СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

КРЫЛОВА Н. Н. САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК РЕСУРС САМОООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА3
Влазнева С. А. МЕТОДЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН (на примере курса «Психология и педагогика»)
Краснова О. В., Краснов А. А. РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ВУЗЕ: ШЕСТИУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ14
Воробьев В. П., Хлопотова Е. В. РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК МЕТАЭТИЧЕСКИЙ СДВИГ22
Кириллов Г. М. ДИАЛОГ И ЕГО ПОДОБИЯ В КОММУНИКАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА28
Логачёва Н. В. РОЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ И ГУБЕРНАТОРОВ В БОРЬБЕ С РЕВОЛЮЦИОННЫМ ДВИЖЕНИЕМ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В 1870-е–1880-е гг
Шевнина О. Е. ПРОВИНЦИАЛЬНОЕ ДВОРЯНСТВО КАК ОБЪЕКТ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ (вторая половина XIX в.)
Кондалова Н. А. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА РОССИЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX в. (на примере Пензенской и Саратовской губерний)
экономика, социология, право
Карнишина Н. Г. ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОМ РУССКОМ ГОСУДАРСТВОВЕДЕНИИ 53
Карпушкин А. В. РАЗВИТИЕ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА НА ТРУД В РСФСР58
Киселев Е. А. ОСНОВНЫЕ ПОЛХОЛЫ К ИССЛЕЛОВАНИЮ СТИЛЯ ЖИЗНИ В СОПИОЛОГИИ

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Сиваконь С. В., Девин И. В., Калмин О. В. УНИКАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ПЕРЕЛОМОВЫВИХА ПЛЕЧА
Бочкарева И. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ БОЛЬШЕБЕРЦОВОГО И ОБЩЕГО МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВОВ В ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ
Калмин О. В., Калмин О. О. СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011–2012 гг
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
Губин Т. А. ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРА ФОТОВОЗБУЖДЕНИЯ D_2^- -ЦЕНТРА С РЕЗОНАНСНЫМ u -СОСТОЯНИЕМ В КВАНТОВОЙ ТОЧКЕ ВО ВНЕШНЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ
Деревянчук Е. Д. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ДИАФРАГМЫ, ПОМЕЩЕННОЙ В ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ВОЛНОВОД, ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ОТРАЖЕНИЯ
Зайцев Р. В. ТЕРМОУПРАВЛЯЕМОЕ ДИССИПАТИВНОЕ ТУННЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ ТИПА КВАНТОВЫХ МОЛЕКУЛ103
Перелыгин Ю. П., Jaskula Marian К ВОПРОСУ О РАСТВОРИМОСТИ ОСАДКА В ИЗБЫТКЕ ОСАДИТЕЛЯ – ЛИГАНДА111
ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ
Гаврина О. В. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН НА БАЗЕ АСИММЕТРИЧНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ115
Иванов А. П., Тикин М. С. АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ УСТРОЙСТВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ121
Юрков Н. К. БЕЗОПАСНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 378

Н. Н. Крылова

САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК РЕСУРС САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Аннотация. В статье рассматривается сущность понятия «саморегуляция» и представлены основные подходы к выявлению структуры саморегуляции личности; показаны ориентиры перехода от профессиональной подготовки к качественной самообразовательной деятельности студента; обоснована необходимость грамотной организации педагогами самообразовательной деятельности студента с целью развития саморегуляции личности.

Ключевые слова: саморегуляция, структура саморегуляции, самообразовательная деятельность, ресурс самообразовательной деятельности.

В условиях смены традиционной образовательной парадигмы на гуманитарную и перехода на двухуровневую систему профессиональной подготовки требуется пересмотр целевых ориентиров современного профессионального образования и подходов к подготовке студентов. С учетом современных реалий формулировка основной задачи профессиональной подготовки должна звучать следующим образом: научить студентов учиться самостоятельно и, добавим, всю жизнь, т.е. актуален призыв «обучение на протяжении жизни» (life for learning).

Совершенно очевидно, что в современную эпоху социокультурных изменений высшая школа должна сформировать готовность профессионалов к самоизменению, саморазвитию и самосовершенствованию.

Саморазвитие и личностное становление, успешность учебной и самообразовательной деятельности невозможны без сформированной системы саморегуляции:

- саморегуляция определяет становление индивидуальности человека (В. И. Моросанова);
- развитие регуляторного опыта является необходимым условием субъектного и личностного развития человека (А. К. Осницкий).

В исследованиях Н. М. Миняевой (2001–2011) процессы субъектности, саморазвития, самоактуализации и <u>саморегуляции</u> личности обозначаются как ресурс самообразовательной деятельности студента [1].

Понятием «саморегуляция психической активности» обозначается системно организованный психический процесс по инициации, построению, поддержанию и управлению всеми видами и формами внешней и внутренней активности, которые направлены на достижение принимаемых человеком целей (О. А. Конопкин, 1980) [2].

О. А. Конопкин (1980, 1995) и В. И. Моросанова (1995, 1998) рассматривают систему осознанной саморегуляции как средство самоорганизации деятельности и поведения пу-

тем мобилизации необходимых субъекту психических ресурсов для выдвижения и достижения цели.

Различают деятельностную и личностную саморегуляцию (А. К. Осницкий, 1986). Эти два вида не существуют изолированно, а находятся во взаимозависимости и взаимодействии друг с другом и редко проявляются отдельно.

Оба вида саморегуляции проявляются в действиях и отношениях. Предметом деятельностной саморегуляции являются действия, направленные на преобразование предметного мира, т.е. это регуляция действий. Данный вид саморегуляции связан с постановкой целей и их последующей оценкой.

Предметом личностной саморегуляции являются действия, направленные на преобразование отношений к различным видам деятельности, т.е. подразумевается регуляция отношений. Личностная саморегуляция рассматривается как более высокий уровень регуляции. На определенных стадиях жизнедеятельности личность начинает сознательно организовывать свою жизнь, самостоятельно определять свое развитие.

Структура саморегуляции признается универсальной для всех видов деятельности и поведения (О. А. Конопкин, 1980).

Различают подходы, касающиеся структуры саморегуляции и механизмов ее функционирования.

Рассмотрим структурно-функциональный подход (О. А. Конопкин, В. И. Моросанова, А. К. Осницкий и др.). Функциональная структура саморегуляции включает принятие цели деятельности, определение комплекса условий, программу исполнительных действий, выбор системы критериев достижения субъективно нужного результата, контроль и оценку достигнутых текущих и конечных результатов (О. А. Конопкин, 2005) [3].

Целостная структура регуляторного опыта субъекта (А. К. Осницкий, 2000, 2007, 2009) состоит из пяти компонентов, объединенных системой саморегуляции. Это опыт рефлексии, ценностно-мотивационный опыт, опыт привычной активизации, операциональный опыт и опыт сотрудничества. В данном подходе саморегуляция — это интегральный компонент личности, влияющий на все остальные [4].

При многомерно-функциональном подходе (Е. А. Дерябина, А. И. Крупнов, В. П. Прядеин, К. В. Злоказов и др.) структура саморегуляции личности включает:

- предпосылки саморегуляции (активность пассивность, экстернальность интернальность, эмоции астенические и стенические);
- побудительные характеристики (самооценка, уровень притязаний, мотивы эгоцентрические и социоцентрические);
- личностные характеристики (ответственность безответственность, самокритичность, самодостаточность, целеустремленность, сила воли);
- процессуальные свойства саморегуляции (прогнозирование спонтанность принятия решений, контроль, результат) [5, с. 39].

Согласно личностно-деятельностному подходу (А. В. Зобков) структура саморегуляции учебной деятельности представлена такими компонентами, как самодиагностика личностных или внутренних условий, самостоятельность и инициативность в планировании и исполнительных фазах деятельности, целеосуществление, самоконтроль, целеутверждение и самокоррекция [6, с. 235].

Обобщая многосторонние исследования и существующие подходы у разных авторов, можно отметить, что в структуру саморегуляции устойчиво включены побудительные, исполнительные и оценочно-результативные звенья. В контексте наших рассуждений выделим компоненты: ценностно-мотивационный (ценности, потребности, мотивы самообразования и самообразовательной деятельности, уровень притязаний личности), операциональный (целеполагание, исполнительные действия, умения и навыки самообразовательной деятельности) и рефлексивный (самооценка, самоконтроль).

Анализ многочисленных психолого-педагогических исследований показывает, что становление системы саморегуляции происходит в процессе обучения и воспитания. В одних исследованиях обосновано значение организации учебной деятельности в формировании рассматриваемого феномена (В. В. Давыдов, А. К. Маркова, В. И. Моросанова, В. В. Репкин, А. К. Осницкий, Г. И. Щукина), в других выявлены особенности формирования саморегуляции в процессе развития общей способности к учению (З. И. Калмыкова, Н. А. Менчинская, У. В. Ульенкова, И. С. Якиманская), в третьих – индивидуальнотипические особенности процесса саморегуляции учебной деятельности (О. А. Конопкин, Г. С. Прыгин).

Так, О. А. Конопкин и Г. С. Прыгин (1983) показывают основные различия процесса саморегуляции у студентов автономного и зависимого типов [7].

Студенты автономного типа владеют приемами организации самостоятельной учебной деятельности, не зависят от посторонней помощи; видят смысл учения в получении необходимых знаний и профессиональных умений; осознают, что успешность учебной деятельности зависит от личных качеств и прилагаемых усилий в учебе. Их отличает тщательный контроль и самооценка при выполнении заданий.

Студенты, у которых эти приемы несформированы или развиты на недостаточном уровне, относятся к «зависимому» типу.

В группе студентов зависимого типа различают две подгруппы.

Представителей первой подгруппы отличает низкая успеваемость. Полученные результаты в учебе рассматривают как успешные и достаточные для себя (согласны на меньшие результаты лишь бы не прилагать усилий). Имеют внешнюю мотивацию (сдача зачета или экзамена в срок). Выраженные экстерналы (внешний локус контроля, по Д. Б. Роттеру). Они уверены в том, что многое в проверке знаний зависит от случая, «везения» и сложившихся обстоятельств.

Студентов второй подгруппы характеризует самооценка учебной деятельности как «неуспешная». Много усилий затрачивают на то, чтобы получить высокую оценку. Неуспешность в учебе этих студентов объясняется тем, что они не осознают зависимости успехов в учебе от сформированности личностных качеств. Учебная деятельность их отличается бессистемностью и ситуативностью. Этим студентам необходима посторонняя помощь, которая должна быть направлена на формирование основных умений и приемов самоорганизации, саморегуляции и развития умений самоуправления учебной деятельностью.

В исследовании А. В. Зобкова (2010) показаны личностные компоненты саморегуляции учебной деятельности студентов (мотивация и самооценка). Мотивация и самооценка учащейся молодежи различаются в зависимости от направления учебной деятельности (учебно-ориентированного, социально ориентированного и исполнительнобезынициативного) [6].

Структура саморегуляции учащихся при учебно-ориентированном направлении учебной деятельности включает деловую коллективистскую мотивацию, адекватную самооценку, самодиагностику результата, самостоятельность и инициативность в выполнении учебных обязанностей, выраженный самоконтроль и рефлексию своего поведения в деятельности и общении.

Содержательно-структурный механизм саморегуляции учебной деятельности социально ориентированного направления характеризуется лично-престижной мотивацией, завышенной самооценкой, инициативностью в ситуациях социального характера (т.е. в ситуациях вне учебной деятельности).

Лично-престижная мотивация, заниженная самооценка, безынициативность в ситуациях, касающихся учебной и социальной деятельности, рассматриваются как компоненты структуры саморегуляции учебной деятельности при исполнительно-безынициативном направлении.

Следует отметить, что саморегуляция целенаправленной активности, являясь наиболее общей функцией психики человека, с возрастом развивается, совершенствуется (А. К. Осницкий).

По нашему мнению, саморегуляцию необходимо рассматривать как в качестве необходимого ресурса, так и условия развития самообразовательной деятельности студента. «Природа самообразовательной деятельности такова, что она хотя и является продуктом обучения, но не прямо вытекает из него, а является, скорее, следствием саморазвития, причем... личностного роста, целостной самоорганизации и синтеза своего деятельностного и личностного опыта» (В. А. Корвяков, 2008) [8].

Развитие саморегуляции в обучении рассматривается как переход от системы внешнего управления учебной деятельностью к саморазвитию (И. А. Зимняя), т.е. это путь овладения собственным поведением, путь к саморегулированию (Л. С. Выготский).

На сформированной учебной саморегуляции впоследствии может развиваться продуктивная саморегуляция в других видах деятельности [9], т.е. учебная саморегуляция становится основой для развития всех видов активности.

Развитие саморегуляции студентов как ресурса самообразовательной деятельности предполагает разрешение комплекса проблем, существующих в практике современного профессионального образования (В. А. Корвяков, Н. М. Миняева, Л. Б. Соколова и др.).

Выделим их основные комплексы.

Первый комплекс проблем касается содержания профессионального образования:

- увеличение доли самостоятельной работы студентов в учебной нагрузке в связи с переходом на новые образовательные стандарты Φ ГОС ВПО III;
- отсутствие научно обоснованной модели построения содержания с целью развития саморегуляции студентов в самообразовательной деятельности;
- недостаточное использование профессионально значимого и личностно развивающего потенциала комплекса образовательных циклов для развития саморегуляции студентов в самообразовательной деятельности.

Второй и третий комплексы проблем связаны с ролью и позицией <u>участников обра</u>зовательного процесса (педагогов и студентов).

Итак, второй комплекс проблем подразумевает:

- пересмотр педагогической позиции от педагога-«информатора» к педагогу-«помощнику»;
- необходимую организационно-методическую помощь педагогов в разработке индивидуальной образовательной траектории (индивидуального образовательного маршрута) как формы организации самообразовательной деятельности студентов.

Рассмотрим проблемы, выделенные в третьем комплексе. Это:

- неразвитость умений самоорганизации познавательной деятельности и умений самообразовательной деятельности студентов;
 - низкая мотивация студентов к самообучению и самообразованию;
 - несформированность механизмов саморегуляции.

В общем виде совокупность условий, обеспечивающих решение обозначенных комплексов проблем, видится в решении трех главных педагогических задач в современном профессиональном образовании.

