

ЕЖЕГОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
СКГМИ (ГТУ)
(НТК-2015)

Владикавказ 2015

УДК 06
ББК 66.72(2)92
Е36

Организаторы конференции:

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Совет молодых ученых Северо-Кавказского горно-металлургического института
(государственного технологического университета)

Оргкомитет конференции:

С. В. Галачиева, д-р экон. наук, профессор – председатель;
О. З. Габараев, д-р техн. наук, профессор;
Д. А. Камболов, канд. техн. наук;
А. Г. Тогоев;
А. Г. Моураов, канд. техн. наук, доцент;
Ю. В. Саханский, канд. техн. наук, доцент.

Редакционная коллегия:

М. И. Джанаев, канд. техн. наук, доцент;
С. С. Камбердиева, д-р экон. наук, профессор;
С. Г. Кибизов, канд. техн. наук, доцент;
В. В. Тедтова, д-р с.-х. наук, профессор;
И. Г. Троценко, канд. техн. наук;
Б. Д. Хасцаев, д-р техн. наук, профессор;
А. Ч. Хатагов, канд. техн. наук, доцент;
А. В. Хевсаков, канд. пед. наук, доцент.

Е36 Ежегодная научно-техническая конференция обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) «НТК-2015»: Сборник материалов / Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Изд-во «Терек», 2015. – 140 с.

ISBN 978-5-901585-86-3

Сборник содержит материалы, представленные на Ежегодную научно-техническую конференцию обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) «НТК-2015».

УДК 06
ББК 66.72(2)92

ISBN 978-5-901585-86-3

© Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2015

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА

<i>Губаев Ц. В., Абаев Н. В., Авсаргаев А. Б.</i> О пределе микротекучности статей	6
--	---

ЭЛЕКТРОНИКА

<i>Беглецов В. Г., Бузаров М. М., Кулакова С. В.</i> Разработка и исследование однофазных симисторных регуляторов мощности с оптической развязкой в цепях с активной/индуктивной нагрузкой	9
<i>Кокоев Т. И., Халлаев К. Г., Маслаков М. П.</i> Промышленный дефектоскоп	14
<i>Базров К. В., Фетисенко К. И.</i> Станция NI ELVIS в учебном процессе кафедры ПЭ СКГМИ (ГТУ).....	20
<i>Ивлюшкина Т. А., Тебиева С. А.</i> Портативный дефибриллятор.....	25
<i>Гордеев Г. О., Козырев Е. И.</i> Исследование и синтез люминофоров ZNS.....	28
<i>Малдзигати А. И., Гончаров И. Н.</i> Совершенствование важнейших характеристик гибких электролюминесцентных панелей и их комплектующих	34
<i>Гусалов А. И., Датиев М. К., Датиев К. М.</i> Исследование энергетического спектра поверхностных состояний МДП-структур .	39

МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Ладик А. А., Герасименко Т. Е., Мешков Е. И.</i> Совершенствование системы пылеулавливания коротко-барабанных печей свинцового производства.....	42
<i>Матвеев Д. В., Кондратенко Т. В.</i> Движение магнитного поля Земли	50
<i>Макоева А. К., Рутковский А. Л., Дюнова Д. Н.</i> Математическое описание процесса возгонки цинка при вельцевании цинковых кеков	53
<i>Костенко В. А., Матвеев Д. В., Месников К. С., Радченко Р. В., Шульженко В. А., Шубин М. К., Зароченцев В. М., Кондратенко Т. В.</i> Компьютерная система управления контурами нагрева и охлаждения.....	57

<i>Дарчиев Д. М., Евдокимов С. И.</i> Научно-методическое обеспечение к оценке экономической эффективности увеличения запасов золота на основе совместной разработки малообъемных месторождений.....	59
<i>Дзюев Ю. У., Евдокимов С. И.</i> Технология и оборудование для обогащения шлихов промывочного прибора ПГШОК-50-2	61

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Хадзарагов А. В., Волошин С. Б.</i> Разработка мобильного приложения для предоставления информации о местонахождении пользователя посредством концепции «Интернет вещей»	63
<i>Авосопянц Н. В., Гуриева Л. М.</i> Приближенные методы вычисления собственных значений и собственных векторов	68
<i>Данилов А. А., Гуриева Л. М.</i> Оптимальное распределение средств на расширение производства	72
<i>Хетагуров К. Х., Гуриева Л. М.</i> Унитарное пространство. Унитарные операторы	77
<i>Будаева А. А.</i> Ценообразование на базе кооперативных игровых моделей	87

БИОТЕХНОЛОГИИ И ХИМИЯ

<i>Качмазов З. А., Дмитриева Т. В., Бирагова С. Р.</i> Изучение влияния вишни на физико-химические и органолептические показатели качества наливки.....	92
<i>Сосиева Д. В., Короева А. Э., Бирагова С. Р., Бирагова Н. Ф.</i> Разработка высокоэффективной технологии этанола из крахмалсодержащего сырья (просо) с использованием янтарной кислоты.....	96

ЭКОНОМИКА

<i>Агкацева Л. В., Хацкевич И. Э.</i> Инновационное предпринимательство как фактор экономического развития страны	103
<i>Мартиашвили Г. Г., Джиоева О. О.</i> Разработка методов управления инновационно-инвестиционными проектами в промышленности.....	108
<i>Цомаева Л. Т., Галачиева С. В.</i> О роли и принципах формирования промышленного комплекса региона в условиях растущей конкурентоспособности	112

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Санакоев В. Ю., Галачиева М. М.</i> Государственная измена: проблемы описания	117
<i>Бозров А. К., Дзуцева З. Б.</i> Проблема применения смертной казни в РФ ..	121
<i>Тебиева А. А., Дзуцева З. Б.</i> Органы государственной власти, суд, прокуратура, МВД в период ВОВ (1941–1945 гг.)	127
<i>Сидаков К. В., Дзуцева З. Б.</i> Уголовное законодательство в СССР (1920–1947 гг.)	132
<i>Мусаева Э. Д., Галачиева М. М.</i> Проблемы квалификации убийства, сопряженного с разбоем.....	136

УДК 620.172

О ПРЕДЕЛЕ МИКРОТЕКУЧЕСТИ СТАЛЕЙ

Студ. *Губаев Ц. В.*,

Абаев Н. В.,

к. т. н., доц. *Авсаргазов А. Б.*

Уточняется местоположение предела микротекучести ($\sigma_{\text{МКТ}}$) некоторых марок сталей. Предлагаются новые подходы в технологии получения, регламент нагружения сталей и критерий их ранжировки.

Определение пределов микротекучести сталей является важным направлением в развитии металлических конструкций. Ведь при эксплуатации конструкций и изделий в данном интервале нагружения можно достигнуть невероятных эффектов по долговечности материала. До достижения предела микротекучести сталь работает абсолютно упруго, без каких-либо необратимых изменений даже на микроуровне.

Наши исследования проводились с пятью марками сталей. У данных образцов нам удалось вывести области предполагаемых пределов микротекучести. Этот предел, как правило, располагается значительно ниже предела текучести в зависимости «деформация – напряжение».

Для уменьшения количества влияющих на деформации факторов образцы термообработывались по режиму «отжиг» и имели качество поверхности одного уровня чистоты.

Главная задача эксперимента – фиксация уровня напряжений первого пластического скачка – сдвига в соотношении с пределом текучести стали. С этой целью увеличение нагрузки велось с применением малогабаритной нагружающей установки (МНУ) [1] минимально возможными ступенями (с учетом мех. свойств сталей) в диапазоне 10–15 кгс со скоростью 0,17 мм/мин [2]. Выбор скорости определялся техническими возможностями, а также необходимостью повышения чувствительности метода для достижения возможно больших величин деформаций.

Результаты замеров первых скачков образцов в зависимости от марки сталей представлены на рисунке. У каждой стали свой уровень

начального пластического сдвига, причем у пластичных, коррозионно-стойких $\sigma_{\text{мкт}}$ выше. Причиной появления данных деформаций являются дефекты внутреннего строения сталей с разной геометрией и топографией. Существование аналогичных деформаций ниже этих уровней – вопрос технического оснащения эксперимента. На данных уровнях нагружения их наличие очевидно.

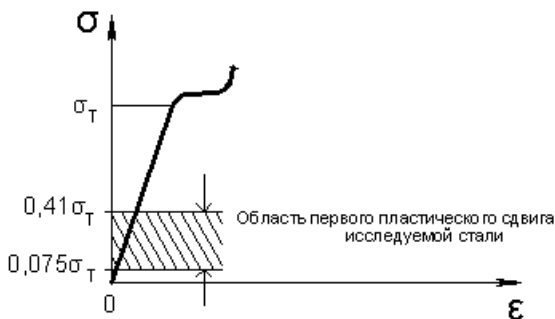


Рис. 1. Диапазон первых деформационных сдвигов сталей

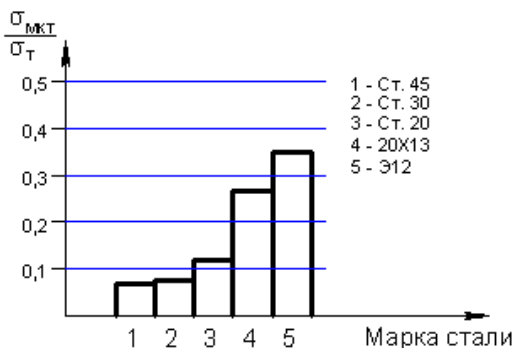


Рис. 2. Гистограмма распределения уровней первых деформаций сталей

Обобщая изложенное, констатируем, что для достижения максимальной экономичности и надежности эксплуатации применяемых конструкций и различного оборудования необходимо разработать марки сталей с пределом микротекучести, максимально близким к их пределу текучести.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Танделов Л. Ч., Авсарагов А. Б., Кайтуков Г. Ф.* Установка для коррозионно-механических испытаний стальных образцов. Труды СКГМИ (ГТУ). Вып. 18. Владикавказ, 2011.

2. Способ экспресс-оценки склонности сталей к общей коррозии. Авсарагов А. Б., Танделов Л. Ч. Патент на изобретение RUS 2410669 04.12.2009.



УДК 621.3.049

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНЫХ СИМИСТОРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ МОЩНОСТИ С ОПТИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ В ЦЕПЯХ С АКТИВНОЙ/ИНДУКТИВНОЙ НАГРУЗКОЙ

Студ. *Беглецов В. Г.*,
инж. *Бузаров М. М.*,
асс. *Кулакова С. В.*

Представлено исследование модели однофазного симисторного регулятора мощности с оптической развязкой в цепях с активной/индуктивной нагрузкой в системе автоматизированного проектирования Proteus. В ходе моделирования были получены временные диаграммы, подтверждающие работоспособность модели схемы. По результатам проведенного исследования и моделирования предложена электрическая принципиальная схема регулятора мощности.

Ключевые слова: моделирование, симистор, регулятор мощности, оптрон, микроконтроллер.

Для регулирования мощности с помощью тиристорov используются два способа: фазовое регулирование и регулирование методом пропускания полуволн (или же широтно-импульсное управление) [1].

Фазовое регулирование заключается в изменении угла управления тиристорov, приводящем к изменению части напряжения трансформатора, подаваемого тиристорным выпрямительным блоком на нагрузку.

При широтно-импульсном управлении в течение времени $T_{\text{откр}}$ на тиристоры подан управляющий сигнал, они открыты, и к нагрузке приложено напряжение U_n . В течение времени $T_{\text{закр}}$ управляющий сигнал отсутствует и тиристоры находятся в непроводящем состоянии.

Недостатком такого способа управления тиристорами является появление пульсаций на нагрузке большой периодичности и, как следствие, невозможность управления электродвигателями и другими видами нагрузок, требующих относительно стабильного тока.

Основной недостаток фазового регулирования заключается в возникновении электромагнитных помех в питающей цепи, большая техническая сложность реализации.

Тиристоры и симисторы – это ключевые полупроводниковые элементы, которые могут находиться в одном из двух устойчивых состояний – проводящем (открытом) и непроводящем (закрытом). Перевод из непроводящего в проводящее состояние осуществляется относительно слабым постоянным или импульсным сигналом.

Эти свойства определяют основное предназначение тиристоров и симисторов, как основных элементов для коммутации тока в нагрузке. В отличие от контактных коммутаторов – электромеханических реле, пускателей и контакторов – тиристоры и симисторы осуществляют бесконтактную коммутацию тока в нагрузке со всеми вытекающими из этого положительными последствиями [2].

Тиристоры в открытом состоянии проводят ток только в одном направлении, симисторы – в двух. Таким образом, один симистор может заменить два встречно-параллельно включенных тиристора. Поэтому решения на симисторах представляются более экономичными [3].

Недостатком симистора является большее падение напряжения по сравнению с тиристором, поэтому в устройствах коммутации больших токов, как правило, используются тиристоры, что позволяет охлаждать их с помощью радиаторов меньших размеров.

Для управления тиристорами и симисторами зачастую необходимо бывает обеспечить гальваническую развязку со схемой управления. Это нужно для обеспечения возможности управления током нагрузки на нескольких фазах, например трехфазных двигателей, сварочных преобразователей и т. д., а также для обеспечения безопасности пользователя.

Гальваническую развязку обеспечивают с помощью либо трансформатора, либо оптрона. Оба способа имеют как преимущества, так и недостатки, однако для устройств небольшой мощности оптимальным является оптронная развязка, поскольку оптрон дешевле трансформатора и обеспечивает большую компактность. В настоящее время доступны оптосимисторы в компактном корпусе с нагрузочной способностью до 1 А. Некоторые из них отслеживают переход через ноль сетевого напряжения, что позволяет производить коммутацию без внесения импульсных помех в сеть в режиме широтно-импульсного регулирования без необходимости отслеживать момент перехода сетевого напряжения через ноль, что позволяет упростить схему управления при таком регулировании.

Работа симистора в схеме была исследована с помощью программы моделирования электронных схем Proteus (рис. 1).

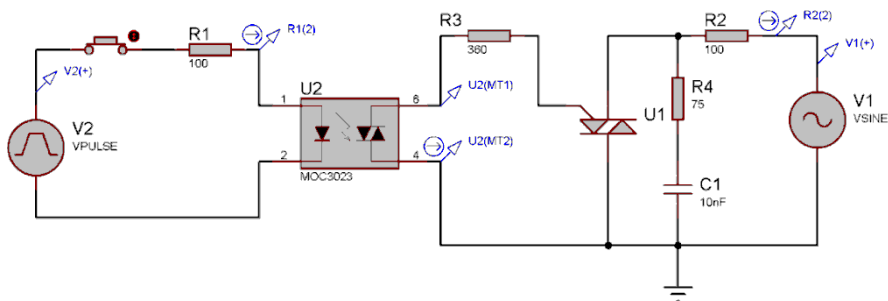


Рис. 1. Модель симисторного регулятора мощности с оптосимисторной гальванической развязкой

Здесь VSINE является моделью источника переменного напряжения 220 В, а VPULSE генерирует управляющие импульсы, имитируя таким образом работу микроконтроллера (рис. 2).

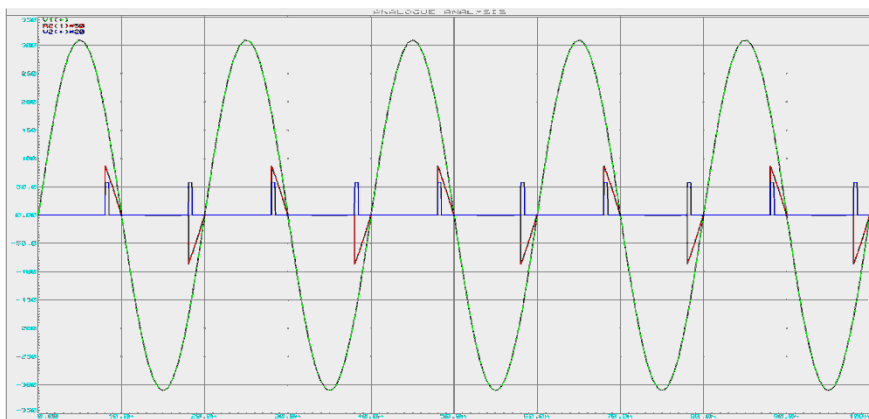


Рис. 2. Графики сигналов при задержке управляющего импульса 8 мс

Для регулирования мощности на однофазной нагрузке был разработан симисторный регулятор мощности с гальванической развязкой посредством оптрона (рис. 3).

Функции схемы управления реализованы на микроконтроллере PIC12F683 [4]. Для их реализации в микроконтроллере были задействованы модули АЦП – для измерения напряжения с регулятора R3, и таймера – для отсчета времени между моментом перехода напряжения через ноль и заданным моментом подачи управляющего импульса.

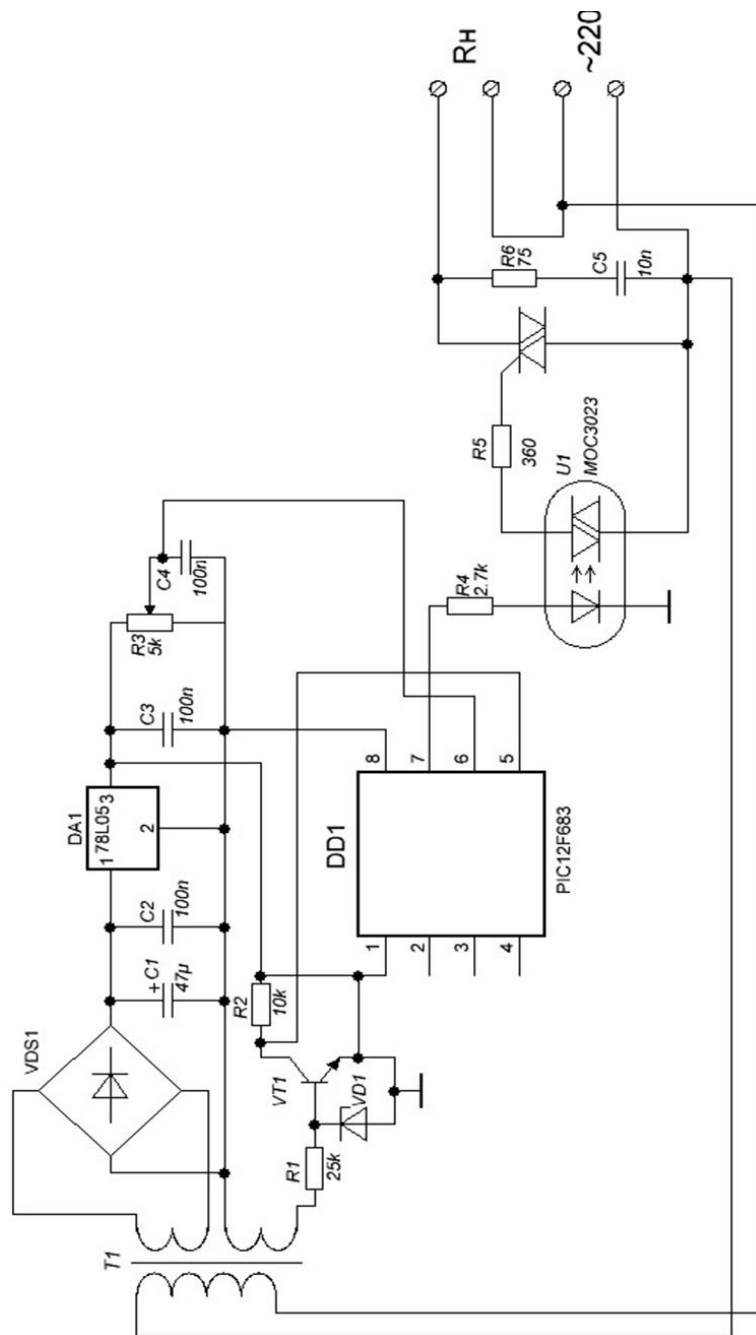


Рис. 3. Схема электрическая, принципиальная симисторного регулятора мощности

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зи С.* Физика полупроводниковых приборов. М.: Мир, 1984.
2. *Евсеев Ю. А., Крылов С. С.* Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре, 1990.
3. *Замятин В.* Тиристоры. В помощь радиолюбителю: сборник. Вып. 110.
4. www.microchip.com

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE SINGLE-PHASE THE TRIAC POWER REGULATORS WITH AN OPTICAL OUTCOME IN CHAINS WITH ACTIVE/INDUCTIVE LOADING

Stud. *Begletsov V. G.*,
eng. *Kulakova S. V.*,
ass. *Buzarov M. M.*

Research of model of the single-phase triac power regulator with an optical outcome in chains with active/inductive loading in system of the automated design of Proteus is presented. During modeling the temporary charts confirming operability of model of the scheme were received. By results of the conducted research and modeling the electric schematic diagram of the regulator of power is offered.

Key words: modeling, triac power regulator, optron, microcontroller.



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДЕФЕКТОСКОП

Студ. *Кокоев Т. И.*,

Халлаев К. Г.,

к.т.н., доц. *Маслаков М. П.*

В работе представлено унифицированное устройство для дефектоскопии металлов (промышленный дефектоскоп), разработанное на основе блочно-модульного принципа. Приведена структурная схема предлагаемого дефектоскопа, а также принципиальная электрическая схема его усилительно-преобразовательного модуля (модуль подключения пьезоэлектрических датчиков).

Ключевые слова: *дефектоскопия, ультразвуковая дефектоскопия, блочно-модульный принцип, пьезоэлектрические датчики.*

Уровень развития современной технологии, к сожалению, еще не позволяет изготавливать материалы и изделия, не содержащие дефектов внутренней структуры. Их наличие в количестве, превышающем существующие нормы, приводит в лучшем случае к отказу изделия, а в худшем – к большим материальным потерям и даже к человеческим жертвам. В связи с этим актуальность разработки устройства выявления дефектов не вызывает сомнений.

Из всех имеющихся способов дефектоскопии, основанных на различных физических принципах, особое место занимает ультразвуковая дефектоскопия [1], в силу своей относительной простоты, надежности и безопасности, как для изделия, так и для окружающей среды и оператора, а также в силу оперативности получения результата.

Одним из вариантов реализации методов ультразвуковой дефектоскопии металлов является данная разработка.

Существующие промышленные дефектоскопы – узкоспециализированные устройства, предназначенные для дефектоскопии конкретных изделий, например, рельсовые дефектоскопы. Предлагаемые решения позволяют добиться очень высоких характеристик прибора, однако требуют прохождения полного проектировочно-производственного цикла для каждого изделия. Поэтому перспективным представляется использование принципа универсальности, а именно возможности применения устройства в широком диапазоне толщин (от 1 до 100 мм), геометрических размеров (ширина и длина от 1 см до

десятков м), также геометрических форм – листовой прокат, прутки, трубы, фигурный прокат (швеллера, двутавры, уголки, рельсы и т. п.).

Для реализации принципа универсальности применен блочно-модульный принцип построения дефектоскопа с максимальной унификацией набора применяемых функциональных модулей (ФМ), а также разрабатываемого программного обеспечения (ПО). При проектировании базовых функциональных модулей заложена возможность использования широкого диапазона пьезоэлектрических датчиков. Адаптация дефектоскопа к конкретному технологическому процессу сводится к выбору типа и числа датчиков, схеме их расположения. В зависимости от этого определяются типы и количество необходимых ФМ. После этого модифицируется ПО, причем модификация в основном сводится к корректировке таблиц коэффициентов.

Структурная схема разработанного промышленного дефектоскопа представлена на рис. 1. Устройство работает следующим образом: при включении питания происходит инициализация модуля КК, т. е. его сброс и загрузка необходимого программного обеспечения с SSD или с внешних устройств посредством интерфейсов RS-485, Ethernet. КК в свою очередь инициализирует УЗГ. После окончания и инициализации, КК производит самотестирование (опрос ДС, ДЛ, ДТ; готовность УЗГ (наличие/отсутствие $U_{вх}$, $U_{вых}$, отсутствие КЗ); сканирование сопряженных каналов коммутаторов БК, ПЭПИ, ПЭПП, УПМ (их калибровка).

По окончании самотестирования, КК передает результаты на пульт оператора и переходит в режим ожидания. В случае положительных результатов самотестирования, оператор с пульта вводит в КК служебную информацию (дату, время, свой идентификатор, № партии). Контроллер крейта записывает эту информацию на SSD и выдает сигнал готовности на пульт оператора и УС. При подаче листа (рулона) в зону траверсы, на которой установлены ПЭПИ и ПЭПП, срабатывает ДЛ, и КК запускает цикл измерения (листа или рулона).

УПМ состоит из УСИ, УУС, АЦП, ОЗУ, УУМ. Возникающие в ПЭПП ультразвуковые колебания (УЗК) поступают на УСИ, которое согласует выходной импеданс ПЭПП с входным импедансом УУС. УУС предназначен для усиления УЗК до уровня, необходимого для работы АЦП. АЦП преобразует УЗК в двоичный параллельный код, который записывается в ОЗУ. УУМ по командам с КК производит выбор одного или нескольких из 16 каналов измерения ФМ и производит запись в соответствующие ОЗУ_n ФМ. Последующие команды КК последовательно производят передачу двоичного кода, ранее записанного в ОЗУ, в КК через ШК.

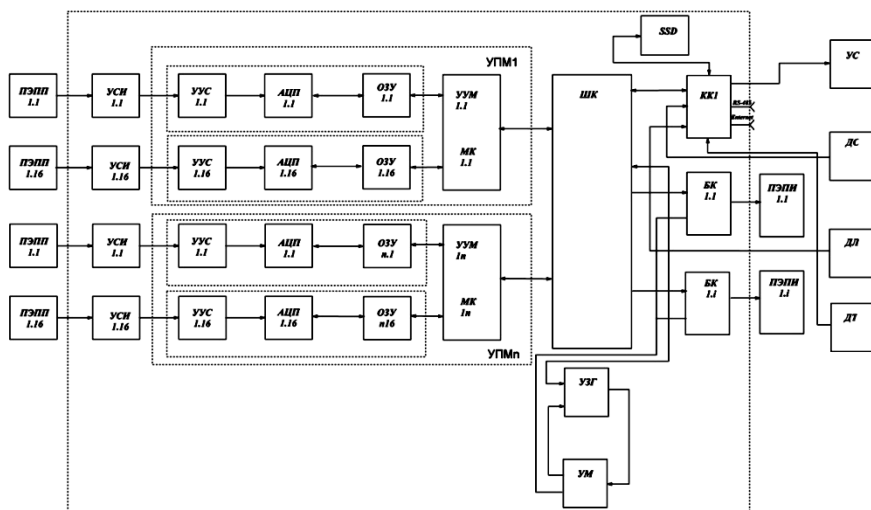


Рис. 1. Структурная схема промышленного дефектоскопа:

ПЭПП – пьезоэлектрический преобразователь-приемник; УСИ – устройство согласования импеданса; УУС – усилитель ультразвукового сигнала; АЦП – аналого-цифровой преобразователь; ОЗУ – оперативное запоминающее устройство; УУМ – устройство управления модулем; МК – микроконтроллер; УПИМ – усилительно-преобразовательный модуль; ШК – шина крейта; УЗГ – ультразвуковой генератор; УМ – усилитель мощности; КК – контроллер крейса; SSD – карта памяти; БК – блок ключей; ПЭПИ – пьезоэлектрический преобразователь-излучатель; УС – устройство сигнализации; ДС – датчик скорости; ДЛ – датчик листа; ДТ – датчик траверсы

КК реализуется на основе микроконтроллера со схемами управления и синхронизации. КК производит по ШК включение/выключение соответствующих коммутаторов в ФМ БК, запись двоичного кода в ОЗУ УПИМ и первичную обработку данных измерения. После окончания первичной обработки КК формирует дефектограмму, записывает ее на SSD и передает ее на пульт оператора и/или вышестоящий уровень АСУТП через интерфейсы RS-485, Ethernet.

Ультразвуковой генератор состоит из 2 ФМ: задающий генератор (ЗГ) и усилитель мощности (УМ). КК записывает в ОЗУ ЗГ двоичный код, из которого ЦАП формирует выходной сигнал. Сигнал с ЦАП усиливается предварительным усилителем и поступает на вход ФМ УМ. На выходе УМ имеются датчики перегрузки и наличия выходного сигнала, которые подключаются к КК.

Блок ключей. С выхода УМ УЗК поступают на выходы высоковольтных транзисторных ключей (КТ) модулей БК. Адреса КТ задаются индивидуально, аналогично модулю УПМ. Включение выбранных КТ производится синхроимпульсом с КК. С выхода КТ электрические УЗК поступают на ПЭПИ и возбуждают в нем акустические УЗК, эхо-сигналы которых генерируют электрические сигналы в ПЭПП.

Для обеспечения универсальности устройства ФМ разрабатываются с применением современной быстродействующей элементной базы: 16-ти разрядного микроконтроллера 1867ВЦ2АТ в УПМ и КК, АЦП - ТДА8768В, логических микросхем серии 1554 и 1564. На рис. 2 представлена принципиальная электрическая схема УПМ.

Входные аналоговые каскады выполнены на быстродействующих (20 МГц) и малощумящих ОУ 1491УД2А (2 ОУ в 1 корпусе). Входной каскад выполнен на DA1, DA2.1 по схеме дифференциального усилителя, который обеспечивает высокое входное сопротивление, большой коэффициент подавления синфазных помех и широкий динамический диапазон. Для обеспечения указанных характеристик необходимо использование в качестве высокоточных резисторов R3, R5, R6, R7, R9, R10 типа С2-29В-0,125-0,1 %. ОЗУ выполнено на ИМС статического ЗУ 1645РУЗБУ емкостью 256Кх16 бит.

Конструктивно дефектоскоп представляет собой металлический корпус, в котором на базовую плату в разъемы вставляются ФМ. Разъемы для подключения датчиков и пульта оператора выведены на внешнюю сторону. В случае большого количества ФМ, если их нельзя разместить в 1 крейте, имеется возможность наращивания системы дополнительными крейтами. Крейты устанавливаются в стандартную аппаратную стойку. С учетом применения современных САПР технических устройств, такой принцип построения позволяет разрабатывать и изготавливать конкретные варианты использования ПД с минимальными затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кретов Е. Ф.* Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении Изд.: СВЕН 2007. С. 296.

