B. Klejnera i prof. S.V. Prokopchinoj [Collection of reports "System economy, economic cybernetics, soft measurements in economic systems" under edition of the member correspondent G. B. Klejner and the prof. S. V. Prokopchina]. – Moscow : Publishing house «Nauchnaja biblioteka», 2015. [in Russian]

6. Usmanova T. H. Uchetno-kontrol'nye processy v razrabotke innovacionnogo proekta [Accounting - control processes in development of the innovative project] / T. H. Usmanova, L. I. Hajrullina / Jekonomika. Biznes. Banki [Business. Banks]. – 2016. – Vol. 2. – P. 51-63. [in Russian]

7. Usmanova T. H. Menedzhment v kommercializacii intellektual'noj sobstvennosti [Management in commercialization of intellectual property] / T. H. Usmanova, L. M. Kuprijanova // Jekonomika. Biznes. Banki [Business. Banks]. – 2016. – T. 1. – P. 9-25. [in Russian]

8. Usmanova T. H. Osobennosti jekonomiki intellektual'noj sobstvennosti [Features of economy of intellectual property]. / T. H. Usmanova, L. M. Kuprijanova // Jekonomika. Biznes. Banki [Business. Banks]. – 2016. – № 3(16). – P. 81-94.

9. Oficial'nyj sajт Vseмирного Banka [Official site of the World Bank] [Electronic resource] – URL: <http://www.vseмирnyjbank.org/> (accessed: 28.11.2016). [in Russian]

10. Razrabotka → Obzor i ocenka perspektiv razvitiya mirovogo i rossijskogo rynkov IT [Development → Review and assessment of prospects of development of the world and Russian markets of IT] // Habrahabr [Electronic resource] – URL: <https://habrahabr.ru/company/moex/blog/250463/> (accessed: 28.11.2016). [in Russian]

11. Vestnik neftegazodobychi, servisa i mashinostroenija. Jelektronnyj zhurnal [Messenger of oil and gas production, service and mechanical engineering. Online journal]. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.172

Файдрахманова Г.Ф.

ORCID: 0000-0003-0409-3833, Старший преподаватель, Башкирский государственный университет, Нефтекамский филиал

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИЛИЩНОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация

В статье рассматривается оценка стоимости жилищной недвижимости путем построения регрессионных моделей, на примере оценки стоимости квартир для городов Нефтекамск и Агидель. Определяются существенные факторы, влияющие на цены однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных и четырехкомнатных квартир городов Нефтекамск и Агидель. Строится математическая модель позволяющая проводить массовую оценку рыночной стоимости объектов жилой недвижимости в общем виде, по которой в дальнейшем можно проводить анализ адекватности модели, строить прогнозы и делать выводы.

Ключевые слова: математическая модель, регрессионный анализ, оценка, стоимость, жилая недвижимость.

Faydrakhmanova G. F.

ORCID: 0000-0003-0409-3833, Senior lecturer, Bashkir state University, Neftekamsk branch

MATHEMATICAL MODELING OF THE HOUSING MARKET REAL ESTATE

Abstract

The article deals with the valuation of residential properties by constructing regression models on the example of estimation of cost of apartments for the cities of Agidel and Neftekamsk. Identified significant factors affecting the prices of one, two, three and four-room apartments of the cities of Agidel and Neftekamsk. Mathematical model allowing to carry out mass valuation of residential real estate in General, on which further analysis can be done of the adequacy of the model to make predictions and draw conclusions.

Keywords: mathematical model, regression analysis, estimation, cost, residential property.

Исследование нацелено на разработку математической модели, позволяющей проводить массовую оценку рыночной стоимости объектов жилой недвижимости на примере выявления и анализа основных факторов, влияющих на цены однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных, четырехкомнатных квартир городов Нефтекамска и Агидель и [1, С. 69].

Для анализа, вычисления статистических характеристик использовались программы EvIEWS [3] и Microsoft Excel [4].

Были построены и проанализированы разные модели зависимости стоимости квартиры от факторов. После результатов корреляционного и регрессионного анализа в результате получили наиболее лучшие модели для г. Нефтекамск (см. формулу (1) или (2)) и г. Агидель (см. формулу (3) или (4)).

Модель для г. Нефтекамск:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(p) = & 0,743 * \text{LOG}(s_1) + 0,028 * m + 0,016 * n_2 + 0,012 * i - \\ & - 0,026 * r - 0,036 * u_1 + 0,029 * u_2 + 4,852 \end{aligned} \quad (1)$$

или

$$p = s_1^{0,743} * 10^{(0,028 * m + 0,016 * n_2 + 0,012 * i - 0,026 * r - 0,036 * u_1 + 0,029 * u_2 + 4,852)} \quad (2)$$

Модель для г. Агидель:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(P) = & 0,718 * \text{LOG}(S_1) + 0,561 * \text{LOG}(S_3) + 0,138 * M + \\ & + 0,073 * N_2 + 0,069 * I_1 + 0,115 * R + 3,956 \end{aligned} \quad (3)$$

или

$$P = S_1^{0,718} * S_3^{0,561} * 10^{(0,138 * M + 0,073 * N_2 + 0,069 * I_1 + 0,115 * R + 3,956)} \quad (4)$$

Построенные многофакторные регрессионные модели зависимости стоимости квартиры от различных факторов для г. Нефтекамск и г. Агидель можно записать в общем виде (по формуле (5) или (6)):

$$Y = 10^{(B_0 + \sum_{i=1}^m B_i Z_i)} \cdot \prod_{j=1}^k X_j^{A_j} \cdot E \quad (5)$$

или

$$Y = 10^{(B_0 + B_1 * Z_1 + B_2 * Z_2 + \dots + B_m * Z_m)} * (X_1^{A_1}) * (X_2^{A_2}) * \dots * (X_k^{A_k}) * E \quad (6)$$

где Y – цена анализируемого объекта, B₀ – коэффициент, отражающий влияние на базовую цену объекта, Z_i и X_j – переменные, описывающие ценообразующие факторы [5, С. 55]; B_i – коэффициент, отражающий влияние на цену объекта его качественного признака (ценообразующего фактора) Z_i; m – количество данных факторов Z_i; A_j – коэффициент, отражающий влияние на цену объекта количественного фактора (например: площадь объекта, площадь кухни, нежилой площади и т.д.) X_j; k – количество данных факторов X_j, E – ошибка расчетов.