Первая задача состоит в необходимости оптимального структурирования учебных планов подготовки бакалавров и магистров в связи с требованиями ФГОС ВПО III не только в смысле последовательности изучения отдельных курсов, но и разумного соотношения аудиторной и самостоятельной работы, в том числе в выявлении потенциала учебных курсов и внедрении авторских элективных курсов с целью развития саморегуляции студентов в образовательном процессе высшей школы и самообразовательной деятельности студентов.

Рекомендуем комплекс дидактических единиц для рассмотрения в авторских курсах:

- саморегуляция в профессиональном саморазвитии и самообразовательной деятельности: ее виды и содержание;
 - индивидуальные особенности саморегуляции;
 - феномен «самообразование»;
 - рефлексия самообразовательной деятельности студента;
- формирование самооценки как способа и функции самообразовательной деятельности студента.

Вторая задача предполагает рациональную организацию работы педагога со студентами. В этой ситуации, на наш взгляд, эффективна организация различных форм тьюторского сопровождения студентов в образовательном процессе и самостоятельной деятельности. Тьюторство должно помочь студенту научиться выстраивать программу индивидуальной самостоятельной работы.

Перспективной является индивидуализация образовательного процесса посредством включения студентов в проектирование и реализацию индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов). В этой ситуации освоение студентами учебных программ осуществляется с учетом его образовательного опыта, уровня потребностей и возможностей, обеспечивающих решение его образовательных проблем.

Третья задача — диагностика исходного уровня мотивации самообучения, выявление уровня сформированности умений самоорганизации и общего уровня саморегуляции в целом, в том числе в оценке результатов организованной самостоятельной работы студентов.

Подчеркнем, что намеченные в настоящей статье ориентиры перехода от профессиональной подготовки к качественной самообразовательной деятельности студента с целью развития его саморегуляции, т.е. движение в направлении от управления учебной деятельностью к самоуправлению, не являются универсальными, а могут лишь дополнить традиционные модели эффективной профессиональной подготовки студентов.

Список литературы

- 1. Миняева, Н. М. К проблеме актуализации ресурса самообразовательной деятельности студентов / Н. М. Миняева // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. N° 2.— С. 56–61.
- 2. Конопкин, О. А. Психическая саморегуляция произвольной активности человека (структурнофункциональный аспект) / О. А. Конопкин // Вопросы психологии. − 1995. − № 1. − С. 6−12.
- 3. Конопкин, О. А. Структурно-функциональный и содержательный аспекты осознанной саморегуляции / О. А. Конопкин // Психология. 2005. Т. 2, № 1. С. 27–42.
- 4. Осницкий, А. К. Исследование развития осознанной саморегуляции в периоды выбора и освоения профессии / А. К. Осницкий, Н. В. Бякова, С. В. Истомина // Психологические исследования. 2012. № 2 (22). С. 11. URL: http://psystudy.ru/0421200116/0023.
- 5. Злоказов, К. В. Многомерно-функциональный анализ саморегуляции личности : дис. ... канд. псих. наук / Злоказов К. В. Екатеринбург, 2005. 139 с.
- 6. Зобков, А. В. Личностные компоненты саморегуляции учебной деятельности / А. В. Зобков // Ярославский педагогический вестник. Т. II (Психолого-педагогические науки). 2010. N° 3. С. 234–237.
- 7. Конопкин, О. А. Связь учебной успеваемости студентов с индивидуально-типологическими особенностями их саморегуляции / О. А. Конопкин, Г. С. Прыгин // Педагогическая и возрастная психология. С. 42–51. URL: http://voppsy.ru
- 8. Корвяков, В. А. Научно-практические основы формирования самообразовательной деятельности студента в условиях многоуровневого высшего образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Корвяков В. А. Оренбург, 2008. 51 с.
- 9. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учеб. для вузов / И. А. Зимняя. М. : Логос, 2000. 384 с.

Крылова Наталья Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра профессиональной педагогики и психологии, Пензенский государственный университет E-mail: krilovann76@mail.ru

Krylova Natal'ya Nikolaevna

candidate of pedagogical sciences, associate professor, sub-department of professional pedagogics and psychologics, Penza State University

УДК 378

Крылова, Н. Н.

Саморегуляция как ресурс самообразовательной деятельности студента / Н. Н. Крылова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – \mathbb{N}° 1. – С. 3–8.

УДК 378.146

С. А. Влазнева

МЕТОДЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН (на примере курса «Психология и педагогика»)

Аннотация. Статья посвящена применению методов стимулирования и организации учебной деятельности студентов вуза. Особое внимание уделено рассмотрению интерактивных методов обучения применительно к учебной дисциплине «Психология и педагогика». Раскрываются различные подходы к классификации интерактивных методов.

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, психолого-педагогическая подготовка студентов вуза.

Учебная дисциплина «Психология и педагогика» является центральным звеном психологической подготовки студентов вуза. В структуре подготовки обучающихся данный курс выполняет следующие функции. Во-первых, эта дисциплина гуманитарной подготовки, направленная на развитие общей культуры, призвана расширить кругозор и познакомить студентов с основными теориями и методами двух наук. Во-вторых, данной дисциплине принадлежит ведущая роль в подготовке студентов к непрофессиональной педагогической деятельности в рамках выполнения общественных и внутрисемейных обязанностей. Эти функции находят отражение в цели изучения названной дисциплины — познании человека и процесса его образования с помощью подходов и методов психологической и педагогической наук.

Метод обучения называют связующим звеном между целью и результатом обучения. Выбор методов обучения является достаточно сложной задачей, которая встает перед педагогом еще на этапе конструирования педагогического процесса. Данный выбор, как правило, осуществляется в рамках конкретной формы обучения и зависит от множества факторов, среди которых принципы обучения, его цели и задачи; содержание предмета; учебные возможности обучающихся; особенности внешних условий, в частности имеющиеся средства обучения и время; предпочтения педагогов [1, 2]. Мы разделяем точку зрения Н. А. Лызь о том, что приоритет следует отдавать методам обучения, «вписывающимся» в контекст процессуальных характеристик личностно развивающего взаимодействия [3].

Рассмотрим возможности организации обучения с использованием различных методов получения эмпирических данных, принятых в психологической науке (наблюдения, эксперимента, тестирования).

Метод наблюдения, который является одним из основных методов познания и исследования психических явлений, в обучении может использоваться для расширения психологического опыта обучающихся путем целенаправленной организации восприятия ими психологических явлений. Психологическое наблюдение, сбор данных и их анализ способствуют формированию умений выявлять, сравнивать психологические факты, обнаруживать связи между фактами поведения и психическими феноменами. Самонаблюдение играет важную роль в формировании самосознания и аппарата самоконтроля личности. Наблюдение может использоваться в качестве самостоятельного метода либо быть встроенным в другие методы (например, игровые).

Проведение студентами эксперимента используется как способ развития активности, исследовательских умений. Даже простое вовлечение обучающихся в эксперимент позволяет на практике продемонстрировать определенные психологические зависимости, а следовательно, помогает лучше проникать в психологические явления.

Одним из главных средств самопознания обучающихся признается использование стандартизированных психодиагностических методик. Эмпирическое определение того или иного психологического показателя способствует более прочному усвоению соответствующих психологических понятий, реализации принципа взаимосвязи науки и практики. «Поскольку удовлетворение потребности в самопознании – одна из целей психологического образования, то вопрос включения психодиагностических методов в обучение не требует дополнительного обоснования. Однако при использовании этих методов необходимо обратить внимание на три момента: корректность выбора психологических тестов, частоту их использования и этические аспекты психодиагностики в учебном пропессе» [3].

В настоящее время в педагогической литературе и образовательной практике широко используются родственные термины «интерактивность», «интерактивные методы обучения», «интерактивное обучение» и т.д. Их происхождение связано с заимствованием из английского языка глагола to interact — взаимодействовать; находиться во взаимодействии; действовать, влиять друг на друга. На основании признака активности обучающихся часть исследователей включает интерактивные методы в группу активных методов обучения. Тем не менее в последнее время интерактивные методы рассматриваются в качестве самостоятельной группы методов. Отличие интерактивных методов от активных состоит в том, что интерактивные методы ориентированы на более широкое взаимодействие обучающихся не только с педагогом, но и друг с другом.

В исследованиях А. А. Вербицкого, Р. Ф. Жукова, Д. Н. Кавтарадзе, Н. А. Каморджановой, В. В. Николиной, Т. С. Паниной, В. А. Трайнева, А. В. Хуторского и др. нашла отражение проблема освоения и использования интерактивных методов обучения применительно к различным дисциплинам.

В настоящее время происходит наполнение новым содержанием понятия «интерактивные методы обучения», приоритетная роль в них отводится взаимодействию, развитию навыков общения, развитию и осуществлению социального опыта людей, учебнопедагогическому сотрудничеству.

На сегодняшний день не существует общепринятой классификации интерактивных методов обучения. Анализируя подходы к классификации интерактивных методов обучения, отметим ряд проблем. Во-первых, нет четкого разграничения активных и интерактивных методов обучения: одни и те же методы относят как к активным, так и интерактивным. Во-вторых, не обнаружено ни одной достаточно полной классификации интерактивных методов обучения, поскольку исследователи по-разному подходят к решению данной проблемы.

Л. Н. Вавилова, Т. С. Панина классифицируют интерактивные методы обучения по функциям на три группы: дискуссионные (диалог, групповая дискуссия, разбор ситуаций из практики); игровые (дидактические и творческие игры, в том числе деловые и ролевые, организационно-деятельностные игры); тренинговые (коммуникативные тренинги, тренинги сензитивности) [4].

Активные методы обучения Г. К. Селевко классифицирует:

 – по области применения (физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические);

- характеру педагогического процесса (обучающие, тренинговые, контролирующие, обобщающие, познавательные, воспитательные, репродуктивные, продуктивные, творческие, коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические);
- использованию игровой методики (предметные, сюжетные, ролевые, деловые, имитационные, игры-драматизации);
 - предметным областям;
 - игровой среде [5].

Необходимость упоминания классификации активных методов обучения Г. К. Селевко связана с тем, что с точки зрения педагогических основ активных/интерактивных методов обучения она наиболее полно рассматривает все стороны педагогического процесса: область деятельности, характер педагогического процесса, методику, предметную область, игровую среду.

Ряд авторов делит интерактивные методы на неимитационные и имитационные.

Среди неимитационных методов выделяют проблемную лекцию, практическое или лабораторное занятие, семинар. Их отличает ориентированность на проблему, интенсификация познавательной деятельности студентов, однако в них отсутствует имитация реальных обстоятельств в условной ситуации. В. А. Трайнев обращает внимание на то, что «лабораторные и практические занятия, не требующие самостоятельной деятельности студентов, не относятся к интерактивным методам обучения. Не относятся к ним и семинары, на которых студент фактически является только слушателем» [6].

Имитационные интерактивные методы обучения подразделяются в свою очередь на неигровые и игровые.

Изучение педагогической литературы позволяет утверждать, что учебная дисциплина «Психология и педагогика» предоставляет определенные возможности для применения игровых методов обучения. Проблема применения игровой деятельности в образовательном процессе в педагогической теории и практике не нова. В нашей стране психолого-педагогические и методологические основы создания и применения игр в учебно-воспитательном процессе вуза были предложены А. А. Вербицким, Р. Ф. Жуковым, Ю. Н. Кулюткиным, Н. А. Каморджановой, В. А. Трайневым и др. Образовательная функция игры очень значима, поскольку, по мнению А. А. Вербицкого, «игра позволяет задать в обучении предметный и социальный контексты деятельности и тем самым смоделировать более адекватные по сравнению с традиционным обучением условия формирования личности» [7]. Включение игры в учебный процесс повышает интерес к учебному предмету, стимулирует деятельность обучающихся. В игре «обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Общение в игре – это не просто общение в процессе совместного усвоения знаний, но первым делом – общение, имитирующее, воспроизводящее общение людей в процессе реальной изучаемой деятельности. Игра – это не просто совместное обучение, это обучение совместной деятельности, умениям и навыкам сотрудничества» [7].

А. П. Панфилова обращает внимание на то, что деятельность по поводу игры осуществляется как во время игровой имитации (обсуждения и обмена замечаниями по проблемам между игроками и между игроками и преподавателем или наблюдателем), так и за пределами игровой деятельности (послеигровая дискуссия, рефлексия, обобщение и анализ полученной информации) [8]. Отметим, что организация рефлексивной деятельности является одной из оперативных педагогических задач, решаемых в рамках указанной дисциплины. Рефлексия может быть направлена на собственный опыт и динамику его приобретения, способы учебной работы, познавательный, коммуникативный и другие виды деятельности. Способы организации игровой деятельности достаточно подробно рассмотрены в литературе [6, 9].

Отметим достоинства игровых методов, которые заключаются в том, что игра позволяет студентам почувствовать себя в реальной практической ситуации. В ходе игры они учатся видеть проблемную ситуацию как бы «изнутри», так как она непосредственно затрагивает их самих. Игры — эффективная форма проверки пройденного материала. Они повышают интерес студентов, придают занятиям определенную динамику, совершенствуют умение взаимодействовать с другими людьми.

К неигровым имитационным методам следует отнести метод конкретных ситуаций, дискуссионные методы.

Дискуссионный метод считается универсальным методом в обучении дисциплине «Психология и педагогика». Содержание образования позволяет педагогу находить дискуссионные вопросы в каждой теме. Однако это не означает, что любой вопрос приведет к дискуссии. Как и в случае использования других методов обучения, здесь необходима целенаправленная организация соответствующей учебно-познавательной деятельности обучающихся. Важным моментом организации дискуссии является выбор ее содержательного наполнения. Безусловно, такое наполнение зависит от темы занятия, оперативных задач, решаемых на нем. На учебном занятии обычно обсуждается не теория сама по себе, а вопрос о том, как понимать известную теорию применительно к практике, как ее использовать в реальной действительности. Здесь важен субъективный опыт участников, различия в котором и порождают разнообразные мнения, служащие основой дискуссии [10]. Данный метод развивает навыки вербализации и умение слушать. В ходе учебной дискуссии обучающиеся совершенствуют навыки убеждения, умение отстаивать собственную точку зрения и, возможно, отказываться от ошибочного мнения.