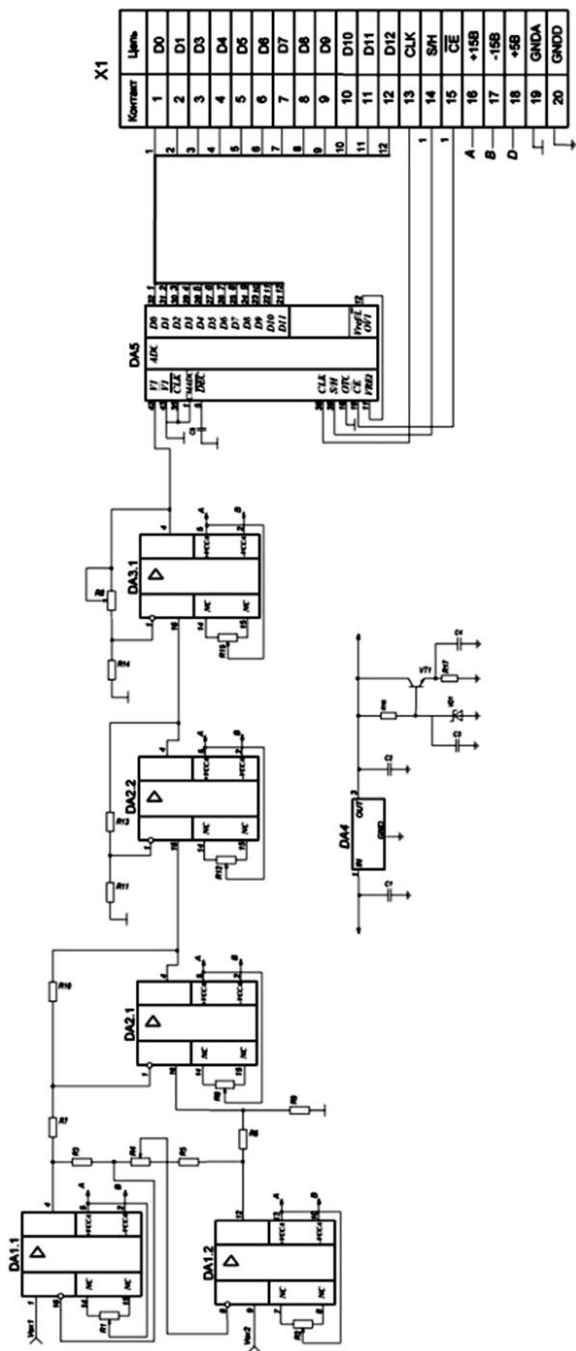


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема усилительно-преобразовательного модуля (УПМ)

INDUSTRIAL DEFECTOSCOPE

Stud. *Kokoyev T. I.*,
Hallayev K. G.,
assoc. prof. *Maslakov M. P.*

In work the unified device for defectoscopy of metals (the industrial defectoscope) developed on the basis block and modular principle is presented. The block diagram of the offered defectoscope, and also a schematic electric circuit of its intensifying and converting module (the module of connection of piezoelectric sensors) is provided.

Key words: *defectoscopy, ultrasonic defectoscopy, block and modular principle, piezoelectric sensors.*



СТАНЦИЯ NI ELVIS В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ ПЭ СКГМИ (ГТУ)

Студ. **Базров К. В.**,
к.т.н., доц. **Фетисенко К. И.**

Рассмотрено применение технологии виртуальных приборов в среде LabVIEW при проведении лабораторных работ на кафедре промышленной электроники СКГМИ (ГТУ).

Ключевые слова: LabVIEW, NI ELVIS.

Современные информационные технологии предоставляют хорошие возможности для создания новых средств и способов обучения. Одной из важнейших и наиболее трудных задач здесь является разработка компьютерных лабораторных практикумов.

Основу лабораторного практикума по любой дисциплине составляет комплекс средств измерений, соединенных с лабораторными макетами, с помощью которых воспроизводятся изучаемые явления и процессы. До настоящего времени в учебных лабораториях в основном использовались традиционные измерительные приборы. Современной тенденцией стало применение в учебных целях компьютерных средств измерений, созданных с использованием технологии виртуальных приборов.

Виртуальный прибор (ВП) в учебной лаборатории – это средство измерения, представляющее собой, как правило, персональный компьютер, снабженный дополнительно специальным прикладным программным обеспечением и различными измерительными модулями, например, многофункциональной платой ввода-вывода [1]. ВП позволяет автоматизировать операции по сбору, обработке и представлению измерительной информации, имеет удобный пользовательский интерфейс, а его программные и аппаратные средства поддерживают реализацию функций, присущих традиционному средству измерений, и обеспечивают представление результатов на экране монитора в удобной для пользователя форме. Схема ВП, используемого в лабораторном практикуме, представлена на рис. 1.

Для выполнения работ практикума необходим базовый лабораторный стенд, оснащенный современным персональным компьютером (ПК), снабженным операционной системой Windows и специализиро-

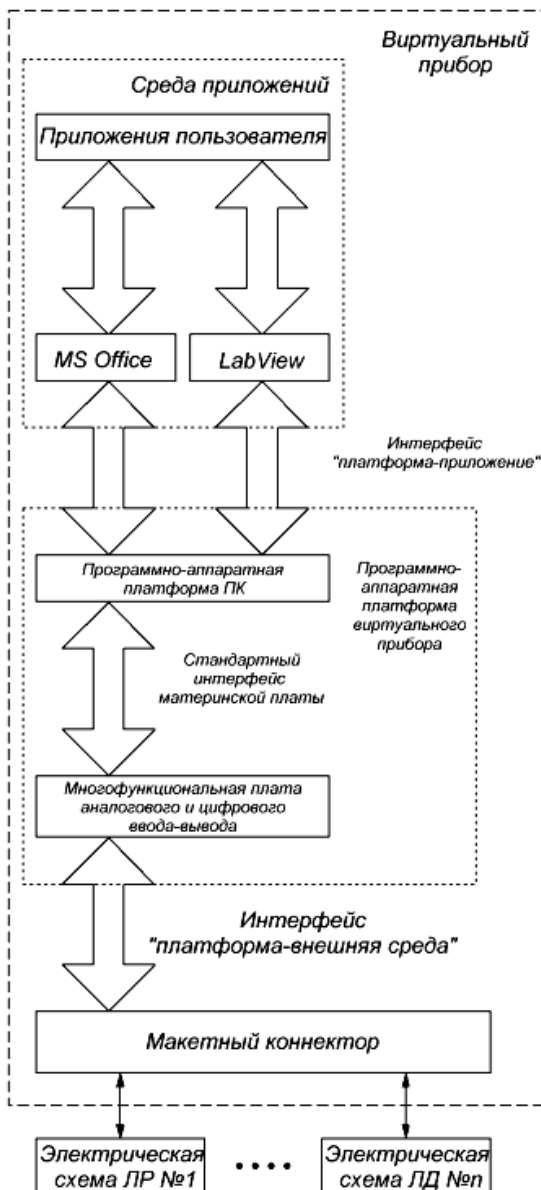


Рис. 1. Схема виртуального прибора

ванным набором аппаратных средств, а также оригинальное прикладное программное обеспечение.

Программное обеспечение ВП может разрабатываться как с помощью стандартных средств, таких как Visual C++, Visual Basic и т. п., так и с помощью программных средств, специально предназначенных для решения задач сбора, преобразования и обработки измерительной информации. Сегодня среди таких специализированных программных средств наиболее подходящим можно считать прикладной программный пакет LabVIEW компании National Instruments [2].

LabVIEW – среда разработки прикладных программ, в которой используется язык графического программирования G и не требуется написания текстов программ. Среда LabVIEW дает огромные возможности как для вычислительных работ, как и, главным образом, для построения приборов, позволяющих проводить измерения физических величин в реальных установках, лабораторных или промышленных, и осуществлять управление этими установками.

Программа, написанная в среде LabVIEW, называется виртуальным прибором (ВП) (VI – Virtual Instrument). Внешнее графическое представление и функции ВП имитируют работу реальных физических приборов. LabVIEW содержит полный набор приборов для сбора, анализа, представления и хранения данных. Источником кода виртуального инструмента служит блок-схема программируемой задачи.

Программная реализация виртуальных приборов использует в своей работе принципы иерархичности и модульности. Виртуальный прибор, содержащийся в составе другого виртуального прибора, называется прибором-подпрограммой (SubVI).

Представленные на рынке аппаратные средства автоматизации измерительных процессов и процедур почти всегда комплектуются драйверами под LabVIEW. Разработка приложений в данной среде ведется визуальными средствами, что не требует от разработчика глубоких знаний программирования.

При выборе аппаратных средств, в частности многофункциональной платы аналогового и цифрового ввода-вывода, необходимой для создания ВП, мы предпочли учебную лабораторию (станцию) NI ELVIS, укомплектованную такой платой. Макетный коннектор этой станции позволяет собирать электрические схемы всех лабораторных работ практикума. Станция NI ELVIS выпускается компанией National Instruments, имеет сравнительно низкую цену и хорошо подходит для решения учебных задач практикума. На рис. 2 показан внешний вид лабораторного стенда, а на рис. 3 макетный коннектор станции NI ELVIS.



Рис. 2. Внешний вид лабораторного стенда

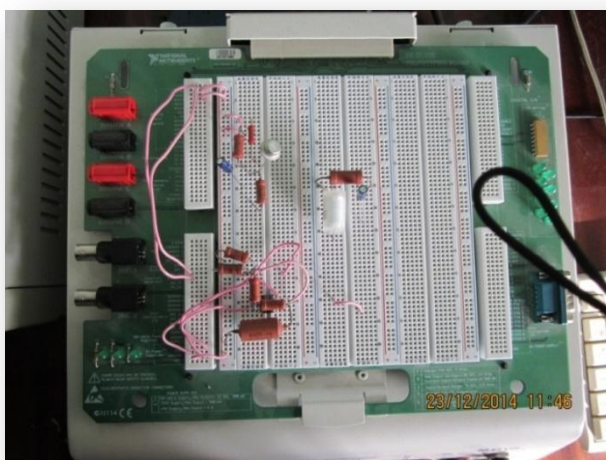


Рис. 3. Макетный коннектор станции NI ELVIS

Настольная станция NI ELVIS и DAQ-устройство (модуль ввода-вывода) вместе образуют завершенную рабочую установку.

Станция обеспечивает подключение исследуемых объектов и определяет функциональность лабораторной установки. На панели

управления станции расположены простые органы управления функциональным генератором и регулируемые блоками питания, а также удобные средства подключения к осциллографу и цифровому мультиметру NI ELVIS – BNC-разъемы и разъемы штекерного типа.

Программное обеспечение NI ELVIS маршрутизирует сигналы станции между приборами. Станция содержит также плату защиты, предохраняющую модуль ввода–вывода от повреждений, которые могут случиться при ошибочных действиях с лабораторным оборудованием.

Макетный коннектор устанавливается в настольную станцию и предназначен для монтажа электронной схемы и подключения ее через соответствующие разъемы к приборам. С одной станцией можно использовать несколько сменных коннекторов.

В зависимости от принятой в конкретной учебной лаборатории методики выполнения работ при их проведении можно реализовать два режима, а именно:

– в процессе занятий студенты самостоятельно собирают исследуемые электронные схемы на наборном поле макетного коннектора, подключают точки подачи и съема электрических сигналов с помощью заранее заготовленных проводников к сигнальным линиям платы ввода-вывода через гнезда зажимного коннектора, а потом выполняют необходимые измерения;

– в процессе выполнения лабораторной работы студенты могут только визуально ознакомиться с заранее собранными на макетном коннекторе электрическими схемами, после чего выполнить работу, в частности, этот режим реализуется при работе с практикумом в сетевой Intranet/Internet-среде.

Мы рекомендуем, если имеется объективная возможность, определяемая уровнем подготовки студентов, использовать первый режим выполнения лабораторных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тревис Дж.* LabVIEW для всех. М.: ДМК Пресс; Прибор Комплект, 2004.

2. *Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В.* LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: Учебное пособие для вузов. М.: ДМК Пресс, 2005.



ПОРТАТИВНЫЙ ДЕФИБРИЛЛЯТОР

Студ. *Ивлюшкина Т. А.*,
к.п.н., доц. *Тебиева С. А.*

Дефибрилляция (вместе с массажем сердца искусственной вентиляцией легких) является важнейшим элементом реанимации, способом лечения жизнеугрожающих аритмий сердца (фибрилляция желудочков или беспульсовая желудочковая тахикардия), восстановления эффективной сократительной деятельности желудочков сердца, выведения больного из состояния клинической смерти. Дефибрилляция может быть медикаментозной (химической) и электрической.

При достаточной технической оснащённости реанимационной службы **химическая дефибрилляция**, осуществляемая с помощью внутривенного введения концентрированных растворов хлорида калия, практически не используется, т. к., устраняя фибрилляцию желудочков сердца путем угнетения сократительной способности миокарда, она препятствует немедленному (после прекращения фибрилляции) налаживанию эффективной сердечной деятельности.

Наиболее эффективным способом восстановления нормальной функции сердца по перекачке крови является **электрическая дефибрилляция**. Мощный кратковременный электрический импульс дефибриллятора, проходя через сердечную мышцу, способен восстановить нормальную работу сердца. При выборе дефибриллятора обратите внимание на возможность работы с ним неподготовленного человека, на эффективность первого и последующих разрядов, возможность применения дефибриллятора к разным возрастным категориям людей (от младенцев до пожилых), а также на наличие аккумулятора. Одним из способов профилактики возникновения после дефибрилляции постконверсионной аритмии является использование **дефибриллятора с кардиосинхронизатором**, позволяющим избежать попадания импульсов в «ранимую фазу» сердечного цикла (восходящее колено и вершина зубца).

Дефибриллятор предназначен для кардиологической реанимации, терапевтического воздействия на сердце человека одиночным биполярным электрическим импульсом посредством пары электродов трансторакально, а также для визуального наблюдения и регистрации электрокардиограммы.

Любой дефибриллятор состоит из двух блоков: накопительного и электродного. В первом происходит накопление электрической энергии, преобразование и уменьшение силы тока с одновременным повышением его напряжения. Второй представляет собой устройства "выделения" этого электричества, то есть электроды.

В основу работы дефибриллятора заложен принцип накопления преобразованной энергии в накопительных конденсаторах и последующий их импульсный разряд на нагрузку (эквивалентное сопротивление пациента) через высоковольтный ключ.

Управление высоковольтным ключом и другими составными частями дефибриллятора осуществляет контроллер ДКИ. Команды управления на него поступают с клавиатуры и с электродов дефибрилляции.

Структурная схема устройства представлена на рисунке.

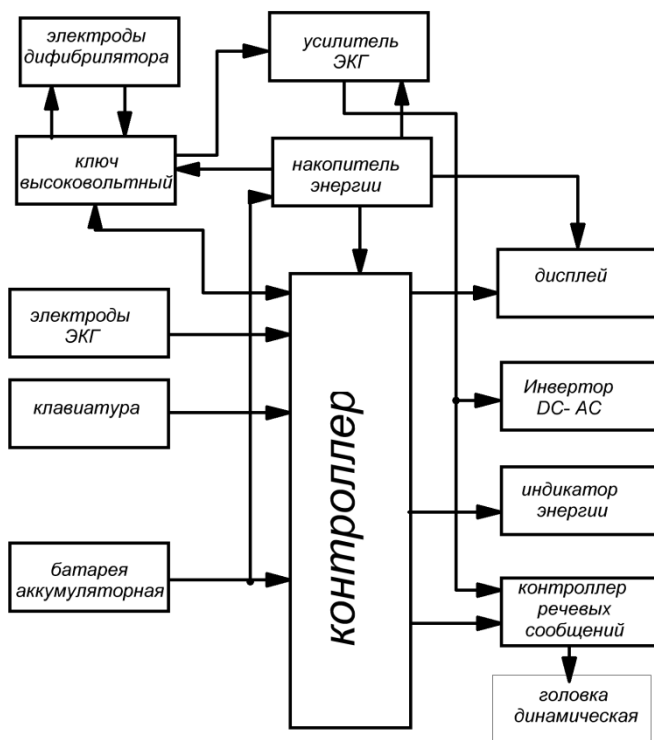


Рис. 1. Схема электрическая структурная

В состав дефибриллятора входят следующие функциональные блоки:

контроллер ДКИ;
ключ высоковольтный КВВ;
накопитель энергии;
усилитель ЭКГ;
дисплей с инвертором DC-AC;
клавиатура;
батарея аккумуляторная;
адаптер питания;
электроды дефибриллятора;
ЭКГ-электроды монитора.

ЛИТЕРАТУРА

1. IEC60601-2-4:2002. Medical electrical equipment. P. 24 : General requirements for safety. Particular requirements for the safety of cardiac defibrillators.

2. *Jekova I.* Comparison of five algorithms for the detection of ventricular fibrillation from the surface ECG // *Physiological measurement*. 2000. № 21(4). P. 429.

3. *Базаев Н. А., Тельшев Д. В.* Комплексный алгоритм автоматического определения фибрилляции // *Медицинская техника*. 2009. № 2. С. 22–25.

4. *Иванов Г. Г., Востриков В. А.* Внезапная сердечная смерть и поздние потенциалы желудочков // *Анестезиология и реаниматология*. 1991. № 3.



ИССЛЕДОВАНИЕ И СИНТЕЗ ЛЮМИНОФОРОВ ZnS

Студ. *Гордеев Г. О.*,
д.т.н., проф. *Козырев Е. И.*

Цель работы состоит в определении условий синтеза нетоксичных люминофоров ZnS и исследование их оптических свойств; разработка простого и удобного способа синтеза наночастиц ZnS в водном растворе; исследование влияния условий синтеза на размер, форму и оптические свойства наночастиц ZnS; исследование влияния активаторов на цвет свечения.

Ключевые слова: люминофоры, сульфид цинка, квантовые точки, люминесценция.

В биологии и медицине широко используются флуоресцентные метки на основе органических флуорофоров. Такой подход имеет несколько недостатков:

- для получения различных цветов применяются различные красители;
- дополнительно требуется подбор лазера соответствующей длины волны для возбуждения флуоресценции;
- цвета флуоресцентных меток часто сливаются и быстро бледнеют.

В настоящее время в качестве флуоресцентных меток начинают использовать квантовые точки. Это связано с тем, что при возбуждении квантовые точки, в зависимости от их размеров, дают непрерывную палитру четких цветов. Флуоресценция квантовых точек возбуждается белым светом, причем их сигнал многократно превосходит по яркости используемые в настоящее время красители. Кроме этого, квантовые точки обладают высокой фотостабильностью и узким симметричным пиком эмиссии. Все это делает квантовые точки перспективным материалом как для распознавания биологических объектов, так и для медицинской диагностики, а также в биотехнологии. Например, в настоящее время КТ используют для обнаружения и диагностики опухолевых клеток, маркировки внутриклеточных органелл, визуализации микрососудов и для многих других биомедицинских исследований.

Квантовые точки используются также для создания различных оптоэлектронных устройств, в качестве флуоресцентных материалов в химических сенсорах и во множестве других областей.

До настоящего времени большинство коммерческих квантовых точек синтезируется через традиционный металлоорганический метод, при котором используются ядовитые элементы, такие как кадмий, свинец, ртуть, мышьяк и т. д.

Поскольку интерес к наночастицам ZnS связан в первую очередь с их практическим применением в качестве люминесцентных меток, рассмотрим явление люминесценции.

Люминесценция – свечение вещества, возникающее после поглощения им энергии возбуждения, – представляет собой избыток теплового излучения, которое испускает вещество при данной температуре за счет его внутренней (тепловой) энергии. Люминесценция характеризуется временем свечения, значительно превышающим период колебаний световой волны и составляющим от 10–12 ч до нескольких суток.

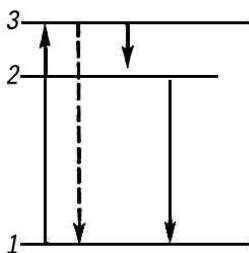


Рис. 1. Схема квантовых переходов при элементарном процессе люминесценции:

- 1 – основной энергетический уровень;
- 2 – уровень излучения; 3 – уровень возбуждения. Переход 3–1, показанный пунктирной стрелкой, соответствует резонансной люминесценции, переход 2–1 – спонтанной люминесценции.

основное состояние 1. В частном случае излучение может происходить при переходе атома (молекулы) с уровня 3 на уровень 1. В этом случае люминесценцию называют *резонансной*. Резонансная люминесценция наблюдается чаще всего в атомных парах (Hg, Cd, Na и других), в некоторых простых молекулах, примесных кристаллах.

Механизм люминесценции заключается в образовании возбужденных состояний атомов, молекул, кристаллов под действием энергии от внешнего или внутреннего источника и последующем испускании ими квантов света.

Элементарный акт люминесценции состоит из поглощения энергии, т. е. с переходом атома (молекулы) из основного состояния 1 (рис. 1) в возбужденное состояние 3, безызлучательного перехода на уровень 2 и излучательного перехода в

В большинстве случаев вероятность перехода атома (молекулы) с уровня 3 на уровень 2 больше вероятности прямого перехода на основной уровень 1. Уровень 2 чаще всего лежит ниже уровня поглощения 3, поэтому часть энергии теряется на тепло (возбуждаются колебания атомов), и квант света люминесценции имеет меньшую энергию (и большую длину волны), чем кванты возбуждающего света (правило Стокса). Однако возможно наблюдение антистоксовой люминесценции. В этом случае за счет поглощения колебательной энергии молекула переходит на более высокий относительно уровня 3 излучающий уровень 2; энергия испущенного кванта при антистоксовой люминесценции больше энергии возбуждающего кванта, ее интенсивность мала.

Интерес исследователей к квантовым точкам обусловлен их уникальными физическими свойствами, которые существенно отличаются от характеристик объемных кристаллических материалов такого же состава.

Существует два главных метода создания квантовых точек:

- химический метод – коллоидный синтез, при котором вещества смешиваются в растворе;
- физический метод – эпитаксия (метод выращивания кристаллов на поверхности подложки).

Коллоидный синтез реализуется в нескольких вариантах: при высокой или комнатной температуре, в инертной атмосфере в среде органических растворителей или в водном растворе, с использованием металлоорганических предшественников, с использованием молекулярных кластеров, облегчающих зародышеобразование.

В результате коллоидного синтеза получают нанокристаллы, покрытые монослоем адсорбированных на поверхности длинноцепочечных органических лигандов.

В последнее время появилось много работ, посвященных синтезу квантовых точек сульфида цинка коллоидным способом. Как правило, во всех работах в процессе синтеза для ограничения роста частиц и для предотвращения их коагуляции используются поверхностно активные вещества. В качестве источников ионов Zn^{2+} используют растворимые соли цинка: $ZnCl_2$, $Zn(NO_3)_2$ и $Zn(CH_3COO)_2$. В качестве источников ионов S^{2-} – водный раствор Na_2S .

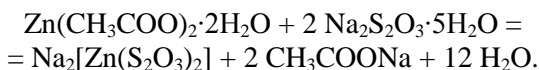
Так как пик люминесценции сульфида цинка находится в ультрафиолетовой области спектра, то для получения люминесценции в видимой области наночастицы ZnS легируют Ag , Cu , Mn и Fe .

Ключевыми областями применения квантовых точек являются:

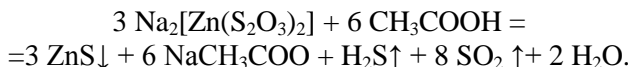
- оптоэлектроника (светодиоды, дисплеи);

- маркировка ценных бумаг, документов (флуоресцентные коды);
- фотовольтаика (повышение КПД солнечных батарей);
- медицина (средства диагностики заболеваний);
- квантовые точки — один из главных кандидатов для представления кубитов в квантовых вычислениях.

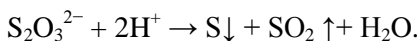
Для синтеза ZnS использовались тиосульфат натрия в качестве источника ионов серы, ацетат цинка как источник ионов Zn^{2+} и уксусная кислота – в качестве катализатора. Тиосульфат натрия и ацетат цинка растворяли в воде. Затем к 15 мл 0,25 М раствора ацетата цинка приливали столько же (0,5 М) раствора тиосульфата натрия:



Так как тиосульфат-ион координируется с металлами через атом серы в степени окисления -2 , в кислой среде тиосульфатные комплексы легко переходят в сульфиды. В нашем случае было добавлено 3 мл уксусной кислоты:



Из-за наличия атомов серы в разных степенях окисления в кислой среде тиосульфаты склонны к реакциям конпропорционирования:



Полученные образцы ставили в микроволновую печь и нагревали при мощности 600 Вт 24 секунды 1 раз, а другие – по 20 секунд 3 раза. После обработки в микроволновой печи растворы в пробирках мутнели и через сутки начинал выпадать осадок белого цвета – наночастицы ZnS. Под действием светодиодного фонарика белого свечения осадок и коллоидный раствор светились оранжево-желтым светом. В зависимости от длительности термической обработки варьировалось время выпадения осадка и помутнения раствора.

На следующем этапе взвешенный сульфид цинка помещают в чашечку. Туда же вносят в растворах рассчитанные количества растворов активатора и плавней. Вносят нерастворимые плавни, заранее перетертые в порошок. В смесь, при необходимости, понемногу, перемешивая, добавляют дистиллированную воду, доводя до сметанооб-

разной массы. Все тщательно растирают с помощью пестика до однородности и отсутствия комочков. Затем шихту сушат на водяной бане. После досушивают ее до 120 °С, для удаления кристаллогидратной влаги, при этом ее периодически растирают. Порошок должен пылить при растирке. Готовую шихту помещают в тигель, уплотняя ее постукиванием тигля о стол. Закрывают крышкой и замазывают каолиновой глиной. После просушки замазки помещают в печь, уже нагретую до 700 °С. После закрытия дверцы печи температуру повышают. По достижении нужной температуры тигель выдерживают необходимое время. Можно прокалывать несколько тиглей. Перед извлечением тиглей температуру снова понижают до 700–400 °С, чтобы не вывести из строя нагреватели и/или соблюдать технологию, при которой люминофоры должны медленно остывать до заданной температуры. Тигли постепенно остужают в эксикаторе и затем направляют на обработку их содержимого. Следующая фаза обработки состава – это выбор окисленного верхнего слоя после вскрытия тигля. Операцию проводят под БУФ. После удаления окислов люминофор высыпают в горячую широкую чашку и завершают отбор. Важно, чтобы во время этой процедуры люминофор не подвергался коротковолновому излучению или воздействию солнечного света. Под действием света, благодаря хлоридным плавням, в основном NaCl и KCl и другим хлоридам, цинк-сульфидные составы темнеют, порой очень быстро, прямо на глазах, вследствие выделения металлического цинка, который приводит к очень сильному ослаблению послесвечения и люминесценции и изменению цвета состава. Для того чтобы избежать этого, люминофоры, активированные медью, после отбора под БУФ сразу высыпают в емкость с 3 %-ым раствором аммиака и перекиси водорода, затем промывают дистиллятом. Люминофоры на основе ZnS·Ag(NaCl) и ZnS/CdS·Ag(NaCl) отмывают 3–5 %-ым раствором тиосульфата натрия, затем дистиллятом. Этими растворами удаляются избыточные остатки сульфидов активаторов и вымываются остатки плавней. После этой процедуры люминофоры приобретают стабильность. Их сушат при 100 °С и направляют на просеивание.

Наряду с приведенной рецептурой в состав цинк-сульфидных шихт, согласно существующей запатентованной информации, дополнительно вносят окислители для получения в итоге улучшенных ярких характеристик готового люминофора. Этими веществами являются KClO_4 и NH_4NO_3 . С количествами этих реактивов, вносимых в шихту, и степенью их воздействия на готовый состав можно ознакомиться в справочных данных. Данный материал не включен в состав

указанной здесь рецептуры по причине того, что не является для всех безусловно необходимым. У вас есть возможность воспользоваться этой технологией на свое усмотрение и повысить яркость своих изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нанотехнологии в биологии и медицине. Коллективная монография / Под ред. чл.-корр. РАМН, проф. Е. В. Шляхто. М., 2009.

2. Морозова Н. К., Мидерос Д. А., Гаврищук Е. М. ФТП. 2008. 42 (9). 1039–1045.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВАЖНЕЙШИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИБКИХ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ПАНЕЛЕЙ И ИХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Студ. *Малдзигати А. И.*,
д.т.н., проф. *Гончаров И. Н.*

Статья посвящена разработке и получению высокоэффективных диэлектрических связующих и люминофорных суспензий, предназначенных для дальнейшего совместного использования при изготовлении электролюминесцентных панелей, соответствующих по своим характеристикам, в особенности по яркости свечения, лучшим мировым образцам. Проведенные в рамках данной работы исследования и анализ соответствующих результатов помогут поднять уровень качества разрабатываемой и изготавливаемой светящейся продукции, ускорят начало их серийного производства.

Ключевые слова: электролюминесцентные панели, электролюминофоры, диэлектрические связующие, люминофорные суспензии, напряженность электрического поля, относительная диэлектрическая проницаемость.

Электролюминесцентная панель (ЭЛП) – это твердотельный источник оптического излучения, работа которого основана на эффекте предпробойной электролюминесценции, наблюдаемой в порошках кристаллофосфоров.

Важнейшие требования, предъявляемые к ЭЛП и определяющие рынок их потребления, таковы: яркость свечения; временной ресурс работы; экономичность; низкая цена. Комплексное решение данных задач позволит значительно расширить круг потенциальных потребителей данной продукции.

Важно добиться распространения ЭЛП на бытовой рынок освещения, расширить использование панелей, как источников подсветки в стационарных и передвижных приборах, источниках освещения в салонах и отсеках автомобильного, железнодорожного и авиатранспорта.

Наиболее серьезные требования предъявляются к яркости излучения. Необходимо добиваться, чтобы значение данного параметра было не менее 200–300 Кд/м². При этом, характеристики питающего напряжения должны быть приемлемыми с точки зрения коммутации и

обеспечения долговечности функционирования. Так, например, рабочее напряжение не должно превышать 150–200 В, а частота сигнала соответствовать значению $\gamma \leq 900\text{--}1000$ Гц. При этом, в зависимости от ситуации, необходимо обеспечивать определенный спектральный состав излучения.