Данная модель в общем виде является мультипликативной регрессионной моделью – внутренне линейной по параметрам. Для расчета её коэффициентов методом наименьших квадратов (МНК), уравнение (5) преобразуется в аддитивный вид (линеаризуется) путем логарифмирования обеих частей (см. формула (7) или (8)):

$$\text{LgY} = B_0 + \sum_{i=1}^m B_i Z_i + \sum_{j=1}^n A_j \text{LgX}_j + \text{LgE} \quad (7)$$

или

$$\text{LgY} = B_0 + B_1 Z_1 + B_2 Z_2 + \dots + B_m Z_m + A_1 \text{LgX}_1 + A_2 \text{LgX}_2 + \dots + A_k \text{LgX}_k + \text{LgE}. \quad (8)$$

Путем замены $y = \text{LgY}$, $z_1 = Z_1$, $z_2 = Z_2$, ..., $z_m = Z_m$, $x_1 = \text{LgX}_1$, $x_2 = \text{LgX}_2$, ..., $x_k = \text{LgX}_k$, $b_0 = B_0$, $b_1 = B_1$, $b_2 = B_2$, ..., $b_m = B_m$, $a_1 = A_1$, $a_2 = A_2$, ..., $a_k = A_k$, $\varepsilon = \text{LgE}$ получим линейную регрессионную модель (формула (9) или (10))

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^m b_i z_i + \sum_{j=1}^n a_j x_j + \varepsilon \quad (9)$$

или

$$y = b_0 + b_1 z_1 + b_2 z_2 + \dots + b_m z_m + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_k x_k + \varepsilon. \quad (10)$$

Анализируя построенную модель для г. Нефтекамска получены следующие результаты.

Около 78,9% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов.

Значимость уравнения множественной регрессии в целом, проверена на основе F-критерия Фишера ($F_{\text{расч}} = 128,5$) и гипотезу об адекватности уравнения регрессии принимаем с вероятностью 99%.

Существенность влияния коэффициентов уравнения регрессии при независимых факторах оценивается с использованием t-критерия Стьюдента. На логарифм стоимости квартиры $\log(p)$ влияют факторы (по убыванию существенности): логарифм общей площади квартиры ($\log s_1$) ($t_{\text{расч}} = 25,21$), планировка квартиры (u_1) хрущевка ($t_{\text{расч}} = -3,54$), материал стен (М) кирпич ($t_{\text{расч}} = 3,28$) с вероятностью 99%, материал стен (m) влияет с вероятностью 91%. Если планировка квартиры (u_2) элитная ($t_{\text{расч}} = 2,55$), то соответствующий коэффициент влияет с вероятностью 98,9%, если район (r) окраина ($t_{\text{расч}} = -1,76$) – с вероятностью 92%, если квартира (n_2) двухкомнатная ($t_{\text{расч}} = 1,64$) – с вероятностью 89,9%, если этаж (i) средний ($t_{\text{расч}} = 1,41$) – с вероятностью 84 %.

Проверка выполнения условий для получения «хороших» оценок методом наименьших квадратов показала, что ожидание случайной компоненты равно 0 ($t_{\text{расч}} = 0$), дисперсия постоянна ($F_{\text{расч}} = 2,93$ при $F_{\text{табл}}(n_1 = 111; n_2 = 112) = 1,56$), ковариация равна 0 ($d_{\text{расч}} = 1,89$ при $d_1 = 1,57$ $d_2 = 1,78$) с вероятностью 95%, мультиколлинеарность в модели отсутствует, так как коэффициенты корреляции между независимыми факторами по модулю меньше чем 0,4. Откуда делаем вывод, что построенная модель для г. Нефтекамска адекватна по проверенным показателям с вероятностью 84%.

Анализируя построенную модель для г. Агидель получены следующие результаты.

Около 80,5% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов.

Значимость уравнения множественной регрессии в целом, проверена на основе F-критерия Фишера ($F_{\text{расч}} = 25,03$) и гипотезу о значимости уравнения регрессии принимаем с вероятностью 99%.

Существенность влияния коэффициентов уравнения регрессии при независимых факторах оценивается с использованием t-критерия Стьюдента. На логарифм стоимости квартиры $\log(P)$ влияют факторы (по убыванию существенности): логарифм общей площади квартиры ($\log S_1$) ($t_{\text{расч}} = 5,708$), материал стен (М) кирпич ($t_{\text{расч}} = 3,99$), если район (R) не по Комсомольскому бульвару ($t_{\text{расч}} = 2,92$) – с вероятностью 99%, если квартира (N_2) двухкомнатная ($t_{\text{расч}} = 2,72$) – с вероятностью 98,9%, если этаж (I_1) первый ($t_{\text{расч}} = 2,17$) – с вероятностью 96,1%, логарифм площади кухни квартиры ($\log S_3$) ($t_{\text{расч}} = 2,04$) с вероятностью 94,9%.

Проверка выполнения условий для получения «хороших» оценок методом наименьших квадратов показала, что ожидание случайной компоненты равно 0 ($t_{\text{расч}} = 0$) с вероятностью 95%, дисперсия постоянна ($F_{\text{расч}} = 4,05$ при $F_{\text{табл}}(n_1 = 7; n_2 = 7) = 3,79$) с вероятностью 95%, ковариация равна 0 ($d_{\text{расч}} = 2,038$ при $d_1 = 1,57$ $d_2 = 1,8$) с вероятностью 95%, мультиколлинеарность в модели отсутствует так как коэффициенты корреляции между независимыми факторами по модулю меньше чем 0,5. Откуда делаем вывод, что построенная модель для г. Агидель адекватна по проверенным показателям с вероятностью 94,9%.