Главное в обучении, как отмечает Ю. К. Бабанский, состоит в том, «чтобы не преувеличивать роль отдельных методов, а показать, в какой ситуации какой из теоретикометодических вариантов окажется наиболее подходящим» [1]. Поиск наиболее эффективных приемов в обучении открыл дорогу интерактивным методам обучения, которые в настоящее время становятся чрезвычайно популярными. Особенность этих методов состоит в том, что они универсальны по отношению к предметному содержанию и эффективны, поскольку дают студентам возможность применить полученные знания в условиях, близких к реальным, и получить навыки устной коммуникации и аргументирования своей позиции.

Список литературы

- 1. Бабанский, Ю. К. Оптимизация процесса обучения. Общедидактический аспект / Ю. К. Бабанский. М.: Педагогика, 1982. 256 с.
- 2. Хуторской, А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторской. СПб. : Питер, 2001. 544 с.
- 3. Лызь, Н. А. Методика преподавания психологии : учеб. пособие / Н. А. Лызь. Ростов н/Д : Феникс, 2009. 414 с.
- 4. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. М.: Академия, 2008. 176 с.
- 5. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. М. : Народное образование, 1998. 255 с.
- 6. Трайнев, В. А. Учебные деловые игры в педагогике, экономике, менеджменте, управлении, маркетинге, социологии, психологии: методология и практика проведения / В. А. Трайнев. М.: Владос, 2008. 303 с.
- 7. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. М.: Высш. шк., 1991. 208 с.
- 8. Панфилова, А. П. Инновационные педагогические технологии: активное обучение : учеб. пособие / А. П. Панфилова. М. : Академия, 2009. 192 с.
- 9. Эксакусто, Т. В. Практикум по групповой психокоррекции: тренинги, упражнения, ролевые игры / Т. В. Эксакусто. Ростов н/Д: Феникс, 2010. 339 с.
- 10. Бадмаев, Б. Ц. Методика преподавания психологии : учеб. пособие / Б. Ц. Бадмаев. М. : Владос, 2001. 304 с.

Влазнева Светлана Алексеевна

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра профессиональной педагогики и психологии, Пензенский государственный университет E-mail: vlaznevas@mail.ru

Vlazneva Svetlana Alekseevna

candidate of pedagogical sciences, associate professor, sub-department of professional pedagogics and psychologics, Penza State University

УДК 378.146

Влазнева, С. А.

Методы стимулирования и организации учебно-познавательной деятельности студентов вуза в процессе изучения гуманитарных дисциплин (на примере курса «Психология и педагогика») / С. А. Влазнева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 9–13.

УДК 378.14.014.13, 378.14.014.13

О. В. Краснова, А. А. Краснов

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ВУЗЕ: ШЕСТИУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ

Аннотация. В статье представлен пример приложения структурно-динамической теории развития систем педагогических взаимодействий к задаче формирования информационно-технологической компетентности студентов в вузе на примере одного из направлений. Теория на основе структурнодинамических характеристик позволяет структурировать процесс, выделяя шесть качественных уровней сформированности компетентности. Процесс обучения выстраивается как пять межуровневых переходов, в которых структурные характеристики исходного и актуального уровней позволяют точно определить целе-содержательные и деятельностные параметры взаимодействий преподавателя со студентами.

Ключевые слова: информационные технологии, информационно-технологическая компетентность, структурно-динамический подход, уровни, этапы.

Владение информационными технологиями сегодня включено в компетентностные профили практически всех направлений образования. Преподавание связанных с информационными технологиями дисциплин не претерпело значительных изменений в связи с компетентностной парадигмой. Их роль осознана уже давно, и соответствующие компетенции формируются через содержание минимум двух учебных курсов «Информатика» и «Информационные технологии (или системы) в профессии (указывают конкретно – экономика, управление и пр.)». Часто представлен также курс «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности». Для обеспечения преемственности, разумной последовательности и доступности путь освоения студентами информационнотехнологических компетенций целесообразно обозревать целостно. Мы рассмотрели его, используя аппарат структурно-динамической теории функционирования и развития систем педагогических взаимодействий [1; 2]. Данная теория на основе структурнодинамических характеристик позволяет структурировать процесс, выделив шесть качественных уровней сформированности компетентности. Процесс обучения выстраивается как пять межуровневых переходов, в которых структурные характеристики исходного и актуального уровней позволяют точно определить целе-содержательные и деятельностные параметры взаимодействий преподавателя со студентами. С одной стороны, это можно использовать для уточнения меры требований к студентам и степени их самостоятельности на разных этапах процесса, с другой – применять качественные характеристики уровней для оценивания результатов обучения.

Покажем кратко применение модели и его результат в виде характеристики уровней и содержания этапов процесса.

Дисциплины «Информатика», «Информационные системы в экономике (управлении)», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности» носят практико-ориентированный характер, имеют связи преемственности и реализуют разные уровни задач обучения специалиста в целостной системе его информационно-технологической компетентности (мы проводили основной формирующий эксперимент со студентами

специальностей «Мировая экономика», «Менеджмент организации», 2003–2008 гг., ПГУ, МНЭПУ, наш опыт актуален сегодня не в меньшей степени).

Основные задачи общеобразовательного курса «Информатика» (два семестра по 20–34 ч аудиторных занятий) – повторение и знакомство с основными универсальными приложениями, необходимыми для использования в учебной, бытовой и профессиональной деятельности любого специалиста (MS Word, MS Publisher, MS Power Point, введение в MS Excel).

Основные задачи курса «Информационные системы в экономике» (три семестра по 18–34 ч аудиторных занятий) – знакомство с теорией и практикой создания и применения информационных систем для автоматизации процессов во всевозможных профессиональных задачах, в том числе в экономике и управлении (ИСЭ), с основными требованиями к ИСЭ, с особенностями имеющихся ИСЭ, в том числе недостатками; обучение пользователя работе с распространенным в настоящее время на практике продуктом 1С: Предприятие (Бухгалтерия и налоги; зарплата и кадры), формирование представления о роли специалиста (экономиста, менеджера) в создании профессионально ориентированных информационных продуктов.

Задачи курса «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности» (два семестра по 18–34 ч аудиторных занятий, курсовое проектирование) – освоение профессионально полезных инструментальных компьютерных технологий (математические расчеты, задачи оптимизации и моделирование в MS Excel, создание программных модулей для автоматизации решения конкретных профессиональных задач, организация рабочего места специалиста – информационно-технологический инструментарий), знакомство с основными представлениями об информационной безопасности профессиональной деятельности.

Таким образом, задачи эволюционируют от знакомства с тривиальными общеизвестными приложениями, через простые пользовательские навыки в профессионально ориентированном продукте к самостоятельному созданию и творческому решению профессиональных задач на основе свободного и уверенного владения комплексом инструментальных средств.

Задачи каждого курса и каждой отдельной темы могут быть структурированы в соответствии с шестиуровневой моделью. Здесь покажем магистральную линию развития информационно-технологической компетентности специалиста-менеджера на протяжении обучения в вузе, структурированную в соответствии с шестиуровневой моделью.

Уровень I – начало обучения по курсу «Информатика» (в школе, вузе), эпизодические бытовые представления об информатике и информационных технологиях.

Уровень II – кризис интеграции: проблема рассогласования индивидуальных возможностей студента с темпом и языком объяснения нового материала, формами контроля и требованиями преподавателя, необходимость запоминания многочисленных незнакомых терминов, производных от иноязычных слов, запоминания расположения меню и кнопок (это уже становится редкостью); у гуманитариев (экономистов, менеджеров) нередкими на этом уровне являются также «страх перед сложной машиной» и предметом, которого «не было у нас в деревне», тревожность, вызванная негативным опытом изучения информатики (в школе – бывает, к сожалению!).

Уровень III – на уровне действий по образцу усвоены тривиальные операции: студент способен создать, редактировать и сохранить в заданном месте текстовый документ, осуществить поиск и запуск приложений, обращение к каталогам и файлам, перенос, копирование, удаление файлов и папок, архивировать и извлекать из архивов документы,

настраивать параметры страницы, абзаца, размер и тип шрифтов, менять направление текста, вставлять стандартные символы, задавать тип границ и заливки ячеек таблиц, объединять и разбивать (где можно) ячейки таблиц, создавать рисунки и схемы группировкой стандартных графических объектов, внедрять разными способами рисунки и создаваемые формулы в текст (настраивать положение объекта), выбирать оформление и разметку слайда (MS Power Point), добавлять текст, фото- и видеообъекты в слайды, задавать тип смены слайдов и анимации объектов; создавать на базе шаблонов и без них открытки, уведомления, приглашения и т.п.; студент освоил простые функции базы 1С: Предприятие — заполнение данными, обращение к данным, формирование и вывод на печать документов и отчетов, запомнил коды плана счетов, умеет настроить параметры системы, включая разграничение доступа лиц к просмотру и редактированию базы и т.п. Зачет (достаточный по образовательным стандартам уровень) по курсу «Информатика», начало обучения и зачет (достаточный по образовательным стандартам уровень) по курсу «Информационные системы в экономике».

Уровень IV – уровень реальных практически значимых задач профессиональной аналитики, вычисления, моделирования, структурирования и хранения данных, подготовки типовых и полнотекстовых документов к публикации: в MS Word и MS Excel студент умеет автоматизировать создание полноценного текстового издательского или профессионального продукта, включая оглавления и алфавитные указатели, создавать документы слияния разными способами, выполнять математические расчеты любой сложности (уточнение корней уравнений и систем до заданной точности), строить графические модели функциональных зависимостей, диаграммы структуры и динамики процессов, использовать сложные комбинации вложений функций, создавать автоматизированные объекты, например автоматизированную ведомость по начислению заработной платы сотрудникам или автоматизированный журнал учета работы студентов с необходимой аналитикой, извлекать необходимые данные по заданным признакам из базы (фильтровать базу в MS Excel), решать типовые задачи оптимизации, ориентироваться в способах отражения тех или иных условий задачи в компьютерной процедуре решения; студент способен производить уточнение корней нелинейных уравнений и систем до любой заданной точности с отражением процесса на графике, создавать автоматизированные листы для решения профессиональных задач, организовать функциональное рабочее место специалиста своей профессии (комплекс инструментальных и специализированных средств); начало обучения и зачет (достаточный по образовательным стандартам уровень) по курсу «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности».

Уровень V – «шире профессии», задачи – не из стандартных и обязательных – ставятся и выполняются с удовольствием, на основе интереса и желания повысить свою компетентность в предмете и получить удовлетворение от процесса и результатов. Примеры деятельности: моделирование и решение нетиповых оптимизационных задач, владение функциями работы с массивами данных и осуществление с их помощью решения систем линейных уравнений в моделировании экономических или других процессов, проектирование оригинальных баз данных (в MS Access) вплоть до внедрения их в реальную работу фирмы или применения в быту (например, систематизация домашней видеотеки), начало изучения программирования, способность создавать несложные программные модули профессионального и непрофессионального назначения в сотрудничестве с преподавателем и коллегами (областей меньше, разрешается их свободный выбор, но их сложность, практическая значимость и затраты времени на освоение – выше).

Уровень VI — свободное творческое владение предметом, самодостаточность, автономность, способность самостоятельно выбирать, осваивать и практически оценивать новые продукты, способность поделиться опытом с другими.

Этот процесс представлен структурированно в табл. 1.

Таблица 1 Развитие информационно-технологической компетентности специалиста-менеджера в процессе обучения в вузе

Этап	Деятельность преподавателя	Деятельность студента
развития	_	
1	2	3
І→ІІ ориентационный	Работа, направленная на диагностику уровней развития студентов в сфере информационных технологий и формирование у них мотивации достижений в этой сфере, управление вниманием и контроль доступности изложения для каждого отдельного студента (как правило, 10 компьютеров, за каждым — 1—3 человека). Ознакомительные вводные беседы. Новые термины и названия функций с примерами реализации — в электронном виде и под запись. Практический показ. Организация систематического повторения	Установка на запоминание и повторение. Изучение-запоминание названий функций и меню, путей выбора необходимых опций, простейших возможностей редактирования документов
II→III адаптационный	Практическая повторяющаяся демонстрация способов действий. Форма учебной деятельности студентов – бригадная в выполнении аудиторных и внеаудиторных заданий. Требование составления бригадных отчетов по лабораторным работам с пошаговым описанием операций со screen-образами с экрана. Контроль индивидуальный в четыре шага: 1) оценка качества произведенного продукта (буклета, презентации, бланка, др.); 2) изучение отчета бригады о процессе выполнения задания, если есть существенные ошибки – требование доработать отчет; 3) индивидуальное собеседование по отчету, контроль идентификации (достижений предыдущего этапа); 4) контроль воспроизведение входит в задачи данного этапа) стандартных способов действий, при этом на экране – выполненная работа в электронном виде, преподаватель может нарушить в ней тот или иной компонент для того, чтобы убедиться, что студент способен самостоятельно восстановить разрушенное, или предлагает студенту простые задания, аналогичные тем, которые были в лабораторной	Установка на упражнения, оттачивание умений до автоматизма. Изучение- запоминание и формирование навыков путем выполнения тривиальных опера- ций, записи и многочисленных повто- рений отдельных упражнений. Тренинг и применение сформированных триви- альных операций в выполнении целост- ных заданий оформительского характе- ра и применение типовых функций (оформление резюме, создание реклам- ных и информационных буклетов, пре- зентаций, таблиц, графических объек- тов, формул в МЅ Equation, размещение их в текстовых документах, вычисления посредством формул и стандартных функций в МЅ Ехсеl, автозаполнение, функции типа «дата/время», сортиров- ка, итоги, автофильтры; основные опе- рации в 1С: Предприятие — без про- граммирования)