Очевидно, что для большинства случаев требуется излучение, близкое по спектру к дневному, т. е., так называемый «белый свет». Приведенные требования построены на определенных особенностях зрительного восприятия. Описание восприятия цвета дают представление о сложности этого процесса.

Опыт показывает, что для обеспечения высокого уровня яркости необходимы следующие мероприятия:

- поиск эффективного электролюминофора;
- приготовление эффективного связующего диэлектрика;
- поиск состава суспензии люминофора.

Самым очевидным способом увеличения яркости ЭЛП является повышение подаваемого на электроды напряжения и частоты. Однако, как было сказано выше, это не очень удобно с точки зрения коммутации питания ЭЛП, а также с точки зрения долговечности.

Как известно, еще одним методом получения высокой яркости является увеличение концентрации электрического поля, возникающего в толще электролюминесцентной панели при подаче напряжения питания на электроды. Выполнение данного условия обеспечит максимум светоотдачи.

В этой связи важна роль связующего диэлектрика. Кроме выполнения функции скрепления частиц фосфора, защиты их от пробоя и воздействия внешней среды, он формирует внутреннее поле, воздействующее на зерна. Напряженность внутреннего электрического поля $E_{\text{вн}}$ можно рассчитать, воспользовавшись следующей формулой:

$$E_{\text{вн}} = E_{\text{ср}} \frac{3\varepsilon_{\text{д}}}{\varepsilon_{\text{эл}} + 2\varepsilon_{\text{д}} - \chi(\varepsilon_{\text{эл}} - \varepsilon_{\text{д}})},$$

где $E_{\text{ср}}$ – средняя напряженность поля в слое в целом, В/м;

$\varepsilon_{\text{д}}$ – относительная диэлектрическая проницаемость связующего;

$\varepsilon_{\text{эл}}$ – относительная диэлектрическая проницаемость зерен электролюминофора;

χ – доля объема, занятого люминофором.

Из формулы, представленной выше, можно сделать вывод: $E_{\text{вн}}$ в максимальной степени определяется значением $\varepsilon_{\text{д}}$, причем зависимость сонаправленная.

В соответствии с этим осуществлялся выбор вещества для диэлектрического связующего. Рассматривались следующие реактивы: связующие на основе цианэтилового эфира, поливинилового спирта (ЦЭПС) и эпоксидной смолы ЭД-22, а также связующее китайского производства.

Наибольшая диэлектрическая проницаемость ϵ_d из этих веществ у ЦЭПС, ее значение достигает $\epsilon_d = 20$, а наименьшая у связующего на основе эпоксидной смолы ЭД-22, его $\epsilon_d = 5 \div 6$. У китайского связующего $\epsilon_d \approx 12$.

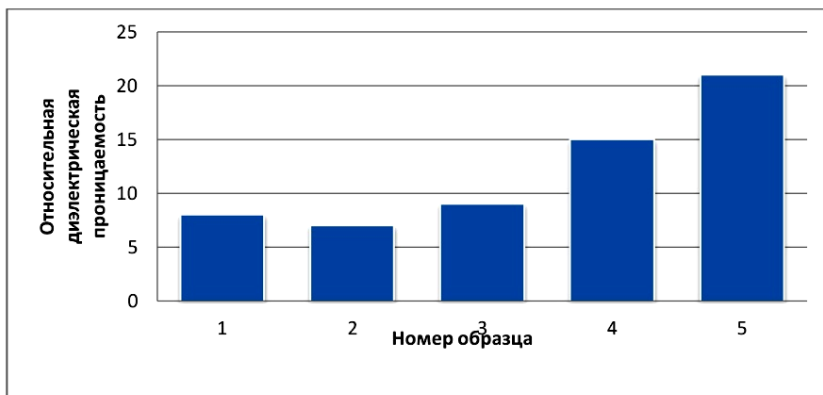
Был проведен целый комплекс исследований по изучению влияния основных параметров молекулярной структуры ЦЭПС на его электрофизические и динамические механические свойства, а также на реологические характеристики его растворов в некоторых растворителях.

Композиционная неоднородность (неоднородность по составу) полимера анализировалась с помощью данных динамического механического анализа пленки ЦЭПС. Динамический механический анализ (ДМА) – это метод термического анализа, в котором свойства материала измеряются в процессе его периодической деформации. Метод динамического механического анализа применяется для исследования вязкоупругих свойств материалов в зависимости от времени, температуры или частоты при различных осциллирующих нагрузках. При динамических механических измерениях определяется реакция материала на синусоидальные или другие формы циклических нагрузок.

На основании полученных данных проведена оптимизация структуры ЦЭПС и технологии его получения. Инструментальный анализ образцов ЦЭПС, произведенный посредством макетирования конденсаторов и замера их электроемкости при известной площади пластин и зазора между ними, позволил определить ϵ_d для каждого из перечисленных реактивов. Рисунок отражает повышение величины диэлектрической проницаемости синтезированных полимерных связующих в результате оптимизации исходного сырья и процесса синтеза.

Другим эффективным методом повышения напряженности электрического поля является утончение слоев ЭЛП, то есть уменьшение расстояния между электродами. Как известно, технологические слои в ЭЛП наносятся методом шелкографии – это система технологий, которые позволяют наносить краску или пасту значительной толщины на множество подложек различной природы. Варьируя диаметр отверстий в ситовой ткани, можно регулировать толщину наносимых слоев

в значительных пределах и тем самым увеличивать либо понижать яркость. Минимальная толщина люминесцентного слоя, которая была получена в ходе работы, составила 30 мкм. Дальнейшее уменьшение толщины не представляется возможным в связи с ограничениями, связанными с диаметром зерен электролюминофора, используемого при изготовлении электролюминоесцентных панелей. Следует отметить, что толщины люминесцентного слоя менее 40 мкм неблагоприятно влияют на равномерность свечения ЭЛП.



Относительная диэлектрическая проницаемость различных образцов ЦЭПС

Также в ходе работы было предложено использовать алюминий в качестве тыльного электрода, вместо серебряной пасты. Это конструкторское решение не только снижает себестоимость конечной продукции, но и увеличивает яркость ЭЛП за счет того, что лист алюминия играет роль зеркала и возвращает часть излучения обратно в толщу люминофора, где под его действием снова происходят излучательные переходы.

По результатам выполнения исследовательской работы можно сделать следующие выводы:

1. Произведен анализ методов увеличения яркости электролюминоесцентных панелей.
2. Проведена оптимизация структуры ЦЭПС и технологии его получения.
3. Предложены конструкторско-технологические подходы для оптимизации производства ЭЛП.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Верещагин И. К.* Электролюминесценция кристаллов. М.: Наука, 1974.
2. *Верещагин И. К.* Введение в оптоэлектронику. М.: Высшая школа, 1991.
3. *Соболев В. Д.* Физические основы электронной техники. М.: Высшая школа, 1979.
4. *Хениш Г.* Электролюминесценция. М.: Мир, 1986.
5. *Фок М. В.* Прикладная электролюминесценция. М.: Советское радио, 1988.
6. *Самохвалов М. К.* Тонкопленочные электролюминесцентные источники излучения. Ульяновск: УлГТУ, 1999.

IMPROVEMENT OF THE MAJOR CHARACTERISTICS OF FLEXIBLE ELECTROLUMINESCENT PANELS AND THEIR ACCESSORIES

Student *Maldzigati A. I.*,
professor *Goncharov I. N.*

The article is devoted to the development and receiving the highly effective dielectric binding and luminiferous suspensions intended for further sharing at production of the electroluminescent panels corresponding according to the characteristics, in particular to luminescence brightness, the best world samples. The researchers conducted within this work and the analysis of the corresponding results will help to raise a level of quality of the developed and produced shining production, will accelerate the beginning of its mass production.

Key words: *Electroluminescent panels, electrophosphors, dielectric binding, luminiferous suspensions, intensity of electric field, relative dielectric permeability.*



ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ПОВЕРХНОСТНЫХ СОСТОЯНИЙ МДП-СТРУКТУР

Студ. *Гусалов А. И.*,
асп. *Датиев М. К.*,
д.т.н., проф. *Датиев К. М.*

Одной из принципиальных особенностей, характеризующих поверхность полупроводников или границу раздела полупроводника с каким-либо веществом, является изменение энергетического спектра для электронов на поверхности по сравнению с объемом полупроводника. Это различие объясняется наличием на поверхности полупроводников поверхностных состояний (ПС).

Ключевые слова: МДП-структура, поверхностные состояния, энергетический спектр.

Наиболее распространенным методом изучения свойств МДП-структуры является метод, основанный на анализе зависимости емкости МДП-структуры C от напряжения на затворе V_G [1].

Исследование плотности поверхностных состояний проводилось на основе МДП-транзистора с изолированным затвором КП301Б.

Для исследования плотности поверхностных состояний на границе раздела полупроводник–диэлектрик воспользуемся высокочастотной C - V характеристикой МДП-структуры, приведенной на рис. 1. Экспериментальные исследования были проведены на установке для измерения вольт-фарадных характеристик p - n переходов [2].

Плотность поверхностных состояний рассчитывалась из соотношения:

$$N_{ss} = \frac{C_{ox} \Delta V_G}{q d\psi_s}, \quad (1)$$

где ΔV_G – сдвиг экспериментальной C - V характеристики относительно теоретической $\Delta V_G = \Delta V_{теор} + \Delta V_{эксп}$;

C_{ox} – емкость подзатворного диэлектрика;

ψ_s – поверхностный потенциал,

q – заряд электрона.

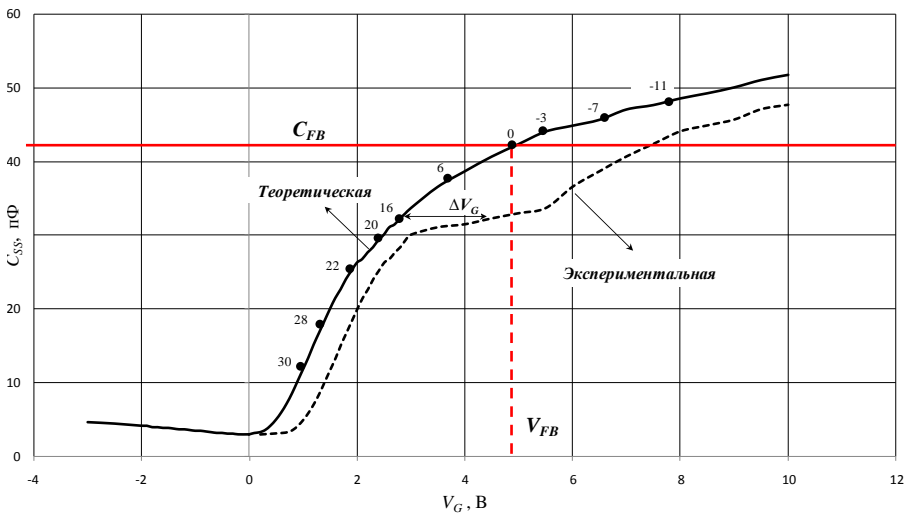


Рис. 1. Экспериментальная и теоретическая C - V характеристика МДП-транзистора

Проведя на графике горизонтальное сечение, соответствующее емкости плоских зон $C = C_{FB} = \text{const}$, можно на пересечении сечения с теоретической кривой получить напряжение, соответствующее $\psi_s = 0$, т. е. экспериментальное напряжение плоских зон V_{FB} .

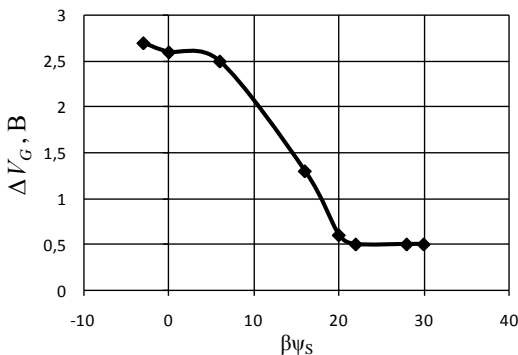


Рис. 2. Зависимость сдвига напряжения ΔV_G от поверхностного потенциала ψ_s

На рис. 2 приведена зависимость сдвига напряжения ΔV_G от поверхностного потенциала ψ_s , полученная из сечения постоянной емкости МДП-структуры ($C = \text{const}$).

Графическим дифференцированием кривой $\Delta V_G(\psi_s)$ по уравнению (1) рассчитали распределение плотности поверхностных состояний в зависимости

от энергий (рис. 3).

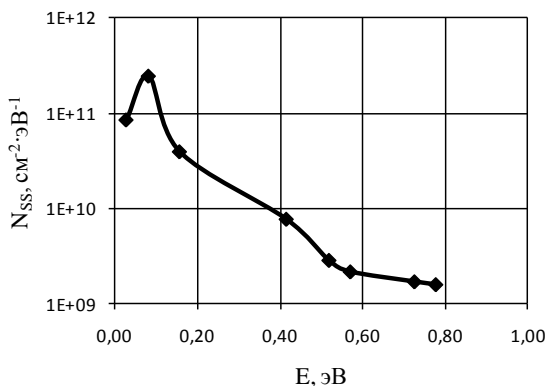


Рис. 3. Зависимость плотности поверхностных состояний от энергии E в запрещенной зоне полупроводника

Для исследованного образца плотность поверхностных состояний на границе раздела металл–диэлектрик в области плоских зон составляет $N_{ss} = 2,4 \cdot 10^{11} \text{ см}^{-2}\text{эВ}^{-1}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуртов В. А. Твердотельная электроника: Учеб. пособие. 3-е изд., доп. М.: Техносфера, 2008.
2. Мурадян Э. Э., Датиев К. М. Прибор для измерения вольт-фарадных характеристик p - n -переходов различных полупроводниковых приборов // Труды молодых ученых ВНИЦРАН и Правительства РСО-Алания. 2013. № 1.

THE STUDY OF THE ENERGY SPECTRUM OF SURFACE STATES MIS STRUCTURES

Student **Gusalov A. I.**,
 postgraduate student **Datiev M. K.**,
 prof. **Datiev K. M.**

One of the principal features that characterize the surface of a semiconductor or the semiconductor with any substance that is a change in the energy spectrum of electrons on the surface as compared with the semiconductor. This difference is explained by the presence on the surface of the semiconductor surface states (SS).

Key words: TIR-structure, surface states, energy spectrum.

УДК 669.015.7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ КОРОТКО-БАРАБАННЫХ ПЕЧЕЙ СВИНЦОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Студ. *Ладик А. А.*,
к.т.н., доц. *Герасименко Т. Е.*,
д.т.н., проф. *Мешков Е. И.*

Современные требования к качеству очистки газов, выбрасываемых в атмосферу, достаточно высокие. Чтобы соблюдать их, необходимо использовать в технологическом процессе оборудование и технологии, которые позволяют максимально снизить объем вредных веществ, входящих в состав выбросов. Основная направленность деятельности предприятий на современном этапе развития должна сводиться к введению в эксплуатацию технологического оборудования, которое позволяет минимизировать количество вредных веществ выделяемых в окружающую среду.

Технология производства цветных металлов связана с выделением большого количества пыли и газов. В состав пыли, уносимой технологическими и аспирационными газами, входят цветные металлы, которые загрязняют территорию предприятия и прилегающие к нему районы. Кроме цветных металлов в технологические газы в виде примесей переходят оксиды серы, хлор, фтор, мышьяк и другие компоненты перерабатываемого сырья. Улавливание пыли промышленных предприятий позволяет значительно улучшить санитарно-гигиенические условия производственных помещений и качество атмосферного воздуха промышленных городов.

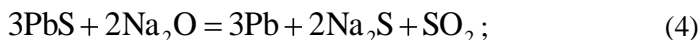
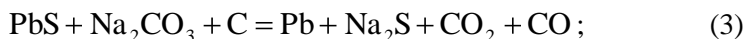
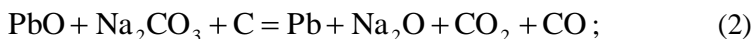
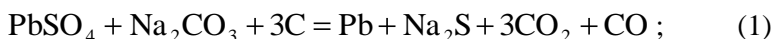
Доля металлургии в загрязнении атмосферного воздуха, по данным Федеральной службы государственной статистики («Росстата»), за 2013 год составляет 22,15 % от общего количества стационарных источников загрязнения, т. е. 18 446,5 тыс. тонн. Известные методы очистки, которые на сегодняшний день применяются на отечественных производствах, недостаточно эффективны. В связи с чем модер-

низация систем очистки газов технологических процессов металлургических предприятий является актуальной задачей. Следует отметить, что существенный вклад в загрязнение атмосферы вносят предприятия цветной металлургии, так как в состав технологических газов нередко входит пыль, компоненты которой относятся к 1-му классу опасности, а именно Pb, Cd и др. К таким производствам относится технология переработки аккумуляторного лома.

Сущность процесса состоит в содово-восстановительной плавке свинцовой шихты в коротко-барабанных печах с целью получения черного свинца с последующим выпуском товарной продукции в виде: свинца мягкого, свинца висмутистого, сплава серебряно-золотого, сплава свинцово-сурьмянистого, медного штейна и вторичного полипропилена. Процесс плавки протекает при температуре 1100–1200 °С, с использованием в качестве флюса кальцинированной соды, а в качестве восстановителя – кокса с антрацитом.

Технологическая схема содовой восстановительной плавки в барабанных печах представлена на рис. 1. Благодаря вращению печи обеспечивается тепломассообмен в шихте и соответственно интенсивное протекание реакций содово-восстановительной плавки при нагревании и расплавлении материалов. Во время протекания процесса в газ, заполняющий рабочее пространство печи, в виде пыли переходит некоторое количество перерабатываемого материала. Химизм окислительно-восстановительных процессов, протекающих в печи, описывается следующими основными реакциями:

– восстановление свинца:



– восстановление сурьмы:



– образование шлака:



Рис. 1. Технологическая схема содово-восстановительной плавки

В результате процесса плавки образуется 15–20 тыс. н.м³/ч технологических газов от одной печи, которые характеризуются высокой температурой 1100–1200 °С, невысокой запыленностью 5–6 г/н.м³ и содержат 1–1,5 % SO₂. Пыль, входящая в состав отходящих из печи газов, содержит следующие компоненты: 55–65 % Pb, 12–20 % Zn, 1–3 % Cd, 0,2–0,4 Sb и т. д. Из-за наличия тяжелых металлов такие газы требуют тщательной очистки.

Выбор метода очистки и оборудования, обеспечивающих необходимую степень очистки, зависит от большого числа параметров [1]. Одним из главных среди них является эффективность работы системы по отношению к преобладающим в газовом потоке частицам и компо-

нентам. При выборе пылеуловителей необходимо руководствоваться концентрацией пыли в отходящих газах, а также физико-химическими свойствами пыли, которые влияют на эффективность работы газоочистных аппаратов и определяют их выбор.

Большое значение при выборе системы пылеулавливания имеет плотность пыли. Частицы с большой плотностью лучше осаждаются в сухих инерционных пылеуловителях, к которым относятся и частицы свинецсодержащей пыли. Слипаяемость пыли ухудшает надежность работы пылеулавливающих аппаратов. Из-за этого свойства забиваются газоходы, снижается газопроницаемость тканевых фильтров. Дисперсный состав пыли также является немаловажным фактором при выборе системы очистки отходящих газов. Пыль, содержащаяся в отходящих газах барабанных печей, в основном мелкодисперсная, то есть имеет частицы размером меньше 10 мкм. Исходя из этого, для очистки отходящих газов от мелкодисперсной свинцовой пыли широко применяются рукавные фильтры. Известно, что предприятия, использующие технологию содовой восстановительной плавки в барабанных печах, осуществляют очистку газов по двум основным схемам (рис. 2, 3) [2].

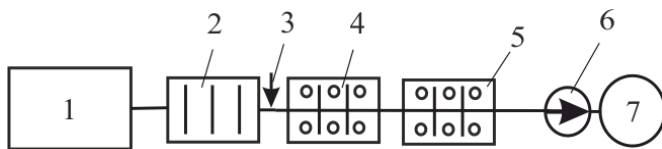


Рис. 2. Схема очистки отходящих газов коротко-барабанных печей свинцового производства на заводе «Электротинк»:

1 – коротко-барабанная печь; 2 – пылевая камера с установкой испарительного охлаждения; 3 – подсос воздуха; 4 – первая ступень рукавных фильтров; 5 – вторая ступень рукавных фильтров; 6 – дымосос; 7 – дымовая труба

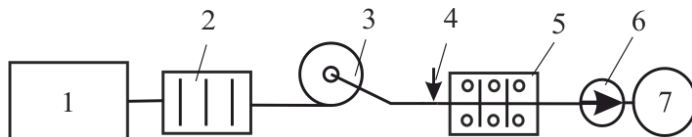


Рис. 3. Схема очистки газов, предлагаемая ООО «ЦветМет ЮФО» в комплекте с печью: 1 – коротко-барабанная печь; 2 – установка испарительного охлаждения; 3 – циклон; 4 – подсос воздуха; 5 – рукавный фильтр; 6 – дымосос; 7 – дымовая труба

В обеих схемах для утилизации тепла газов предусмотрена установка испарительного охлаждения, которая позволяет снизить температуру газов приблизительно до 300–350 °С и получить с трех печей в качестве дополнительного продукта 15–18 т/ч перегретого пара с температурой 450–600 °С и давлением 2,5–4,5 МПа. При этом пар используется для технологических нужд или для выработки электроэнергии. Причем надежность работы установки испарительного охлаждения напрямую связана с запыленностью газов. Учитывая, что отходящие газы коротко-барабанных печей имеют невысокую запыленность, то использование данного аппарата в системе очистки не снижает его эксплуатационные характеристики.

Необходимость применения двухступенчатой очистки с целью тщательной очистки от пыли связана с высокой токсичностью ее компонентов, таких как Pb, Cd и Sb. Опыт работы этих аппаратов показал, что при двухступенчатой схеме очистки степень улавливания пыли достаточно высокая (98–99 %). Однако такие системы позволяют очистить газы только от пыли, а вредные газообразные примеси, такие как диоксид серы (SO₂), выбрасываются в атмосферу. Причем SO₂, благодаря своей химической активности, вызывает у жителей близлежащих к предприятию районов раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей. Доказана зависимость частоты острых респираторных заболеваний и хронических заболеваний легких у человека от загрязнения атмосферного воздуха именно диоксидом серы [4]. Порог рефлекторного действия на состояние коры головного мозга лежит на уровне 0,6 мг/м³. Большинство людей ощущают запах этого газа при концентрации 2,6 мг/м³, а наиболее чувствительные – 1,6 мг/м³. Поэтому максимально разовая предельно допустимая концентрация SO₂ составляет 0,5 мг/м³ и лежит ниже порога ощущения запаха и рефлекторного влияния на дыхание. При концентрации диоксида серы в воздухе 26 мг/м³ хвойные деревья погибают в течение нескольких часов; при 5,2–26,0 мг/м³ наблюдается острое отравление хвойных и лиственных пород, а при 1,8–5,2 мг/м³ происходит хроническое их отравление. Токсичность SO₂ резко возрастает при одновременном воздействии SO₃.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что приоритетной задачей при решении экологических вопросов любого технологического процесса является утилизация диоксида серы из технологических газов. В соответствии с этим для очистки отходящих газов коротко-барабанных печей целесообразно применять мокрый пыле-

уловитель, например скруббер Вентури, который позволяет с эффективностью до 98 % улавливать твердые пылевые частицы, и до 90 % – вредные газообразные примеси (рис. 4).

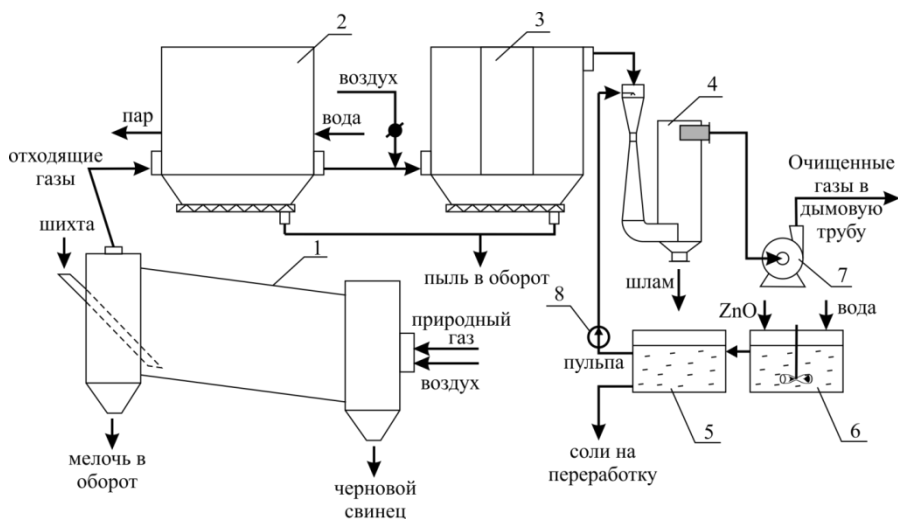


Рис. 4. Аппаратурно-технологическая схема очистки газов коротко-барабанных печей свинцового производства:

- 1 – коротко-барабанная печь, 2 – установка испарительного охлаждения,
- 3 – рукавный фильтр, 4 – скруббер Вентури, 5 – отстойник, 6 – смеситель,
- 7 – дымосос, 8 – насос

Причем эффективность улавливания газов, таких как SO_2 , зависит от метода очистки и реагента, который используется в качестве уловителя. На основании расчетов и практической применимости для предприятий цветной металлургии со свинцово-цинковым производством наиболее результативным, обеспечивающим улавливание до 90 % SO_2 , можно считать цинковый метод [5], в котором поглотителем диоксида серы является пульпа оксида цинка, находящаяся в избытке на вышеупомянутых заводах. В процессе абсорбции образуются нерастворимые соединения (бисульфат цинка, сульфит цинка и сульфат цинка), которые легко выпадают в осадок. Отделение осадка осуществляют отстаиванием, после чего соли выводят из аппарата (отстойника) и направляют в цинковое производство, а осветленную часть после корректировки концентрации цинка и добавления воды используют для приготовления новых порций пульпы.

На основании расчетных данных проведен анализ эффективности работы различных систем очистки газов (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительные данные различных схем очистки газов коротко-барабанных печей свинцового производства

Параметр		Используемая схема очистки газов		
		циклон и рукавный фильтр	две ступени рукавных фильтров	рукавный фильтр и скруббер Вентури
Объем газов, н.м ³ /ч	на входе	60000	60000	60000
	на выходе	164000	170000	164000
Запыленность газов, г/м ³	на входе	6	6	6
	на выходе	0,0075	0,007	0,008
Температура газов, °С	на входе	1250	1250	1250
	на выходе	92	85	70
Эффективность очистки, %	по пыли	98,5	99	98
	по SO ₂	-	-	90
Содержание SO ₂ , %	на входе	1,5	1,5	1,5
	на выходе	0,8	0,6	0,08
Максимальное значение приземной концентрации при высоте дымовой трубы 120 м, мг/м ³	Pb	0,002	0,0019	0,0022
		SO ₂	0,05	0,05

Как видно из таблицы, использование скруббера Вентури значительно повышает качество очистки за счет существенного снижения валовых выбросов диоксида серы, что делает эту систему эффективной для очистки газов коротко-барабанных печей свинцового производства и безопасной для здоровья населения и окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Старк С. Б.* // Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. М.: Металлургия, 1990.
2. *Мешков Е. И., Герасименко Т. Е., Рутковский А. Л.* // Очистка технологических газов от пыли в металлургии. Теория и методы расчета. Владикавказ: Терек, 2009.

3. Комментарии на незаданные вопросы или к теме митингов за закрытие завода «Электроцинк» // Актуальная тема. Приложение к газете «Рабочий Электроцинк». 2012. № 10.

4. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справ. изд.: Ч. 1, 2. Пер. с англ. // Под ред. С. Калверта, Г. М. Инглунда. М.: Металлургия, 1988.

5. *Кузьмина Р. И.* // Техника защиты окружающей среды. Саратов: изд-во Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, 2010. 105 с.



ДВИЖЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Студ. *Матвеев Д. В.*,
к.т.н., доц. *Кондратенко Т. В.*

Магнитные полюса Земли – это часть магнитного (геомагнитного) поля нашей планеты, которое генерируется потоками расплавленного железа и никеля, окружающего внутреннее ядро Земли (другими словами, турбулентная конвекция во внешнем ядре Земли генерирует геомагнитное поле).

Поведение магнитного поля Земли объясняют течением жидких металлов на границе земного ядра с мантией. Ученые давно знают о том, что эти полюса перемещаются и, в редких случаях, меняются местами. Но точные причины явления до сих пор остаются загадкой.

Перемещение магнитного полюса может быть следствием процесса колебаний, и в конечном итоге полюс будет смещаться обратно, по направлению к Канаде. Такова одна из точек зрения. Ранее проведенные исследования показали: за последние 150 лет сила магнитного поля Земли уменьшилась на 10 процентов. За этот период северный магнитный полюс переместился на 685 миль в Арктике. За последнее столетие скорость перемещения магнитных полюсов увеличилась по сравнению с предыдущими четырьмя столетиями.

Северный магнитный полюс впервые был открыт в 1831 году. В 1904 году, когда ученые вторично провели измерения, обнаружилось, что полюс переместился на 31 милю. Стрелка компаса указывает на магнитный полюс, а не на географический. Исследование показало, что за последнюю тысячу лет магнитный полюс перемещался на значительные расстояния по направлению от Канады к Сибири, но иногда и в других направлениях.

Северному магнитному полюсу Земли не сидится на месте. Впрочем, как и южному. Северный долго "блуждал" по арктической Канаде, но с 70-х годов прошлого века его движение обрело четкое направление. С растущей скоростью, достигающей сейчас 46 км в год, полюс практически по прямой устремился в Российскую Арктику. По прогнозу Канадской геомагнитной службы, к 2050 году он будет находиться в районе архипелага Северная Земля.

Земля меняет полюса с перерывом примерно в миллион лет. За 160 миллионов лет смещение происходило около 100 раз. По резуль-

татам исследований ученых, частота инверсий в юрский период и в среднем кембрии составляла одну инверсию за 200–250 тыс. лет. Однако последняя инверсия имела место на планете 780 тыс. лет назад. Отсюда можно сделать осторожный вывод о том, что в ближайшее время должна произойти очередная инверсия. К такому выводу подталкивают несколько соображений. Данные палеомагнетизма свидетельствуют, что время, за которое магнитные полюса Земли в процессе инверсии меняются местами, не очень велико. Нижняя оценка – сто лет, верхняя – восемь тысяч лет.