Итак, обе построенные модели (1) и (3) адекватны с вероятностью 84% для г. Нефтекамск и 94,9% для г. Агидель. Для г. Нефтекамск построена зависимость стоимости квартиры (p, руб.) от факторов: общая площадь, (s_1 , m^2); материал стен кирпич или панель, (m); двухкомнатная квартира или нет, (n_2); этаж средний или крайний, (i); окраина города или нет, (r); хрущевка или нет, (u_1). Для г. Агидель выявлена зависимость стоимости квартиры (P, руб.) от факторов: общая площадь, (S_1 , m^2); площади кухни, (S_3 , m^2); материала стен кирпич или панель, (M); двухкомнатная квартира или нет, (N_2); этаж первый или нет, (I_1); центр города или нет, (R).

В модели (1) для г. Нефтекамск:

- с ростом величины «Логарифма общей площади квартиры ($\log s_1$)» на одну единицу измерения «Логарифм стоимости квартиры ($\log p$)» возрастает от 0,684 до 0,799 (в среднем на 0,743) единиц измерения при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%. Другими словами, если «Общая площадь квартиры (s_1)» увеличится в 10 раз, то «Стоимости квартиры (p)» возрастает в $10^{0,684} = 4,826$ раз до в $10^{0,799} = 6,302$ раз (в среднем в $10^{0,743} = 5,515$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;

- если материал стен (m) кирпич, то «Стоимости квартиры (p)» возрастает в пределах от в $10^{0,011} = 1,026$ раз до в $10^{0,045} = 1,108$ раз (в среднем в $10^{0,028} = 1,066$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;

- если квартира (n_2) двухкомнатная, то «Стоимости квартиры (p)» изменяется в пределах от в $10^{-0,003} = 0,993$ раз до в $10^{0,035} = 1,084$ раз (в среднем в $10^{0,016} = 1,037$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;

- если этаж (i) средний, то «Стоимости квартиры (p)» изменяется в пределах от в $10^{-0,005} = 0,989$ раз до в $10^{0,029} = 1,069$ раз (в среднем в $10^{0,012} = 1,028$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;

- если район (r) окраина, то «Стоимости квартиры (p)» изменяется в пределах от в $10^{-0,055}=0,882$ раз до в $10^{0,003}=1,007$ раз (в среднем в $10^{-0,026}=0,942$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если планировка квартиры (u1) хрущевка, то «Стоимости квартиры (p)» уменьшается в пределах от в $10^{0,057}=0,877$ раз до в $10^{-0,016}=0,963$ раз (в среднем в $10^{-0,036}=0,919$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если квартира (u₂) элитная, то «Стоимости квартиры (p)» возрастает в пределах от в $10^{0,007}=1,015$ раз до в $10^{0,052}=1,127$ раз (в среднем в $10^{0,029}=1,070$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%.

В модели (3) для г. Агидель:

- с ростом величины «Логарифма общей площади квартиры (LogS₁)» на одну единицу измерения «Логарифм стоимости квартиры (LogP)» возрастает от 0,46 до 0,975 (в среднем на 0,718) единиц измерения при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%. Другими словами, если «Общая площадь квартиры (S₁)» увеличится в 10 раз, то «Стоимости квартиры (P)» возрастает в $10^{0,46}=2,887$ раз до в $10^{0,975}=9,434$ раз (в среднем в $10^{0,718}=5,219$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- с изменением величины «Логарифма площади кухни (LogS₃)» на одну единицу измерения «Логарифм стоимости квартиры (LogP)» изменится от -0,002 до 0,1,123 (в среднем на 0,561) единиц измерения при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%. Другими словами, если «Площадь кухни (S₃)» увеличится в 10 раз, то «Стоимости квартиры (P)» возрастает в $10^{-0,02}=0,996$ раз до в $10^{1,123}=13,273$ раз (в среднем в $10^{0,561}=3,637$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если материал стен (M) кирпич, то «Стоимости квартиры (P)» возрастает в пределах от в $10^{0,067}=1,168$ раз до в $10^{0,209}=1,619$ раз (в среднем в $10^{0,138}=1,375$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если квартира (N₂) двухкомнатная, то «Стоимости квартиры (P)» изменяется в пределах от в $10^{0,018}=1,042$ раз до в $10^{0,128}=1,343$ раз (в среднем в $10^{0,073}=1,183$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если этаж (I) первый, то «Стоимости квартиры (P)» возрастает в пределах от в $10^{0,004}=1,009$ раз до в $10^{0,135}=1,365$ раз (в среднем в $10^{0,069}=1,173$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%;
- если район (R) центр (не Комсомольский бульвар), то «Стоимость квартиры (P)» возрастает в пределах от в $10^{0,034}=1,082$ раз до в $10^{0,195}=1,568$ раз (в среднем в $10^{0,115}=1,303$ раз) при неизменных остальных факторах с вероятностью 95%.

Можно сделать вывод, что факторы, влияющие на цены квартир и соответственно и сами модели для различных городов разные. Существенные факторы, влияющие на стоимость однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных, четырехкомнатных квартир городов Нефтекамск и Агидель следующие:

- для г. Нефтекамск: площадь квартиры, материал стен, количество комнат в квартире, этажность, район, планировка квартиры.
- для г. Агидель: площадь квартиры, площадь кухни, материал стен, количество комнат в квартире, этажность, район.

В работе построены многофакторные регрессионные модели оценки стоимости жилой недвижимости для однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных, четырехкомнатных квартир городов Нефтекамск (модель (2)) и Агидель (модель (4)) на реальных данных, которые адекватны с вероятностью 84% для г. Нефтекамск и 94,9% для г. Агидель.

Зависимость стоимости квартиры от различных факторов для г. Нефтекамск и г. Агидель в общем виде можно записать по формулам (5) или (6), позволяющие проводить массовую оценку рыночной стоимости объектов жилой недвижимости.

При построении модели оценки стоимости жилой недвижимости по формулам (5) или (6), проверки её адекватности, можно провести анализ:

- если X_j увеличится (уменьшится) в 10 раз, то Y в среднем увеличится (уменьшится) в 10^{A_j} раз при неизменных остальных факторах с вероятностью p ;
- если Z_i увеличится (уменьшится) единицу, то Y в среднем увеличится (уменьшится) в 10^{B_i} раз при неизменных остальных факторах с вероятностью p .