Продолжение табл. 1

1	2	3
1	Постановка задач в структурированном	Установка: ориентация на результат в
	виде. Четкое определение параметров	реальных практических задачах, прак-
	оценки требуемого результата и про-	тика – показатель обученности, само-
	цесса. Структурированное объяснение	контроль. Выполнение цельных лабора-
	способа(-ов) решения класса задач в	l = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
		торных заданий с реальными практиче-
	форме лекции (беседы, демонстрации)	ски полезными результатами (автома-
	и/или в форме инструкции или мето-	тизированное создание алфавитных
	дических указаний с примерами и ва-	указателей и оглавлений, слияние доку-
	риантами заданий, представляемых	ментов, два вида ссылок, построение
I I	студентам в электронном виде для са-	графиков функций и поверхностей,
	мостоятельного освоения и выполне-	условное форматирование, расширен-
33	ния. Формирование представлений о	ный фильтр, логические, статистиче-
Пи	сфере практического применения ме-	ские, текстовые функции в создании ав-
Ia	тода(-ов). Указание на возможные ис-	томатизированных аналитических и
	ключения и другие «подводные кам-	учетных таблиц, автоматизация быстро-
	ни». Формирование понимания и уме-	го поиска и выбора по электронным
H	ния по каждому классу задач и посте-	прайс-листам, циклические ссылки для
.	пенное наращивание системных пред-	исследования итерационных процессов).
l d	ставлений у учащихся о практическом	Необходимо практиковаться в комбини-
[a]	применении информационных техно-	ровании освоенных умений и функций в
် မ	логий и систем в профессиональных за-	выполнении приближенных к профес-
<u> </u>	дачах. Организация и контроль ориен-	сиональным ситуациям задач: заполне-
III→IV этап функционализации	тации студентов в сложных алгоритмах	ние и редактирование базы данных
	действий, их способности получения по-	(кадры по отделам, номенклатура изде-
	средством применения информацион-	лий, движение товара на складе), поиск
	ных технологий требуемого результата в	информации по базе, автоматизирован-
	заданных пределах затрат времени. Ор-	ное формирование и вывод финансовых
	ганизация взаимоконтроля студентами	и налоговых документов. Применение
	их уровня готовности к применению	умений и навыков в курсовом проекти-
	информационных технологий и систем в	ровании и учебно-научной работе по
	профессиональной и учебной деятель-	другим предметам, в практике по про-
	ности. Проведение итогового контроля	фессии
	(контрольных работ) и деловых игр	фессии
 	Программа минимум реализована. Мо-	Установка на расширение своих воз-
	тивационные действия со стороны пре-	можностей в сфере информационных
	подавателя: для того, чтобы студент сам	технологий: двигаемся от «готовых» ти-
	захотел развиваться дальше в предмете,	повых функций к гибкому вариативному
,5	необходимы ситуации констатации, в	использованию и самостоятельному со-
[19]	том числе публичной, его успехов и по-	зданию электронных продуктов в про-
	тенциала, расширения круга возможно-	фессиональных и научно-исследова-
10]	стей, которые он может обрести в слу-	тельских задачах. Наращивание специа-
	чае продолжения учения. Организация	лизированных предметных знаний,
138	условий и атмосферы творческого со-	стремление к системному взгляду на
ІV→V оптимизационный	трудничества и обмена идеями и опы-	возможности информационных техно-
ГИ	том. Освещение возможных направле-	логий. Задачи и функции для освоения:
)II	ний дальнейшего совершенствования	финансовые функции, подбор парамет-
) ×	студентов в сфере профессионально	ра, создание макросов, моделирование с
[↑	ориентированных информационных	применением уравнений и систем ли-
2	технологий. Постановка проблемных	нейных и нелинейных уравнений, поиск
	вопросов с указанием информационных	корней различными методами в MS Ex-
	источников и без него. Стимулирование	cel, решение типовых и произвольных
	и поощрение исследовательской работы	задач оптимизации, автоматизация ре-
	студентов и их участия в создании элек-	шения профессиональных задач –
	тронных продуктов и процедур для учеб-	создание программных модулей и про-

Окончание табл. 1

1	2	3
ІV→V оптимизационный	ного процесса по другим предметам. Помощь студентам в поиске ошибок, если таковая понадобится. Эта работа, как правило, ведется, с «продвинутыми» студентами, быстро освоившими основной курс, в то время как остальная часть группы еще занимается «азами», поэтому у «продвинутых» есть время на реализацию задач за пределами программного минимума	ектирование профессиональных баз данных. Примеры: автоматизация учета и оплаты электроэнергии, продажи авиа- и железнодорожных билетов, видеопроката, договоров рассрочки оплаты за производство мебели, автоматизированных баз данных «Склад», «Столовая» и др. со всеми составляющими (информация о поставщиках, продуктах, товарах, меню, сменах сотрудников и т.д.); оптимизация плана выпуска продукции предприятия, распределения средств на рекламу, распределения сотрудников для проведения аудита на различных предприятиях, оптимизация маршрута — эти задачи решаются в МЅ Ехсеl и VBA, МЅ Access и др.
V→VI этап автономизации	Внешнее наблюдение, констатация успехов студента, консультации по обращению студента. Обмен новостями в сфере развития информационных технологий	Установка на расширение контекста: от прагматических профессиональных к творческим задачам по интересам. Программирование для профессии и сферы интересов (связь программных модулей с ячейками электронных таблиц: автоматизация заполнения и изменение содержимого, вычисления и сохранение результатов, формирование запросов для обращения к содержимому ячеек), а также ради тренировки алгоритмического мышления и получения удовлетворения от процесса (вычисление сумм числовых рядов, инвертирование последовательностей символов, задачи сортировки двумерных и многомерных массивов, выбора элементов по заданным признакам, исследования и построения числовых последовательностей с заданными условиями, поворота двумерного массива и др.). Возможно создание оригинальных электронных продуктов (это уже деятельность не по специальности)
VI→ переход к новой системе дидактических взаимодействий	Рефлексия опыта педагогического вза- имодействия, ретроспективный анализ ошибок и достижений, усовершенство- вание программы и методов	Автономное существование со сформированными знаниями, умениями и опытом их творческого применения. Использование перечисленного в профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Практика самостоятельного освоения новых продуктов, появляющихся на рынке информационных технологий, или новых функций известных продуктов — в случае профессиональной необходимости или независимого интереса. Передача опыта применения и освоения информационных продуктов другим

Как видно, модель позволяет реализовать характерную асимметрию в процессе педагогических взаимодействий: состав задач преподавателя значителен на начальных этапах и уменьшается по мере продвижения к высшим, деятельность студентов, напротив, набирает меру субъектности, осознанности, ответственности и самостоятельности.

В формирующем эксперименте по развитию информационно-технологической компетентности мы не только структурировали вышеописанным способом процесс, но и раскрывали его сущность студентам. Участвовали учащиеся государственного и коммерческого вузов; слушатели ФПК и ФДО из экспериментальной работы были исключены в связи с ограниченностью программ и большими перерывами в обучении. Структуры распределения контрольных и экспериментальных групп внутри вузов в нулевых замерах практически не имели значимых различий (I - 0,01 %, II - 92,65 %, III - 7,32 %, IV - 0,02 %, VI - 0 %). Информирование студентов о механизме развития проводилось двумя способами: 1 – объяснялись качественные особенности уровней и задачи переходов без сообщения о структурно-динамической основе, 2 – давалось полное объяснение, включающее основу. В экспериментальных группах наблюдалась более быстрая динамика структур, и итоговые структуры (распределение студентов по достигнутым итоговым уровням) – с превышением количества студентов по сравнению с контрольными группами на IV (58,4 %) и V (23,2 %) уровнях и минимизацией на III (18,4 % – с учетом «слабых» студентов-договорников), что свидетельствует о повышении качества результатов и процесса обучения. Существенность сдвига структуры в результате формирующей работы подтверждена методом Джонкира (S – критерий тенденций – рассчитывался для каждых шести замеров в группах по 10 единиц, сформированных в начале эксперимента случайным образом, так как нет таблиц для c > 6 и n > 10), существенность различий между экспериментальными и контрольными группами – методом Розенбаума (Q-критерий применялся для сравнения затрат времени, количества единиц каждого уровня в экспериментальных и контрольных группах, функциональных характеристик – в последнем случае ярко проявляется существенность качественных различий между единицами, отнесенными к разным уровням). Вариант осведомления студентов о структурнодинамической основе механизма показал непредвиденный эффект: часть (не более 10 %) студентов, осознав трансдисциплинарность механизма и модели, стала ориентироваться на него в учебной работе по информатике и другим предметам. Так, на этапах оптимизации и автономизации эти студенты рассматривали шестиступенчато процесс создания ими программных модулей – от ориентации в проблеме при помощи преподавателей до самостоятельной отладки и дизайна готового продукта.

Таким образом, наш эксперимент по применению аппарата структурно-динамической теории функционирования и развития систем педагогических взаимодействий для оптимизации процесса формирования информационно-технологической компетентности удался, математико-статистический анализ подтвердил это. Этот опыт, с одной стороны, дает жизнь конкретному подходу педагогически целесообразного структурирования процесса обучения, задач и требований к студентам, деятельности преподавателей с учетом межпредметности содержания компетенций, с другой — показывает жизнеспособность и практическую значимость теории, аппарат которой применен, что и требовалось.

Список литературы

- 1. Володина, О. А. Основы и примеры приложений теории развития систем педагогических взаимодействий / О. А. Володина, А. В. Краснов, О. В. Краснова // Современные образовательные технологии: психология и педагогика: моногр. / Л. В. Абдульманова [и др.]; под общ. ред. Е. В. Коротаевой, С. С. Чернова. Новосибирск: ЦРНС Изд-во «СИБПРИНТ», 2008. Кн. 2. С. 12–73.
- 2. Краснова, О. В. Проблема поиска единого механизма функционирования и развития систем педагогических взаимодействий: опыт структурно-динамического исследования / О. В. Краснова // Образование и наука. 2009. № 11 (68). С. 123–139.

Краснова Оксана Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра педагогики и психологии профессионального обучения, Пензенский государственный университет E-mail: oksana krasnova@mail.ru

Краснов Андрей Андреевич

студент, Пензенский государственный университет E-mail: kiddik500@gmail.com

УДК 378.14.014.13, 378.14.014.13

Краснова, О. В.

Развитие информационно-технологической компетентности в вузе: шестиуровневая модель / О. В. Краснова, А. А. Краснов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 14–21.

Krasnova Oksana Viktorovna

candidate of pedagogical sciences, associate professor, sub-department of pedagogics and psychologics of professional education, Penza State University

Krasnov Andrej Andreevich

student,

Penza State University

УДК 172; 316.75

В. П. Воробьев, Е. В. Хлопотова

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК МЕТАЭТИЧЕСКИЙ СДВИГ

Аннотация. Статья посвящена этическим последствиям рационализации социального поведения. Показана связь перехода к целерациональной модели социального поведения с появлением целого ряда трагических коллизий в системе «ценность – цель – средство» и с размыванием строгого деонтологизма этических построений.

Ключевые слова: тип социального поведения, целерациональность, общественная мораль, ценность, деонтология.

Этическая рефлексия — такой вид интеллектуальной деятельности, который наглядно демонстрирует ограниченность узкопрофессиональных подходов к сложным социально-духовным феноменам. Глубинный анализ проблем общественной морали вряд ли возможен без обращения к исследовательскому потенциалу таких наук, как антропология, психология, социология. Соответственно, научные концепции классиков всех упомянутых наук не могут не учитываться в ходе этического дискурса. Здесь мы имеем в виду не только разработку спасительных для многих диссертантов тем, посвященных этическим взглядам того или иного ученого-гуманитария либо писателя. Порой больший эвристический эффект может дать анализ этических проблем, возникающих при подробном рассмотрении тех научных моделей, которые, на первый взгляд, не имеют прямого отношения к вопросам общественной морали.

Примером подобной научной концепции является теория типов социального действия, предложенная Максом Вебером. По нашему мнению, едва ли не самые интересные интеллектуальные результаты можно получить при анализе именно ее этического подтекста. В данном случае хотелось бы остановиться на рассмотрении того, как через призму данной модели выглядит проблема критериев, с помощью которых поверяется соответствие поступков человека этическим стандартам.

Сложность в использовании известной веберовской «четырехчленки» (традиционный, аффективный, целерациональный, ценностно-рациональный типы социального действия) начинается там, где данная типология применяется при описании не единичных действий, а человеческого поведения в целом, в частности при ее использовании в качестве инструмента демаркации между современным и традиционным обществом. Дело в том, что ориентация людей на тот или иной тип социального действия может выступать важнейшим критерием степени рациональности социального поведения, причем не только в инструментальном, но и в ценностном плане – как своеобразный культурный стандарт. Сам Вебер не отрицал возможности такого использования идеальных типов, отмечая, что их можно трактовать не только как сугубо аналитические категории, в сопоставлении с которыми «измеряется» действительность, но и как «...идеалы, с высоты которых о ней выносится оценочное суждение» [1, с. 398]. Понятно, что ни аффективный, ни традиционный типы социального действия не могут играть роль таких «идеалов» при всей их распространенности они не в состоянии отразить специфику человеческой жизни, отличающейся наличием сознательного контроля над собственным поведением и целесообразностью (в смысле предварительного сознательного моделирования проблемной ситуации и желаемого результата). В итоге именно различие между целевой и ценностной рациональностью стало восприниматься как крайне важный показатель различия между историческими типами социальных систем, и прежде всего между традиционным и современным обществами. Соответственно, переход от ценностной рациональности к целевой в современных исследованиях трактуется как одно из важнейших условий социокультурной модернизации, в том числе – российской [2, с. 141].

Напомним веберовскую трактовку двух типов рациональности: «...ценностнорационально действует тот индивид, кто, невзирая на последствия, следует своим убеждениям... Ценностно-рациональное поведение... всегда подчинено "заповедям" или "требованиям", в повиновении которым видит свой долг данный индивид» [1, с. 629]. «Целерационально действует тот индивид, чье поведение ориентировано на цель, средства и побочные результаты его действий, кто рационально рассматривает отношение средств к цели и побочным результатам и, наконец, отношение различных возможных целей друг к другу» [1, с. 629]. Имеется большой соблазн истолковать оппозицию ценностной и целевой рациональности в духе противопоставления «аксиологизма» и «прагматизма». На деле такое противопоставление осуществимо лишь при анализе отдельных поступков людей; рассмотрение типов рациональности как характеристик поведенческих систем серьезно усложняет дело: в этом случае едва ли не на первый план выходят метаэтические особенности данных систем, различия между двумя видами «аксиологизма». То же самое можно сказать и о встречающемся в отечественной литературе противопоставлении ценностей и интересов: оно не слишком продуктивно в силу того, что интересы (как, впрочем, и цели) чаще всего определяются именно ценностями. Целевая рациональность специфична не благодаря мифическому «отсутствию ценностей», а в силу отделения целей от ценности. Традиционное общество в основном ориентирует человека на следование некой нормативной схеме, доказавшей свою адаптивность в ходе общественного развития. Здесь главной жизненной целью является соблюдение самой традиционной поведенческой программы. В таком контексте ценность является, по сути, синонимом синкретической добродетели, а конфликт между целью и средством (источник сложнейших этических проблем!), как минимум, смягчен: известно, что «добродетельный поступок есть средство, являющееся целью» [3, с. 30].