Обязательным признаком начала инверсии служит уменьшение напряженности геомагнитного поля, которая снижается в десятки раз по сравнению с нормой. Более того, его напряженность может упасть до нуля, и это состояние способно продержаться довольно долго, десятки лет, если не больше. Другой признак инверсии – изменение конфигурации геомагнитного поля, которое становится резко отличным от дипольного.

Как известно, чтобы доказать научное положение, нужны тысячи фактов, а чтобы опровергнуть, достаточно и одного. Изложенные выше аргументы в пользу инверсии лишь наталкивали на мысль о возможности грядущего светопреставления. Наиболее весомое указание на то, что инверсия уже началась, – результаты недавних наблюдений со спутников "Эрстед" и "Магсат" Европейского космического агентства. Их интерпретация показала, что магнитные силовые линии на внешнем ядре Земли в районе Южной Атлантики расположены в направлении, обратном тому, какое должно быть при нормальном состоянии поля. Но самое интересное, что аномалии силовых линий очень похожи на данные компьютерного моделирования процесса геомагнитной инверсии, выполненного калифорнийскими учеными Гарри Глатцмайером и Полом Робертсом, которые создали наиболее популярную сегодня модель земного магнетизма. Итак, вот четыре факта, которые указывают на приближающуюся или уже начавшуюся инверсию геомагнитного поля:

- 1) уменьшение на протяжении последних 2,5 тыс. лет напряженности геомагнитного поля;
- 2) ускорение падения напряженности поля в последние десятилетия;
- 3) резкое ускорение смещения магнитного полюса;
- 4) распределение магнитных силовых линий, которое становится похожим на картину, соответствующую стадии подготовки инверсии.

Модели и прогнозы

В недалеком будущем планету могут ждать серьезные испытания. Это относится прежде всего к кольцу, где возможны самые сильные землетрясения. Следующим по уровню сейсмической (но не вулканической) активности является Альпийско-Гималайский сейсмический пояс, наиболее опасные участки которого приходится на Италию, Грецию, Турцию, страны и республики Кавказа, Иран, Афганистан, Пакистан, юг Средней Азии, северо-запад Индии, Китай. В Италии в это время возрастет вероятность извержения таких знаменитых вулканов, как Везувий и Этна.



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЗГОНКИ ЦИНКА ПРИ ВЕЛЬЦЕВАНИИ ЦИНКОВЫХ КЕКОВ

Студ. *Макоева А. К.*,
д.т.н., проф. *Рутковский А. Л.*,
к.т.н., доц. *Дюнова Д. Н.*

При описании процесса принимаем следующие допущения:

1. Температура газового потока, шихты и футеровки меняется только по координате, совпадающей с осью печи.

2. Эффективная поверхность твердых веществ, на которой протекают гетерогенные реакции, пропорциональна массе соответствующих веществ, а потоки веществ – есть функции от средних концентраций этих веществ в потоках.

3. Линейная скорость шихты постоянна вдоль оси (число оборотов печи не меняется), скорость движения газовой фазы и коэффициент перемешивания вдоль оси печи постоянны.

4. Сложное перемещение частицы материала при вращении материала заменяем поступательным движением вдоль оси печи.

5. Температура футеровки близка к температуре шихты.

Уравнение материального баланса, с учетом принятой оценки объекта и процесса, имеет вид:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \rho}{\partial x^2} + W \frac{\partial \rho}{\partial x},$$

где D – коэффициент перемешивания,

W – коэффициент, учитывающий скорость движения.

Решение этого уравнения довольно сложно. Поэтому с целью упрощения учтем, что на вельцевание цинк поступает главным образом в виде сульфата и феррита (до 85 %), окиси (7–8 %) и сульфида (6–7 %). Доля силиката цинка незначительна (около 3 %) и при расчетах балансов ее можно учитывать вместе с соединениями пнища и кадмия ($Q_{\text{вп}}$).

На основании исследования авторов принимаем следующие процессы, протекающие в четырех характерных зонах (рис. 1):

– перемешивания кека и кокса, удаления из них влаги, нагрева шихты до температуры начала реакций в зоне I, где осуществляется физическая подготовка шихты;

- активной диссоциации сульфатов, поступивших с шихтой и образовавшихся вновь;
- восстановления незначительной части ферритов до ZnO в зоне II, где происходит разложение сложных соединений, накопление окиси и транспортировка ее совместно с другими компонентами в III зону, т. е. термохимическая подготовка шихты;
- дальнейшего перевода соединений до окиси, восстановления из нее цинка до металлического, перевода его в газовую фазу и окисления металла кислородом воздуха в зоне III;
- дожигания непрореагировавших углерода и цинка и охлаждение шихты в зоне IV при наличии избытка воздуха (это зона формирования клинкера).

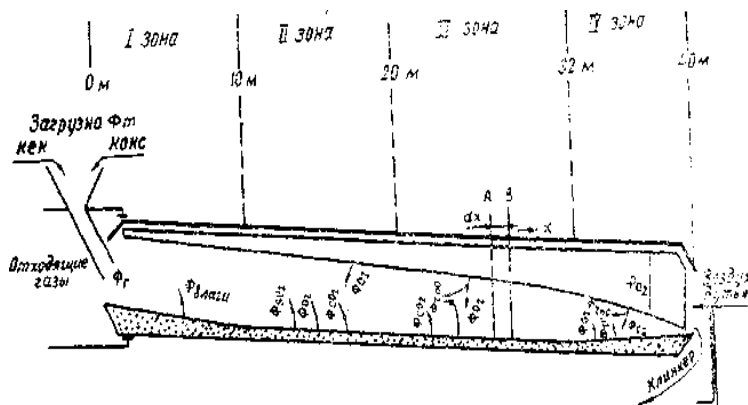


Рис. 1. Распределение зон по длине печи

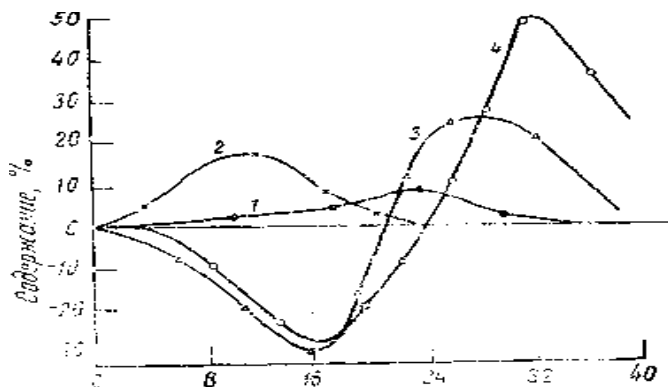


Рис. 2. Графическое изображение распределения зон по длине печи

Для основной реакционной зоны уравнения математической модели будут иметь вид:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \tau} = D \frac{\partial^2 \rho}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial \rho}{\partial x},$$

$$\frac{\partial C_c}{\partial \tau} = D \frac{\partial^2 C_c}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial C_c}{\partial x} - K_1 C_c C_{O_2} - 0,5 K_2 C_{CO} C_c,$$

$$\frac{\partial C_{O_2}}{\partial \tau} = -W_r \frac{\partial C_{O_2}}{\partial x} - K_8 C_{Zn_r} C_{O_2} - K_1 C_{O_2} C_c,$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \tau} = & -W_r \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial x} + K_1 C_c C_{O_2} - 0,5 K_2 C_{CO_2} C_c + K_4 C_{ZnO} C_{CO} + \\ & + K_7 C_{FeO} C_{CO} + K_6 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3} C_{CO}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_{CO}}{\partial \tau} = & -W_z \frac{\partial C_{CO}}{\partial x} + K_2 C_{CO} C_c - K_7 C_{FeO} C_{CO} + \\ & + K_4 C_{ZnO} C_{CO} - K_6 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3} C_{CO}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_{ZnO_T}}{\partial \tau} = & D \frac{\partial^2 C_{ZnO_T}}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial C_{ZnO_T}}{\partial x} - K_4 C_{ZnO_T} C_{CO} + \\ & + K_6 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3} C_{CO} + K_5 C_{ZnO} C_{Fe}, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial C_{Zn_r}}{\partial \tau} = -W_r \frac{\partial C_{Zn_r}}{\partial x} + K_4 C_{ZnO} C_{CO} + K_5 C_{ZnO} C_{Fe} - 2K_8 C_{Zn_r} C_{O_2},$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_{FeO}}{\partial \tau} = & D \frac{\partial^2 C_{FeO}}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial C_{FeO}}{\partial x} + K_7 C_{FeO} C_{CO} + \\ & + K_5 C_{ZnO} C_{Fe} + 0,5 K_6 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3} C_{CO}, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial C_{Fe}}{\partial \tau} = D \frac{\partial^2 C_{Fe}}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial C_{Fe}}{\partial x} + K_7 C_{FeO} C_{CO} + K_5 C_{ZnO} C_{Fe},$$

$$\frac{\partial C_{ZnO_c}}{\partial \tau} = -W_z \frac{\partial C_{ZnO_c}}{\partial x} + 2K_8 C_{Zn_r} C_{O_2},$$

$$\frac{\partial C_{ZnO \cdot Fe_2O_3}}{\partial \tau} = D \frac{\partial^2 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3}}{\partial x^2} + W_{\text{ш}} \frac{\partial C_{ZnO \cdot Fe_2O_3}}{\partial x} - K_6 C_{ZnO \cdot Fe_2O_3} C_{CO}.$$

Модель может быть в дальнейшем упрощена в зависимости от постановки конкретной задачи. Заметим, что допустима оценка аппарата (вельцпечи) как реактора идеального вытеснения, если:

$$\frac{L_{\text{тр}}}{d_{\text{тр}}} = \frac{40}{1,9} > 20,$$

где $L_{\text{тр}}$ – длина печи,
 $d_{\text{тр}}$ – диаметр печи.

Модель может быть использована при наличии экспериментальных данных для разработки системы автоматического управления процессом вельцевания и выбора оптимальных параметров.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНТУРАМИ НАГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ

Студ. *Костенко В. А.,
Матвеев Д. В.,
Месников К. С.,
Радченко Р. В.,
Шульженко В. А.,
Шубин М. К.,*
к.т.н., доц. *Зароченцев В. М.,*
к.т.н., доц. *Кондратенко Т. В.*

Создана компьютерная система управления контурами нагрева и охлаждения, т. е. поддержания заданного уровня температуры с помощью средств автоматического контроля.

Поддержание заданной температуры нагревателя осуществляется путем нагрева его нагревателем и охлаждения вентилятором. Показания температуры с нагревателя и нагреваемого элемента снимаются термомпарами Т1 и Т2, после чего аналоговый сигнал с помощью 8-канального модуль ввода аналогового сигнала ADAM 4018 преобразуется в цифровой сигнал, поступает на преобразователь интерфейса RS 232/485, который преобразует сигнал с интерфейса 485 в 232 и наоборот. Далее данные поступают на ЭВМ, где сигналы обрабатываются и программой принимается решение включать охлаждение или нагрев. Сигнал с ЭВМ поступает на преобразователь RS 232/485, преобразуется, после поступает на 8-канальный модуль релейной коммутации ADAM4068 и уже после этого поступает на соответствующий магнитный пускатель: если нужно охладить – то на МП1, если нагревать – то на МП2.

На ЭВМ с помощью программного комплекса TRACE MODE задается значение температуры, которое необходимо поддерживать.

Система состоит из двух контуров. В первом мы задаем температуру, а во втором получаем графики температуры и управляющего воздействия.

Алгоритм программы. Первое, с чего начинается программа, – ввод данных, температуры нагревателя; затем из заданной температуры отнимается температура блока – получаем разность этих темпера-

тур. Эта разность нужна программе для анализа состояния. В нашем случае их может быть 3:

- 1) разность температур больше заданной;
- 2) разность температур меньше заданной;
- 3) разность температур и заданная равны.

В первом случае у нас включится охлаждающий элемент, т. е. вентилятор. Во втором случае сработает нагреватель. В третьем случае и нагреватель и вентилятор будут выключены программой, так как возникнет зона нечувствительности. После анализа состояния программа продолжит работать, ее работа является цикличной, или только оператор сможет выключить программу или изменить ее заданные параметры.



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКИ МАЛООБЪЕМНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Студ. *Дарчиев Д. М.*,
к.т.н., доц. *Евдокимов С. И.*

На балансе ГКЗ числится значительное количество мелких золоторудных месторождений, локализованных на определенных участках. Территориально сближенная группа месторождений – самостоятельный субъект, функционирующий в более крупных масштабах, чем отдельные месторождения, конкурентоспособность которого выше в сравнении с индивидуальной оценкой месторождений. Раздельное освоение данных месторождений экономически неэффективно из-за незначительных запасов.

Основная цель создания проектов по освоению месторождений в группах – увеличение сроков эксплуатации всех запасов, включаемых в совместную разработку. Научная идея методического подхода к объединению малообъемных месторождений заключается в том, чтобы прирост запасов золота ΔM в группе опережал снижение извлекаемой ценности руд:

$$\Delta M \geq C_{Au} \left[\varepsilon_{Au} = f(\bar{\alpha}_{Au}) \frac{(1-R)}{R(1-\varepsilon_{Au})} \right]^{-1} \times C_{Au} \left[\varepsilon_{Au} = f(\alpha_{Au_i}) \frac{(1-R)}{R(1-\varepsilon_{Au})} \right] = Y,$$

где $\varepsilon_{Au} = f(\bar{\alpha}_{Au}) = Y_\Sigma$, $\varepsilon_{Au} = f(\alpha_{Au_i}) = Y_I$ – корреляционные уравнения, связывающие извлечение золота ε_{Au} с его содержанием в исходной руде α_{Au} соответственно для месторождений в группе и базового месторождения;

$$\frac{(1-R)}{R(1-\varepsilon_{Au})} = \frac{\beta(1-\nu)}{\nu(1-\beta)}$$

– двухпараметрический критерий техно-

логической эффективности разделения Годэна, в котором β , ν , R –

содержание золота в концентрате, хвостах и извлечение бесполезной части в концентрат соответственно;

C_{Au} – цена золота.

Разработку месторождений в группе ведут горно-технической системой, в структуру которой входит мобильный обогатительный комплекс модульного типа, технологическое и аппаратное оснащение которого при заданной производственной мощности предприятия и минимальном содержании золота в шихте руд валовой добычи:

$$\alpha_{\min}^{Au} = \frac{\left[Q_{Au_j} \cdot C_{Au} - \left(\sum_{p=1}^m C_{\text{доб}_o} + \sum_{j=1}^n C_{\text{об}_j} \right) \right]}{C_{Au} \cdot \epsilon_{Au}} \cdot 100$$

обеспечивает извлечение золота, объем реализации которого ($Q_{Au} \cdot C_{Au}$) возмещает все затраты на его добычу при неотрицательной рентабельности P_k капитальных вложений

$$P_k = 100 \cdot \Pi \cdot K^{-1},$$

где $C_{\text{доб}}$, $C_{\text{об}}$ – себестоимость на стадии добычи и обогащения руды при сквозном извлечении золота (ϵ_{Au}) соответственно;

Π , K – чистая прибыль и капиталовложения.

Численным моделированием доказана экономическая эффективность совместной разработки малообъемных территориально сближенных золоторудных месторождений Петиникан-Бастахской группы месторождений и отходов россыпной золотодобычи.

Результаты получены в ходе выполнения проекта RFMEFI57714X0142 (субсидия № 14.577.21.0142 от 28.11.2014 г.).



ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ШЛИХОВ ПРОМЫВОЧНОГО ПРИБОРА ПГШОК-50-2

Студ. *Дзиов Ю. У.*,
к.т.н., доц. *Евдокимов С. И.*

Для повторной обработки золотоносных россыпей разработан, изготовлен и успешно испытан новый промприбор ПГШОК-50-2, сепарационный модуль которого включает шлюзовую промывку, отсадку, 3-х стадийную концентрацию на столах и центробежном сепараторе. При переработке эфельных отвалов с содержанием $0,3-0,4 \text{ г/м}^3$ золота с производительностью $30-40 \text{ м}^3/\text{ч}$ предусмотрен периодический съем и переборка через 5–7 дней концентратов со шлюза (шлихов) и концентратов столов и сепаратора (условно – гравикоцентратов). При равном распределении металла между этими продуктами расчетное количество шлихов, содержащих 1–2 % золота составит 25–50 литров и гравитационных концентратов, содержащих 0,1–0,05 % золота – $0,5-1,1 \text{ м}^3$. Исходя из этих данных и усредненного вещественного состава концентратов, разработана схема и выполнен расчет оборудования для получения чистого шлихового золота.

Гравикоцентраты, непрерывно поступающие с обогатительных аппаратов, гидроэлеватором подаются в обезвоживающий бункер емкостью $1,0 \text{ м}^3$. Под бункером установлен специально разработанный 3-х ситный виброгрохот производительностью до 500 кг/ч . Основные продукты отсева (классы крупности 2–0,5 и –0,5 мм) направляются на мокрую магнитную сепарацию в барабанных сепараторах типа ПБМ и ЭБМ, т. е. с постоянными электромагнитами. Класс крупности 2–6 мм отмагничивается ручным магнитом. Обогащение и перечистка среднего класса крупности 2–0,5 мм осуществляется на стандартных отсадочной машине МОД-0,2 и концентрационном столе СКО-0,5. Мелкий класс крупности обогащается с помощью центробежного сепаратора “ИТОМАК” – отечественного аналога известного концентратора Knelson. Диаметр чаши сепаратора 150 мм, расчетная производительность – $0,2-1,0 \text{ т/ч}$. Выделение основной части золота из концентрата стола предусматривается ручным способом с помощью лотка или вашгерда, учитывая малое количество этого материала (2–3 л) и высокое содержание в нем золота (10–20 %).

Хвосты гравитационных и центробежных сепараторов объединяются с магнитными фракциями барабанных сепараторов и направляются на магнитофлокуляционный шлюз, специально созданный для этой технологии. Шлюз представляет собой желоб, в донной части которого установлена плоская система феррит-бариевых магнитов. Под действием магнитного поля дно желоба покрывается “шубой” из скрапа и магнетита, поступающих с пульпой. Мелкое и тонкое золото застревает в прядях магнетитового “меха”, накапливается в нем, образуя магнитный концентрат с содержанием 0,2–0,5 кг/т золота. Разгрузка концентрата осуществляется периодически или непрерывно в зависимости от содержания золота и магнетита в питании.

Магнетитовый концентрат в зависимости от его количества возвращается на повторную переработку по всей схеме доводки, т. е. на виброгрохот, или сразу поступает на сушку. Сушатся и хвосты вальгерда (лотка). Все сухие продукты обрабатываются на 2-х валковом магнитном сепараторе с пересортировкой немагнитных фракций на магнитожидкостном аппарате. Эти сепараторы специально созданы на базе редкоземельных постоянных магнитов с большой энергией, что позволяет выделять чистое шлиховое золото. Хвосты сухого магнитного и МЖ-сепараторов целесообразно накапливать и отправлять на гидро- и пирометаллургию.

Шлюзовые концентраты могут перерабатываться также по полной схеме или направляться в отдельные ее операции в зависимости от их количества и качества.

Все оборудование для мокрых операций (кроме ручных) доводки размещается на площадках сепарационного модуля промприбора. Сухие и ручные операции доводки осуществляются в помещениях золотоприемной кассы.



УДК 004

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПОСРЕДСТВОМ КОНЦЕПЦИИ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Студ. *Хадзарагов А. В.*,
к.т.н., асс. *Волошин С. Б.*

В статье описывается процесс разработки мобильного приложения под платформу Microsoft WindowsPhone, предназначенного для предоставления информации о местонахождении пользователя посредством концепции «Интернет вещей».

Ключевые слова: Интернет вещей, разработка мобильных приложений, QR-коды, Microsoft Windows Phone.

Введение

Необходимость в повсеместной доступности нужной информации приобретает огромное значение в период всеобъемлющей информатизации общества. Важнейшую роль в этом процессе играет широкое распространение смартфонов, которые предоставляют пользователю мобильный, а самое главное – интерактивный доступ ко всей необходимой ему информации.

В настоящее время мобильные приложения – это не только эффективный маркетинговый инструмент. Доступ к информации в приложении возможен и без доступа в Интернет, а при необходимости пользователь может обновить информацию, подключившись к сети. Мобильные приложения позволяют эффективно интегрировать информацию с социальными сетями, сайтами, мультимедийным контентом и средствами коммуникации. Любая необходимая информация может быть представлена в одном приложении и актуализирована для конкретного человека, места и времени [1].

Наряду со всеми вышеперечисленными достоинствами немаловажным преимуществом смартфона является возможность считывания

и обработки QR-кодов. Возможность в автоматическом режиме идентифицировать объекты реального мира – важная часть концепции «Интернет вещей».

В отличие от традиционного штрихового кода, который сканируют тонким лазерным лучом, QR-код распознается сенсором или камерой смартфона как двумерное изображение. Три квадрата в углах изображения и меньшие синхронизирующие квадратики по всему коду позволяют нормализовать размер изображения и его ориентацию, а также угол, под которым сенсор расположен к поверхности изображения. Точки переводятся в двоичные числа с проверкой по контрольной сумме.

Описание проблемы и предлагаемого решения

Территория Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) представляет собой совокупность более 20 корпусов, расположенных на площади в несколько гектаров. Применение спутниковой навигации для определения местонахождения не является эффективным способом, поскольку данный метод не обеспечивают необходимую точность и не работает в закрытых помещениях (таких как коридоры учебных корпусов). Кроме того, даже определение точного географического положения не решит проблему нахождения необходимого структурного подразделения (например, читального зала библиотеки).

С учетом наличия современного официального сайта образовательного учреждения, обладающего открытым API, который предоставляет информацию о структурных подразделениях (включая их расположение в корпусах), было принято решение о разработке мобильного приложения, которое бы предоставляло студентам и всем заинтересованным лицам помощь в навигации посредством концепции «Интернет вещей». Приложение работает следующим образом: таблички с QR-кодами размещаются на фасадах и в коридорах корпусов; любой пользователь, имеющий мобильный телефон с установленной программой и выходом в Интернет, может распознать QR-код и получить необходимую информацию, в том числе о расположенных в непосредственной близости структурных подразделениях вуза.

В качестве пилотной версии приложения было выбрано решение под платформу Microsoft Windows Phone 8.1. Выбор операционной системы разработки Microsoft обусловлен высокой интеграцией с используемыми средствами и инструментами разработки [2], знанием

языка C# и наличием мобильного устройства для организации процесса тестирования.

Разработка приложения подразделялась на несколько этапов:

1. Проектирование и реализация логики работы приложения и обеспечение связи с централизованной базой данных.
2. Проектирование и реализация пользовательского интерфейса приложения.
3. Проверка на соответствие заявленным требованиям и отправка приложения в Microsoft Windows Store (магазин приложений Windows).

Технические аспекты разработки приложения

Одним из ключевых аспектов при разработке для платформы Microsoft WindowsPhone 8.1 является привязка данных Bindings, реализованная в рамках паттерна Model-View-ViewModel (рисунок 1) [3].

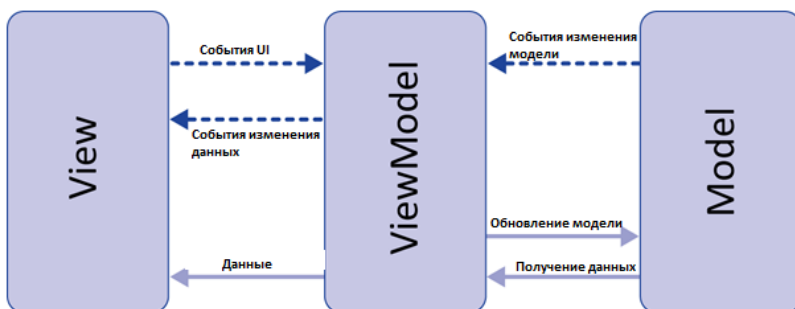


Рис. 1. Паттерн Model-View-View Model

Данный подход позволяет связывать элементы представления со свойствами и событиями View-модели. Можно утверждать, что каждый слой этого паттерна не знает о существовании другого слоя.

Распознанная информация представляет собой ссылку на модуль, который предоставляет всю необходимую информацию об объекте в формате XML. Для удобной работы с полученной информацией была объявлена объектная нотация обрабатываемых данных.

Отсканированный объект представлен экземпляром класса Info Object. Для хранения многочисленных параметров, представленных экземплярами класса Parameter, которые характеризуют данный объект, используется поле типа Observable Collection.

Для хранения данных об объекте в памяти мобильного телефона используется встраиваемая реляционная база данных SQLite. С целью реализации возможности обработки и получения хранящейся информации об объектах был разработан класс Info Object Repository. Доступ к репозиторию для записи и получения данных осуществляется вызовом методов данного класса.

В процессе разработки мобильных приложений немаловажную роль отводят созданию пользовательского интерфейса. Его важность заключается в том, что именно по интерфейсу пользователь, работающий с системой, оценивает его работу. Грамотно разработанный пользовательский интерфейс предоставляет возможность удобной и интуитивной работы с мобильным приложением, не требуя от пользователя специальных навыков.

В качестве основного шаблона для проектирования пользовательского интерфейса был выбран шаблон «HubTemplate», а в качестве основного элемента управления элемент «Hub».

Внешний вид мобильного приложения представлен на рис. 2.

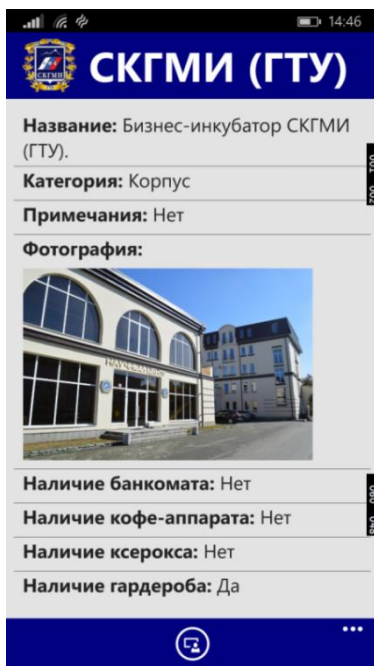


Рис. 2. Внешний вид мобильного приложения

Перспективы развития

В ближайшем будущем планируется добавить взаимодействия мобильного приложения с другими информационными система образовательного учреждения, такими как Автоматизированная библиотечно-информационная система Exspasys Library 2014 и Система дистанционного обучения Exspasys Learning Management Studio 2013.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материал с Интернет-сайта «Antalika» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://mobile.analitika.com> (дата обращения: 26.05.2015).
2. Пауерс Л. Microsoft Visual Studio 2013.: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Петцольд Ч. Программирование под платформу Windows Phone. М., 2013.

DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS TO PROVIDE INFORMATION ON THE ABOUT THE LOCATION OF THE USER VIA "INTERNET OF THINGS"

*Alan V. Hadzaragov,
Sergey B. Voloshin*

The article describes the process of developing Microsoft Windows Phone mobile applications for the platform designed to provide information about the location of the user via "Internet of things."

Key words: *Internet of things, mobile application development, QR-code, Microsoft Windows Phone.*



ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ

Студ. *Авосоянц Н. В.*,
к.т.н., доц. *Гуриева Л. М.*

Собственные значения и собственные вектора являются одним из важнейших понятий в высшей математике. Рассматриваемый метод Якоби является одним из актуальных методов для нахождения этих значений, так как применяется в алгоритмах решения задач на ЭВМ.

Ключевые слова: собственные значения, собственные вектора, комплексная матрица, ортогональная матрица.

Метод вращения Якоби

Для симметрической матрицы A при отыскании собственных значений и собственных векторов в настоящее время наиболее употребительным является метод вращений (метод Якоби). При его обосновании исходят из того, что определение собственных значений и собственных векторов симметрической матрицы A равносильно построению диагональной матрицы L и матрицы T , связанных соотношением:

$$L = T^{-1}AT = T^TAT \quad (1)$$

Диагональные элементы матрицы L будут искомыми собственными значениями, а столбцы матрицы T – столбцами координат собственных векторов, соответствующих этим собственным значениям. При приближенном вычислении матриц L и T строят последовательности матриц:

$$\begin{aligned} A_0 &= A, A_1, A_2, \dots, A_k, \dots \rightarrow L \\ T_0 &= E, T_1, T_2, \dots, T_k, \dots \rightarrow T \end{aligned}$$

по формулам:

$$A_{k+1} = T_{ij}^T A_k T_{ij} \quad T_{k+1} = T_k T_{ij}, \quad (2)$$

где T_{ij} – матрица простых вращений.

Матрица T_k равна произведению всех матриц T_{ij} , примененных при построении матриц $A_0, A_1, A_2, \dots, A_k$, причем матрицы T_{ij} в этом произведении перемножаются слева направо в том порядке, в каком они применялись. На каждом шаге принимают $L \approx A_k, T \approx T_k [1]$.