Где Y – цена анализируемого объекта, Z_i и X_j – переменные, описывающие ценообразующие факторы; B_i – коэффициент, отражающий влияние на цену объекта его качественного признака (ценообразующего фактора) Z_i ; m – количество данных факторов Z_i ; A_j – коэффициент, отражающий влияние на цену объекта количественного фактора (например: площадь объекта, площадь кухни, нежилой площади и т.д.) X_j ; k – количество данных факторов X_j .

Список литературы / References

1. Файдрахманова Г.Ф. Разработка математической модели массовой оценки объектов жилой недвижимости // «Достижения и приложения современной информатики, математики и физики»: материалы II Всероссийской научно-практической заочной конференции (г. Нефтекамск, 17-19 октября 2013 г.). – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – 94 с. – С. 69-74.
2. Magnus Jan, Peresetsky Anatoly. The price of Moscow apartments // Publishing House "Sinergia PRESS" journal Applied Econometrics. 2010. №1. P.89-105.
3. Молчанов И.Н., Герасимова И.А. Компьютерный практикум по начальному курсу эконометрики (реализация на Eviews): Практикум /Ростовский государственный экономический университет. – Ростов-н/Д., – 2001. – 58 с.
4. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.: ил.
5. Цымбаленко С.В., Цымбаленко О.С., Шепель О.В. Особенности определения рыночной стоимости недвижимости муниципальных образований // Оценочная деятельность. 2007. №1. С.55-63.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Faydrakhmanova G.F. Razrabotka matematicheskoy modeli massovoy otsenki ob"ektov zhiloy nedvizhimosti [Development of a mathematical model of mass valuation of residential real estate] // «Dostizheniya i prilozheniya sovremennoy informatiki, matematiki i fiziki: materialy II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy zaочноy konferentsii (g. Neftekamsk, 17-19 oktyabrya 2013 g.). [«Achievements and applications of contemporary Informatics, mathematics and physics»: proceedings of the II all-Russian scientific-practical conference (city of Neftekamsk, October 17-19, 2013)] – Ufa: RITs BashGU, 2013. – 94 p. – P. 69-74. . [In Russian]
2. Jan Magnus, Anatoly Peresetsky. The price of Moscow apartments // Publishing House "Sinergia PRESS" journal of Applied Econometrics. 2010. No. 1. P. 89-105.
3. Molchanov I.N., Gerasimova I.A. Komp'yuternyy praktikum po nachal'nomu kursu ekonometriki (realizatsiya na Evivens): Praktikum [Computer workshop initial course of econometrics (implementation in EViews): Workshop] /Rostovskiy gosudarstvennyy ekonomicheskii universitet [Rostov state economic University] – Rostov-n/D., – 2001. – 58 p. [In Russian]
4. Salmanov O.N. Matematicheskaya ekonomika s primeneniem Mathcad i Excel [Mathematical Economics with the use of Mathcad and Excel] – SPb.: BKhV-Peterburg, 2003. – 464 p.: il. [In Russian]
5. Tsymbalenko S.V., Tsymbalenko O.S., Shepel' O.V. Osobennosti opredeleniya rynochnoy stoimosti nedvizhimosti munitsipal'nykh obrazovaniy [Determination of the market value of the property of municipalities] // Otsenochnaya deyatel'nost' [Appraisal activities]. 2007. №1. P.55-63. . [In Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.204

Фонова Н.Г.

ORCID: 0000-0003-0823-0882, кандидат экономических наук, доцент, Уральский федеральный университет

АНТИКРИЗИСНЫЕ МЕРЫ НА РЫНКЕ ТУРИЗМА**Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы рынка туризма, обусловленные политико-экономическими особенностями современного этапа развития страны. Выявляются причинно-следственные связи кризисной ситуации и предлагаются меры, способные смягчить остроту кризисных явлений. Для уточнения ситуации, автором проводится ретроспективный анализ развития туризма в стране.

Автором предлагаются некие стратегические решения, которые, на наш взгляд, будут способствовать появлению положительных тенденций на туристическом рынке.

Особый акцент делается на перспективы развития рынка внутреннего туризма.

Ключевые слова: туризм, туроператор, турагент, въездной туризм, санкции, бронирование.

Fonova N.G.

ORCID: 0000-0002-1825-0023 Ph.D., Associate Professor, Ural federal University

ANTI-CRISIS MEASURES IN THE TOURISM MARKET**Abstract**

The article deals with the problems of the tourism market, due to political and economic features of the present stage of development. Identify the causes and effect of the crisis and the measures that can alleviate the crisis. To clarify the situation, the author conducted a retrospective analysis of the development of tourism in the country.

The author offers some strategic decisions, which, in our opinion, will contribute to the emergence of positive trends in the tourist market.

Particular emphasis is placed on the development prospects of the domestic tourism market.

Keywords: tourism, tour operator, travel agent, inbound tourism, sanctions, reservations.

Рынок туризма России имеет свою историю развития, начиная с крушения государственной монополии в конце 80-х годов прошлого века, кризисной санации в 2008 г., посткризисного периода 2009 г., включая последние события.

Долгое время туризм являлся одной из самых стремительно развивающихся и высокодоходных сфер деятельности. Сравнительно невысокие входные барьеры, благоприятные прогнозы ЮНВТО (*United Nations World Tourism Organization*) относительно роста турпотоков, ожидание хорошей прибыли за небольшой период времени при минимальных капитальных затратах, создавали видимость привлекательности этой сферы деятельности для вкладчиков и бизнесменов.

2014 год принес рынку туризма огромное количество испытаний. Рынок предъявил этой сфере деятельности практически неразрешимые задачи. Последние события, связанные с падением курса национальной валюты и последовавшее за ним снижение спроса поставили перед необходимостью снова искать способы выживания. Многие аналитики утверждают, что нынешняя ситуация гораздо сложнее, чем кризис в 2008 году и выбираться из нее придется гораздо дольше.

Масштабность и многофакторность проблем выявилась не сразу.

Во-первых, обесценение национальной валюты, которое произошло в январе, и уже весной заметно сказалось на туристическом спросе.