Рационализация социального поведения в ходе модернизации, разумеется, не предполагает разрушения общественных ценностей, она означает, что люди формулируют жизненные цели *исходя* из коллективных и индивидуальных ценностей. Ценности и цели в рамках данной модели поведения сопряжены, но не совпадают. Здесь ценности стоят за системой целей как более-менее отрефлексированная совокупность разноуровневых жизненных предпочтений. Собственно говоря, только при такой трактовке и можно говорить о ценностях в их современном понимании (ценностно-рациональное поведение вполне может быть охарактеризовано как *нормативно-рациональное*). Таким образом, автономизация целей по отношению к ценностям, характерная для целевой рациональности, предполагает и параллельную автономизацию ценностей, которые в этом случае становятся более абстрактными и воспринимаются, прежде всего, в качестве общественных и личных идеалов. Но такое положение дел означает драматичный сдвиг на метаэтическом уровне. Рассмотрим лишь один аспект данного сдвига, который связан с появлением серьезнейших трудностей в формулировке этических стандартов как системы строгих предписаний и запретов.

Провозглашение ценностной иерархии как основы нравственного выбора с неизбежностью вызывает появление трагических коллизий в условиях ситуативного конфликта разноуровневых ценностей. Жесткие предписания можно выстроить в виде внешне непротиворечивой системы; здесь неявные конфликты между отдельными нормами ретушируются благодаря применению «двойного стандарта» («Обманывать своих нельзя, обманывать чужих можно», «Врать родителям нельзя, врать врагам можно» и т.д.) [4]. Абстракт-

ные («идеальные») ценности гораздо менее податливы по отношению к подобной манипуляции: даже если речь идет о конфликте между заведомо несоизмеримыми ценностями, а ситуативный выбор представляется очевидным, этот выбор становится нравственно небезупречным. В таком случае человек вынужден во имя приоритетных ценностей покушаться на то, что ему тоже дорого, и признавать свой поступок «допустимым злом». Само данное словосочетание — косвенное свидетельство чрезвычайной сложности нравственного измерения целерационального поведения. Дело в том, что допустимость поступка здесь освящается не просто прагматическими соображениями, но приоритетной ценностью, стоящей за этими соображениями (т.е. опять же — «добром»); в итоге мы получаем «доброе зло» или, точнее, попирание одного добра другим. Но тогда для квалификации поступка как нравственного либо безнравственного оказывается недостаточным рассмотрение его содержания или же его последствий; возможно, не менее важным критерием нравственности становится реакция человека на вышеописанный конфликт между разноуровневыми ценностями, осознание трагической небезупречности своего вроде бы «правильного» поступка («чистая совесть — уловка дьявола»).

Еще более запутанная коллизия обнаруживается при рассмотрении знаменитой проблемы «целей и средств». Подчеркнем еще раз, что данная проблема адекватно формулируется лишь при частичной автономизации целей и средств, т.е. в мире целерационального поведения. Радикальный вариант конфликта целей и средств в этическом плане еще более парадоксален, чем обычный конфликт разноуровневых ценностей: в условиях, когда личность вынуждена добиваться благих целей в окружении людей, не разделяющих ее ценностей либо просто слабых с морально-волевой точки зрения, достижение поставленных целей нередко сопряжено с использованием средств, противоречащих самим ценностям как исходным основаниям целеполагания. Налицо конфликт между ценностью в аспекте цели и той же ценностью в аспекте средства (классический пример – Макиавелли, который во имя любви к Италии вынужден был допускать убийства итальянцев). Описанная ситуация по своим последствиям в чем-то повторяет коллизию, имеющую место при ситуативном конфликте между разноуровневыми ценностями, однако здесь уже нет однозначных критериев того, какой поступок вообще можно считать «допустимым злом»: отказ от благой цели, для которой требуются неоднозначные средства, равно как и упорствование в достижении этой цели обосновываются одной и той же ценностью. При этом и успешное достижение цели, и эмоциональная реакция личности на ситуативную «сделку с дьяволом» либо на вынужденный отказ от борьбы становятся хотя и важными, но не безусловными критериями нравственности поступка. Что же касается допустимой «величины» разрыва между благой целью и сомнительными средствами, то кто ее может измерить? Здесь личность неизбежно вступает в зону морального риска, а практическая этика начинает действовать скорее как система своеобразных «силовых полей», чем как совокупность строгих норм и расчетов.

Фактическая невозможность определить этичность либо неэтичность целерационального поведения путем строгого разделения поступков по критерию «допустимость – недопустимость» порой приводит философов к выводам, которые, будучи продиктованными желанием спасти деонтологизм этической теории, на практике означают ее самоубийство. Приведем характерное рассуждение, взятое из дискуссии времен перестройки: «Можно ли, например, оправдать убийство человека?... Да, можно... Подобные действия могут быть оправданы различными – политическими, человеколюбивыми, правовыми соображениями. Но никогда – моральными» [5, с. 23]. Здесь строгий морализм неявно превращается в признание фактического бессилия морали: и политика, и право, и даже сфера «человеколюбия» оказываются как бы вне сферы морали, которая в этом случае оказывается в своеобразном «гетто» и становится иллюстрацией другого характерного

признания современного российского философа: «...практический разум оказался лишенным практического жала» [3, с. 41].

В мире целерациональности нормативность этических стандартов (в строгом смыслее слова – как их способность предписывать безусловное следование поведенческой норме) можно сохранить лишь путем «надстраивания» над этикой ценностей еще одной системы, претендующей на строгий деонтологизм. В частности, в концепции Ю. Хабермаса это «надстраивание» происходит за счет проведения демаркации между этической и моральной функциями практического разума; в этом случае моральный уровень, основанный на равном уважении ко всем представителям человечества, реализуется, прежде всего, в коммуникативном процессе [6, с. 135–136]. Но и в этом случае от трагической сложности нравственных коллизий в мире целевой рациональности уйти невозможно – во всяком случае если речь идет об этическом (в терминологии Хабермаса) уровне личностного выбора.

В свое время М. Шелер, критикуя «этический формализм», утверждал, что в основе кантовской этической теории лежит ненависть к миру и страх перед ним [7, с. 286]. Данный тезис Шелера, который, вероятно, стоит признать не вполне корректным хотя бы в силу его принципиальной нефальсифицируемости (в конце концов невозможно доказать отсутствие соответствующих осознанных либо бессознательных установок у кого бы то ни было), в то же время крайне важен с точки зрения фиксации важнейшего метаэтического свойства ненормативной, «трагической» модели нравственности. Эта модель позволяет, используя эвристическую силу эстетической рефлексии, показать и этическую неоднозначность самих противоречий между реальными ценностями человека и его же единичным поступком. Стандартный, морализаторский подход трактует такие противоречия, как показатель греховности мира и человека, их несовершенства. Но те же коллизии, воспринятые именно как трагические, позволяют переставить акценты в их интерпретации. Трагическое событие можно охарактеризовать как неслучайное «плохое» и даже страшное событие, за которым стоит что-то возвышенное. За неизбежным конфликтом внутри ценностных систем, а также конфликтом между отдельной ценностью и единичным поступком стоит пугающая и в то же время восхищающая своей неисчерпаемостью сложность мира и человека, которая не отменяет необходимость нравственного совершенствования (равно как и нравственных страданий) и в то же время примиряет человека с жизнью, не давая превратиться его существованию ни в простую нравоучительную басню, ни в абсурд.

Важнейшим аргументом против фактического отказа от жесткого «нормативизма» при конструировании морального действия является ссылка на то, что такой отказ позволяет нравственно несостоятельным людям совершать все более предосудительные поступки, ссылаясь на «обстоятельства», «благие побуждения» и прочие вещи, за которыми в реальности стоят слабость воли или скрытые (иногда от самого человека) асоциальные установки. Возможно, наиболее жестко данная мысль была сформулирована Л. Н. Толстым: «Во всяком нравственном практическом предписании есть возможность противоречия этого предписания с другими предписаниями, вытекающими из той же основы... Отыскивание этих противоречий показывает только то, что человек, занятый этим, хочет не следовать нравственному правилу» [8, с. 166]. Этот аргумент при всей своей основательности в теоретическом плане все же не является решающим: в конечном итоге, аналогичные, но в то же время почти «зеркальные» рассуждения Ницше о морализме как способе маскировки человеческой трусости и бессилия не менее логичны. Более того, тезис о неизбежности появления трагических коллизий в системе «ценности цели - средства» по-своему даже подкрепляется признанием опасности его использования в неблаговидных целях: наличие этой опасности лишний раз свидетельствует о сложности, неисчерпаемости и амбивалентности человеческой жизни, о ее несводимости к однозначным схемам и правилам.

Более запутан вопрос о последствиях массового прокламирования данного тезиса в процессе социализации, в частности, в деятельности образовательных институтов. В этой связи можно сформулировать следующий вопрос: не является ли публичное, «официальное» провозглашение морали в качестве системы жестких принципов, правил и запретов предпосылкой функционирования реальной общественной морали в качестве некоего «силового поля», которое хотя и допускает массовые отступления от нормативной схемы, но все же сохраняет хотя бы минимальный уровень социального порядка? Этот вопрос можно сформулировать и более остро. Возможно ли существование общественной морали как системы трагических компромиссов в условиях, когда значительная масса людей и воспринимает ее таковой? Или же адекватное восприятие общественным сознанием нравственных коллизий целерационального поведения разрушает социальную мораль вообще — даже в ее «ненормативной» трактовке?

Как известно, в общественных науках похожие парадоксы рассматриваются в рамках теории идеологии, обосновывающей необходимость ложных либо пристрастных интерпретаций реальности ради ее сохранения. В этой связи можно привести классический пример из области философии политики: существование современной *полиархической* политической системы в странах Запада возможно лишь при условии, что основная масса населения будет воспринимать ее как *демократическую*, не слишком задумываясь над теми неизбежными и очень серьезными «зазорами», которые существуют между политической реальностью и ценностями демократии. По нашему мнению, аналогичная идеологическая операция, проведенная в отношении современной морали, гораздо более сомнительна не только в этическом, но и в чисто технологическом отношении. Дело в том, что если ту же современную полиархию в принципе можно интерпретировать как некий неидеальный вариант демократии, то аналогичная интерпретация морали, существующей в мире целевой рациональности, просто невозможна: описать трагическую модель морального выбора в виде «ослабленного» варианта нормативного ригоризма не получается именно в силу жесткости, бескомпромиссности последнего.

С другой стороны, интеллектуально честная демонстрация картины нравственных коллизий современного, «расколдованного» (М. Вебер) мира есть та рефлексивная «прививка», которая является важным залогом устойчивости общественной нравственности перед лицом возможного «разоблачения» ее небезусловности и противоречивости (табуировать данные разоблачения в условиях информационной открытости современной цивилизации вряд ли возможно). В конечном итоге, пока работает система воспроизводства социальных ценностей, сохраняется мощный заслон на пути деморализации общества. Современные же ценности наиболее устойчивы тогда, когда транслируются в автономной форме, когда противоречия внутри ценностной системы, а также противоречия между ценностями, целями и средствами отрефлексированы. В противном случае любые сложные этические коллизии «расколдованного» мира могут не только поставить под сомнение представление о морали как о системе строгих норм и расчетов, но и подорвать сами базовые социальные ценности.

Список литературы

- 1. Вебер, М. Избранные произведения / М. Вебер. М.: Прогресс, 1990. 808 с.
- 2. Козловский, В. В. Модернизация: от равенства к свободе / В. В. Козловский, А. И. Уткин, В. Г. Федотова. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 1995. 280 с.
- 3. Гуссейнов, А. А. Цели и ценности: как возможен моральный поступок / А. А. Гуссейнов // Этическая мысль: современные исследования / отв. ред. А. А. Гуссейнов. М.: Прогресс; Традиция, 2009.

- 4. Воробьев, В. П. Ценностные источники «двойного стандарта» в общественной морали / В. П. Воробьев, Е. В. Хлопотова // Актуальные проблемы философского знания : межвуз. сб. науч. тр. / отв. ред. В. П. Кошарный. Пенза : Изд-во ПГУ, 2003. Вып. 1.
- 5. Перестройка и нравственность (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. 1990. № 7. С. 3–24.
- 6. Хабермас, Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие / Ю. Хабермас. СПб. : Наука, 2006. 379 с.
- 7. Шелер, М. Избранные произведения / М. Шелер. М.: Гнозис, 1994. 490 с.
- 8. Толстой, Л. Н. Отрывки из дневников и частных писем / Л. Н. Толстой // Толстой Л. Н. Сочинения. М., 1911. Ч. 20.

Воробьев Владимир Павлович

доктор социологических наук, профессор, кафедра государственного управления и социологии региона, Пензенский государственный университет E-mail: vvpa@sura.ru

Хлопотова Елена Владимировна

кандидат философских наук, доцент, кафедра философии, Пензенский государственный университет E-mail: vvpa@sura.ru

Vorob'ev Vladimir Pavlovich

doctor of sociological sciences, professor, sub-department of government and sociology of the region, Penza State University

Khlopotova Elena Vladimirovna

candidate of philosophy sciences, associate professor, sub-department of philosophy, Penza State University

УДК 172; 316.75

Воробьев, В. П.

Рационализация социального поведения как метаэтический сдвиг / В. П. Воробьев, Е. В. Хлопотова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 22–27.