Матрицу T_{ij} в формуле (2) строят следующим образом. В матрице A_k выбирают наибольший по модулю недиагональный элемент $a_{ij}^{(k)}$ и строят матрицу простого вращения:

$$T(\varphi) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & . & . & . & 0 \\ 0 & 1 & . & . & . & 0 \\ . & . & \cos\varphi & . & -\sin\varphi & . \\ . & . & . & 1 & . & . \\ . & . & . & . & 1 & . \\ 0 & . & \sin\varphi & . & \cos\varphi & . \\ 0 & . & . & . & . & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

выбирая угол так, чтобы в матрице A_{k+1} обратился в нуль элемент $a_{ij}^{(k+1)}$. Заметим, что если в правой части первого соотношения из (2) провести умножение матриц, то элемент $a_{ij}^{(k+1)}$ матрицы A_{k+1} будет иметь вид:

$$a_{ij}^{(k+1)} = (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) a_{ij}^{(k)} + \cos \varphi \sin \varphi (a_{jj}^{(k)} - a_{ii}^{(k)})$$

Из равенства нулю этого выражения получаем:

$$\operatorname{tg} 2\varphi = \frac{2a_{ij}^{(k)}}{a_{ii}^{(k)} - a_{jj}^{(k)}}, \quad |\varphi| \leq \frac{\pi}{4} \quad (4)$$

Чтобы записать матрицу T_{ij} , нужно знать $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$. Их легко найти по формулам:

$$\begin{aligned} \cos 2\varphi &= \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 2\varphi}} \\ \cos \varphi &= \sqrt{\frac{1 + \cos 2\varphi}{2}} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\sin \varphi = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos 2\varphi}{2}}$$

Для того чтобы выполнялось условие $|\varphi| \leq \frac{\pi}{4}$, знак у корня в формуле для $\sin \varphi$ выбирают тот же, что и у выражения:

$$\alpha_{ij}^{(k)} (a_{ii}^{(k)} - a_{jj}^{(k)}) \quad (6)$$

При вычислении элементов матрицы A_{k+1} удобно пользоваться формулами:

$$\alpha_{ml}^{(k+1)} = \left\{ \begin{array}{ll} \alpha_{ml}^{(k)}, & m, l \neq i, j; \\ \alpha_{mi}^{(k)} \cos \varphi + \alpha_{mj}^{(k)} \sin \varphi, & m = i, l \neq i, j \text{ или } l = i, m \neq i, j; \\ -\alpha_{mi}^{(k)} \sin \varphi + \alpha_{mj}^{(k)} \cos \varphi, & m = j, l \neq i, j \text{ или } l = i, m \neq i, j; \\ \alpha_{ii}^{(k)} \cos^2 \varphi + 2\alpha_{ij}^{(k)} \cos \varphi \sin \varphi + \alpha_{jj}^{(k)} \sin^2 \varphi, & m = l = i; \\ \alpha_{ii}^{(k)} \sin^2 \varphi - 2\alpha_{ij}^{(k)} \cos \varphi \sin \varphi + \alpha_{jj}^{(k)} \cos^2 \varphi, & m = l = j; \\ (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) \alpha_{ij}^{(k)} + \cos \varphi \sin \varphi (\alpha_{ij}^{(k)} - \alpha_{ji}^{(k)}), & m = i, l = j \text{ или } m = j, l = i \end{array} \right.$$

Метод вращений обладает высокой скоростью сходимости.

Зная матрицы T и L , можно легко записать для матрицы A каноническое $A = T^{-1}LT = T^T L T$, которое определяется ортогональной трансформирующей матрицей.

Метод Якоби применяется в случае как произвольной действительной, а также в случае комплексной матрицы. Если A – комплексная матрица, то вместо матрицы простого вращения применяют унитарную матрицу [3].

В рассмотренном примере процесс закончился на втором шаге. В общем же случае такой процесс бесконечен, так как на каждом шаге вместо нулевых недиагональных элементов могут возникать ненулевые. Однако при выполнении каждого шага с большой скоростью уменьшается сумма квадратов недиагональных элементов. Процесс прекращают, когда все недиагональные элементы становятся пренебрежимо малыми по абсолютной величине [4].

Метод вращений хорошо реализуется на ЭВМ, причем существует большое количество вычислительных схем для его реализации. При любой из таких схем метод вращений представляет собой исключительно компактную процедуру, которая обеспечивает высокую точ-

ность вычислений [2]. Точность нахождения собственных значений и собственных векторов этим методом оказывается сравнима с длиной машинного слова. Стандартные программы к методу вращений содержатся во многих пакетах математического обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гловацкая А. П.* Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие для вузов М.: Радио и связь, 1999.
2. *Вержбицкий В. М.* Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения). М.: Высшая школа, 2001.
3. *Ильин В. А., Позняк Э. Г.* Линейная алгебра. М.: Наука, 1974. 292 с.
4. *Фадеев Д. К., Фадеева В. Н.* Вычислительные методы линейной алгебры. М.: Физматгиз, 1963.

THE APPROXIMATE COMPUTING METHODS OF THE PROPER MEANING AND PROPER VECTORS

*Student Avosopyants N. V.,
docent Gurieva L. M.*

The proper meanings and proper vectors are the most important concepts in high mathematics. Yakobi's method being in consideration is an actual method for these meanings determination as it is used in the algorithms for the computer-aided problems decision.

Key words: *proper meaning, proper vectors, complex matrix, orthogonal matrix.*



ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ НА РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Студ. *Данилов А. А.*,
к.т.н., доц. *Гуриева Л. М.*

Функциональное уравнение Беллмана – аппарат функциональных уравнений, значительно расширяет возможности решения реальных проблем оптимизации. Его главным достоинством является хорошая "приспособленность" к использованию современной вычислительной техники.

Ключевые слова: динамическое программирование, функциональное уравнение Беллмана, оптимальное распределение средств.

Широкий класс составляют задачи, в которых речь идет о наиболее целесообразном распределении во времени тех или иных ресурсов (денежных средств, рабочей силы, сырья и т. п.). Рассмотрим простейший пример такого рода задачи.

Группе предприятий выделяются дополнительные средства на реконструкцию и модернизацию производства. По каждому из n предприятий известен возможный прирост $g_i(x)$ ($i=\overline{1, n}$) выпуска продукции в зависимости от выделенной ему суммы x . Требуется так распределить между предприятиями средства c , чтобы общий прирост $f_n(c)$ выпуска продукции был максимальным.

В соответствии с вычислительной схемой динамического программирования рассмотрим сначала случай $n = 1$, т. е. предположим, что все имеющиеся средства выделяются на реконструкцию и модернизацию одного предприятия. Обозначим через $f_1(x)$ максимально возможный прирост выпуска продукции на этом предприятии, соответствующий выделенной сумме x . Каждому значению x отвечает вполне определенное (единственное) значение $g_1(x)$ выпуска, поэтому можно писать, что:

$$f_1(x) = \max[g_1(x)] = g_1(x). \quad (1)$$

Пусть теперь $n = 2$, т. е. средства распределяются между двумя предприятиями. Если второму предприятию выделена сумма x , то прирост продукции на нем составит $g_2(x)$. Оставшиеся другому предприятию средства $(c-x)$ в зависимости от величины x (а значит, и $c-x$)

позволят увеличить прирост выпуска продукции до максимально возможного значения $f_1(c-x)$. При этом условии общий прирост выпуска продукции на двух предприятиях составляет:

$$g_2(x) + f_1(c - x). \quad (2)$$

Оптимальному значению $f_2(c)$ прироста продукции при распределении суммы c между двумя предприятиями соответствует такое x , при котором сумма (2) максимальна. Это можно выразить записью:

$$f_2(c) = \max_{0 \leq x \leq c} g_2(x) + [f_1(c - x)].$$

Значение $f_3(c)$ можно вычислить, если известны значения $f_2(c)$, и т. д. Функциональное уравнение Беллмана для рассматриваемой задачи запишется в следующем виде:

$$f_n(c) = \max_{0 \leq x \leq c} [g_n(x) + f_{n-1}(c - x)]. \quad (3)$$

Итак, максимальный прирост выпуска продукции на n предприятиях определяется как максимум суммы прироста выпуска на $n-1$ предприятии и прироста выпуска на остальных $n-1$ предприятиях при условии, что оставшиеся после n -го предприятия средства распределяются между остальными предприятиями оптимально [3].

Имея функциональные уравнения (1) и (3), мы можем последовательно найти сначала f_1 , затем f_2 , f_3 и т. д. и, наконец, f_{n-1} и f_n для различных значений распределяемой суммы средств.

Для отыскания оптимального распределения средств прежде всего находим величину $x_n^*(c)$ ассигнований n -му предприятию, которая позволяет достичь полученного нами максимального значения f_n прироста продукции. По величине оставшихся средств $c - x_n^*(c)$ и уже известному нам значению f_{n-1} устанавливаем $x_{n-1}^*(c)$ – величину ассигнований $(n-1)$ -му предприятию и т. д. и, наконец, находим $x_2^*(c)$ и $x_1^*(c)$.

Пример 1. Пусть имеются четыре предприятия, между которыми распределяется 100 тыс. руб. Значения $g_i(x)$ прироста выпуска продукции на предприятиях в зависимости от выделенной суммы x приведены в табл. 1. Составить план распределения средств, максимизирующий общий прирост выпуска продукции [2].

Решение. Пусть $n = 1$. В соответствии с формулой (1) в зависимости от начальной суммы c получаем с учетом табл. 1 значения $f_1(c)$, помещенные в табл. 2.

Таблица 1

Средства c , тыс. руб.	Предприятие			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
	Прирост выпуска продукции на предприятиях $g_i(x)$, тыс. руб.			
	$g_1(x)$	$g_2(x)$	$g_3(x)$	$g_4(x)$
20	10	12	11	16
40	31	26	36	37
60	42	36	45	46
80	62	54	60	63
100	76	78	77	80

Таблица 2

$x_1^*(c)$	$f_1(c)$
20	10
40	31
60	42
80	62
100	76

Предположим теперь, что средства вкладываются в два предприятия. Тогда в соответствии с формулой (3):

$$f_2(c) = \max_{0 \leq x \leq c} [g_2(x) + f_1(c - x)] \quad (4)$$

Очередная задача – найти значения функции (4) для всех допустимых комбинаций c и x . Для упрощения расчетов значения x будем принимать кратными 20 тыс. руб. и для большей наглядности записи оформлять в виде таблиц. Каждому шагу будет отвечать своя таблица. Рассматриваемому шагу соответствует табл. 3.

Таблица 3

	0	20	40	60	80	100	$f_2(c)$	$x_2(c)$
20	0 + 10	12 + 0					12	20
40	0 + 31	12 + 10	26 + 0				31	0
60	0 + 42	12 + 31	26 + 10	36 + 0			43	20
80	0 + 62	12 + 42	26 + 31	36 + 10	54 + 0		62	0
100	0 + 76	12 + 62	26 + 42	36 + 31	54 + 10	78 + 0	78	100

Для каждого значения (20, 40, 60, 80, 100) начальной суммы c распределяемых средств в табл. 3 предусмотрена отдельная строка, а для каждого возможного значения x (0, 20, 40, 60, 80, 100) распределяемой суммы – столбец. Некоторые клетки таблицы останутся незаполненными, так как соответствуют недопустимым сочетаниям c и x . Такой, например, будет клетка, отвечающая строке $c = 40$ и столбцу $x = 80$, ибо при наличии 40 тыс. руб. естественно отпадает вариант, при котором одному из предприятий выделяется 80 тыс. руб. [1].

В каждую клетку таблицы будем вписывать значение суммы $g_2(x) + f_1(c - x)$. Первое слагаемое берем из условий задачи (табл. 1), второе – из табл. 2. Так, например, при распределении начальной суммы ($c = 80$ тыс. руб.) одним из вариантов может быть следующий: второму предприятию выделяется 60 тыс. руб. ($x = 60$), тогда первому: $80 - 60 = 20$ тыс. руб. При таком распределении первоначальной суммы на втором предприятии будет обеспечен прирост продукции на сумму в 36 тыс. руб. (табл. 1), на первом – 10 тыс. руб. (табл. 2).

Общий прирост составит $(36 + 10)$ тыс. руб., что и записано в соответствующей клетке табл. 3. В двух последних столбцах таблицы проставлены максимальный по строке прирост продукции (в столбце $f_2(c)$) и соответствующая ему оптимальная сумма средств, выделенная второму предприятию в столбце $x_2^*(c)$. Так, при начальной сумме $c = 60$ тыс. руб. максимальный прирост выпуска продукции составляет 43 тыс. руб. ($12 + 31$), и это достигается выделением второму предприятию 20, а первому – $60 - 20 = 40$ тыс. руб. По такому же принципу находим значения $f_3(c)$ и $f_4(c)$.

Итак, максимальный прирост выпуска продукции на четырех предприятиях при распределении между ними 100 тыс. руб. составляет 85 тыс. руб. и будет получен, если первому предприятию средств не выделять, второму выделить 20 тыс., а третьему и четвертому – по 40 тыс. руб.

Предположим теперь, что 100 тыс. руб. нужно распределить оптимально между тремя предприятиями.

Находим $f_3(100) = 79$ тыс. руб., прирост продукции на такую сумму может быть получен при $x_3^*(100) = 40$, т. е. если третьему предприятию ассигновать 40 тыс. руб., а двум другим $100 - 40 = 60$ тыс. руб. Эти средства при оптимальном их распределении между двумя другими предприятиями обеспечат прирост выпуска продукции на сумму $f_2(60) = 43$ тыс. руб. Но это возможно лишь в случае, если $x_2^* = 20$,

т. е. если второму предприятию будет выделено 20 тыс. руб. Из табл. 5 видно далее, что оставшиеся $60 - 20 = 40$ тыс. руб. следует ассигновать первому предприятию, так как $f_1(40) = 31$ при $x_1^* = 40$.

И наконец, читателю предлагается убедиться в оптимальности следующего распределения 80 тыс. руб. между тремя предприятиями: $x_1^* = 40$, $x_2^* = 0$, $x_3^* = 40$, $f_3(80) = 67$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов А. В., Холод Н. И., Костевич Л. С. Руководство к решению задач по математическому программированию. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Выш. шк., 2001. 448 с.
2. Таха Х. А. Введение в исследование операций. 7-е издание.: пер. с англ. М., 2005. 912 с.
3. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. М., 1965. 458 с.

THE OPTIMAL FUNDS ALLOCATION FOR THE PRODUCTION GROWTH

Student *Danilov A. A.*,
docent *Gurieva L. M.*

Functional Bellman's equation considerably expands the possibilities of the real optimization problems decision. Its main advantage is a good "fitness" to the modern computer use.

Key words: *dynamic programming, Functional Bellman's equation, optimal funds allocation.*



УНИТАРНОЕ ПРОСТРАНСТВО. УНИТАРНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Студ. *Хетагуров К. Х.*,
к.т.н., доц. *Гуриева Л. М.*

Процесс ортогонализации системы векторов, понятия «ортогональный базис» и «ортонормированный базис», «ортогональное дополнение», «ортогональная проекция вектора на подпространство» и вообще многие факты евклидова пространства распространяются на унитарное пространство без изменения определений и общих схем рассуждений. Однако каждый раз следует быть внимательным при применении скалярного произведения, так как в унитарном пространстве скалярное произведение существенно отличается от скалярного произведения в евклидовом пространстве.

Ключевые слова: комплексные числа, ортогональный базис, ортонормированный базис, ортогональное дополнение, ортогональная проекция вектора на подпространство, унитарное пространство.

Понятие об унитарном пространстве

Пусть дано комплексное линейное пространство X . Говорят, что в X определена операция скалярного умножения векторов, если любой паре векторов x и y из X_n поставлено в соответствие комплексное число, называемое скалярным произведением векторов x и y обозначаемое символом (x, y) , и если для любых $x, y, z \in X$ и любого комплексного числа α выполняются следующие аксиомы скалярного произведения:

1. $(x, y) = \overline{(y, x)}$.
2. $(x + y, z) = (x, z) + (y, z)$.
3. $(\alpha x, y) = \alpha(x, y)$.
4. $(x, x) > 0$ при $x \neq 0$ и $(x, x) = 0$ при $x = 0$

Например, в комплексном арифметическом пространстве, элементами которого являются столбцы высоты n с комплексными компонентами, скалярное произведение можно вывести формулой:

$$(x, u) = x^T \bar{y} = x_1 \bar{y}_1 + x_2 \bar{y}_2 + \dots + x_n \bar{y}_n,$$

где $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$.

Нетрудно проверить, что при таком задании скалярного произведения выполняются все четыре аксиомы.

Комплексное n -мерное линейное пространство, в котором определена операция скалярного умножения векторов, называют унитарным пространством.

Из аксиом 1–3 скалярного произведения следует, что:

$$(x, \alpha y) = \overline{(\alpha y, x)} = \overline{\alpha(y, x)} = \bar{\alpha} \overline{(y, x)} = \bar{\alpha}(x, y), \quad (1)$$

$$(x, y + z) = (x, y) + (x, z), \quad (2)$$

$$\left(\sum_{i=1}^k \alpha_i a_i, \sum_{j=1}^l \beta_j b_j \right) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \alpha_i \beta_j (a_i, b_j). \quad (3)$$

Пусть в унитарном пространстве U задан базис e_1, e_2, \dots, e_n . Любые векторы x и y имеют в этом базисе разложения:

$$x = \sum_{i=1}^n x_i e_i,$$

$$y = \sum_{j=1}^n y_j e_j,$$

и формула (3) для векторов x и y дает:

$$(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \bar{y}_j (e_i, e_j) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i y_j q_{ij}, \quad (4)$$

где $q_{ij} = (e_i, e_j)$.

Формулу (4) можно представить в матричной записи:

$$(x, y) = x^T \Gamma \bar{y}, \quad (5)$$

где $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$, а

$$\Gamma = \begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{n1} & q_{n2} & \dots & q_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e_1, e_1 & e_1, e_2 & \dots & e_1, e_n \\ e_2, e_1 & e_2, e_2 & \dots & e_2, e_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_n, e_1 & e_n, e_2 & \dots & e_n, e_n \end{pmatrix} -$$

матрица Грама базиса e_1, e_2, \dots, e_n .

Поскольку $(e_i, e_j) = (e_j, e_i)$, матрица Грама Γ удовлетворяет условию:

$$\Gamma = \bar{\Gamma}^T = \Gamma^*. \quad (6)$$

Напомним, что знак * означает транспонирование матрицы с последующей заменой в ней элементов на комплексное сопряжение.

Матрицу A^* называют **сопряженной матрицей** A . Если $A = A^*$, то A называют **эрмитовой матрицей**. Так, в силу условия (6) матрица Грама является эрмитовой. Если матрица A действительная, то $A^* = A^T$.

В унитарном пространстве, как и в евклидовом, длину вектора определяют формулой:

$$|x| = \sqrt{(x, x)}. \quad (7)$$

Понятие «угол» между векторами в унитарном пространстве, как правило, не вводят. Рассматривают лишь случай ортогональности векторов. При этом, как и в евклидовом пространстве, ортогональными считают векторы x и y , удовлетворяющие $(x, y) = 0$.

Процесс ортогонализации системы векторов, понятия «ортогональный базис» и «ортонормированный базис», «ортогональное дополнение», «ортогональная проекция вектора на подпространство» и вообще многие факты евклидова пространства распространяются на унитарное пространство без изменения определений и общих схем рассуждений. Однако каждый раз следует быть внимательным при применении скалярного произведения, так как в унитарном пространстве скалярное произведение существенно отличается от скалярного произведения в евклидовом пространстве. В унитарном пространстве в ортонормированном базисе для векторов:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \text{ и } y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$$

формула (4) принимает вид:

$$(x, y) = x^T \bar{y} = x_1 \bar{y}_1 + x_2 \bar{y}_2 + \dots + x_n \bar{y}_n. \quad (8)$$

А для скалярного квадрата она превращается в формулу:

$$\begin{aligned} (x, x) &= x^T \bar{x} = x * x = x_1 \bar{x}_1 + x_2 \bar{x}_2 + \dots + x_n \bar{x}_n = \\ &= |x_1|^2 + |x_2|^2 + \dots + |x_n|^2. \end{aligned} \quad (9)$$

Эти формулы постоянно применяются при решении задач в унитарном пространстве.

Пример 1. Ортонормировать систему векторов:

$$a_1 = (1, i, i)^T, a_2 = (i, i, i)^T, a_3 = (i, 0, i)^T,$$

считая, что векторы заданы координатами в ортонормированном базисе.

Решение. Сначала проведем процесс ортогонализации данной системы векторов. Положим $b_1 = a_1$, $b_2 = a_1 b_1 + a_2$ и найдем α_1 из условия $(b_2, b_1) = 0$. Так как:

$$(b_2, b_1) = (\alpha_1 b_1 + a_2, b_1) = \alpha_1 (b_1, b_1) + (a_2, b_1),$$

то из условия $(b_2, b_1) = 0$ находим, что:

$$\alpha_1 = -\frac{(a_2, b_1)}{(b_1, b_1)} = -\frac{i \cdot \bar{i} + i \cdot \bar{i} + i \cdot \bar{i}}{|1|^2 + |i|^2 + |i|^2} = \frac{-2-i}{3}.$$

Следовательно:

$$b^2 = \frac{-2-i}{3} \begin{pmatrix} 1 \\ i \\ i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} i \\ i \\ i \end{pmatrix} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 + 2i \\ 1 + i \\ 1 + i \end{pmatrix}.$$

Аналогично находим:

$$b_3 = a_3 - \beta_1 b_1 - \beta_2 b_2,$$

где:

$$\beta_1 = -\frac{(a_3, b_1)}{(b_1, b_1)} = -\frac{i \cdot \bar{1} + 0 \cdot \bar{i} + i \cdot \bar{i}}{|1|^2 + |i|^2 + |i|^2} = \frac{-1-i}{3},$$

$$\beta_2 = -\frac{(a_3, b_1)}{(b_1, b_1)} = -\frac{i \cdot \frac{-2-2i}{3} + i \cdot \frac{1-i}{3}}{\left|\frac{-2+2i}{3}\right|^2 + \left|\frac{1+i}{3}\right|^2 + \left|\frac{1+i}{3}\right|^2} = \frac{-3+i}{4}.$$

Поэтому:

$$b_3 = \frac{-1-i}{3} \begin{pmatrix} 1 \\ i \\ j \end{pmatrix} + \frac{-3+i}{12} \begin{pmatrix} -2+2i \\ 1+i \\ 1+i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} i \\ 0 \\ i \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ -i \\ i \end{pmatrix}.$$

Система векторов ортогональная. Чтобы получить ортонормированную систему, нормируем каждый вектор этой системы:

$$b_1^0 = \frac{b_1}{|b_1|} = \frac{b_1}{\sqrt{(b_1, b_1)}} = \frac{b_1}{\sqrt{|1|^2 + |i|^2 + |i|^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} b_1 = \frac{1}{\sqrt{3}} (1, i, i)^T,$$

$$b_3^0 = \frac{b_3}{|b_3|} = \frac{b_3}{\sqrt{(b_3, b_3)}} = \frac{b_3}{\sqrt{\left|\frac{-i}{2}\right|^2 + \left|\frac{i}{2}\right|^2}} = \sqrt{2} b_3 = \frac{1}{\sqrt{2}} (0, -i, i)^T.$$

Пример 2. Убедиться, что система векторов:

$$a_1 = (4 + 3i, 4 + 3i, 2)^T, \quad a_2 = (4 - 3i, -4 + 3i, 0)^T$$

– ортогональная и дополнить ее до ортогонального базиса пространства U_3 , считая, что векторы a_1, a_2 заданы координатами в ортонормированном базисе.

Решение. Векторы a_1, a_2 , ортогональны, так как:

$$(a_2, a_2) = (4 + 3i)(4 + 3i) + (4 + 3i)(4 - 3i) + 2 \cdot 0 = 0.$$

К системе векторов a_2, a_2 добавим вектор $x = (x_1, x_2, x_3)^T$, удовлетворяющий условиям:

$$(x, a_1) = x_1(4 - 3i) + x_2(4 - 3i) + 2 \cdot x_3 = 0.$$

$$(x, a_2) = x_1(4 + 3i) - x_2(4 + 3i) = 0.$$

Первое уравнение этой системы умножим на $4 + 3i$, второе – на $4 - 3i$. Тогда получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 25x_1 + 25x_2 + 2(4 + 3i)x_3 = 0, \\ 25x_1 - 25x_2 = 0. \end{cases}$$

Из второго уравнения системы получаем $x_1 = x_2$. Если сложить первое уравнение со вторым, то придем к уравнению:

$$50x_1 + 2(4 + 3i)x_3 = 0,$$

из которого находим:

$$x_1 = -\frac{4 + 3i}{25}x_3$$

Выберем $x_3 = 25$. В результате получим: Одним из ортогональных базисов пространства U_3 , содержащим векторы a_1, a_2 , является базис, состоящий из векторов a_1, a_2 и x .

Квадратную матрицу Q , обладающую свойством $Q^* = Q_{-1}$, называют **унитарной матрицей**. Квадратная матрица Q унитарная, если только выполнены условия:

$$Q^* Q = Q Q^* = E.$$

Унитарные матрицы являются комплексным аналогом ортогональных матриц и обладают похожими свойствами. Так, столбцы (строки) унитарной матрицы составляют ортонормированную систему, если их рассматривать как элементы комплексного арифметического пространства. Произведение унитарных матриц тоже является унитарной матрицей. Унитарная матрица невырожденная и имеет обратную матрицу, также являющуюся унитарной. Унитарные матрицы, и только они, являются матрицами перехода от ортонормированного базиса унитарного пространства к ортонормированному. Отметим, что действительно унитарная матрица является ортогональной.

Унитарные операторы

Линейный оператор φ , действующий в унитарном пространстве, называется унитарным, если он не изменяет скалярного произведения векторов, т. е. если для любых векторов x и y :

$$(\varphi x, \varphi y) = (x, y).$$

Непосредственно из определения вытекает, что унитарный оператор сохраняет длины всех векторов. Унитарный оператор переводит любую ортонормированную систему векторов снова в ортонормированную и, в частности, ортонормированный базис в ортонормированный. Это свойство унитарного оператора критериальное: если линейный оператор φ переводит некоторый ортонормированный базис в ортонормированный, то этот оператор унитарный.

Унитарный оператор по своим свойствам близок к ортогональному оператору в евклидовом пространстве. Утверждения, установленные для ортогонального оператора, переносятся на унитарные операторы. Приведем основные факты без доказательства:

1. Линейный оператор φ является унитарным тогда и только тогда, когда $\varphi^*\varphi = \varepsilon$.

2. Унитарный оператор невырожденный и $\varphi^{-1} = \varphi^*$.

3. Собственные векторы унитарного оператора, принадлежащие различным собственным значениям, ортогональны.

4. Собственные векторы унитарного оператора, принадлежащие различным собственным значениям, ортогональны.

5. Матрица унитарного оператора в ортогональном базисе является унитарной.

6. Если матрица линейного оператора в некотором ортонормированном базисе унитарна, то этот оператор унитарный.

7. Произведение унитарных операторов является унитарным оператором.

8. Для любого унитарного оператора, действующего в унитарном пространстве, существует ортонормированный базис, состоящий из собственных векторов этого оператора.

9. Любой унитарный оператор является оператором простой структуры.

Из последнего свойства вытекает, что унитарная матрица имеет каноническое разложение с унитарной трансформирующей матрицей и с диагональной матрицей, у которой все диагональные элементы по модулю равны единице. Каноническое разложение для матрицы унитарного оператора строится так же, как и для матрицы любого оператора простой структуры. Унитарность трансформирующей матрицы обеспечивается дополнительным ортонормированием полученного базиса из собственных векторов. Поясим это на примере.

Пример. Построить каноническое разложение унитарной матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{4}{5} & -\frac{3i}{5} \\ -\frac{3i}{5} & \frac{4}{5} \end{pmatrix}$$

с унитарной трансформирующей матрицей T .

Решение. Характеристический многочлен:

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} \frac{4}{5} - \lambda & -\frac{3i}{5} \\ -\frac{3i}{5} & \frac{4}{5} - \lambda \end{vmatrix} = \lambda^2 - \frac{8}{5}\lambda + 1$$

матрицы A имеет корни $\lambda_1 = \frac{4+3i}{5}$, $\lambda_2 = \frac{4-3i}{5}$. Поэтому искомой диагональной матрицей L является матрица:

$$L = \begin{pmatrix} \frac{4+3i}{5} & 0 \\ 0 & \frac{4-3i}{5} \end{pmatrix}.$$

При $\lambda = \frac{4+3i}{5}$ система $(A - \lambda E) = 0$ имеет вид:

$$\begin{cases} -\frac{3i}{5}x_1 - \frac{3i}{5}x_2 = 0, \\ -\frac{3i}{5}x_1 - \frac{3i}{5}x_2 = 0. \end{cases}$$

Фундаментальная система решений состоит из одного решения, например, $b_1 = (1, -1)^T$. Нормируя это решение, получим:

$$e_1 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^T.$$

При $\lambda = \frac{4-3i}{5}$ аналогичным образом получаем вектор $e_1 = -\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^T$. Из столбцов координат векторов e_1 и e_2 составим матрицу:

$$T = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$$

и запишем искомое каноническое разложение:

$$A = T\lambda T^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{4+3i}{5} & 0 \\ 0 & \frac{4-3i}{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$$

В приложениях наиболее часто используют **элементарные унитарные матрицы**:

$$\begin{pmatrix} 1 & & & \vdots & & \vdots \\ & \ddots & & \vdots & & \vdots \\ & & 1 & \vdots & & \vdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cos\alpha & \cdots & -e^{i\psi}\sin\alpha & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \vdots & 1 \cdots 1 & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & e^{-i\psi}\sin\alpha & \cdots & \cos\alpha & \cdots & \cdots & \cdots \\ & & & \vdots & & \vdots & 1 & & \\ & & & \vdots & & \vdots & & \ddots & \\ & & & \vdots & & \vdots & & & 1 \end{pmatrix},$$

являющиеся обобщением матриц простого вращения, а также матрицы отражения – аналоги матриц отражения в евклидовом пространстве. Как и в евклидовом пространстве, матрица отражения определяется равенством:

$$H = E - \frac{2uv^*}{|v|^2},$$

где v – столбец координат определяющего вектора отражения.

Матрица H не только унитарная, но и Эрмитова, т. е. удовлетворяет условиям $H = H^1 = H^*$.

Матрицы T_{ij} и H применяются так же, как и матрицы вращений и отражений в евклидовом пространстве. Например, чтобы с помощью отображения обратить в нуль вторую и третью координату вектора

$x = (0, 3i, 4i)^T$, найдем $|x| = 5$ и положим $z = (1, 0, 0)^T$,
 $v = x - |x|z = (-5, 3i, 4i)^T$. Далее найдем $|v|^2 = 50$, составим матрицу отражения:

$$H = E - \frac{2}{50} \begin{pmatrix} -5 \\ 3i \\ 4i \end{pmatrix} (-5, 3i, 4i) = \frac{1}{25} \begin{pmatrix} 0 & -15i & -20i \\ 15i & 16 & -12 \\ 20i & -12 & 9 \end{pmatrix}$$

и подсчитаем:

$$X = Hx = \frac{1}{25} \begin{pmatrix} 0 & -15i & -20i \\ 15i & 16 & -12 \\ 20i & -12 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 3i \\ 4i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В. И. Курс высшей математики. Т. 5. М.: Физико-математическая литература, 1959.
2. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М.: Наука, 1977.
3. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1975.