Во-вторых, помимо экономических, серьезно вмешались политические факторы – сложные отношения с Украиной, многие стали опасаться военного сценария в развитии событий, санкции Евросоюза, запрет на выезд за границу некоторых категорий граждан;

В- третьих, некоторые законодательные инициативы привели к отказу некоторых страховых компаний от работы с туризмом;

В-четвертых, возник кризис доверия, вызванный банкротством ряда туроператоров;

В-пятых, трагическое событие, связанное с катастрофой авиалайнера в Египте и последующий запрет на полеты. Туристический рынок сделал оценку вероятных потерь от санкции. В Ассоциации туроператоров России определили ущерб от запрета на поездки в Египет. По расчетам туроператоров, Египет каждый месяц принимали от 200 до 250 тысяч человек, в среднем, каждый тур оценивается в 800 долларов на человека. До конца 2015 года, по данным Ассоциации туроператоров, продано 70 тысячах путевок [1].

Т.о., мы можем привести приблизительные убытки в результате сложившейся ситуации, они составляют около 3,6 млрд рублей (56,5 млн долларов).

Только потери от прогона пустых в одну сторону чартеров за нашими туристами, отдыхающими в Египте, составили примерно 10 млн. долларов, учитывая стоимость билета туда и обратно, это составит 250 долларов. Многие перенаправили самолеты на индийское направление – на Гоа. Ущерб вызван и тем, что пришлось урезать полетные программы, отменять квоты в отелях.

И, наконец, последние события, связанные со сбитым на территории Сирии в результате атаки турецких ВВС российским самолетом. После чего туроператоры получили от Ростуризма рекомендацию прекратить продажу туров в Турцию и через третьи страны. В результате запрещения полетов в Египет, альтернативным выбором стали Турция, Кипр. Эксперты полагают, что запрет туристических поездок из России в Турцию превратится в серьезную проблему для турецкого туристического бизнеса, а замена партнера на турецком рынке туризма займет значительное время, что может привести к срыву будущего сезона [2].

Некоторые эксперты видят в качестве нового потенциального партнера Турции на туристическом рынке Украину. Украинские аналитики предсказывают снижение цен на программы для украинских туристов до 30-50%. Однако, по нашему мнению, Украина не в состоянии полностью заместить уход России с этого рынка. Об этом свидетельствуют данные таблицы 1. В перспективе сокращение стабильного турпотока отрицательно отразится на качестве турецкого сервиса, а разорение российских туроператоров может вызвать "цепную реакцию" и на украинском туристическом рынке.

Предположительно, ущерб от запрета насчитывает сотни миллионов долларов. К тому же, некоторые крупные российских операторов имеют штаб-квартиры в Турции («Корал Тревел» входящей в OTI Holding, «Анекс Тур», «Пегас Туристик» и «Санмар Тур»), что явилось основанием для их исключения Ростуризмом из федерального реестра. Совокупные расходы туристов из России на турецком направлении составляют ежегодно порядка 3 млрд долларов [3]. Имеются в виду авиаперелет, проживание, питание, покупки, которые делают туристы.

Таблица 1 – ТОП-10 стран, чьи граждане посетили Турцию, январь-октябрь [4]

№	гражданство	число туристов		доля в турпотоке, %		изменение 2015/2014, %
		2014 год	2015 год	2014 год	2015 год	
1	Германия	4 813 711	5 144 609	14,36	15,56	6,87
2	Россия	4 368 134	3 537 428	13,03	10,70	-19,02
3	Великобритания	2 506 875	2 422 445	7,48	7,33	-3,37
4	Грузия	1 494 198	1 604 350	4,46	4,85	7,37
5	Болгария	1 446 016	1 555 171	4,31	4,70	7,52
6	Иран	1 409 303	1 485 051	4,20	4,49	5,37
7	Голландия	1 235 390	1 165 975	3,68	3,53	-5,62
8	Ирак	742 344	946 770	2,21	2,86	27,54
9	Франция	950 031	778 815	2,83	2,36	-18,02
10	США	708 329	725 664	2,11	2,20	2,45
11	Украина	601 612	647 192	1,79	1,96	7,58

Таким образом, экономические потери будут очень значительными для Турции. Совокупный вклад туризма в ВВП Турции составлял в 2014 году 10,7%, а совокупный вклад в занятость населения – 8,6%.

Серьезный спад въездного туризма из России наметился уже в 2014. Изменила картину ситуации последних месяцев 2014 года. По данным экспертного сообщества, снижение туристского потока в европейские страны произошло на 30%. Аналитики видят следующие причины происходящему:

- все обанкротившиеся операторы объяснили такую ситуацию ухудшением отношений с Западом и в связи с этим, снижением спроса на путёвки;
- из-за стремительного роста курсовой разницы валют произошел рост цен, ощутимый для среднего потребителя;
- запрет на поездки за рубеж представителям силовых структур. Особенно этот запрет затронул деятельность туроператора «Нева», деятельность которого была тесно связана с обслуживанием руководства Ленинградской области. По утверждениям самих туроператоров, силовые структуры – представители среднего класса и большие любители отдыха за границей. Туроператоры почувствовали эту потерю, когда пошел поток так называемых «аннулянтов». Под запрет на выезд из России попали около 3 млн человек, включая членов семьи получается довольно внушительная цифра – 6 млн человек. Это существенно для рынка туризма (11% от выездов в 2013 году) [5].

Министерство культуры и туризма Турции опубликовало отчет, по предоставленным данным, кризисные явления на туристическом рынке нарастают. Так по отчетным данным за первые четыре месяца 2015 года в Турции побывали 6 млн. 967 тыс. 487 зарубежных туристов, это ниже сравнительных показателей прошлого года на 0.51%.

Казалось бы, снижение прибытий на 0.51% не является драматичным, однако настораживают темпы снижения турпотока от месяца к месяцу. Так за апрель 2015 года число прибытий составило всего 2 млн 437 тыс. 263 туриста, а снижение доли въездного туризма составило 8.1%.

Максимальное проседание спроса на путешествия в Турцию в апреле 2014 года зарегистрировано среди граждан Франции (30%), Австрии (24%), Нидерландов (24%), Германии (9.54%), России (9%), Казахстана (9%).