УДК 101.1:316

Г. М. Кириллов

ДИАЛОГ И ЕГО ПОДОБИЯ В КОММУНИКАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Аннотация. Рассмотрена проблема возможности существования диалога в коммуникационном пространстве современного информационного общества, осуществлена попытка дефиниции этого термина, а также выявления его нормативных основ для различения его от подобий и симулякров.

Ключевые слова: диалог, коммуникация, подобие, симулякр, идеальная дискуссия, коммуникативная мимикрия.

Слово «диалог» прочно вошло в нашу повседневность. Оно многократно растиражировано СМИ. Среди популярных телепередач можно встретить многочисленные «диалоги» о культуре, о здоровье, о животных, о рыбалке и т.п. Это слово стало наряду с такими понятиями, как толерантность, консенсус, органичным элементом современной политической культуры. Все активнее присутствует форма диалога и в рекламном дискурсе. Существует философия диалога, имеющая большое количество приверженцев. Однако порой возникает вопрос: что за явление мы наблюдаем: зарождение новых форм диалога («медийный диалог») или их подобие, имитацию, симуляцию? Разнообразие форм, аспектов, граней понимания этого явления делает актуальной задачу уточнения дефиниции диалога и выявления его нормативных основ.

С этой целью рассмотрим сначала, как это понятие трактовалось классиками диалогики. Понятие диалога восходит к античной драме, предполагающей разговор между двумя, а позднее тремя актерами. В эпоху Средневековья и Ренессанса под ним стали понимать, прежде всего, диспут или политический спор. Для отечественного мыслителя М. М. Бахтина диалог – многоголосие, многомерность, касающиеся в первую очередь поэтики Ф. М. Достоевского. Ученик и продолжатель М. М. Бахтина В. С. Библер видит в диалоге проявление диалектики. Еще один отечественный диалогист А. С. Ахиезер делает акцент на социально-политическом аспекте диалога, отмечая, что гражданское общество должно включать форум (диалог) социальных сил между собой и с властью. Немецкий философ Ю. Хабермас полагает, что акт диалога или коммуникации возможен только тогда, когда он уже вписан в существующий порядок вещей и способен отобразить его при одновременном установлении межличностных отношений и языкового выражения намерений участников. Тем самым Хабермас показывает, что акт диалога и коммуникации формирует среду обитания, когда он основан на понимании существующего порядка вещей и адекватно представляет его. Философ пишет: «Разум, выраженный в коммуникативном действии, способствует взаимопониманию, но только вместе со слившимися в особую тональность традициями, общественной практикой и всем комплексом телесного опыта» [1].

Являясь одним из способов социального конструирования реальности, диалог и коммуникация не всегда и не везде способны осуществить эту функцию так, как нам того хотелось бы. По словам Хабермаса, «теория коммуникативного действия направляет диалектику знания и незнания в русло удачных или неудачных попыток взаимопонимания» [2].

Обратимся теперь к современности. Известный исследователь диалога А. В. Назарчук отмечает: «В диалоге присутствует понятие двунаправленности, взаимности коммуникации, наличие ответа и ответственности. В отличие от направленной классической коммуникативной линейной системы, в нем предполагается равенство сторон, способность уступить часть своей свободы, готовность отдать часть своей полноты и самодостаточности. Идея диалога не помогает аналитически упростить ситуацию взаимного общения, а, напротив, нагружает коммуникативную ситуацию массой смыслов и коннотаций: онтологических, персоналистических, экзистенциальных, этических. По сути, все межличностные (личностно значимые) отношения укоренены в диалоге» [3].

Еще один эксперт в этой области М. Е. Соболева полагает, что для решения проблемы дефиниции понятия диалога следует перейти на уровень «метаязыка» (в терминах А. Тарского), т.е. на уровень философской рефлексии о языковых выражениях. Такой подход выявляет, что диалог как средство коммуникации может выполнять следующие функции:

- 1. Диалог как средство регулирования действий. В этом случае диалог представляет собой лишь техническое средство для достижения поставленной цели. В качестве сущности такого диалога предлагаются такие понятия, как «целевая рациональность» М. Вебера, «стратегическая рациональность» Ю. Хабермаса. Отличительным признаком такого диалога является использование языка исключительно как средства передачи информации. Авторитет и место в социальной иерархии могут заменять в таком диалоге языковые аргументы. Партнер по диалогу воспринимается в качестве объекта воздействия и инструмента для решения задач. Результат такого диалога измеряется успехом в достижении поставленной цели. Этот вид диалога получил широкое распространение в повседневной жизни.
- 2. Диалог как способ достижения истины. Второй тип диалога восходит к «сократическим диалогам» Платона. Характерной чертой является не достижение, а констатация истины. В таком диалоге четко распределены роли. При этом «учитель» наставляет «ученика». Путем индукции, т.е. направляющего вопрошания, он раскрывает перед ним истину. Данный диалог опирается на определенные онтологические предпосылки, а именно: бытие истины как «царства идей» и способность человека к ее интеллектуальному усмотрению.
- 3. Диалог как средство установления взаимопонимания. Под взаимопониманием подразумевается не стремление во что бы то ни стало убедить в своей правоте собеседника, а достижение компромисса между представителями различных позиций. Взаимопонимание также не предусматривает утверждение единой истины. Диалог предполагает установление такого единства, которое не отрицает различия и многообразия точек зрения. Возможность достижения такого консенсуса и означает возможность диалога вообще. Таким образом, категория понимания является ключевым понятием для анализа этого рода диалога, определяя его возможные границы.

Подлинный диалог должен отвечать и определенным формальным требованиям. Эта его сторона получила в современной теории аргументации наименование идеальной дискуссии. Характеристика идеальной дискуссии предполагает характеристику интенций ее участников, их гносеологических и этических установок, эмоционального среза их поведения в дискуссии. Стремление в ходе дискуссии приблизиться к истине, углубить понимание обсуждаемого предмета — вот те установки, которые отличают идеальную дискуссию от споров иного типа. Показателен здесь пример древних. Сократ в своих диалогах ставит, прежде всего, исследовательскую задачу. Что касается Аристотеля, то он противопоставляет свою «диалектическую беседу» эристическому спору, участники которого стремятся только к победе, и софистическому спору, где софисты пытаются, прежде всего, произвести благоприятное впечатление на слушателей и собеседников.

В течение довольно длительного периода в истории европейской культуры в качестве универсальной логической формы рассматривался вопросно-ответный диалог. Данная форма организации дискуссии позволяла упорядочивать обсуждение, к тому же она служила препятствием для софистов, которые являлись весьма многоречивыми ораторами и нередко прибегали к хитроумным словесным уловкам. В диалогах Платона встречаются сцены, где Сократ настаивает именно на таком способе ведения беседы. В диалоге «Протагор» это требование формулирует один из сторонников Сократа Алкивиад: «...пусть он (Протагор) беседует, спрашивая и отвечая, а не произносит в ответ на каждый вопрос длиннейшую речь, отрекаясь от своих утверждений, не желая их обосновывать и так распространяясь, что большинство слушателей забывает даже, в чем состоит вопрос» [4]. Следует отметить, что вопросно-ответный метод не всегда гарантировал осуществление принципов идеальной дискуссии. Этим методом пользовался не только Сократ, преследовавший благородные цели, но и сами софисты, чтобы поставить в тупик собеседника. Хотя живая дискуссия, даже познавательно ориентированная, никогда не вмещалась в такие рамки, в концепциях идеального спора вопросно-ответный уклон сохранялся довольно долго. Постепенно отказались от жесткого закрепления ролей за сторонниками и противниками тезиса (это закрепление предполагает, что инициатива в диалоге, право задавать вопросы принадлежат противнику тезиса, в то время как сторонник тезиса дает лишь односложные ответы на вопросы). В аристотелевской «Топике» даются советы относительно критики доводов вопрошаемого со стороны защитника тезиса. В целом, однако, предполагается, что идеальная дискуссия («диалектическая беседа») имеет вопросно-ответный характер. В современных концепциях идеальной дискуссии ее участники рассматриваются как имеющие равные «логические права», т.е. равные права на использование тех или иных логических форм заявлений и монологов. Каждый из них может выдвигать аргументационные конструкции и выражать оценки, ставить вопросы и давать ответы.

Но специфика идеальной дискуссии накладывает на участников спора дополнительные обязательства. Эти дополнительные обязательства касаются, прежде всего, отношений к партнеру. Участник идеальной дискуссии наделяет своего партнера презумпцией равенства себе, т.е. презумпцией обладания гносеологической и этической установками идеального аргументатора и реципиента. Последнее означает, что в процессе идеальной дискуссии не может ставиться под сомнение искренность реципиента, его беспристрастность, стремление к истине, компетентность и т.д. К тому же презумпция идеального партнера позволяет сосредоточиться на проблеме обсуждения. Критики (в их числе А. Шопенгауэр) отмечали, что «идеального партнера» просто не существует. Тем не менее отечественный логик С. И. Поварнин по этому поводу отмечал, что всегда есть грань, за которую порядочный человек никогда не перейдет.

В действительности же коммуникативная картина современного общества становится все более сложной и противоречивой. Показательный пример фальсификации диалога получил в коммуникативистике название «коммуникативной мимикрии» (термин В. Б. Кашкина). Это явление наблюдается во всех случаях, когда коммуникант имеет намерение скрыть свои цели полностью или частично. В этом случае сообщение часто имеет маркеры одной функции, а на деле выполняет совсем другую. Таким образом, функция мимикрирует, представляется другой, более безобидной (в отличие от природы, где все происходит с точностью до наоборот).

Можно выделить следующие типы мимикрии коммуникации:

- мимикрия участников (коммуникант выдает себя за кого-то другого);
- мимикрия функций коммуникации (основная цель скрывается за другой);
- мимикрия элементов коммуникации (выбирается непрямое выражение идеи: эвфемизмы, риторические вопросы и др.).

В первом случае (мимикрия участников) имеет место подмена автора. Показательным в этом отношении является период новогодней распродажи. В эти предпраздничные дни предприимчивые рекламодатели и рекламные агенты «принимают облик» сказочных волшебников и Дедов Морозов и легко опустошают семейный бюджет с помощью нехитрых технологий. Появляются некие «семейные операторы семейного праздника» с призывами воспользоваться новым «семейным тарифом». Например, компания СМАРТС GSM приглашает обеспечить стабильность, обещает «теплую зиму» и «теплое общение», утверждает, что всем присоединившимся к новому тарифному плану «общаться легко». Подмена автора осуществляется незаметно. Вначале он вообще как будто отсутствует, идут общие фразы: «Новый год – это время общения. Это семейный праздник». Затем автор сливается с аудиторией: «В эти дни мы стараемся вспомнить обо всех своих родных, близких и друзьях». После этого уже от третьего лица начинается непосредственно реклама: «Огромную помощь в этом оказывает Первый семейный оператор». Таким образом, многоликий автор с успехом выступает за обе стороны участников диалога: как в роли коммуникатора, так и в роли его многочисленной аудитории.

Еще один вид мимикрии – это мимикрия функций коммуникации. Очевидно, что главной для СМИ является информационная функция, но очень часто «в экстазе коммуникации», по выражению Ж. Бодрийяра, представители «второй древнейшей профессии» об этом забывают. Одной из излюбленных тем желтой прессы являются маги и чародеи, интерес к которым возрастает в период кризиса экономики. В № 36 «Комсомольской правды» за 10-17 сентября 2009 г. был опубликован первый из серии репортажей о Вольфе Мессинге в связи с 110-летием со дня его рождения. Знакомство с ним массового читателя начинается с анонса: «Вольф Мессинг: великий маг или великий мошенник». Первая страница – обычное место встречи со «звездами», которые становятся необходимыми членами многомиллионной «семьи» читателей. На сей раз это Кристина Орбакайте с рассказом о своем якобы зомбированном отцом сыне. В. Мессинг органично вписался в эту большую «семью». Ведь маг в такой сложной ситуации не помешает. Фатическая функция коммуникации сработала. В последующих номерах еженедельника появляются материалы о легендарных похождениях мага. При этом читателям предлагается принять участие в обсуждении. Затем появляется серия статей с «разоблачением» того же героя при помощи специалиста - следователя по особо важным делам Николая Китаева. Конечно, большинство читателей будут неутомимо следовать за журналистами, которые, используя человеческое любопытство и тягу к сверхъестественному и мистическому, тем самым повторяют приемы героев своих статей. Информационная сторона коммуникации приносится здесь в жертву ее эмоциональной стороне.

Третий тип — мимикрия элементов — связан с составом текста и использованием языковых и невербальных средств. Эти приемы во многом унаследованы от эпохи жесткого идеологического контроля за работой СМИ. Одним из таких приемов является агрессивное навязывание лексики и фразеологии мировоззренческого блока, в частности таких эвфемизмов, как «антитеррористическая операция», «гуманитарная интервенция», «принуждение к миру», и, соответственно, табу на слова, звучащие «неполиткорректно». Мимикрия в коммуникации связана с ее делимитативной функцией, а также механизмом распределения власти. Зачастую смысл заключается не в том, что передается, а в том, что происходит в результате с получателем. Помимо передачи информации, язык устанавливает между коммуникантами консенсуальную сферу (поле) взаимодействия на основе взаимно разделяемой референции (узнавания). Таким образом, убедить человека можно лишь в том, во что он сам готов поверить.

Насколько же понятие «диалог» адекватно отражает сложившуюся в обществе коммуникативную ситуацию? Если античный диалог был порождением древнегреческой трагедии, то нынешний, «медийный», – порождение телевидения и нового жанра искус-

ства – кино, а также с некоторых пор и новой виртуальной реальности – Интернета. Попробуем представить, как человек собирается в театр. Прежде всего, он психологически настраивается на восприятие спектакля: иногда перечитывает произведение и интересуется составом актерской труппы, выбирает соответствующий костюм, берет с собой бинокль, покупает в фойе программу. Под воздействием увиденного он переживает катарсис, становится лучше. Можно сказать, что, посещая театр, он духовно вырастает. Телевидение, кино, Интернет сами входят в наш дом (вспомним сакраментальную фразу из рекламы стирального порошка: «Тогда мы идем к вам!»). Мы совершенно не готовимся к встрече с ними. Напротив, чаще всего воспринимаем их как средство развлечения, отдыха от всякой умственной и душевной работы. И здесь совершенно не важен костюм: телевизор можно смотреть лежа прямо на диване, позволительно даже перекусить. Актеры могут появиться перед вами прямо на кухне, правда, по ту сторону экрана в качестве ведущих или гостей кулинарной передачи, такой формат становится все популярнее, а подобных передач все больше. Таким образом, стирается всякая грань между актером и зрителем, создается эффект постоянного присутствия актеров на вашей кухне. Если театр пытается воздействовать на человека, изменить его, то кино стремится изменить реальность. Французский мыслитель-постмодернист Жан Бодрийяр отмечает: «Время здесь (в кино) сокращается до минимума. Фильм не позволяет задаваться вопросом о нем, он сам "задает" нам вопросы» [5]. Средства массовой информации создают у зрителя (читателя) иллюзию сопричастности. Любое восприятие и его передача – это экзамен на знание кода.