UNITARY SPACE. UNITARE OPERATORS

Student *Khetagurova K. Kh.*,
 docent *Gurieva L. M.*

The process of the vector system orthogonalisation, such concepts as orthogonal basis and orthonormal basis, orthogonal object, orthogonal vectors projection on subspace and generally many facts about Euclidean space spread on unitary space without changing concepts and common reasoning schemes.

Key words: *orthogonal basis, orthonormal basis, orthogonal object, orthogonal vectors projection on subspace.*



ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НА БАЗЕ КООПЕРАТИВНЫХ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ

К. т. н., доц. **Будаева А. А.**

Предлагается технология ценообразования, основой которой является кооперативный подход к антагонистической игре n лиц с полной информацией, альтернативный использованию гарантирующих стратегий: благодаря допустимости в кооперативных играх предварительной договоренности между игроками, последние получают возможность выигрыша, величина которого для ряда игроков «лучше» той, которая определяется гарантирующими стратегиями. Приводится формализм, позволяющий определять цену такой игры и границы применимости предлагаемого подхода.

Ключевые слова: матричная антагонистическая игра; метод эталонов; цена игры; расстояние в системе координат, отображающей выигрыши/проигрыши игроков; гарантирующие стратегии.

1. Введение

Матричная антагонистическая игра двух лиц с полной информацией и нулевой суммой может являться классическим примером ценообразования применительно к продукту, который может производиться несколькими подразделениями одной фирмы (максимизирующий игрок) и потребляться различными подразделениями другой (минимизирующий игрок). Если при этом достаточно организовать поставки этого продукта только одним подразделением фирмы-производителя любому подразделению фирмы-потребителя (в терминологии [1] – рынок двух лиц), то очевидно, что решение может быть получено в чистых стратегиях применением гарантирующих стратегий [2]. Так, применительно к антагонистической игре двух лиц Γ , матрица которой приведена на рис. 1а, строки которой отвечают стратегиям максимизирующего игрока, а столбцы – минимизирующего, цена игры равна 9. При этом подразумевается, что игроки не склонны к сотрудничеству, что не всегда соответствует действительности, поэтому ниже предлагается кооперативный подход к поиску цены антагонистической игры такого рода, альтернативный использованию гарантирующих стратегий. В рамках этого подхода допускается, что игроки склонны:

- а) к переговорам,
- б) к компромиссам.

Благодаря этим условиям далее предполагается наличие между игроками предварительной договоренности о процедуре, следуя которой игроки получают цену игры, величина которой отличается от определяемой гарантирующими стратегиями.

Поскольку интересы игроков противоположны, задача определения оптимальной цены игры является многокритериальной, поэтому в качестве основы предлагаемого ниже подхода выбран метод эталонов [3, 4].

2. Корпоративная антагонистическая игра двух лиц

Ниже используются следующие определения:

1. Эталонной является такая стратегия поведения игроков, при которой максимизирующий игрок получает максимальный выигрыш, а минимизирующий – минимальный проигрыш (Очевидно, что в играх с нулевой суммой такой стратегии не существует).

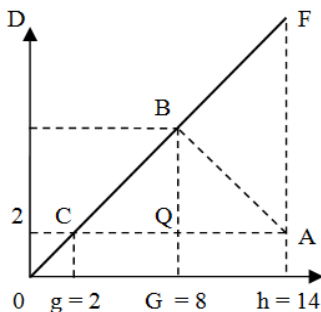
2. Сутью предварительной договоренности игроков является выбор стратегий, отвечающих реальной цене игры, которой в системе координат, отображающей выигрыши/проигрыши игроков соответствует точка, ближайшая к эталонной.

2.1. Содержательная постановка задачи

M =

2	10	8
11	7	3
4	9	14

a



б

Рис. 1. Матрица игры Γ (*a*) и ее графическая интерпретация (*б*)

Так, применительно к матрице антагонистической «договорной» игры Γ (рис. 1а), на рис. 1б, ось абсцисс которого используется для

проекции на нее выигрышей максимизирующего игрока, а ось ординат – проигрышей минимизирующего, эталону соответствует точка «А», а точки, отображающие собственно выигрыши/проигрыши игроков, принадлежат отрезку CF биссектрисы прямого угла DOG. Очевидно, что кратчайшее расстояние между точкой «А» и биссектрисой OF определяется длиной перпендикулярного ей отрезка АВ, откуда следует оптимальная относительно эталона цена игры $G = 8$, что отличается от цены той же игры, полученной выше с помощью гарантирующих стратегий.

2.2. Формальная постановка и решение задачи

Введем следующие обозначения (см. рис. 1):

M – матрица игры, строки которой, как отмечалось выше, отвечают стратегиям максимизирующего игрока, а столбцы – минимизирующего;

$$h = \max_i \max_j M(i, j);$$

$$g = \min_i \min_j M(i, j);$$

x_i – i -я стратегия максимизирующего игрока;

y_j – j -я стратегия минимизирующего игрока.

Формально задача поиска оптимальных чистых стратегий игроков может быть сведена к многокритериальной задаче дискретного программирования с булевыми переменными:

$$\left\{ \begin{array}{l} h - \sum_i \sum_j M(i, j)x_i y_j \rightarrow \min; \\ \sum_i \sum_j M(i, j)x_i y_j - g \rightarrow \min; \\ \sum_i x_i = 1; \\ \sum_j y_j = 1; \\ \forall i: x_i = 1, 0; \\ \forall j: y_j = 1, 0. \end{array} \right. \quad (1)$$

Если для свертки критериев в (1) используется метод эталонов, то справедлива теорема 1:

Теорема 1. Оптимальная договорная цена кооперативной игры, отвечающей системе (1), равна:

$$G = 0,5 \ h + g \quad (2)$$

Доказательство теоремы 1 приводится в Приложении.

Примечание 1. Отсутствие в матрице игры ячейки, содержимое которой определяется выражением (2), не меняет условий игры: в этом случае цена игры определяется ячейкой $M(p, q)$, для которой справедливо:

$$M(p, q) - G^2 = \min_i \min_j M(i, j) - G^2. \quad (3)$$

Примечание 2. Описанный выше подход не позволяет однозначно выбрать цену игры, если в матрице M присутствуют несколько ячеек, удовлетворяющих (3). Формально этот случай для двух таких ячеек $M(p, q)$ и $M(r, f)$ описывается системой:

$$\begin{cases} \exists p \neq r, \exists q \neq f : M(p, q) - G^2 = M(r, f) - G^2 ; \\ \text{signum } M(p, q) - G = -\text{signum } M(r, f) - G . \end{cases} \quad (4)$$

В этом случае очевидна необходимость добавочных условий, позволяющих осуществить однозначный выбор цены игры. Примером условий такого рода может явиться выбор такой цены игры, которая, удовлетворяя системе (3) – (4), минимально (либо максимально) отличается от цены, которую дает применение гарантирующих стратегий.

3. Заключение

Основным условием применения развитого выше подхода являются:

- наличие доверия между игроками;
- их готовность к компромиссам.

Таким образом, развитый выше формализм позволяет, с одной стороны, расширить диапазон инструментов, используемых в рамках ценообразования, а с другой – увеличить области применения игровых моделей [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Нейман Дж. Фон, Моргенштерн О. М.* Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.
2. *John L. Daly.* Pricing for Profitability: Activity-Based Pricing for Competitive Advantage. Wiley, 2001.
3. *Гроппен В. О.* Принципы принятия решений с помощью эталонов // *АиТ.* № 4. 2006. С. 167–184.
4. *Groppen V. O.* New Solution Principle for Multi-criteria Problems Based on Comparison Standards: Models, Algorithms, Applications // *Applications to Industrial and Societal Problems.* CIMNE, Barcelona, Spain, 2008. P. 201–209.

Приложение

Доказательство теоремы 1.

Доказательство базируется на приведенной выше графической интерпретации выбора оптимальной цены игры. Так как треугольник СВА (рис. 1б) является равнобедренным и прямоугольным, то, поскольку длина гипотенузы СА известна и равна $(h-g)$, длина катета ВА равна $q = \frac{h-g}{\sqrt{2}}$. Но отрезок ВА одновременно является гипотенузой равнобедренного прямоугольного треугольника QBA, что позволяет определить длину его катета $z = 0,5(h-g)$. Поскольку длины отрезков CQ, QB и QA совпадают, длина отрезка 0G, определяющая оптимальную в рамках принятых договоренностей цену игры, равна $z + g$, откуда следует справедливость (2). Теорема доказана.

PRICING BASED ON COOPERATIVE GAME MODELS

Assistant Professor **Budaeva A. A.**

Proposed is the pricing technology based on the cooperative approach to an antagonistic n-person game with perfect information, which is an alternative to the use of guaranteeing strategies: thanks to the admissibility of prior agreement between the players in corporative games the players get an opportunity of winnings, the values of which for some players are "better" than the determined by guaranteeing strategies. Presented formalism allows us to determine the price of such a game and range of applicability of the proposed approach.

Key words: *matrix antagonistic game; method of standards; prize of game; distance in the coordinate system reflecting the win / loss of the players; guaranteeing strategies.*



УДК 663.551.5

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИШНИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА НАЛИВКИ

Студ. *Качмазов З. А.*,
асп. *Дмитриева Т. В.*,
к. х. н., доц. *Бирагова С. Р.*

Статья посвящена изучению влияния вишни на физико-химические и органолептические показатели качества наливки.

В ней приведены: рецептура приготовления настойки, результаты исследования настойки «Вишневая».

В результате проведенных работ, которые заключались в изготовлении и исследовании настойки из вишни, были получены данные, которые соответствуют ГОСТ 7208-93, из чего можно сделать заключение, что настойка хорошего качества, все органолептические и физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТа. Ее также можно использовать при производстве алкогольных напитков.

Ключевые слова: *наливка, водка, крепость, анализ, вишня, сахар.*

Наливки – это алкогольные напитки небольшой крепости, которые представляют собой спиртовые извлечения из фруктов или ягод, но в отличие от настоек их принято подавать к столу.

Многие относят наливку к одному из видов вина, но на самом деле во многом эти напитки различаются. В процессе приготовления наливок не происходит брожения. Наливки обычно содержат гораздо большее количество спирта, и, следовательно, они более крепкие, чем вино.

С давних времен наливки пользуются большей популярностью в России, чем вино. Связано это с тем, что основной продукт для приготовления вина – виноград – во многих районах страны не произрастает. Сырьем же для приготовления наливки могут служить такие ягоды, как смородина, вишня, малина, брусника, рябина, слива, а также яблоки, груши, персики и многие другие фрукты.

Вишня – небольшое дерево с широкой кроной, высотой до 3–7 м, семейства розоцветных (*Rosaceae*).

В плодах вишни содержатся сахара (до 12,7 %), сахароза (0,5 %), инозит, органические кислоты (до 2,1 %), представленные преимущественно яблочной и молочной. Помимо этого, имеется небольшое количество дубильных и красящих веществ. В семенах найдено жирное масло (25–35 %), амигдалин и эфирное масло. В коре содержатся дубильные и красящие вещества, гликозид, фускофлобафен и руброфлобафен, лимонная кислота. В листьях содержится лимонная кислота, дубильные вещества, кверцетин, амигдалин, кумарин, камедин.

В производстве алкогольных напитков большое значение имеют дубильные вещества, содержащиеся в листьях вишни, а также сок ягод и сами ягоды, используемые для производства наливок.

Водка. Основными факторами, формирующими качество водки, являются сырье и степень очистки водно-спиртовой смеси. Сырье для получения водки делится на основное (этиловый спирт, вода, смягчающие вкусовые добавки) и вспомогательное (пряности, ароматические травы, свежие и сушеные плоды, ягоды, овощи, иногда красители).

Рецептура приготовления настойки

Ингредиент	Количество
Вишня	1,5 кг
Водка	1 л
Сахар	500 г

Рецептура приготовления спиртовой настойки из вишни заключается в следующем: хорошо промытую замороженную вишню поместить в стеклянную емкость, залить водкой, закрыть емкость, оставить в темном прохладном месте на 14 дней. По истечении срока жидкость профильтровать. Оставшуюся массу размять и выжать. Добавить отжим к отфильтрованной жидкости. Засыпать сахар, размешать.

Результаты исследования настойки «Вишневая»

Органолептические показания

Цвет: темно-вишневый.

Прозрачность: легкая мутность при взбалтывании.

Аромат: выраженный, соответствует использованному сырью, сильный аромат вишни.

Вкус: кисло-сладкий, чистый.

Физико-химические показания

1. По результатам исследования настойки её видимая крепость составила 18°, а истинная 33°.

2. Показания рефрактометра по шкале сахарозы 20,5 %, по таблице соответствуют 22,205 г/л – массовое содержание экстрактивных веществ.

3. Содержание сахара 17,7 г/100 мл.

4. Массовая концентрация титруемых кислот 2,5 г/л.

Характеристика	Исследуемая настойка	ГОСТ 7208-93
Крепость	38°	35–40
Массовое содержание общего экстракта, г/дм ³	21,5	18,5–22
Массовая концентрация сахара, г/дм ³	17,7	15,5–19,5
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм	2,5	0,5–3,0

На основании данных, представленных в таблице, следует, что физико-химические показатели качества полученной наливки соответствуют ГОСТ 7208-93 по органолептическим и физико-химическим показателям. В связи с этим, полученную наливку можно использовать для производства алкогольных напитков.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дубцов Г. Г.* Товароведение пищевых продуктов: Учебник. М.: Мастерство: Высшая школа, 2001.

2. *Кононенко И. Е.* Товароведение пищевых продуктов: Учебник. М.: Экономика, 1983.

3. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2001. 544 с.

4. ГОСТ 12545-81. Водки и водки особые.

5. Алкогольная продукция и сырьё для её производства. Методы определения объемной доли этилового спирта. ГОСТ Р 51653. 2000. М.: Издательство стандартов, 2000.

6. ГОСТ 12712-80. Водки и водки особые. Технические условия.
7. Поздняковский В. М. Экспертиза напитков. Новосибирск. Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. 334 с.

**THE STUDY OF THE INFLUENCE OF CHERRIES
ON PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC QUALITY
OF CHERRY BRANDY**

Assistant Professor **Biragova S. R.**,
graduate student **Dmitrieva T. V.**,
student **Kachmazov Z. A.**

The article studies the influence of cherries on the physico-chemical and organoleptic quality of cherry brandy. In the article you will find: cooking recipe of infusions, results of research of "Cherry Brandy". As a result of this work, which included the manufacture and study of cherry brandy, some data were obtained, which correspond to state standard 7208-93. So, it can be concluded that the cherry brandy is of good quality and all organoleptic and physico-chemical indicators meet the state standard requirements. It can also be used in the production of alcoholic beverages.

Key words: cherry brandy, vodka, strength, analysis, cherry, sugar.



РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЭТАНОЛА ИЗ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ (ПРОСО) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

Студ. *Сосиева Д. В.*,
асп. *Корова А. Э.*,
к. х. н., доц. *Бирагова С. Р.*,
д. х. н., проф. *Бирагова Н. Ф.*

Статья посвящена разработке высокоэффективной технологии этанола из крахмалсодержащего сырья (просо) с использованием янтарной кислоты.

В ней приведены: зависимость концентрации сухих веществ от концентрации янтарной кислоты в сусле, зависимость кислотности сусла от концентрации янтарной кислоты, зависимость видимой концентрации сухих веществ в зрелой бражке от концентрации янтарной кислоты, зависимость концентрации спирта от концентрации янтарной кислоты.

Изучено влияние концентрации янтарной кислоты на активность эндогенных и микробных амилаз. Выявлено, что также использование янтарной кислоты при культивировании дрожжей повышает буферность технологических сред.

Выявлены отличия в изменении аминокислотного состава опытного и контрольного образцов, а также содержания в них отдельных катионов и органических кислот. Исследован состав зрелой бражки по содержанию спирта и вредных летучих примесей.

Ключевые слова: *янтарная кислота, бражка, спирт, просо, сусло.*

Среди приоритетных направлений в спиртовой промышленности в РСО-Алания выделяется совершенствование технологий, основанных на подготовке сырья к сбраживанию с использованием низкотемпературных схем его переработки.

С целью максимального использования внутренних резервов зерна в работе предусматривались исследования по получению сусла с использованием янтарной кислоты.

Выбор указанного направления основан на данных о позитивном использовании янтарной кислоты в ряде технологических процессов бродильных производств. Кроме того, в литературе в последнее время активно обсуждается вопрос о перспективности применения янтарной

кислоты при производстве кормопродуктов. Отход спиртового производства – барда – в настоящее время используется для их выработки. Янтарная кислота, которая является нелетучим компонентом технологической среды, будет концентрироваться именно в данном отходе производства, таким образом, повышая ее биологическую активность.

Целью работы является разработка высокоэффективной технологии получения этанола из крахмалсодержащего сырья (просо) с использованием янтарной кислоты. В соответствии с этим были определены следующие задачи:

- определение значимых технологических параметров, влияющих на показатели сушла, полученного с использованием янтарной кислоты;
- исследование качества разваренной массы;
- исследование качества осахаренной массы;
- исследование качества зрелой бражки;
- получение этилового спирта и определение его качества.

Исследования проводились в соответствии со стандартной схемой производства спирта. Зерно, очищенное от сорной примеси и измельчённое, разделили на 6 образцов. Из каждого образца приготовили замес по стандартной схеме. Затем добавили разжижающий фермент Termamyl-SC и янтарную кислоту разной концентрации. Приготовленный замес подвергли развариванию, охладили до 60 °С, добавили осахаривающий фермент Сан Супер 360 L. Конец осахаривания определили по йодной пробе. В результате были определены следующие параметры и зависимости.



Рис. 1. Зависимость концентрации СВ от концентрации янтарной кислоты в сусле

Материалами для производства спирта являлись:

- 1) сырьё (просо) влажностью – 13,04 %, крахмалистостью – 51,07 %;
- 2) янтарная кислота;
- 3) разжижающий фермент Termamyl-SC;
- 4) осаживающий фермент САН-Супер 360 L;
- 5) сухие дрожжи Fermiol.

Исходя из графика (см. рис. 1) следует, что наилучшая концентрация СВ наблюдается при концентрации янтарной кислоты 0,001 и 0,008.



Рис. 2. Зависимость кислотности сусла от концентрации янтарной кислоты в нем

Исходя из следующего графика (рис. 2), можно прийти к выводу, что кислотность осахаренной массы соответствует норме при концентрации янтарной кислоты 0,005 %.



Рис. 3. Зависимость видимой концентрации СВ в зрелой бражке от концентрации янтарной кислоты

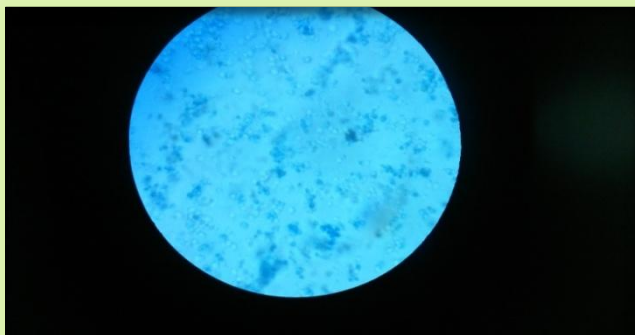
Исходя из графика (рис. 3), можно сказать, что видимая концентрация СВ соответствует нормативным показателям при концентрации янтарной кислоты (%) 0,006, 0,007, 0,008, 0,009.



Рис. 4. Зависимость концентрации спирта от концентрации янтарной кислоты

Исходя из графика на рис. 4., можно сказать, что концентрация спирта в зрелой бражке соответствует нормативным показателям в образце № 3.

Количество мертвых клеток в образце № 3 с концентрацией янтарной кислоты 0,007 %



Наилучшими показателями обладал образец № 3 с концентрацией янтарной кислоты 0,007 % и концентрацией мертвых клеток 0,5 %, что

соответствует норме, т. е. по всем показателям качества сусле и бражки наилучшим оказался образец № 3.

Физико-химические показатели образца № 3

Показатель качества	Результат анализа
1. Объемная доля этилового спирта, %	75
2. Массовая концентрация уксусного альдегида, мг/дм ³	0,032
3. Массовая концентрация сивушного масла, мг/дм ³	0,66
4. Концентрация изоамилового и изобутилового спирта, мг/дм ³	0,52
5. Массовая концентрация сложных эфиров, мг/дм ³	–
6. Объемная доля метилового спирта, %	0,002
7. Массовая концентрация свободных кислот, мг/дм ³	0,02

Итак:

1. Изучено влияние концентрации янтарной кислоты на активность эндогенных и микробных амилаз. Показано, что внесение янтарной кислоты в концентрацию 0,007 % повышает активность зерновых амилаз в среднем в 1,5 раза.

2. Использование янтарной кислоты при культивировании дрожжей повышает буферность технологических сред. Выявлены отличия в изменении аминокислотного состава опытного и контрольного образцов, а также определено содержание в них отдельных катионов и органических кислот.

3. Определено влияние различных факторов (нормы дозирования осаживающего и протеолитического ферментных препаратов, уровня подкисления среды, нормы задачи дрожжей) на процесс сбраживания сусле, на основании которого рекомендовано:

– на стадии получения сусле использовать ферментный препарат осаживающего действия с нормой дозирования 4 еД.ГлС/г условного крахмала сырья;

– проводить подкисление среды до уровня рН 5,0–5,5.

4. Исследован состав зрелой бражки по содержанию спирта и вредных летучих примесей. Выбраны значимые факторы, проведена

оптимизация процесса сбраживания, установлены оптимальные параметры, выявлена длительность процесса сбраживания – 66 часов.

5. Разработана аппаратурно-технологическая схема производства этанола из крахмалсодержащего сырья (просо) с использованием янтарной кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агеева Н. М.* Повышение биологической ценности напитков с помощью янтарной кислоты и ее солей // Пищевая промышленность. 1991. № 9. С. 59–60.

2. *Агеева Н. М.* Активация алкогольного брожения с помощью янтарной кислоты и ее солей // Известия вузов. Пищевая технология. 1995. № 5–6. С. 16–18.

3. *Романова Н. К.* Эффективность использования янтарной кислоты в производстве ликероводочных изделий из плодово-ягодного сырья // Известия вузов. Пищевая технология. 2001. С. 22–24.

4. *Рябова С. М., Крикунова Л. Н.* Влияние янтарной кислоты на активность эндогенных и микробных амилаз // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 12.

5. *Панкрашкіна Л. С.* Применение янтарной кислоты для получения солода в производстве спирта // Ферментативная и спиртовая промышленность. 1985. № 2. С. 22–23.

DEVELOPMENT OF HIGHLY EFFICIENT TECHNOLOGY OF ETHANOL FROM STARCHY RAW MATERIALS (MILLET) USING SUCCINIC ACID

Professor *Biragova N.F.*,
assistant professor *Biragova S.R.*,
assistant professor, graduate student *Koroeva A.E.*,
student *Sosieva D.V.*

Summary: *The article is devoted to the development of highly effective technology of ethanol production from starch-containing raw materials (millet) with succinic acid.*

The article describes the dependence of concentration of dry substances on the concentration of succinic acid in must, the must pH dependence of the concentration of succinic acid, the dependence of the apparent concentration of dry substances in the mature brew on the concentration of

succinic acid, alcohol concentration dependence on the concentration of succinic acid. We have studied the influence of the concentration of succinic acid on the activity of endogenous and microbial amylase, as well as the fact that the use of succinic acid in the cultivation of yeast improves buffering technology environments. We have revealed differences in the changes of amino acid composition of experimental and control samples, as well as the content of certain cations and organic acids in them. We have also studied the composition of the mature brew on alcohol content and harmful volatile impurities.

Key words: *succinic acid, brew, alcohol, millet, must.*



УДК 330

ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Студ. *Азгацева Л. В.*?
к.э.н., доц. *Хацкевич И. Э.*

Современную экономическую систему отличает высокий темп развития по всем направлениям технического прогресса, что ведет к крупным инновационным прорывам. Известно, что инновационные изменения в экономике так или иначе происходили на протяжении всей истории человеческого общества. При этом на различных этапах этого развития научные знания приобретали различные формы и проявлялись на всех уровнях производственного процесса. В последнее время роль знания в общественном производстве достигла таких масштабов, что экономисты стали называть современную экономическую эпоху «знаниемой экономикой» или «экономикой, основанной на знаниях».

В середине XX века во всем мире начала разворачиваться новая научно-техническая революция – НТР. Она связывалась с такими явлениями как кибернетизация, автоматизация и информатизация. В основе этой революции лежали теоретические положения о «превращении науки в непосредственную производительную силу». Сегодня это положение отражается в таких понятиях как «инновационная экономика», «экономика знаний». Данные категории не только отвечают на вопрос, что такое «новая экономика», но и сами требуют конкретизации.

В научной литературе даются различные определения термина «инновация». На мой взгляд, наиболее полное определение дается в «Новой экономической энциклопедии»: «Инновация – это получение больших экономических результатов за счет внедрения новшеств, а также прогрессивная стратегия развития организаций и государства в противовес бюрократическому типу развития». Другими словами, инновация или нововведение – это внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции,

востребованное рынком. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами. В «Современном экономическом словаре» инновации определяются как нововведения в области техники, технологии, организации труда и управления, основанные на использовании достижений науки и передового опыта, а также использование этих новшеств в самых разных областях и сферах деятельности.

В табл. 1 приведены примеры значительных прорывов продукции, которая произвела революцию в различные годы в разных областях предпринимательской деятельности.

Таблица 1

Революционные инновации

Инновация	Год	Страна	Компания
<i>Компьютерные технологии</i>			
Факс	1966	США	Xerox
Мобильный телефон	1983	США	Motorola
Скайп	2003	Эстония	Skype
<i>Продовольствие и одежда</i>			
Холодильник	1927	США	General Elektrik
Микроволновая печь	1947	США	Raytheon
Полиэстер	1953	США	DuPont
<i>Косметические товары, гигиена</i>			
Влажные салфетки	1924	США	Kimberley-Clark
Электробритва	1931	США	Schick
Шариковый дезодорант	1955	США	Mum
<i>Офис</i>			
Клейкая лента	1930	США	3M
Шариковая ручка	1943	Аргентина	Biro Pens
Копировальная машина	1959	США	Haloid Xerox
<i>Транспорт</i>			
Эскалатор	1921	США	Otis
Мотороллер	1946	Италия	Piaggio
Черный ящик (самолет)	1958	Англия	S.Davall and Son
<i>Досуг</i>			
Плейер	1979	Япония	Sony
Цифровая камера	1991	США	Codak
DVD	1996	Япония	Philips
<i>Коммерция, банковское дело</i>			
Супермаркет	1930	США	King Kullen
Кредитная карточка	1958	США	Bank of America
Банкомат	1967	Англия	Barclays Bank

Однако следует отметить, что инновация – это не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьезно повышает эффективность действующей системы. Сами инновации служат специфическим инструментом предпринимательства. Так, Питер Дракер в своих работах отмечает, что «предпринимателей отличает инновационный тип мышления. Инновационность – особый инструмент предпринимательства».

Следует подчеркнуть, что и в современной «знаниевой экономике» термин «предприниматель» употребляется в том значении, как его понимал Й. Шумпетер. Шумпетерианский предприниматель-новатор управляет инновационным процессом в период первичной реализации инновации. Быть предпринимателем – значит делать не то, что делают другие, так как в первый период деятельности нужна инициатива, то есть способность к творчеству, риску ради достижения коммерческого успеха. С точки зрения Й. Шумпетера, предприниматели представляют собой особый тип людей, и их деятельность в определенном смысле является проблемой общества, так как предприниматели внедряют что-то новое, непривычное, неиспытанное, что часто противоречит общепринятым нормам и правилам. Предприниматель, осуществляя борьбу с консервативной средой, становится «созидающим разрушителем» – постоянно ломает устоявшийся ход вещей ради создания нового.

Другого взгляда на роль предпринимателя придерживается представитель неоавстрийской школы И. Кирцнер. Он рассматривает самого предпринимателя как обязательное условие существования рынка. Особенность кирцнеровского предпринимателя проявляется в его способности находить благоприятные возможности получения прибыли. Кирцнеровский подход, развивая традиции Шумпетера, вместе с тем обращает внимание и на другие более широко распространенные формы предпринимательства. Речь здесь идет не только о тех, кто прокладывает новые пути, но и о рядовых бизнесменах. По Кирцнеру, «чистый предприниматель» способен вести прибыльный бизнес, даже не имея в своей собственности никаких ресурсов. По существу, он превращает информацию в деньги, то есть, чтобы осуществить свой проект, он всегда может взять инвестиционные ресурсы в долг, а после успешного завершения проекта, выплатить долг инвесторам и самому остаться с прибылью.

Главным отличием предпринимателя в целом выступает его умение совмещать необходимые человеческие и финансовые ресурсы при различных формах организации. Он находит сферу применения,

контролирует вносимые изменения, ищет новые источники сырья или новые рынки готовой продукции – вплоть до реорганизации прежней и создания новой отрасли экономики. Эту сторону предпринимательской деятельности принято рассматривать как инновационное предпринимательство.

Таким образом, под инновационным предпринимательством понимается особый новаторский процесс создания чего-то нового, процесс хозяйствования, в основе которого лежит постоянный поиск новых возможностей, ориентация на инновации.

В экономической литературе выделяются три основных вида инновационного предпринимательства:

- 1) инновация продукции;
- 2) инновация технологии;
- 3) социальные инновации.

Обобщая вышесказанное, можно выделить следующие характерные черты рыночной экономики, которая не только делает инновационный процесс возможным, но и стимулирует его.

Децентрализованная инициатива заключается в том, что лица, принимающие решения как в маленьких фирмах, так и в крупных компаниях, должны сами определять поле деятельности для решения конкретных инновационных задач, а не получать указания от начальства. Эта черта согласуется с (вытекает из) принципом «экономического децентрализма», который делает ставку на самостоятельность принятия административно-хозяйственных решений каждым звеном фирмы.

Огромная отдача: предприниматель, управляющий техническим прогрессом, может получать огромную монополистическую ренту. Предлагая рынку абсолютно новую продукцию, он становится на время чистым монополистом. В этом случае возникает открытая монополия. Быть первым, пусть даже на время, имеет смысл хотя бы потому, что кроме огромных прибылей это приносит престиж и популярность, что тоже немаловажно для предпринимателя.