За первые четыре месяца 2015 года граждане РФ оказались на пятом месте по посещаемости турецких курортов. Пятёрка лидеров определилась:

Таблица 2 – Посещаемости турецких курортов [6]

	гражданство	доля в турпотоке, %	число туристов
1	Германия	13.34%	929429
2.	Иран	7.58%	527826
3.	Грузия	6.78%	472742
4.	Болгария	6.77%	471550
5.	Россия	4.32%	300719

Уместно напомнить, что турецкое направление являлось до сегодняшнего дня самым востребованным у российских туристов. С недавнего времени данное направление стало практически круглогодичным. Обязательным требованием для персонала в отелях Турции является владение не только английским и немецким, но и русским языком, так как для Турции предпочтительными были два главных туристических потока – туристы из Германии и России.

По мнению экспертов, туристический бизнес Турции из-за фактической потери российских клиентов вынужден заняться поиском других рынков, что потребует не меньше полугода.

Наш рынок выездного туризма также несет потери. В 2016 году, по данным Ростуризма, турпоток потеряет более 40% после санкции на туры в Египет и Турцию. Правда наибольшее снижение спроса, более чем на 90%, произошло на туры в Тунис и Индонезию. Самые же востребованные среди российских туристов направления, как Египет и Турция, теряют 26% и 36%. Единственная страна, где число российских туристов выросло – это Румыния[7].

Есть и оптимистические прогнозы относительно будущего российского туризма. Эксперты считают, что сейчас самая благоприятная ситуация для возрождения внутреннего туризма. По прогнозам Ростуризма, в 2016 году его увеличение составит более 30%, особое значение придаётся развитию въездного туризма. Его рост ожидается на 16% [8].

Осваивать новые рынки – сложный и долговременный процесс, он потребует длительного периода подготовки. Он предполагает заключение договоров под бронирование мест до того, как начинается сезон, организацию авиаобслуживания. Получится ли это, продемонстрируют ведущие европейские туристические выставки в январе и весной будущего года, на которых будут представлены программы на летний сезон.

Таким образом, к концу 2015 года на рынок туризма оказался в ситуации апокалипсиса.

Сейчас большинство участников надеются, что обстановка нормализуется к весне, когда начнутся продажи летнего сезона. Это – оптимистический прогноз, пессимистический – кризис будет носить затяжной характер. Развитие событий предположительно случится не раньше 2016 года.

Для представителей туристического рынка уже сегодня необходимо выработать стратегию на будущее. Для этого необходимо дать объективную оценку настоящего положения.

Некоторые проводят аналогию с кризисным 1998-м годом. Это не совсем корректно. Похожим является поведение валюты. В 1998 всего за квартал рубль обесценился в 3,5 раза, а значение доллара выросло с 6 до 21 рубля. Приблизительно за тот же период 2015 года рубль упал в 2 раза.

И в том и в другом случае девальвация рубля парализовала отрасль. Устоять удалось отнюдь не всем. В конце 90-х не было разработано никакой стратегии развития, в основном все сосредоточилось на максимальном снижении издержек. Рынок оживился спустя несколько месяцев. Осенью 1998 года продажи совершенно восстановились, а спустя несколько месяцев люди приспособились к новому курсу валют и спрос на зарубежный отдых оживился.

Для восстановления экономики страны понадобилось более значительный период времени. Произошло глубокое обрушение рынка, был объявлен дефолт, с вытекающими негативными последствиями – начались массовые задержки зарплат и пенсий, ликвидировались госзаказы, продукты подорожали на 40%.

Сегодня, учитывая очень сложную ситуацию, картина все-таки другая – выполняются социальные обязательства, иные показатели уровня безработицы, а турфирмы пока избежали массового разорения. За минувшие годы выездной туризм претерпел серьезные изменения. Из молодой, только что появившейся сферы деятельности он превратился в колоссальную индустрию.

На этом сходство ситуации заканчивается.

Рынок крупнее — риски выше

В конце 90-х рынок выездного туризма России только формировался. За последние 20 лет с ним произошла серьезная трансформация. Развитие туризма получило совершенно иное значение – разработаны разнообразные чартерные и регулярные программы для регионов, у людей появилась совершенно иная культура потребления и путешествий, возникла, своего рода, зависимость, путешествия за рубеж стали привычнее и доступнее, расширились границы, у туристов, кроме Египта и Турции появились другие приоритеты. Эти многообразные потребности обслуживаются несколькими тысячами туроператоров. Постоянно увеличивается число занятых. Согласно данным исследования, приведенным на сайте Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC), количество прямых и

косвенных рабочих мест в России, связанных с индустрией туризма, составляет 3,9 млн. человек [9]. Сегодня возникла реальная опасность лишиться бизнеса. Региональные программы отменяются, компании оставляют рынок. Чем больше работников вовлечено в туризм, тем сильнее скажется кризис на экономике страны в целом.

Последствия кризиса отразятся и на туристах, т.к. заметно возросли риски. В 90-е годы в регионы еще не пришли федеральные туроператоры, а турагентства в регионах работали с иностранными партнерами на условиях предоплаты, что резко снижало риски потребителя. Туристы оказывались фактически застрахованными от финансовых потерь, и в ситуации форсмажера теряли исключительно сами туроператоры. Уровень рентабельности был достаточно высок – 10-15%, это давало возможность неплохо существовать даже при небольших объемах, в настоящее время прибыль с каждого проданного тура составляет 2-4%, поэтому туроператоры увеличивают обороты, что приводит к постоянной зависимости от кредитов. Вследствие падения спроса, накапливается задолженность перед отелями и авиаперевозчиками, а это, в свою очередь, может вызвать новые банкротства, из-за которых потери будут как у туроператоров, так и, туристов.

На туристическом рынке происходит естественный отбор, первыми конкурентное поле оставят те, с кем участники рынка давно готовы расстаться — дискаунтеры и мошенники, это те, кто не настроен на длительную, кропотливую работу по укреплению рынка, стремятся получить быстрые деньги. В целом, шоковая терапия, по мнению экспертов, может быть даже полезной для рынка туризма. Объемы рынка основывались в основном на искусственном раздувании за счёт демпинга и кредитов. Сейчас в связи с сокращением количества перемещений, возможно, усилится внимание к качеству обслуживания.

Сложно в такой ситуации сохранять хладнокровие, но это необходимо. Трудно представить, что этот сектор умрет, это повлечет за собой крах отельного бизнеса и авиаперевозок. В таких условиях практически не возможно развитие, возможна стабилизация и поиск заместителей.