Бодрийяр делает вывод, что в современной культуре господствует симуляция диалога: тесты, анкеты, реклама. Это происходит, по его мнению, оттого, что в современном обществе референдум заменил референцию. Вопросно-ответная форма общения всего лишь оболочка, за которой нет подлинного смысла. В главе «Тактильность и бинарность» работы «Символический обмен и смерть» Ж. Бодрийяр подробно рассматривает это явление. Он утверждает, что бинарными кодами целиком пронизано социальное пространство современного мира. Философ пишет: «Ими охвачены все сообщения и знаки нашего общества, и наиболее конкретная форма, в которой их можно уловить, — это форма теста — вопрос/ответ или стимул/ответ» [5]. Всякое смысловое содержание нейтрализуется процедурой непрерывных направленных вопросов. Таким образом, происходит тотальная нейтрализация означаемого посредством кода (вердикта власти, моды и т.д.), который возвращает участников к исходной точке. Весь цикл повторяется бессчетное число раз по одной и той же модели. Означающее в современной коммуникации полностью заменило означаемое, к которому уже нет референции.

Проблема истинности и подобия, с которой мы все чаще встречаемся в нашей повседневности, восходит еще к трудам Платона. Ее анализу посвящена работа современного французского мыслителя Ж. Делёза «Различие и повторение». Основная мысль Делёза состоит в том, что современный мир есть мир симулякров. Все тождества в нем всего лишь симулированы, являются проявлением более глубокой игры различия и повторения. Различие образца и копии – первое строгое разграничение, установленное Платоном. С точки зрения логики Аристотеля диалектике Платона не хватает опосредования, т.е. тождественности понятия, способного служить средним термином. Однако для Платона наибольшее значение имело различение копии и фантазма в соответствии с их причастностью подлинному бытию идей. Копии основаны на связи с образцом, симулякры же отвергаются как не имеющие с ним связи. Смыслом и целью его метода разделения являлся, прежде всего, отбор по этому критерию соперников, испытание претендентов.

Современный «диалог» может предполагать совершенно обратное своему первоначальному античному пониманию явление, а именно грубое вмешательство в личную жизнь индивида, манипулирование его сознанием. Примером могут служить стратегии НЛП. Его адепты исходят из установки, что мышление индивида программируемо. Рекламные проспекты обещают научить на курсах НЛП клиентов (психологов, юристов, менеджеров, управленцев и рекламщиков) «личностному редактированию», а также умению «изменять и расшатывать убеждения».

Итак, манипулятивное воздействие в его разнообразных и все более изощренных формах является неотъемлемой чертой современного рекламного дискурса. Рекламная ситуация, получившая широкое распространение, имеет беспрецедентные возможности для самовоспроизводства и тиражирования, благодаря современным коммуникационным технологиям. В этой агрессивной среде происходит постоянная подмена имен, смыслов и функций. Эффект оказывается сравнимым с воздействием наркотического дурмана. Результатом такого воздействия оказывается формирование у ее потребителей ложного сознания и даже их погружение в ложную виртуальную реальность. В такой ситуации следует задуматься об экологии коммуникационной среды. Испытанным средством и противоядием может стать диалог как возможность для его участников общаться на равных и надежный способ совместного отыскания истины, однако в нынешних условиях оказывается важным отделить его от многочисленных мимикрирующих подобий.

Список литературы

- 1. Хабермас, Ю. Философский спор вокруг идеи демократии/ Ю. Хабермас. М. : АО «КАМІ», 1995. 250 с.
- 2. Хабермас, Ю. Философский дискурс о модерне / Ю. Хабермас. М.: Мысль, 2008. 416 с.
- 3. Назарчук, А. В. Теория коммуникации в современной философии / А. В. Назарчук. М. : Прогресс-традиция, 2009. 230 с.
- 4. Платон. Собрание сочинений: в 4 т. / Платон. М.: Мысль, 1990. Т. 2. 528 с.
- 5. Бодрийяр, Ж. Символический обмен и смерть / Ж. Бодрийяр. М. : ДОБРОСВЕТ «Издательство КДУ», 2000. 392 с.

Кириллов Герман Михайлович

кандидат философских наук, доцент, кафедра философии, Пензенский государственный университет E-mail: gekir10@mail.ru

Kirillov German Mihajlovich

candidate of philosophy sciences, associate professor, sub-department of philosophy, Penza State University

УДК 101.1:316

Кириллов, Г. М.

Диалог и его подобия в коммуникационном пространстве информационного общества / Г. М. Кириллов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 28–33.

УДК 63.3(2); 34(091)

Н. В. Логачёва

РОЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ И ГУБЕРНАТОРОВ В БОРЬБЕ С РЕВОЛЮЦИОННЫМ ДВИЖЕНИЕМ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В 1870-е–1880-е гг.

Аннотация. Статья посвящена определению роли и значения общей полиции и губернаторов в деятельности политического сыска. Представлена характеристика структуры общей полиции, ее состава, способов комплектования; определены способы и методы взаимодействия подразделений Министерства внутренних дел, губернской администрации с губернскими жандармскими управлениями и охранными отделениями. Дана характеристика преобразованиям в структуре политического сыска в рассматриваемый период.

Ключевые слова: Министерство внутренних дел, полицейские управления, полицмейстер, уездный исправник, урядник, губернаторская администрация, III Отделение С.Е.И.В.к., Департамент полиции, губернские жандармские управления, охранные отделения, антиправительственная деятельность, политический сыск, политическая полиция, преобразования, слияние, взаимодействие.

В Российской империи существовали специально созданные для борьбы с революционным движением ведомства: III Отделение С.Е.И.В.к. (с 1880 г. – Департамент полиции), губернские жандармские отделения (ГЖУ) и охранные отделения, однако важная роль в осуществлении политического сыска принадлежала подразделениям общей полиции и губернаторской администрации.

Общей полицией руководило Министерство внутренних дел, на местном уровне – городские полицейские управления, возглавляемые полицмейстером и его помощником, которые подчинялись непосредственно губернатору и губернскому правлению. Структура губернского полицейского управления и его подразделений зависела от размеров губернии и особенностей ее административно-территориального деления. Уезды находились в ведении уездных полицейских управлений, которые возглавлялись уездными исправниками и их помощниками, назначаемыми губернатором. Уезд делился на станы, возглавляемые полицейскими становыми приставами. Становых приставов в уездах по штату состояло 12–16 человек. До 1878 г. исполнительные функции были возложены на сельского старосту и волостного старшину. С 1878 г. была введена должность полицейских урядников. Урядники, будучи распределены по участкам уезда, должны были выполнять полицейские обязанности, вести дознания, надзор за общественным благоустройством и спокойствием. Например, в Симбирской губернии числилось 160 урядников, в том числе: в волостях – 152 урядника, на фабриках – 6, в имениях частных лиц – 2 [1].

В результате реформы губернского правления 1865 г. в губернских городах были созданы городские полицейские управления. Возглавляемые полицмейстером и его помощником, они подчинялись непосредственно губернатору и губернскому правлению. В полицейском отношении города подразделялись на части, а части на участки и околотки во главе с частными приставами, участковыми и околоточными надзирателями. Полицмейстер ежедневно предоставлял сводку всех происшествий губернатору.

Во второй половине XIX в. штат нижних полицейских чинов во всех уездных городах Симбирской губернии составлял около 170 человек. Самый многочисленный штат

полицейских служащих был в губернских городах – 100 нижних чинов [1, с. 26]. Другие города губернии, как правило, не были полностью укомплектованы полицейскими штатами. Особенно остро стоял вопрос укомплектования нижними чинами – городовыми.

До 1873 г. существовала система направления на службу в полицию из армии, обычно солдат и унтер-офицеров, не пригодных к строевой службе. С 1873 г. был введен принцип комплектования полиции «по вольному найму». Основные требования к полицейскому чину были следующие: кандидат должен иметь российское подданство, быть не моложе 25 лет, выдержать установленный экзамен, быть приведенным к присяге и не иметь судимостей, вероисповедание могло быть любое, кроме иудаизма. Эти подразделения Министерства внутренних дел косвенно, а иногда и напрямую осуществляли дознания по антигосударственным преступлениям. Служба в полиции была ответственна и тяжела, а вознаграждение весьма умеренным. Рядовой полицейский состав в 1880-е гг. получал 20–25 руб. в месяц, урядник и стражник – 35–40 руб. При этом часть денег шла на пошив обмундирования, наем квартир, содержание лошадей.

Для 1860–1870-х гг. был характерен параллелизм в расследовании государственных преступлений со стороны органов и чинов политической полиции – губернских и уездных жандармских управлений - и учреждений общей полиции. Полицейские часто привлекались к политическим делам, а также становились инициаторами начала дознания, поскольку именно они осуществляли общее наблюдение за населением, а также полицейский надзор за политическими ссыльными. Во многих делах «о распространении преступной пропаганды» и расследовании деятельности революционных организаций ряд этапов дознания проводили чины местной полиции: так, обыск одного из подозреваемых в «Дознании о распространении преступной пропаганды в народе в Самаре» проводился приставом второго стана Самарского уезда [2]. Изучение делопроизводственной документации позволяет сделать вывод, что до образования Департамента полиции и объединения в одном центре руководства общей и политической полицией политический сыск на местах в целом осуществлялся весьма хаотично; в нем принимали участие бессистемно) многие структуры государственной В делах о политических преступлениях присутствовали телеграммы, предписания, отношения чинов самых разных государственных ведомств. Очень показательно в этом смысле политическое дело «О высылке из Самарской губернии в Костромскую отставного корнета графа В. Толстого». В телеграмме министру внутренних дел, где граф В. Толстой характеризовался как человек дерзкий, неоднократно оскорблявший высших должностных лиц и «высказывавший крамольные мысли, наносившие урон общественному спокойствию и оскорблявшие государственную власть», самарский губернатор просил разрешения выслать Толстого из Самарской губернии под надзор полиции [3]. Дело датировано 1874 г., когда губернаторам еще не было дано право по собственному усмотрению осуществлять административную высылку. Во втором документе дела - письме начальника Самарского ГЖУ управляющему III Отделения – содержится информация об антигосударственном образе мыслей Толстого [4]. Таким образом, очевидны параллельные действия разных государственных ведомств. При этом, если ГЖУ были предназначены для пресечения антиправительственных действий, то губернатор рассматривал политический сыск как часть своих непосредственных обязанностей. Губернаторы отвечали за все сферы жизни губернии, поэтому, конечно, они не могли игнорировать и деятельность антиправительственных организаций, не следить за политической обстановкой в губернии. В сборнике циркуляров начальника Саратовской губернии за 1871-1873 гг. эта сфера деятельности нашла свое непосредственное отражение [5]. Несколько циркуляров посвящены порядку наблюдения за лицами, высланными под надзор полиции за политические преступления. Циркуляр «О соблюдении в точности правил по делам печати относительно надзора за драматическими представлениями», адресованный полицмейстеру и уездным исправникам, детально характеризовал обязанности чинов общей полиции в области политической цензуры. Ссылаясь на законодательный акт Главного управления по делам печати от 6 апреля 1865 г. и более поздние циркулярные распоряжения министра внутренних дел, губернатор подробно разъяснял обязанности и образ действий местной полиции [5, с. 106].

Полицейские должны были следить за тем, чтобы «представлялись пьесы безусловно дозволенные», чтобы не был искажен смысл пьес, чтобы в тексте афиш не было каких-либо «крамольных намеков». Ответственность за нарушения правил театральных представлений налагалась на владельцев театров и организаторов представлений.

В сборнике циркуляров саратовского губернатора за 1875/1876 гг. представлены документы, свидетельствующие о прямом участии губернатора в политическом сыске: «О порядке представления ведомостей о лицах, состоящих под надзором полиции», «Относительно допущения лиц к арестантам, содержащимся по политическим делам», «О полицейском надзоре за лицами, сосланными в губернию за политические преступления» [6].

Таким образом, губернаторам отводилось важное место в системе борьбы с революционным движением. Это еще раз иллюстрирует дознание, проведенное по делу Екатерины Городецкой, дочери титулярного советника, которая была заподозрена в антигосударственной пропаганде. Дознание было инициировано рапортом чембарского уездного исправника Пензенской губернии, о чем было доложено пензенским губернатором в Министерство внутренних дел, откуда начальнику Пензенской губернии был направлен циркуляр: «...Разрешить дело административным порядком, учредить над Городецкой негласный надзор полиции» [7]. Дело датировано маем 1877 – мартом 1878 г. Иными словами, в 1870-е гг. губернатор и чины общей полиции обладали полномочиями выносить решения в административном порядке по незначительным политическим делам без участия ПП Отделения и ГЖУ [8]. Общая полиция в 1870-х гг. активно привлекалась к борьбе с революционным движением: полицейские получили право ареста лиц, подозреваемых в совершении государственных преступлений.

В 1870-е гг. не существовало согласованности действий в сфере политического сыска между губернаторской администрацией, общей полицией и губернскими жандармскими управлениями, хотя губернаторам предписывалось всемерно помогать и содействовать жандармам. Для этого был разослан специальный циркуляр [9]. Однако, по свидетельству жандармского генерал-майора И. Л. Слезкина, объезжавшего Казанскую, Симбирскую, Самарскую и Саратовскую губернии, губернаторы ревниво относились к жандармским наблюдательным пунктам и видели в них противовес своей власти. Саратовский губернатор князь В. А. Щербатов давал указания исправникам оказывать содействие жандармским офицерам наблюдательного состава «...не входя с ними ни в какие переписки... и держа себя как можно осторожнее» [10]. По отзывам И. Л. Слезкина, губернаторов особенно беспокоила обязанность жандармских офицеров докладывать шефу жандармов о положении в губернии минуя губернаторов. Начальники ГЖУ не были подотчетны губернатору, они отчитывались непосредственно перед III Отделением. В определенной мере это было одной из причин хаотичности в расследовании политических преступлений.