Конкуренция. Эта черта рыночной экономики тесно связана с двумя предыдущими. Более быстрая и успешная инновация – не единственный, но очень важный инструмент для привлечения покупателя, что создает преимущества перед конкурентами.

Постоянное экспериментирование. Проблема здесь заключается в том, что в экономической литературе, в средствах массовой информации всегда говорится только об успешных примерах, но нигде не встречается анализ соотношения числа успешных и неудачных попы-

ток создать инновацию. Можно лишь догадываться, насколько велико число попыток в сравнении с масштабными успехами таких компаний как Nokia, Google, Microsoft и др.

Готовый к вложению резервный капитал (гибкость финансирования). В условиях рыночной экономики очень важно иметь доступ к финансовым ресурсам, позволяющим внедрить и обеспечить быстрое распространение своей инновации. Очень редко инновационное предприятие реализуется только за счет собственных средств новатора, намного чаще привлекаются внешние ресурсы. Например, банковская ссуда, инвестиции, венчурный капитал и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новая экономическая энциклопедия. 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2008.

2. «Капитал» и экономикс: Вопросы методологии, теории, преподавания. Вып. 3 / Под редакцией В. Н. Черковца. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2009.

3. *Корнаи Я.* Инновации и динамизм: взаимосвязь систем и технического прогресса // РЭЖ. № 4. 2012. С. 4–31.

4. *Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б.* Современный экономический словарь. 3-е изд., доп. М.: ИНФРА-М, 2000.



РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Студ. *Мартиашвили Г. Г.*,
к. э. н., доц. *Джисоева О. О.*

Одним из важнейших направлений современных экономических реформ, проводимых в России, является структурная перестройка экономики. При этом ее ядром должна стать реструктуризация промышленности, поскольку именно в промышленной сфере создаются новые ценности, так остро необходимые для подъема экономики страны. Характер структурных преобразований должен иметь широкий спектр, т. к. существует необходимость изменения территориальной, товарной, экспортно-импортной структуры отечественной промышленности, структуры собственности, производственно-промышленного парка, технологий и т. д.

Однако какими бы успешными ни были преобразования с позиций частных интересов и критериев, гарантированный успех может быть достигнут лишь в том случае, если, наряду с количественным ростом финансово-экономических показателей, промышленное развитие приобретет новые качества, которые позволят либо удовлетворить существующие общественные потребности на качественно новом уровне, либо обслужить новые. Эта задача может быть решена за счет активного внедрения в производство новейших достижений научно-технического прогресса – открытий, изобретений, ноу-хау технологий. Итогом данной деятельности должно стать насыщение рынка новой разнообразной конкурентоспособной продукцией.

Конкурентная борьба, как характерная черта рыночной экономики, в современных условиях не ослабевает. Однако характер конкуренции изменяется, наблюдается переход от привычной статичной к динамической конкуренции, требующей постоянных усилий для поддержания конкурентных преимуществ. Если ранее в качестве главного фактора экономического роста выступали инвестиции, то теперь преимущества на рынке можно получить в первую очередь за счет нововведений, т. е. за счет внедрения инноваций. Более того, в условиях общего ускорения научно-технического прогресса, глобализации и интернационализации рынка, усиления конкуренции, которые сопро-

вождаются сокращением сроков действия конкурентных преимуществ и необходимостью разделения рынка на сектора, ниши и микросистемы, инновационность становится ключевым фактором успеха, если не единственным средством выживания. А стратегическое управление нововведениями – важнейшей задачей антикризисной политики предприятия, выполнение которой во многом зависит от качества принимаемых инновационных решений, от возможности находить такие решения, которые организационно и экономически смогут обеспечить достижение поставленной цели по созданию конкурентоспособной продукции.

В отечественной промышленности накоплен определенный опыт инновационной деятельности, пик которой пришелся на 80-е годы прошлого столетия. Однако в период застоя социалистической экономики ее темпы снизились, а с переходом к рыночным отношениям сократились еще более. В то же время объективно потребность в инновациях существует, более того – она возрастает. Одним из факторов, сдерживающих развитие инновационной деятельности, является слабое развитие научно-методической базы управления инновационными инвестиционными проектами в условиях переходной экономики.

Инновационная деятельность реализуется, как правило, в форме инновационных проектов и требует серьезного обеспечения различными видами ресурсов, в первую очередь финансовыми, т. е. инвестициями. Это два взаимосвязанных процесса, требующих изучения с учетом их взаимозависимости. Однако комплексное изучение инновационно-инвестиционной деятельности промышленных предприятий лишь начинается.

Для оценки эффективности управления инновационно-инвестиционными проектами необходимо иметь адекватное описание объекта и процесса управления. На основе применения фундаментальных принципов методологии систем (принципа цели и принципа многоуровневого описания) разработана системно-иерархическая модель инновационной деятельности промышленного предприятия, определены результаты и выявлены основные свойства инновационной деятельности, подлежащие исследованию на каждом из уровней описания при оценке эффективности управления. Обосновано, что на иерархическом уровне "инновационный проект", которому в процессе оценки эффективности принадлежит определяющая роль, исследованию подлежат:

– функциональные свойства инновационного продукта, характеризующие его способность удовлетворить те или иные общественные потребности;

– свойства, характеризующие научно-технический уровень инновационного продукта;

– технико-экономические свойства проекта, характеризующие способность (плановую или фактическую) производить ценный инновационный продукт (производственная мощность проекта, затраты на единицу продукции: на основные нужды, на социальные нужды, на экологию и т. п.);

– финансово-экономические свойства, характеризующие инвестиционные потребности проекта;

– свойства, характеризующие социальные последствия проекта для его участников (изменение уровня социальной защиты и социальной поддержки персонала и т. д.);

– свойства, характеризующие потенциальную возможность нанесения ущерба окружающей среде.

Предлагаемая структура системы показателей, необходимых для оценки эффективности инновационно-инвестиционной деятельности промышленного предприятия, охватывает основные уровни иерархии экономических систем, участвующих в инновационной деятельности предприятия или влияющих на нее. Рекомендуемая автором система показателей отражает основные группы свойств, проявляющиеся на каждом из уровней. Предложенный подход к формированию системы показателей существенно отличается от известных, т. е. содержит наряду с финансово-экономическими показателями показатели описывающие.

Анализ доступных автору научных литературных источников показал, что корректная "свертка" необходимых для оценки показателей с использованием экономико-математических моделей вряд ли возможна из-за слабо развитой научно-методической базы и высокой трудоемкости разработки системы моделей. Выполненный анализ методов векторной оптимизации и скаляризации векторных оценок позволил сделать вывод, что для оценки эффективности инновационно-инвестиционной деятельности наиболее приемлемым является подход, основанный на построении обобщенного критерия эффективности как аддитивной функции относительных отклонений частных критериев различной размерности от эталонных значений.

Для повышения эффективности управления инновационно-инвестиционными проектами целесообразно использовать предло-

женный автором метод оценки и выбора рационального варианта проекта по минимуму относительных отклонений значений показателей от оптимальных по всем показателям с учетом веса (значимости) показателей и принятой схемы компромиссов, а также разработанные практические рекомендации по применению метода, в том числе по выбору шкал измерений показателей и их приведению, в необходимых случаях, к безразмерному виду.

Разработана системно-иерархическая модель процесса управления инновационно-инвестиционными проектами, разработан подход и обоснован состав факторов и свойств, подлежащих исследованию на каждом из выявленных уровней в интересах повышения эффективности инновационно-инвестиционных проектов.



О РОЛИ И ПРИНЦИПАХ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ РАСТУЩЕЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Студ. *Цомаева Л. Т.*,
д. экон. н., проф. *Галачиева С. В.*

Конкурентоспособность экономики страны определяется как результат взаимодействия экономических и социальных факторов, особенностей хозяйственно-политической среды, организационных способностей и эффективности механизма функционирования экономики, её хозяйствующих субъектов.

Однако во многих концепциях понятие “конкурентоспособность” практически не связывается с регионом, хотя рейтинговые оценки по отдельным показателям распространены довольно широко. На наш взгляд, такой подход является недостаточно обоснованным. Если для небольших стран с унитарной формой правления это вполне приемлемо, то в крупных странах с федеративным государственным устройством проблемы взаимоотношения между регионами, между центром и регионами, а иногда и внутри регионов всегда присутствовали и будут присутствовать в силу разнонаправленных экономических интересов.

Как известно, конкурентная борьба между регионами протекает в иных формах и влечет за собой несколько иные последствия, чем на микро- и макроуровнях. Это можно проследить на примере основных субъектов региона.

Так, предприятия региона конкурируют: внутри региона между собой; внутри региона с предприятиями других регионов и стран; на российском рынке; на рынке стран СНГ и мировом рынке.

Представители региональной власти ведут борьбу на федеральном уровне за предоставление региону более благоприятных экономических условий по сравнению с другими, лоббируют интересы крупных структурообразующих предприятий региона, ищут возможность для самостоятельного налаживания международных связей, пытаются административными мерами защитить местного производителя и т. д.

Главным субъектом региона является население, поскольку именно здесь люди реализуют свои экономические интересы и удовлетворяют потребности. Как успехи предприятия в конкурентной

борьбе, так и положение региональной власти во многом определяются той социально-политической обстановкой, которая складывается в регионе.

В этой связи представляется целесообразным, при определении конкурентоспособности региона, взять за основу критерии, характеризующие уровень и качество жизни населения. Тем более, что подобный подход широко распространен в мировой практике. Например, страны ОЭСР определяют конкурентоспособность как «способность компаний, отраслей, регионов и наций обеспечивать сравнительно высокий уровень доходов и заработной платы, оставаясь открытыми для международной конкуренции».¹

Исходной категорией для анализа конкурентоспособности региона является региональный рынок. Обобщая подходы к проблемам взаимосвязи ценообразования и конкурентоспособности в системе экономических отношений, предлагается сформулировать следующую функциональную зависимость:

$$RC = f (P, FP, SP),$$

– факторы регионального рынка,

где $RC = f (Y)$ – факторы, определяющие уровень жизни населения региона;

$RC \text{ size} = 1 >$ – конкурентоспособность региона; $\text{size} = 1 >$;

P – факторы регионального ценообразования (уровень цен по товарным группам, механизм их установления, зависимость от внешних рынков, удаление региона от источников сырья и основных рынков сбыта);

FP – наличие, распределение и функциональная направленность основных факторов производства в регионе (трудовые ресурсы, полезные ископаемые, отраслевая структура капитала);

Y – уровень жизни населения региона (доходы, их структура и дифференциация, покупательная способность, степень занятости и др.);

SP – социально-политические факторы, характеризующие взаимодействие основных субъектов регионального рынка – администрации, населения, предпринимательства, взаимоотношения с федеральным центром.

Данная функциональная зависимость является исходной, которая в дальнейшем уточняется и дополняется другими факторами.

¹ Страссман П. Как измерить знания? // Computerworld Россия. 1998. № 15.

Чтобы выйти на критерии конкурентоспособности, необходимо более детально остановиться на анализе регионального рынка, в рамках которого взаимодействуют все перечисленные факторы.

Экономические отношения между этими субъектами осуществляются непосредственно (Федеральный центр, региональная власть, региональная власть – предприятие), или через соответствующие рынки: ресурсов, товаров и услуг, финансовый, внешние (других регионов, федеральный, мировой).

Каждый из перечисленных выше субъектов имеет свои конкретные интересы, которые ими движут при принятии того или иного решения в ходе своей экономической деятельности. Эти интересы не только не совпадают, но и вступают в противоречие. Все они входят в группу социально-политических факторов (SP), рассмотренной ранее модели, и требуют отдельного анализа, который во многом будет определяться спецификой каждого региона.

В данном исследовании под моделью конкурентоспособности региона с позиций потенциальной осуществимости мы будем понимать совокупность правовых, экономических, социальных, политических условий, учреждений, инфраструктуры, обеспечивающих расширенное воспроизводство народно-хозяйственного промышленного комплекса региона на основе эффективного функционирования механизма ценообразования и использования преимуществ современного регионального рынка. Механизм ценообразования является связующим элементом между различными типами рынков. Состояние ценового хозяйства – уровни, динамика, соотношения цен решающим образом влияют на жизнеспособность субъектов регионального рынка. Прежде всего, цены оказывают воздействие на уровень доходов, притоки капиталов, платежеспособный спрос, инвестиционную активность.

Региональный спрос представляет собой сумму всех расходов на конечные товары и услуги, произведенные в региональной экономике. Он отражает связь между объемом совокупного выпуска, на который предъявлен спрос экономическими агентами и общим уровнем цен.

Региональное предложение показывает уровень наличного реального объема производства при каждом возможном уровне цен.

Содержание экономической модели конкурентоспособности региона свидетельствует о сложном и многофакторном характере её составляющих, что порождает трудности для нахождения комплексного критерия конкурентоспособности региона. Решить эту проблему можно, используя метод “анализ–синтез”. Если исходная функциональная зависимость конкурентоспособности региона имела вид:

$$RC = f(Y, P, FP, SP),$$

то после анализа модели “региональный спрос–региональное предложение”, её можно представить как:

$$RC = f(Y, I),$$

то есть факторы ценообразования у нас являются основополагающими как для составляющей доходов $Y = f(PL, P)$, так и косвенно – через величину процентной ставки (R), сберегаемой части доходов (S) для инвестиционной составляющей $size = 1 > I = f(S, R)$, где $size = 1 > S = Y - C$, а $R = f(P)$.

Кроме того, данная группа факторов оказывает существенное влияние на социально-политическую (SP) и производственную составляющие (FP) конкурентоспособности региона. Последние две включены нами в обобщенный показатель инвестиционной привлекательности региона. Этот показатель несколько шире, рассмотренного нами ранее инвестиционного потенциала, поскольку учитывает ещё инвестиционные риски, реальные объемы внутренних и иностранных инвестиций, результаты хозяйственной деятельности предприятий региона, финансовую зависимость региона.

Следовательно, комплексный показатель конкурентоспособности региона складывается из двух групп, соответственно каждый из них включает в себя:

$$Y = PC + G + L,$$

где PC – покупательная способность населения;

G – коэффициент концентрации доходов (коэффициент Джини);

L – уровень безработицы.

$$I = I_p + I_r + I_q + Q,$$

где I_p – инвестиционный потенциал региона;

I_r – инвестиционный риск;

I_q – реальные объемы инвестиций;

Q – число убыточных предприятий в регионе.

Как было отмечено выше, составить достоверный сравнимый измеритель конкурентоспособности в обобщенной форме весьма сложно

по причине несводимости к общему знаменателю различных процессов, отраженных в функциональных параметрах.

Таким образом, речь может идти о выделении из них таких, которые могли бы в наибольшей степени учитывать влияние остальных, опираясь на которые, можно было бы после анализа модели “региональный спрос – региональное предложение“ делать выводы о положении дел в регионе и его конкурентоспособности по отношению к другим.

Реально говорить о конкурентоспособности регионов можно только по отношению к тем из них, у которых устойчиво функционирует экономика, сохраняется определенный баланс политических и социальных сил, наблюдается прозрачность финансовых потоков.

Низкоконкурентными или неконкурентными признаются регионы, характеризующиеся общественно-политической нестабильностью, депрессивностью, отсталостью, кризисным состоянием. По нашему мнению, повышение конкурентоспособности региона может быть достигнуто при реализации следующих основных системных элементов: мобилизации регионального потенциала; осуществления структурной перестройки; расширения инновационности; роста инвестиционной привлекательности; создания условий для деловой активности; формирования социальной консолидации. Все эти составные элементы должны основываться на соответствующей правовой и институциональной базе и получать отражение в стратегии развития региона.

Другой актуальной для управления развитием региона задачей является создание благоприятной среды для повышения деловой активности различных субъектов экономической деятельности. Это требует формирования равных условий и правил поведения для участников рыночных отношений, устранения необоснованных привилегий, смягчения и преодоления монополистических тенденций и в то же время расширения стимулирующих мер воздействия на развитие предпринимательской активности и деловых инициатив.



УДК 343.70

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИЗМЕНА: ПРОБЛЕМЫ ОПИСАНИЯ

*Студ. Санакоев В. Ю.,
к. юрид. н., доц. Галачиева М. М.*

Ключевые слова: шпионаж, измена, безопасность, государственная тайна.

Одним из видов преступления против основ конституционного строя, и, пожалуй, одной из самых актуальных является государственная измена.

Статья 275 УК РФ определяет: "Государственная измена, то есть шпионаж, выдача государственной тайны либо иное оказание помощи иностранному государству, иностранной организации или их представителям в проведении враждебной деятельности в ущерб внешней безопасности Российской Федерации, совершенная гражданином Российской Федерации, – наказывается лишением свободы на срок от двенадцати до двадцати лет с конфискацией имущества или без таковой".

Объектом преступления выступает внешняя безопасность, т. е. состояние защищенности государственного и общественного строя России от угроз извне. Действия виновного создают угрозу суверенитету, территориальной неприкосновенности, государственной безопасности и обороноспособности Российской Федерации.

Указанные сферы общественных отношений тесно связаны между собой, и вопрос о том, какому компоненту наносится наибольший вред, подлежит выяснению в каждом конкретном случае на основе имеющихся материалов.

Объективная сторона государственной измены выражается в трех формах:

1. Государственная измена в форме шпионажа означает передачу, а равно собиране, похищение или хранение в целях передачи иностранному государству, иностранной организации или их представи-

телям сведений, составляющих государственную тайну, а также передачу или собирание по заданию иностранной разведки иных сведений для использования их в ущерб внешней безопасности Российской Федерации, если они совершаются гражданином России. Если подобные действия совершаются иностранным гражданином либо лицом без гражданства, то они квалифицируются по ст. 276 УК (шпионаж). Поскольку объективные и субъективные признаки шпионажа в смысле ст. 275 и 276 УК одинаковы, они будут рассматриваться при характеристике состава преступления, предусмотренного ст. 276 УК.

2. Государственная измена в форме выдачи государственной тайны выражается в действиях, связанных с передачей иностранному государству, иностранной организации или их представителям указанных сведений лицом, которому они были доверены по службе или работе либо стали известны иным путем, за исключением их собирания либо похищения. В этом состоит отличие выдачи государственной тайны от шпионажа, при котором передаются либо хранятся с целью передачи сведения, которыми лицо не располагает по службе (работе). Например, некто Т., будучи ведущим инженером режимного НИИ, по своей инициативе установил преступную связь с иностранной спецслужбой и выдал известные ему по работе сведения, составляющие государственную тайну. Предметом преступления выступает государственная тайна, т. е. защищаемые государством сведения в области его военной, внешнеполитической, экономической, разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности, распространение которых может нанести ущерб безопасности Российской Федерации.

Оконченным преступлением выдача признается с момента перехода сведений, составляющих государственную тайну, в адрес иностранного государства, иностранной организации либо их представителей. Представителями иностранного государства и иностранной организации являются их официальные лица (члены правительственных делегаций, сотрудники дипломатических представительств в России, сотрудники иностранных спецслужб, члены иностранных негосударственных организаций и др.), а также иные лица, выполняющие их поручения.

Могут иметь место стадии приготовления либо покушения на преступление (например, задержание виновного при попытке передать сведения указанным адресатам).

3. Иное оказание помощи иностранному государству, иностранной организации или их представителям в проведении враждебной

деятельности против России выражается в совершении различных деяний, направленных на оказание им содействия в проведении разведывательной и иной подрывной деятельности против основ конституционного строя и безопасности Российской Федерации, если они не охватываются другими формами государственной измены.

Объективная сторона преступления, т. е. оказание помощи, связана с установлением контакта (связи) гражданином России с представителями иностранного государства или иностранной негосударственной организации и совершением по их заданию:

а) других (кроме измены) преступлений против основ конституционного строя и безопасности государства;

б) деяний, не образующих признаков указанных преступлений, но наносящих ущерб внешней безопасности России.

Преступление считается оконченным с момента фактического оказания помощи. Могут иметь место стадии совершения преступления. Приготовление образуют: разработка плана оказания помощи, создание условий для установления контакта с адресатами, приведение в систему, удобную для выдачи, тех сведений и возможностей, которыми располагает данное лицо, и т. д. Как покушение квалифицируются: неудавшаяся попытка установить контакт с представителями иностранного государства или иностранной организации, совершение действий, направленных на оказание помощи, которой иностранная разведка не могла воспользоваться, и т. п.

Субъектом государственной измены может быть только гражданин России, достигший 16 лет. Соучастниками же преступления (кроме исполнителя) могут быть иностранные граждане и лица без гражданства.

Субъективная сторона государственной измены характеризуется прямым умыслом, т. е. виновный сознает общественно опасный характер действий, указанных в диспозиции данной статьи, и желает их осуществить. Некоторые авторы высказывали мнение о возможности совершения измены и шпионажа с косвенным умыслом, однако данная позиция не нашла отражения в практике и дальнейшего развития в теории.

В наши дни в Российской Федерации одним из ярких примеров среди лиц, обвиненных в государственной измене, является Потеев Александр Николаевич – бывший полковник Службы внешней разведки Российской Федерации, сбежавший в США и причастный к делу разведчиков-нелегалов. Российским судом признан виновным в государственной измене и дезертирстве.

На наш взгляд, эффективными методами по предотвращению государственной измены, являются политика государства по воспитанию патриотического общества, уважающего историю своего государства, основы его конституционного строя и воспитанию гражданского общества в целом, а также подготовка эффективных и профессиональных кадров в структуре ФСБ, МВД, Служба внешней разведки РФ и всех силовых структур в целом, которые совестливо, своевременно и добросовестно будут выполнять свои служебные обязанности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 года. М., 2015.

2. Уголовный кодекс Российской Федерации: (в ред. от 1 апреля 2015 г.). М., 2015.

3. Закон Российской Федерации "О государственной тайне" от 21 июля 1993 года (в ред. от 21.12.2013 г.) // Собрание законодательства РФ. 1993.

4. *Бородин С. В.* Преступления против основ конституционного строя и безопасности государства. М., 2014.

5. *Рарог А. И.* Уголовное право России. М., 2015.

6. *Рябчук Р. Н.* Шпионаж – это серьезно: государственная тайна и ее уголовно-правовая защита // Жизнь и безопасность. СПб., 2010. № 2. С. 36–39.



ПРОБЛЕМА ПРИМЕНЕНИЯ СМЕРТНОЙ КАЗНИ В РФ

Студ. *Бозров А. К.*,
к. юрид. н., доц. *Дзущева З. Б.*

Ключевые слова: смертная казнь, суд, прокуратура РФ, кровная месть, судебная ошибка, дискуссии, мнения.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что проблема смертной казни волнует не одно поколение. Она затрагивает как правовые, так и нравственные, религиозные, этические и другие аспекты. Проблема смертной казни сложна и неоднозначна. Нельзя решать ее, не взвесив все «за» и «против», не руководствуясь реалиями жизни.

Формировавшийся несколько веков набор аргументов «pro» и «contra» к началу XXI века практически не изменился. В этой связи в литературе часто отмечается, что вопрос «за или против смертной казни?» исчерпал себя в том смысле, что за столетия дискуссии все доводы давно известны и вряд ли могут появиться новые. «Меняются лишь акценты в зависимости от того, политические, юридические, культурологические или иные векторы темы преобладают в конкретной дискуссии».

К сожалению, проблема еще остается не закрытой, поскольку все эти аспекты неразрывно взаимосвязаны. Наконец, в связи с тем, что мир во многих отношениях существенно изменился, сложились новые реалии общественного бытия, новым содержанием и смыслом наполнились наиболее важные понятия и ценности современной цивилизации. Под влиянием различных факторов политической, экономической и культурной жизни постепенно меняются общественные умонастроения; дискуссия по проблеме смертной казни получает новые импульсы.

На данный момент смертная казнь в Российской Федерации не применяется. В массах существует ошибочное мнение, что у нас в стране до сих пор действует мораторий на данный вид наказания. При этом, под «мораторием» понимается указ Президента РФ от 16.05.1996 № 724 «О поэтапном сокращении применения смертной казни в связи с вхождением России в Совет Европы», который всего лишь дает общее направление в законодательстве, нежели юридически запрещает смертную казнь. На самом деле мораторий на смерт-

ную казнь наложило Постановление Конституционного Суда РФ, в котором говорилось о невозможности применения смертной казни в России, пока во всех субъектах Российской Федерации не будет суда присяжных.

С созданием на территории всех субъектов Российской Федерации судов присяжных заседателей Верховный Суд Российской Федерации в 2009 году обратился в Конституционный Суд Российской Федерации с просьбой о разъяснении возможности назначения судами общей юрисдикции наказания в виде смертной казни.

В своем Определении Конституционный Суд Российской Федерации отметил, что «в результате длительного моратория на применение смертной казни сформировались устойчивые гарантии права человека не быть подвергнутым смертной казни и сложился конституционно-правовой режим, в рамках которого – с учетом международно-правовой тенденции и обязательств, взятых на себя Российской Федерацией, – происходит необратимый процесс, направленный на отмену смертной казни, как исключительной меры наказания, носящей временный характер («впредь до ее отмены») и допускаемой лишь в течение определенного переходного периода». С учетом изложенного Конституционный Суд Российской Федерации определил, что введение «суда присяжных заседателей на всей территории Российской Федерации не открывает возможность применения смертной казни, в том числе по обвинительному приговору, вынесенному на основании вердикта присяжных заседателей» [2; с. 11].

Здесь же следует отметить, что Россия является членом Совета Европы. Протоколом № 6 «Относительно отмены смертной казни» (Страсбург, 28 апреля 1983 г.) предусмотрено, что государства – члены Совета Европы, подписавшие этот Протокол к Конвенции о защите прав человека и основных свобод, подписанной в Риме 4 ноября 1950 года, пришли к соглашению о том, что смертная казнь отменяется и что никто не может быть приговорен к смертной казни или казнен (ст. 1). Россия подписала Протокол № 6 апреля 1997 г. (распоряжение Президента РФ от 27 февраля 1997 № 53-рп). 30 марта 1998 г. был принят Федеральный закон № 54-ФЗ «О ратификации конвенции о защите прав человека и основных свобод и протоколов к ней». Этим Законом была ратифицирована Конвенция и ряд протоколов, в число которых Протокол № 6 не вошел. Не ратифицирован он и в настоящее время.

Таким образом, наличие в УК РФ наказания в виде смертной казни является вполне легитимным, но применение данного вида наказа-

ния стало невозможным в связи с «другими правовыми актами, в том числе с действующими в сфере международного права прав человека нормами о неприменении смертной казни как вида наказания и международными договорами Российской Федерации, а также из динамики регулирования соответствующих правоотношений и тенденций в мировом сообществе, частью которого осознает себя Российская Федерация (преамбула Конституции Российской Федерации)» [2; с. 6].

Согласно данным Всероссийского социологического экспресс-опроса (ВЦИОМ) на июль 2001 года, сторонниками смертной казни за особо тяжкие преступления против личности являлись 72 % при 9 % противников. Согласно опросам ВЦИОМ, в 2004 году 84 % россиян выступали за ужесточение законодательства вплоть до введения смертной казни в вопросах борьбы с терроризмом. В 2005 году среди опрошенных ВЦИОМ смертную казнь в отношении террористов поддерживали 96 % при 3 % противников. Из числа сторонников 78 % заявили, что «полностью поддерживают», а 18 % — что «скорее поддерживают». При этом 84 % опрошенных россиян выразили свою поддержку отмены моратория на смертную казнь. В свою очередь, опрошенные жители Южного федерального округа РФ выразили свою поддержку смертной казни практически единодушно. В июне 2005 года, согласно опросам Аналитического Центра «Левада-Центр», сторонниками смертной казни являлись 65 % при 25 % противников. Согласно сведениям Социологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, полученным на май 2002 года, сторонниками смертной казни среди судей являлись 89 % опрошенных.

В 2012 году социологами Фонда «Общественное мнение» был проведен опрос, в ходе которого было выяснено, что 62 % россиян желают ввести смертную казнь.

Данную тему также рассматривает Цалиев Александр Михайлович, Председатель Конституционного суда Республики Северная Осетия-Алания, член Президиума Совета судей РФ, доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист РФ. В своей статье он рассматривает различные аспекты закрепленного и гарантированного в Конституции РФ права на жизнь, анализирует состояние правового регулирования назначения и применения смертной казни как высшей меры уголовного наказания. Также в данной статье обосновывается разумность сохранения в законодательстве РФ и возможность реального исполнения этого вида наказания, а также его большое профилактическое значение.

А. М. Цалиев считает, что приостановление смертной казни в России стало одной из причин того, что «...в России от насильственной смерти гибнут десятки тысяч людей. Ужасающие своей жестокостью убийства стали обыденным явлением нашей жизни. У законопослушных граждан возникают страх и чувство безысходности, потому что преступники, с легкостью отнимающие жизнь человека, уходят от наказания, соответствующего тяжести их злодеяний, и через короткое время оказываются на свободе, являясь смертельной угрозой жизни людей» [5; с. 2].

Данная информация свидетельствует о том, что в России смертная казнь нужна. Таковы реалии нашего нынешнего государства: уровень особо тяжких преступлений растет, все больше людей, не боясь наказания, переходят черту. Не зря в России, по данным социологических опросов, большинство населения за ввод смертной казни. Менталитет и жизнь диктуют свои условия. Да и аргументы противников смертной казни не выдерживают никакой критики.

Один из аргументов говорит, что смертная казнь – это официальное убийство, и ее применение приведет к ожесточению людей в общей массе. А тот факт, что вечером зачастую бывает опасно пройти сто метров, не будет ожесточать народ? Да, конечно, смертная казнь может привести к тому, что люди станут более жестокими, но этого можно избежать, сделав умерщвление преступников наименее болезненным, непубличным, и ведя правильное политическое, правовое и морально-нравственное воспитание.