У современного кризиса есть особенность — ухудшение экономической ситуации происходит сравнительно медленно, тогда как в 90-е годы процесс происходил лавинообразно. В течение всего года национальная валюта постепенно падает и когда этот процесс прекратится, не понятно. И пока нет ощущения ненадежности и даже примерных прогнозов на то, что будет завтра или даже сегодня вечером.

Таблица 3 – 10 экономик мира с лучшими условиями для туризма [10]

страна	Глобальный рейтинг
Испания	1
Франция	2
Германия	3
США	4
Великобритания	5
Швейцария	6
Австралия	7
Италия	8
Япония	9
Канада	10

Всемирный экономический форум опубликовал ряд комплексных отчетов, которые позволили детально изучить широкий спектр глобальных проблем, в том числе и в сфере туризма. Итогом отчетов стал Всемирный доклад по глобальной конкурентоспособности. Россия по итогам 2015 года находится на 45-м месте в рейтинге.

По сравнению с 2013 годом Россия подросла на 18 позиций. Отчет публикуется раз в два года, в анализе участвует 141 страна. Контрольные показатели конкурентоспособности включают в себя четыре субиндекса, 14 столбов и 90 индивидуальных показателей. Оценивается множество факторов, которые позволяют установить степень устойчивого развития сектора туризма, который, в свою очередь, способствует развитию и конкурентоспособности страны. В России в сфере туризма прямо или косвенно включено 57 отраслей экономики.

По результатам анализа, к сильным позициям России в сфере туризма относятся "гигиена и забота о здоровье" (6-е место в рейтинге), культурные и природные достопримечательности (21-е и 34-е места соответственно).

Определены и слабые позиции отечественного сектора путешествий и туризма: слабый уровень безопасности (126-е место) и неблагоприятный инвестиционный климат (109-е место). Также, к отрицательным значениям причисляют сложности в оформлении визы (120-е место), практически отсутствие возможности получения электронной визы. Серьезным минусом российского туризма специалисты посчитали низко развитую инфраструктуру, транспортную доступность (92-е место).

Лидером рейтинга является Испания. В докладе был обозначен высокий уровень культурных ресурсов, большой потенциал онлайн-поиска досуга и развлечений и развитая инфраструктура. 2-е место у Франции, 3-е у Германии. США и Великобритания заняли 4-е и 5-е места.

Главный вопрос сегодня для участников рынка — как выдержать нестабильность рынка, дождаться его оживления и выработать стратегию выживания.

Во-первых, и это общее правило для всего бизнеса, нельзя «класть яйца в одну корзину», т.е. легче пережить кризис, диверсифицируя производство, имея разные источники дохода. Можно заниматься реализацией авиабилетов, работать по выездному, въездному и внутреннему туризму, формировать и пакетные, и индивидуальные туры, работать на массовых и менее популярных направлениях.

Во-вторых, необходимо иметь резервный фонд, аккумулировать средства на случай непредвиденных обстоятельств. Это своеобразная подушка безопасности, которая позволит продержаться какое-то время, даже не имея туристов.

В-третьих, нужно провести оптимизацию деятельности собственного предприятия. Состав турфирм формировался под другие задачи, под планируемые или желаемые объёмы продаж, экономические и политические условия изменились, значит, необходимо поменять и условия приема работников.

В-пятых, проводя оптимизацию, очень важно сохранить лучших. Это хорошая проверка менеджерских компетенций. Именно высокий профессионализм поможет сохранить бизнес.

В-шестых, нельзя расходовать больше, чем имеем. Недопустимо создавать ситуацию кассового разрыва. В конечном итоге следствием этой ситуации станет банкротство, поэтому придется урезать зарплату, увольнять работников или совсем на какое-то время свернуть работу, но не надеяться на то, что деньги туристов можно будет использовать на текущие расходы в расчете на будущие поступления.

В-седьмых, надо прекратить все сомнительные проекты. Имеет смысл притормозить все нововведения, минимизировать расходы на все проекты, не гарантирующие реальный доход. Кризисная ситуация — не самое удачное время для авантюрных идей.

И, главное, в кризис не поддаваться панике. Если нет другого выхода, можно использовать стратегию слияния и поглощения. Если продажи остановились, то нет смысла влезать в долги: надо с кем-то объединяться, консолидироваться или расставаться.

И, конечно, главная надежда у всех участников туристического рынка — это изменение вектора развития к внутреннему туризму. Пока надежды оправдываются лишь частично. Туркомпании надеялись на усиление внимания к России на фоне снижения продаж туров за границу. Оказалось, что российские туристы, отказавшиеся от отдыха за границей, отдали предпочтение отдыху дома. К началу сезона рост продаж планировался на 40%, а в итоге он не превысил 20-25%.

Туроператоры отметили, что 2015 году количество россиян, предпочитающих отдых в своей стране, возросло на треть, и насчитывает 41,5 млн. человек, в 2013 г. — 32 млн. По мнению Ростуризма, возросшее внимание к поездкам по России выказывают не только соотечественники, но и иностранные граждане. По их подсчетам, первый квартал 2015 г. дал прирост въездного потока на 16%.

Эти цифры вызвали скептическое отношение со стороны экспертов. Среди прибывших, поток торговцев из Китая, хлынувших в Хабаровск и Владивосток, благодаря падению курса рубля, а также, по туристической визе в Россию попадают «гастарбайтеры».

Для развития въездного туризма необходимо устранить ряд факторов, тормозящих его поступательное движение. Одним из таких являются дорогие перевозки. Вице-президент Российского союза туриндустрии Юрий Барзыкин отметил, что доля транспортных издержек в турпродукте очень велика — от 30 до 70%, это делает его слабо конкурентным и малоликвидным. Очень важно довести это соотношение до 15—20%. Одним из путей решения проблемы, по мнению Российского союза туриндустрии, может быть совершенствование нормативно-правовой базы, это может быть отмена запрета на применение автопарка старше десяти лет для транспортировки детей. Этот запрет можно было бы признать справедливым, если не учитывать тот факт, что в безусловном большинстве субъектов РФ автопарк более чем на 50 % выше десяти лет, и нет возможностей его обновления.

Внутренний туризм не может развиваться без поддержки государства. Одним из главных методов является государственное субсидирование перевозок всех видов транспорта. Кроме того, предложено ввести понятие «социально обоснованный тариф», предполагается его прямая зависимость от уровня оплаты труда и дохода. Субсидирование должно касаться социально значимых для страны направлений.

Таким образом, индустрию туризма в ближайшее время ждут серьезные перемены. Возможен стремительный рынок в направлении инноваций, которые по силам только крупным технологичным компаниям. Вероятно, это будут найдены новые инновационные подходы, например, посредством стартапов. При этом участникам рынка предстоит решить важную задачу — удовлетворить запросы и потребности каждого отдельного клиента, предоставляя ему сервисное сопровождение на протяжении всей поездки.

Список литературы / References

1. Потери российского туризма в результате закрытия Египта [Электронный ресурс] — URL: <http://www.bbc.com/russian/news/2015/11/151109> (дата обращения: 10. 11. 2016)
2. Эксперт предсказал Турции серьезные убытки от сокращения турпотока из РФ [Электронный ресурс] — URL: <http://www.interfax.ru/business/481562> (дата обращения: 12. 11. 2016)
3. Ростуризм: объем выездного турпотока в 2016 г. снизится более чем на 40% [Электронный ресурс] — URL: <http://novoteka.ru/sevent/15686546> (дата обращения: 12. 11. 2016)
4. Турецкий отток: оставшись без российских туристов, Турция станет интереснее для украинцев. [Электронный ресурс] — URL: <http://www.rbc.ua/rus/analytics/turetskiy-ottok-ostavshis-rossiyskih-turistov-1448920674.html> (дата обращения: 8. 09. 2016)
5. Билет в один конец — это только начало 05.08.2014? [Электронный ресурс] — URL: <http://www.novayagazeta.ru/economy/64709.html> (дата обращения: 15. 09. 2016)
6. Новости туризма Турции и мира. [Электронный ресурс] — URL: <http://gursesintour.com/novosti/ministerstvo-kultury-i-turizma-turcii-konstatiruet-snizhenie-potoka-otdyxayushih/35675> (дата обращения: 15. 09. 2016)
7. Ростуризм: объем выездного турпотока в 2016 г. снизится более чем на 40%. [Электронный ресурс] — URL: <http://www.votpusk.ru/news.asp?msg=536882> (дата обращения: 22. 09. 2016)
8. Половина операторов выездного туризма покинула рынок [Электронный ресурс] — URL: <http://www.eg-online.ru/article/283777/> (дата обращения: 2. 09. 2016)

9. Около 4 миллионов граждан РФ заняты в туризме [Электронный ресурс] – URL: <http://100dorog.ru/guide/news/5981047/> (дата обращения: 13. 09. 2016)

10. Россия заняла 45-е место в рейтинге конкурентоспособности. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.weforum.org/reports/travel-tourism-competitiveness-report-2015> (дата обращения: 12. 11. 2016)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Poteri rossijskogo turizma v rezul'tate zakrytija Egipta [70% tourism loss for Egypt if Russian, British visitors leave in aftermath of plane crash – ministry] [Electronic resource] - URL: <https://www.rt.com/business/321127-egypt-flights-tourism-loss/> (accessed: 10. 11. 2016) [in Russian]

2. Jekspert predskazal Turcii ser'eznye ubytki ot sokrashhenija turpotoka iz RF [The expert predicted Turkey's serious losses from reduced numbers of tourists from the Russian Federation] [Electronic resource] - URL: <http://www.interfax.ru/business/481562> (accessed: 12. 11. 2016) [in Russian]

3. Rosturizm: ob#em vyezdnogo turpotoka v 2016 g. snizitsja bolee chem na 40% [Rosturizm: the volume of outbound tourist traffic in 2016 will decrease by more than 40%] [Electronic resource] - URL: <http://novoteka.ru/sevent/15686546>. (accessed: 12. 11. 2016) [in Russian]

4. Tureckij ottok: ostavshis' bez rossijskih turistov, Turcija stanet interesnee dlja ukrainских [Turkish outflow: left without Russian tourists, Turkey will become more interesting for the Ukrainian] [Electronic resource] - URL: <http://www.rbc.ua/rus/analytics/turetskiy-ottok-ostavshis-rossijskih-turistov-1448920674.html> (accessed: 8. 09. 2016) [in Russian]

5. Bilet v odin konec — jeto tol'ko nachalo 05.08.2014? [One-way ticket - this is only the beginning of 05.08.2014?] [Electronic resource] - URL: <http://www.novayagazeta.ru/economy/64709.html> (accessed: 15. 09. 2016) [in Russian]

6. Novosti turizma Turcii i mira [News of Turkey and the world of tourism] [Electronic resource] - URL: <http://gursesintour.com/novosti/ministerstvo-kultury-i-turizma-turcii-konstatiruet-snizhenie-potoka-otdyxayushhix/35675> (accessed: 15. 09. 2016) [in Russian]

7. Rosturizm: ob#em vyezdnogo turpotoka v 2016 g. snizitsja bolee chem na 40% [Rosturizm: the volume of outbound tourist traffic in 2016 will decrease by more than 40%] [Electronic resource] - URL: <http://www.votpusk.ru/news.asp?msg=536882> (accessed: 22. 09. 2016) [in Russian]

8. Polovina operatorov vyezdnogo turizma pokinula rynok [Half of outbound tourism operators left the market] [Electronic resource] - URL: Source: <http://www.eg-online.ru/article/283777/> (accessed: 2. 09. 2016) [in Russian]

9. Okolo 4 millionov grazhdan RF zanjaty v turizme [Around 4 million Russian citizens are employed in the tourism] [Electronic resource] - URL: <http://100dorog.ru/guide/news/5981047/> (accessed: 13. 09. 2016) [in Russian]

10. Rossiya zanjala 45-e mesto v rejtinge konkurentosposobnosti [Russia ranked 45th place in the competitive ranking] [Electronic resource] - URL: <http://www.weforum.org/reports/travel-tourism-competitiveness-report-2015> (accessed: 12. 11. 2016) [in Russian]