Еще одним аргументом противников смертной казни является то, что данный вид наказания несет в себе самую страшную издержку – убийство невиновного. С этим фактом трудно спорить, но все-таки, создав соответствующую судебную систему, можно свести к минимуму случаи убийств невиновных. И тогда пользы от введения смертной казни будет несравнимо больше, чем вреда. Да, человеческая жизнь бесценна, но убийца должен знать, что за преступление такого рода он и сам может лишиться жизни. Смертная казнь в данном случае является больше благом, нежели злом. На протяжении всего развития человечества было много благ, имеющих неприятные издержки. Человек научился пользоваться огнем, который его согревал, но и обжигал. Люди изобрели быстрые автомобили, на которых разбиваются тысячи. Человек подчинил атомную энергию, которая дает электричество миллионам, но никто не забудет Чернобыль и Фокусиму. И, говоря об отмене смертной казни, можно также смело говорить и о том, чтобы отказаться от всех вышеперечисленных благ.

Следующим аргументом противников смертной казни является то, что смерть, как наказание, якобы, не способствует уменьшению количества особо тяжких преступлений, а в некоторых случаях, наоборот – способствует их увеличению. И приводят в доказательство примеры, когда преступник убивал всех свидетелей, дабы не быть пойманным и преданным суду. Но в данном случае имеется явная игра словами. Да, вышеизложенные примеры, бесспорно, могут найти себе место в жизни, но следует все-таки понимать, что большинство преступников так или иначе, независимо от наказания, будут убивать свидетелей преступления. Также в данном случае речь идет только о людях, которые уже решились на убийство, но не учитываются те, для которых смертная казнь станет превентивной мерой.

На этом основные аргументы противников смертной казни исчерпаны, зато доводы оппонирующей стороны звучат, на наш взгляд, намного убедительнее. Самым весомым мы считаем тот факт, что смертная казнь будет служить заменой суду Линча, ведь родственники убитых порой не согласны с наказанием более лояльным, чем само преступление. Из чувства мести совершаются новые убийства людьми, которые ни при каких других обстоятельствах не преступили бы черту закона. А в тех людях, которые не решаются на месть, потом всю жизнь живет чувство несправедливости и незащитности, что, конечно же, не способствует благоприятным настроениям в обществе. Криминолог Владимир Овчинский так прокомментировал ситуацию: «Россию захлестывает волна самосудов. Самосуды были всегда. Они берут начало из обычаев кровной мести. Кровная месть жива и сейчас. Она расплодилось уже за пределы Северного Кавказа. Но самосуд и попытки самосуда возникают то в одном, то в другом регионе России и без кровной мести. Сначала следует ложь о последовательном снижении преступности в стране. Потом, исходя из этой лжи, идут меры по гуманизации уголовного законодательства. Дальше – директивные указания по вертикали судебной власти – «меньше сажать», «больше выпускать условно-досрочно». А потом... Потом полное безверие на способность власти защитить. И, как следствие, самосуды» [4; с. 93].

Считаем, что смертную казнь нужно сохранить только за особо тяжкие преступления против жизни, в настоящее время ее нечем заменить. И еще, наказание в виде смертной казни не противоречит Конституции Российской Федерации, а это значит, что ее одобряет народ России, поскольку абсолютное большинство населения России выступает за сохранение смертной казни, законодатель не имеет права пренебрегать его мнением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 30.03.1998 № 54-ФЗ «О ратификации Конвенции о защите прав человека и основных свобод и Протоколов к ней» // Собрание законодательства РФ. 6 апреля 1998. № 14.

2. Определение Конституционного Суда РФ от 19.11.2009 № 1344-О-Р "О разъяснении пункта 5 резолютивной части Постановления Конституционного Суда Российской Федерации от 2 февраля 1999 года № 3 // Собрание законодательства РФ 28.11.2009. № 12.

3. Постановление Конституционного Суда от 02.02.1999. № 3 // Собрание законодательства РФ. 08.02.1999. № 6.

4. *Квашис В. Е.* Смертная казнь. Мировые тенденции, проблемы и перспективы. М.: Изд. Юрайт, 2008.

5. *Цалиев А. М.* Право на жизнь и смертная казнь / Законность. 2013. № 12.



ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ, СУД, ПРОКУРАТУРА, МВД В ПЕРИОД ВОВ (1941–1945 гг.)

Студ. *Тебиева А. А.*

к. юрид. н., доц. *Дзуцева З. Б.*

Ключевые слова: Великая Отечественная Война; деятельность органов Государственной Безопасности, войска НКВД; Наркомат СССР; тыл, Прокуратура; суд и судоустройство, Военные трибуналы, местные комитеты; спецлагеря.

Более полувека прошло с тех пор, как Советский Союз и его вооруженные силы одержали историческую победу в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. В героической истории нашей Родины она занимает особые страницы, раскрывающие борьбу советских народов за свою свободу и независимость.

Об органах внутренних дел высказано немало суждений и их деятельности даются разные оценки, причем, порой, полярные друг другу. Естественно, органы, стоявшие на защите безопасности и правопорядка, не всегда вызывают симпатии у граждан, и особенно тогда, когда им приходится действовать в особых условиях[7; с. 165].

Война вызвала к жизни принятие целого ряда документов, регламентирующих как жизнь в стране в целом, так и действия войск НКВД, принимаемых как на самом высоком уровне, так и на уровне отдельных фронтов.

Сотрудники органов внутренних дел часто подключались к операциям, не свойственным данной структуре, резко возросла нагрузка на их сотрудников, несовершенство и даже некоторая противоречивость правовой базы их деятельности позволяла вышестоящим войсковым структурам “загружать” войска НКВД исключительно сложными дополнительными задачами [4; 5].

Однако через ошибки, потери, трудности различного характера, задачи внутренних войск во время войны все же были выполнены, в стране не был допущен хаос, тыл действующих армий был надежно защищен.

1. Органы государственной безопасности

В отечественной историографии тема деятельности органов государственной безопасности СССР в тылу противника в годы Великой

Отечественной войны до сих пор остается малоизученной. На это есть определенные основания. Во-первых, это засекреченность источников по изучаемой проблеме. Во-вторых, господство определенных идеологических установок в историографии советского периода, где о роли чекистов в борьбе на оккупированной территории было принято умалчивать.

До последнего времени практически не говорилось и об участии органов госбезопасности в организации партизанского движения в 1941–1945 годах.

С развертыванием партизанского движения появляются документы, конкретно ставящие задачи перед партизанскими формированиями. Как пример, можно привести приказ Народного Комиссара Обороны СССР № 00189 от 5 сентября 1942 года «О задачах партизанского движения» [2; с. 63].

Значительная часть архивных материалов была извлечена из фонда Центрального штаба партизанского движения, хранящегося в Российском государственном архиве социально-политической истории (РГАСПИ), Российского государственного военного архива (РГВА), а также Центрального оперативного архива ФСБ (ЦОА ФСБ России).

Работа в архивах с различными по степени важности документами и материалами позволила автору по каким-то эпизодам найти документы разных ведомств. При их сравнении появилась возможность с большей степенью достоверности отобразить реалии того времени.

2. Судебно-прокурорские органы

В июне 1941 г. было утверждено Положение о Прокуратуре СССР, образованной в июне того же года. Регламентировались функции Прокуратуры СССР и Верховного суда СССР. На первую возлагались обязанности: по надзору за соответствием всех постановлений, принимаемых центральными местными органами власти и управления, положениям Конституции; за правильным и единообразным применением законов судебными учреждениями; за законностью действий органов милиции, ОГПУ; по поддержанию обвинения в суде. С 1936 г. все прокурорские органы стали подчиняться Прокуратуре СССР, выйдя из подчинения Наркомюстов республик.

В августе 1941 г. принят Закон «О судеустройстве СССР, Союзных автономных республик», в котором закреплялась унифицированная судебная система. В составе судов всех инстанций стали входить судьи и два народных заседателя. Первой инстанцией являлся народ-

ный суд, второй инстанцией (в составе коллегий по уголовным и гражданским делам) выступали краевой, областной, окружной суды и суд автономной области. Высшими судебными инстанциями были Верховный суд автономной республики, Верховный суд СССР. Наряду с общими судебными инстанциями сохранялись специальные суды: военные трибуналы, линейные суды железнодорожного и водного транспорта [1; с. 93].

Военным трибуналам предоставлялось право рассматривать дела по истечении 24 часов после вручения обвинительного заключения. Военные трибуналы рассматривают уголовные дела в составе 3 постоянных членов. Общие суды рассматривали дела, не отнесенные к компетенции военных трибуналов.

Приговоры военного трибунала кассационному обжалованию не подлежали и могли быть изменены или отменены в порядке надзора. Военным Советам округов, фронтов и армий было предоставлено право приостанавливать исполнение приговора о высшей мере наказания с одновременным исполнением приговора, сообщением по телеграфу Председателю Военной Коллегии Верховного Суда СССР о дальнейшем направлении дела.

Военная прокуратура во главе с главным военным прокурором объединяла и направляла деятельность военных прокуратур. Главный военный прокурор был непосредственно подчинен Прокурору СССР.

После войны были упразднены чрезвычайные и другие органы военного времени.

*Изменения в государственной системе и праве СССР
в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.).
Высшие органы власти и управления*

В июне 1941 г., через неделю после начала войны, Президиум Верховного Совета СНК и ЦК ВКП (б) издали постановление о создании высшего чрезвычайного органа – Государственного Комитета Оборона (ГКО), сосредоточившего в своих руках всю полноту власти. Все организации и лица были обязаны выполнять его распоряжения. ГКО действовал через существующие государственные, партийные и общественные органы, специальные комитеты и комиссии и через своих уполномоченных в союзных и автономных республиках. В постановлении определялось следующее:

- 1) функции Верховного Совета и СНК передаются ГКО;
- 2) создаются новые специализированные военные наркоматы;

3) функции наркомата обороны передаются Ставке Верховного главнокомандующего;

4) функции местных органов власти передаются командованию военных округов.

Местные комитеты обороны создавались в некоторых областных и городских центрах. В их состав входили представители советских, партийных органов, руководящие работники органов НКВД и военного командования. Органы ГКО действовали через посредство конституционных органов власти и управления, параллельно и одновременно с ними [9].

Изменения в праве в годы Великой Отечественной войны. Основные тенденции

Правовая система, сложившаяся в довоенный период, в основном сохранялась и после вступления СССР в войну. Однако формирование чрезвычайных органов, институтов не могло не сказаться на системе права и правового регулирования.

Основные тенденции в области права:

1) усиление административно-правовых начал в сфере распределения и хозяйственных связей;

2) усиление уголовной репрессии и появление новых составов преступления;

3) установление ускоренного порядка судебного разбирательства;

4) введение уголовных санкций в сферы трудового, колхозного и других отраслей права;

5) усиление плановых предписаний и обязательных нормативов в сфере колхозного и кооперативного производства.

В 40-е годы привлечь судей к дисциплинарной ответственности могли Министерство юстиции при исполкомах краевых, областных Советов.

В период войны расширилась сеть военных прокуратур. В 1944 г. было издано специальное постановление СНК СССР. Для проверки освобожденные лица направлялись в спецлагеря НКВД. Большинство признавалось виновными и приговаривались к длительным срокам лишения свободы. Амнистирование таких лиц было осуществлено только в 1945 г. [6; с. 42].

В заключение хотелось бы сказать, что с первых дней войны органы внутренних дел оказались на переднем крае борьбы с врагом, участвуя как в непосредственной защите городов, так и в обеспечении тыла действующей армии. Особое место отводилось войскам в преду-

преждении попыток фашистской агентуры и диверсантов проникнуть в расположение соединений и частей, в предупреждении диверсий врага на фронтовых коммуникациях. Деятельность всей системы государственного аппарата, войск и органов НКВД была подчинена единой цели – обеспечить необходимый режим для действующей армии и тыла.

Правовой базой для действия внутренних войск являлись указы и постановления Президиума Верховного Совета, Совнаркома СССР, приказы и распоряжения НКВД и командования войск, постановления Военного Совета фронта [9].

Можно по-разному относиться к функциям и деятельности органов внутренних дел, однако никто не может умалять их роль в защите Отечества и борьбе с дестабилизацией общественной жизни в эти трудные годы. Многие бойцы награждены орденами и медалями за героизм и отвагу, многие из них стали Героями Советского Союза.

Деятельность внутренних войск в годы суровых для Родины испытаний – яркая и героическая страница в их истории.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Горный А. Г., Долгопятов Г. П., Медведев А. М.* Организация и деятельность советской военной прокуратуры. В кн.: На страже советских законов. М., 1972.
2. *Еропкин М. И.* Развитие органов милиции в Советском государстве. М., ИШ МВД СССР, 1967.
3. *Жилин П. И.* Уроки прошлого и заботы настоящего // Коммунист. 1981. № 7. С. 61.
4. *Исаев И. А.* История отечественного государства и права. М., 1999.
5. *Косицин А. П.* История СССР. М.: Наука, 1973.
6. *Синицын А. М.* Чрезвычайные органы Советского государства в годы Великой Отечественной войны // Вопросы Истории. 1955. № 2. С. 41.
7. *Чистяков О. И.* История отечественного государства и права. М., 2000
8. *Шевякова А. А.* Жертвы среди мирного населения в годы Отечественной войны // СОЦИС. 1992. № 11. С. 32.
9. РГБУ “ЦГА РСО-Алания”.



УГОЛОВНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СССР (1920–1947 гг.)

Студ. *Сидаков К. В.*,
к. юрид. н., доц. *Дзуцева З. Б.*

Ключевые слова: уголовное законодательство, война, конституция, право, военный трибунал, репрессии, советские суды, лишение свободы.

После Октябрьской революции, прихода большевиков к власти и гражданской войны 1917–1922 гг. 30 декабря 1922 года прошел первый съезд Советов СССР. На нем было принято решение о подготовке Конституции, в декабре 1924 года она была принята.

Отличие нового уголовного законодательства – это инструмент политики, при помощи которого идет перестройка социальной структуры, коллективизация и индустриализация. Это появляется в Постановлении ЦИК СССР от 25.02.1927 «Положение о преступлениях государственных (контрреволюционных и особо для Союза ССР опасных преступлениях против порядка управления)» [1; с. 310]. Криминализируются некоторые проступки: не вернувшиеся из-за границы граждане или добровольно покинувшие СССР, объявляются вне закона и подлежат расстрелу. Уголовное право этого периода активно вторгается в те отрасли и общественные отношения, которые должны регулироваться другими отраслями права. Примером может служить Постановление ЦИК СССР, СНК СССР от 23.11.1929 «Об уголовной ответственности за выпуск недоброкачественной продукции и за несоблюдение стандартов» [2; с. 393].

Анализ уголовного права рассматриваемого периода показывает, что основные изменения в уголовном законодательстве произошли в сфере взаимосвязи человека и государства, рабоче-крестьянских отношений, дальнейшее развитие получила также система наказаний.

В СССР действовал и Уголовно-процессуальный кодекс (УПК), на него ссылались народные суды. Советские суды действовали на основе принципов: законности, гуманности, целесообразности, экономии, репрессий. Но вместе с тем действовали также Особые совещания при НКВД, тройки, двойки на местах, военные трибуналы, военная коллегия Верховного суда. Использовались и закрытые заседания (военный трибунал 11 июня 1938 года, расстрел советских воена-

чальников Тухачевского, Уборевича, Якира и др.), приговоры по надуманным обвинениям. Многие (например Жуков, в своих «Воспоминаниях и размышлениях») говорили об этих мерах как о лишних. Так, по словам Жукова, вина таких видных людей, как Тухачевский, не была точно доказана, и из-за такого отношения СССР не было готово к отражению фашистской агрессии [3; с. 145].

Весной 1941 года приближение войны ощущалось всеми. Советская разведка почти ежедневно докладывало о планах Гитлера. Однако руководство не верило этим донесениям, так как было уверено в том, что Германия не начнет войну, пока сопротивляется Англия.

На рассвете 22 июня 1941 года германская армия всей своей мощью обрушилась на советскую землю. Авиация атаковала аэродромы, военные гарнизоны, узлы связи, крупнейшие промышленные объекты Украины, Белоруссии, Прибалтики. Началась Великая Отечественная война советского народа.

Война потребовала отказа от ряда демократических форм управления страной, предусмотренных Конституцией 1936 года [2; с. 3]. 30 июня вся полнота власти была сосредоточена в руках Государственного Комитета Оборона (ГКО), председателем которого стал Сталин. При этом деятельность конституционных органов власти продолжалась. 23 июня 1941 года вышел Приказ народного комиссара обороны СССР с объявлением Указов Президиума Верховного Совета СССР «О военном положении» [2; с. 213] и «Положения о военном трибунале». Военные трибуналы действовали в районах военных действий и местностях, объявленных на военном положении. Они рассматривали все преступления, совершенные военнослужащими, а также все дела о социалистической собственности, разбой, убийства, уклонение от исполнения всеобщей воинской повинности. Жалобы и протесты на приговоры трибуналов не допускались. Лишь о приговорах к высшей мере сообщалось телеграммой председателю Военной коллегии Верховного Суда СССР, и если до истечения определенного времени он не истребовал дело, приговор приводился в исполнение.

7 августа 1942 года Постановлением Военного Совета Закавказского фронта на территории Дагестанской, Чечено-Ингушской, Кабардино-Балкарской АССР, Орджоникидзевского края и Северо-Осетинской АССР введено военное положение. 28 декабря 1944 года Постановлением Дзауджикауского (Владикавказского) Комитета Оборона угрожающее положение с территории СОАССР снято. Уголовное законодательство четырехлетия ВОВ СССР с фашистской Германией характеризовалось тремя чертами.

С одной стороны, это было законодательство чрезвычайного военного времени. Поэтому ряд норм носил временный характер, действовал лишь на период войны (например, Указ Президиума Верховного Совета СССР от 6 июля 1941 года «Об ответственности за распространение в военное время ложных слухов, возбуждающих тревогу среди населения» [2; с. 395]). Вводилось военное положение, и правосудие в местах военных операций осуществляли военные трибуналы.

Что касается второй группы законов, то они отражали традиции нормотворчества того периода. Так, уход с военных предприятий приравнивался к дезертирству и сурово карался – до 8 лет лишения свободы.

Третья группа – уголовные законы об ответственности гитлеровцев за тяжкие преступления, совершенные на временно оккупированной территории СССР. Весьма прогрессивным и своевременным был Указ Президиума Верховного Совета СССР от 2 ноября 1942 года «Об образовании чрезвычайной государственной комиссии по установлению и расследованию злодеяний немецко-фашистских захватчиков и причиненного ими ущерба гражданам, колхозам, общественным организациям, государственным предприятиям и учреждениям СССР» [2; с. 96]. Чрезвычайная комиссия, по существу, выполняла функции расследования международных преступлений немецкого фашизма, результаты которого в 1945 году использовались на Нюрнбергском процессе.

В свою очередь послевоенный период можно охарактеризовать двумя чертами:

1. Были попытки сбить неизбежный рост экономической преступности ужесточением уголовной кары (Указ Президиума Верховного Совета СССР 1947 года «Об усилении уголовной ответственности за посягательство на государственную, общественную и личную собственность»).

2. Издавались нормы, обусловленные Победой СССР в ВОВ. Указ Президиума ВС СССР от 07.07.1945 «Об амнистии в связи с победой над гитлеровской Германией» [2; с. 406].

По нашему мнению, ужесточение уголовного законодательства в довоенный период было необходимым, так как такие болезненные мероприятия, как коллективизация, не могли пройти успешно без таких мер. Репрессии также оправданны, но в отношении высшего командного состава РККА, возможно, было бы целесообразнее проводить более тщательное и беспристрастное расследование. Ведь имен-

но это было одной из причин неготовности СССР к отражению фашистской агрессии.

В период Великой Отечественной Войны, по нашему убеждению, именно такие жесткие меры внесли свой вклад в победу Советского государства. В послевоенный период же мы видим борьбу СССР с разрухой, беспризорностью, голодом, нищетой, бездомностью. Издавались высокоморальные указы, такие как: Указ «Об отмене смертной казни» [2; с. 397], в котором говорилось о замене смертной казни лишением свободы на срок до 25 лет. В 1950 году смертная казнь была восстановлена, применялась за измену Родине, шпионаж, диверсию.

Изучая законодательство того периода, мы, живя в другую эпоху, не можем с уверенностью рассуждать о правильности различных мер, принятых руководством Советского государства, так как именно время диктовало условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник документов по истории уголовного законодательства СССР и РСФСР: 1917–1952 годов // Под ред. И. Т. Голякова. М.: ЮЛ, 1953.

2. Сборник законов СССР и Указов Президиума Верховного Совета СССР (1938–1956) // Под ред. В. И. Иванова. М.: ЮЛ, 1956.

3. Жуков Г. К. Воспоминания и размышления // Г. К. Жуков. М.: Издательство АПН, 1974.

4. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. События. Люди. Документы: Краткий исторический справочник / Сост.: Е. К. Жигунов. Под общ. ред. О. А. Ржешевского. М.: Политиздат, 1990.

5. Верт Н. История советского государства. 1900–1991 // Н. Верт. М. Прогресс, 1992.



ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ УБИЙСТВА, СОПРЯЖЕННОГО С РАЗБОЕМ

Студ. *Мусаева Э. Д.*,
к. юрид. н., доц. *Галачиева М. М.*

Ключевые слова: разбой, убийство, квалификация, тяжкий вред здоровью.

Анализ случаев и причин переквалификации уголовных дел, регламентируемых ст.162 УК РФ, послужил основанием для разработки предложений по отграничению разбоя от смежных составов преступлений. Отграничение разбоя от смежных составов преступлений основывается на общих подходах, используемых в юридической практике.

В процессе квалификации различных преступлений возникают ситуации, когда характеристики оцениваемого деяния совпадают с признаками составов преступлений, предусмотренных различными уголовно-правовыми нормами. В этих случаях могут возникать ситуации частичного пересечения, взаимного "наложения" норм, объединения в одной конструкции нескольких самостоятельных составов.

При квалификации разбоя в правоприменительной практике возникают сложности, связанные с оценкой насилия. Один из наиболее важных – вопрос о квалификации совершенного в процессе разбоя убийства.

При оценке убийства в процессе разбойного нападения большинство судов руководствуется п. 22 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 27 декабря 2002 г. № 29 "О судебной практике по делам о краже, грабеже и разбое", квалифицируя содеянное по п. "з" ч. 2 ст. 105 и по п. "в" ч. 4 ст. 162 УК [2].

Пунктом «з» ч. 2 ст. 105 УК РФ предусмотрена ответственность за убийство, сопряженное с разбоем. Пунктом «в» ч. 4 ст.162 УК предусмотрена ответственность за разбой, с причинением тяжкого вреда здоровью потерпевшего.

Убийство – это умышленное причинение смерти другому человеку (ч. 1 ст. 105 УК РФ), разбой – нападение в целях хищения чужого имущества, совершенное с применением насилия, опасного для жизни или здоровья, либо с угрозой применения такого насилия (ч. 1 ст. 162 УК РФ) [3].

В судебной практике наметилась тенденция, согласно которой суды при квалификации убийства, сопряженного с разбоем, исключают из обвинения п. "в" ч. 4 ст. 162 УК (причинение тяжкого вреда здоровью потерпевшего), а все содеянное оценивают в зависимости от ситуации по ч. ч. 1, 2 или ч. 3 ст. 162 и п. "з" ч. 2 ст. 105 УК, т. е. суды, изменяя квалификацию, отступают от позиции, предложенной в Постановлении Пленума Верховного Суда РФ, мотивируя это тем, что умыслом виновного лица причинение тяжкого вреда здоровью не охватывается.

В теории уголовного права вопрос о квалификации убийства, сопряженного с разбоем, также был исследован. Г. Борзенков в своем исследовании усматривает совокупность преступлений, предусмотренных п. "з" ч. 2 ст. 105 и ст. 162 УК, отмечая, что нельзя рассматривать убийство, сопряженное с разбоем, как единое преступление. Разбой – самостоятельное преступление, относящееся к категории особо тяжких, со своим объектом и предметом, своими квалифицирующими признаками и своими последствиями. Убийство не может поглотить разбой, как разбой не может поглотить убийство [4].

Проблему квалификации по рассматриваемой совокупности следует изучать, учитывая несколько возможных вариантов развития событий в процессе совершения разбоя.

Во-первых, необходимо оговорить, что квалификация по п. "з" ч. 2 ст. 105 и п. "в" ч. 4 ст. 162 УК может иметь место в том случае, если убийство квалифицируется как совершенное из корыстных побуждений либо по найму. В таком случае вполне может быть реальная совокупность рассматриваемых преступлений.

Во-вторых, вопрос о квалификации убийства, сопряженного с разбоем, и разбоя представляется более сложным. В этом случае возможны два основных варианта развития событий, связанных с возникновением умысла.

Если у лица в процессе разбойного нападения изначально возник умысел на причинение тяжкого вреда здоровью, а уже затем, в процессе выполнения объективной стороны преступления в виде нападения, сопряженного с опасным для здоровья насильем, возник новый умысел, уже на причинение смерти потерпевшему, то в этом случае рассматриваемые деяния должны квалифицироваться по рекомендованным в п. 22 Постановления правилам: по п. "з" ч. 2 ст. 105 и п. "в" ч. 4 ст. 162 УК. Связано это с тем, что судебная практика, как правило, идет по пути поглощения причинения тяжкого вреда здоровью убийством в случае совершения этих деяний в отношении одного лица в

течение короткого промежутка времени (что предполагается при разбое). Хотя теоретически, поскольку виновное лицо в процессе разбойного нападения имело умысел на причинение тяжкого вреда здоровью, это должно быть учтено при квалификации.

По-иному должен решаться вопрос, если в процессе разбойного нападения изначально возникает умысел на совершение убийства [5]. В таком случае, если исходить из разъяснений Пленума, лицо будет привлекаться к уголовной ответственности за деяние, не охватываемое его умыслом, что влечет за собой нарушение другого принципа уголовного права – принципа вины, который означает, что лицо подлежит уголовной ответственности только за те общественно опасные действия (бездействие) и наступившие общественно опасные последствия, в отношении которых установлена его вина. В таких случаях имеет место совокупность преступлений, предусмотренных ч. ч. 1, 2 или ч. 3 ст. 162 и п. "з" ч. 2 ст. 105 УК.

Пленум Верховного Суда РФ в п. 11 Постановления «О судебной практике по делам об убийстве (ст. 105 УК)» разъяснил, что «сопряженное» убийство «в таких случаях квалифицируется по п. «з» ч. 2 ст. 105 УК РФ в совокупности со статьями УК, предусматривающими ответственность за разбой, вымогательство или бандитизм» поскольку виновным одновременно совершены два преступления, ответственность за которые предусмотрена различными статьями УК РФ.

Пленум в данном случае исходил из того, что каждое преступление, если оно совершено, должно получить соответствующую юридическую оценку. Убийство не может быть составной частью другого, менее опасного преступления, в частности, разбоя, вымогательства или бандитизма. Убийство, сопряженное с каким-либо из этих преступлений, образует собой совершение виновным двух самостоятельных преступлений.

Однако в литературе неоднократно обсуждался вопрос, как должны квалифицироваться такие действия, и предлагались различные решения. Одни авторы полагают, что квалификация по совокупности преступлений в данных случаях ведет к двойному вменению признаков, а значит и к необоснованному завышению уголовной ответственности за совершенное преступление [6]. Эта точка зрения аргументируется тем, что «сопряженные» убийства являются составными преступлениями.

По мнению других авторов, «сопряженные» убийства должны квалифицироваться по совокупности, но и тут нет единого мнения [7]. Так, первая группа ученых поддерживает точку зрения высшей судеб-

ной инстанции и полагает, что убийство, совершенное, например, во время разбойного нападения, следует квалифицировать по п. «з» ч. 2 ст. 105 и п. «в» ч. 4 ст. 162 УК РФ.

Вторая группа ученых полагает, что «одновременное вменение таких последствий, как смерть потерпевшего и тяжкий вред его здоровью при одной форме вины вряд ли оправдано. Если принять такую позицию и последовательно проводить ее в правоприменительной практике, то убийство всегда следует квалифицировать по совокупности с умышленным причинением тяжкого вреда здоровью, что, конечно же, неправильно. Таким образом, квалифицировать убийство, сопряженное с разбоем, следует по п. «з» ч. 2 ст. 105 УК и ч. 1 ст. 162 УК (при отсутствии иных квалифицирующих признаков разбоя)» [8].

Однако, как бы авторы ни предлагали квалифицировать «сопряженные» убийства, в большинстве случаев они приходят к одному и тому же выводу: признак «сопряженности» следует исключить из УК [9].

По нашему мнению, признак «сопряженности» убийства с иными преступлениями действительно следует исключить из ч. 2 ст. 105 УК РФ, поскольку решение проблемы усиления ответственности за совершение определенной категории преступлений подобным путем приводит лишь к появлению дополнительных сложностей в квалификации и совершенно необъяснимо с позиции дифференциации уголовной ответственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 года. М., 2015.

2. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.12.2002 № 29 (ред. от 03.03.2015) « О судебной практике по делам о краже, грабеже и разбое».

3. Уголовный кодекс Российской Федерации: (в ред. от 1 апреля 2015 г.). М., 2015.

4. Борзенков Г. Н. Квалификация преступлений против жизни и здоровья // Уголовное право. 2012. № 3. С. 68–69.

5. Коробов П. Разбой как типичная форма хищения // Уголовное право. 2013. № 1. С. 33.

6. Уголовное право России. Части Общая и Особенная: учебник дня бакалавров / Под ред. А. И. Рарога. – М.: Проспект, 2013. С. 319.

7. Улицкий С. Практика применения нового закона при совершении убийств // Уголовное право. 2013. № 3. С. 24.

8. Бавсун М., Вишнякова Н. Проблемы квалификации убийства, сопряженного с иными преступлениями // Уголовное право. 2014. № 4. С. 48.

9. Завидов Б. Д. Уголовно-правовой анализ преступлений против собственности // Российский следователь. 2014. № 3. С. 31.



Научное издание

Ежегодная научно-техническая конференция
обучающихся и молодых ученых
СКГМИ (ГТУ)

НТК-2015

Сборник материалов

Редакторы:

Н. К. Иванченко, Ф. А. Боцьева

Компьютерная верстка:

Т. А. Кравчук, М. П. Куликова

Подписано в печать 13.07.2015. Формат бумаги 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Печать на ризографе. Усл. п.л. 8,13. Уч.-изд.л. 6,13. Тираж 45 экз. Заказ № 161.
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный
технологический университет). Изд-во «Терек».
Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СКГМИ (ГТУ).
362021. Владикавказ, ул. Николаева, 44.