В конце 1870-х гг. полномочия губернаторов в сфере политического сыска были значительно расширены. В ответ на террористические акты, направленные против высокопоставленных чиновников и самого императора, были приняты два важных законодательных акта. По закону от 9 августа 1879 г. любой губернатор имел право передавать дела людей, подозреваемых в террористической деятельности, в военный суд. Закон от 5 апреля 1879 г. разрешал шести генерал-губернаторам, которым подчинялась половина губерний Европейской России, принимать все меры, считавшиеся необходимыми для сохранения спокойствия.

Однако эти преобразования оказались недостаточными. Система государственной охраны и борьбы с революционным движением требовала реформирования. Последним штрихом, который окончательно скомпрометировал III Отделение, было то, что им был допущен взрыв в Зимнем дворце, произведенный революционером С. Н. Халтуриным, в результате которого по чистой случайности царская семья не пострадала. Стало очевидным, что политическая полиция нуждается в радикальных изменениях. В правящих кругах оформились две группировки. Одна из них выступала за открытый полицейский террор (в нее входили Александр II, наследник и высшее придворное окружение). Вторая группа высших чиновников, осознавших необходимость более гибкой политики и некоторых либеральных реформ, включала великого князя Константина Николаевича, П. А. Валуева, М. Т. Лорис-Меликова. Министр Д. А. Милютин достаточно красноречиво охарактеризовал обстановку тех лет: «Никогда еще не было предоставлено столько безграничного произвола администрации и полиции. Но одними этими... мерами, террором и насилием, едва ли можно было прекратить революционную подпольную работу, принявшую уже такие значительные размеры...» [11].

В результате Высочайшим указом 12 февраля 1880 г. было объявлено о создании Верховной распорядительной комиссии во главе с М. Т. Лорис-Меликовым. Распорядительная комиссия сразу же после своего создания начала активную реформаторскую деятельность: констатировав отсутствие единства в действиях правоохранительных органов вообще и в действиях полиции в частности, комиссия энергично взялась за их объединение. Начальников губернских жандармских управлений обязали посылать копии донесений губернаторам и координировать с ними всю свою деятельность. Таким образом, была сделана попытка, объединив деятельность полицейских органов и жандармских ведомств, сблизить органы ІІІ Отделения и Министерства внутренних дел. Вторым шагом стали упразднение ІІІ Отделения и передача его функций учрежденному в составе Министерства внутренних дел Департаменту государственной полиции (Указ 6 августа 1880 г.). Отдельный корпус жандармов стал исполнительным органом Департамента государственной полиции. Шефом жандармов стал министр внутренних дел, сосредоточивший таким образом в своих руках управление общей и политической полицией.

8 ноября 1880 г. М. Т. Лорис-Меликов издал циркуляр № 8363, согласно которому начальники ГЖУ обязаны были посылать донесения не в Департамент полиции, а губернаторам, те, в свою очередь, по собственному усмотрению связывались бы с Департаментом полиции, если видели состав государственного преступления. Иными словами, дефакто ГЖУ были подчинены губернаторам, хотя де-юре это оформлено не было.

Недостатком реформы Лорис-Меликова было то, что слияние отдельных звеньев полиции произошло только на высшем уровне, низовые звенья были так же разобщены, до слияния на местах дело так и не дошло.

С гибелью Александра II 1 марта 1881 г. остановилось проведение либеральных реформ. Новый император счел более правильным вернуться к привычным, самодержавным принципам. Назначение весной 1881 г. министром внутренних дел (фактически главой правительства) Д. А. Толстого только подтвердило решимость императора бороться с любой оппозицией самодержавной власти. Действия Министерства внутренних дел, направленные на борьбу с революционным движением, занимали главное место в правительственной политике 1880-х гг.

Через полгода после 1 марта правительство, ставшее более консервативным по своему составу, приняло 14 августа 1881 г. Положение «О мерах к охранению государственной безопасности и общественного спокойствия». Самыми главными мерами борьбы с инакомыслием, предусматриваемыми этим положением, были административный арест, обыск и ссылка. Эти меры распространялись на всю территорию империи. Но в отличие от предыдущих исключительных положений (и тем более от дореформенных законов)

сроки заключения и ссылки были строго ограниченными — заключение не больше одного месяца и ссылка не больше пяти лет. Сверх того, в десяти губерниях была введена «усиленная охрана», также предусмотренная положением об охране, согласно которому губернаторам разрешалось издавать обязательные постановления для охранения государственного порядка и общественного спокойствия и воспрещать пребывание в их губерниях отдельных лиц. Д. А. Толстой четко следовал принципу «сначала успокоение — потом реформы». И для этого успокоения министр использовал все доступные ему средства. При нем значительные изменения претерпела система политического сыска. Министерство внутренних дел объединило под своим контролем весь политический сыск: Департамент полиции, Отдельный корпус жандармов. Особое положение в системе политической полиции занимали «отделения по охранению порядка и государственной безопасности», или просто «охранки». В отличие от жандармских частей, использовавших привычные для III Отделения методы официального дознания, «охранка» занималась тайным сыском — филерским наблюдением и внедрением провокаторов [12].

Незавершенность реформы 1880 г. в Министерстве внутренних дел мешала нормальной работе полицейских органов. В своем стремлении объединить полицию М. Т. Лорис-Меликов с первых шагов допустил непоследовательность, согласившись на особый статус жандармерии, которая подчинялась не директору Департамента полиции, а непосредственно министру внутренних дел, шефу жандармов. А поскольку в штабе жандармов находилось гораздо больше реальных рычагов, действовавших на послужной список жандармов, то подчинение Департаменту полиции становилось номинальным [13].

Четко оформленной законом системы не существовало, и во многом ситуация зависела от меры влияния в правительстве того или иного руководителя. Например, в начале 1880-х гг. перевеса добилась «охранка», возглавляемая асом политического сыска Г. П. Судейкиным, который с 1881 г. руководил охранным отделением столицы. Именно на этом посту, мастерски используя методику провокации, ему удалось выявить и арестовать весь Исполнительный комитет «Народной воли» [14].

Убедившись в перспективности новых методов работы, Д. А. Толстой пошел по пути дальнейшего объединения политической и общей полиции. «Положение о секретной полиции» от 3 декабря 1882 г. отводило охранным отделениям большую, чем прежде, роль в общегосударственном сыске. Однако принятие «Положения...» не устраняло противоречий внутри полицейской организации, а наоборот, подтверждало разделение сыскной организации на жандармские управления и отделения по охранению общественного спокойствия и государственного порядка. Действуя несогласованно, эти две ветви одной организации сильно мешали друг другу [15].

Таким образом, несмотря на то, что произошли некоторые улучшения в структуре Министерства внутренних дел (были повсеместно увеличены штаты полиции, возросли расходы на ее содержание), радикальных изменений в деятельности политического сыска не произошло [15]. Раздвоенность полицейской организации так и не была ликвидирована, взаимодействие ведомств полиции, губернских жандармских отделений и охранных отделений не стало эффективным, что не способствовало успешной борьбе с революционным движением.

Список литературы

- 1. Шаранов, А. И. Краткий исторический очерк подразделений МВД Симбирской губернии Ульяновской области / А. И. Шаранов. Ульяновск : ООО «Стрежень», 2002. 238 с.
- 2. ГАРФ (Государственный архив Российской Федерации). Ф. 112. Оп. 1. Д. 282. Л. 207.
- 3. ГАРФ. Ф. 1093. Экс. Д. 114. Л. 3 об.
- 4. ГАРФ. Ф. 1093. Экс. Д. 114. Л. 6 об.

- 5. Сборник циркуляров начальника Саратовской губернии М. Н. Галкина-Врасского за 1871—1873. Саратов : Губ. тип., 1874. 119 с.
- 6. Сборник циркуляров начальника Саратовской губернии М. Н. Галкина-Врасского за 1875—1876 г. Предисловие. Саратов : Губ. тип., 1876. 128 с.
- 7. ГАПО (Государственный архив Пензенской области). Ф. 5. Оп. 1. Д. 5388. Л. 1 об., 5 об.
- 8. ГАРФ. Ф. 109. Оп. 1. Д. 3297. Л. 202.
- 9. ГАРФ. Ф. 109. Оп. 3. Экс. Д. 3297. Л. 369.
- 10. Дневник Д. А. Милютина. М.: Тип. журн. «Пограничник», 1950. Т. 3. 290 с.
- 11. Жилинский, Б. А. Организация и жизнь охранного отделения во времена царской власти / Б. А. Жилинский. М.: Тип. Рябушинских, 1918. 63 с.
- 12. Чернышевский, Д. В. Карательная политика царизма в 1881–1894 гг. : автореф. дис. ... канд. ист. наук / Чернышевский Д. В. Саратов, 1990. 33 с.
- 13. Троицкий, Н. А. Дегаевщина / Н. А. Троицкий // Вопросы истории. 1976. № 3. С. 8–17.
- 14. Спиридович, А. Записки жандарма / А. Спиридович. Харьков : Пролетарий, 1928. 205 с.
- 15. Перегудова, З. И. Политический сыск России (1880–1817) / З. И. Перегудова. М.: Российская политическая энциклопедия, 2000. 432 с.

Логачёва Наталья Викторовна

кандидат исторических наук, доцент, кафедра государственно-правовых дисциплин, Пензенский государственный университет E-mail: logachevan@gmail.ru

Logacheva Natal'ya Viktorovna

candidate of historical sciences, associate professor, sub-department of state and legal disciplines, Penza State University

УДК 63.3(2); 34(091)

Логачёва, Н. В.

Роль подразделений Министерства внутренних дел и губернаторов в борьбе с революционным движением в Российской империи в 1870-е–1880-е гг. / Н. В. Логачева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – \mathbb{N}^2 1. – С. 34–39.

УДК 94 (470+571)

О. Е. Шевнина

ПРОВИНЦИАЛЬНОЕ ДВОРЯНСТВО КАК ОБЪЕКТ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ (ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX в.)

Аннотация. В статье на примере высшего сословия Пензенской, Самарской и Симбирской губерний рассмотрены правовые аспекты деятельности провинциального дворянства в пореформенный период. Исследуются факторы, определяющие ход эволюции сословия, степень изменений и преемственности его правового положения, методы государственно-правового регулирования.

Ключевые слова: дворянство, правовой статус, эволюция, корпоративная организация, государственноправовое регулирование.

Либеральные реформы 1860—1870-х гг., являясь следствием реакции власти на объективные процессы модернизации, были невозможны без пересмотра законодательства, не отвечавшего требованиям нового времени. Социальный компонент в законотворческой деятельности государства был представлен полным спектром сословий пореформенного российского общества. Особый интерес представляет изучение степени изменений и преемственности правового поля дворянства — высшего сословия Российской империи. Уникальность ситуации заключалась в том, что самодержавие, идя на уступки объективной необходимости, лишая феодальное по природе сословие важнейшего права владения крепостными крестьянами, в то же время целым рядом законодательных мер стремилось поддержать опору своей власти и тем самым сохранить и упрочить собственные позиции. Свидетельство этого — система государственно-правового регулирования, получившая развитие во второй половине XIX в.

Несмотря на завершившийся процесс консолидации и закрепление его юридическими актами, дворянство никогда не было единым. Самим законодательством оно подразделялось на различные слои и группы. Наряду с этим уже в дореформенную эпоху все явственнее выступали признаки его социального и экономического расслоения. Еще николаевский министр просвещения князь К. А. Ливен писал: «Линия дворянского сословия столь необозримое имеет у нас протяжение, что одним концом касается подножия престола, а другим почти в крестьянстве теряется» [1, с. 4].

Формально целый ряд важнейших положений старого законодательства, определявших экономический и политический статус сословия в период феодализма, перешел в новую, капиталистическую эпоху. Так, подтверждая политическую значимость дворянства, закон по-прежнему квалифицировал его как «первую опору престола», «одно из надежных орудий правительства» [2, с. 95, 104]. Как и прежде, в нем большое внимание уделялось служебным правам дворян. Личность представителя высшего сословия ограждалась от административного произвола и различных посягательств предоставлением определенных гарантий. Так, дворянин подлежал уголовному и гражданскому преследованию только в судебном порядке; был свободен от телесных наказаний (формально это положение распространялось и на другие сословия); приговор с особо тяжкими последствиями, связанными с лишением дворянского достоинства, должен был представляться на рассмотрение и утверждение императору [3, с. 121, 214, 268].

Стремясь упрочить положение провинциального дворянства в его прежнем качестве служилого и землевладельческого сословия, самодержавие целым рядом законодательных мер (утверждение дворянского банка, введение сословного имущественного ценза для занятия ряда должностей) — а чаще циркулярных или вообще не фиксировавшихся — пыталось затормозить его расслоение.

При рассмотрении эволюции правового статуса дворянства необходимо учитывать неоднородность в рамках самого сословия. Направление данной эволюции во многом зависело от путей приобретения дворянского достоинства. Статья 15 «Свода законов Российской империи» называет два способа приобретения статуса дворянина: «Благородными разумеются все те, кои или от предков благородных рождены, или монархами сим достоинством пожалованы» [4, с. 244]. Таким образом, по юридическому смыслу данной статьи вытекает, что в высшее сословие могли входить лица недворянского происхождения. Законодательство указывало пути получения прав высшего состояния: монаршая милость, достижение определенного чина на военной или гражданской службе, пожалование российского ордена [5, с. 180].

В зависимости от происхождения и степени заслуг дворянство делилось на потомственное (передававшееся по наследству) и личное (пожизненное). Юридически лишь потомственное дворянство являлось той частью сословия, на которую в полной мере распространялись все права и привилегии. В свою очередь, в зависимости от способа приобретения благородства потомственное дворянство подразделялось на разряды: дворянство жалованное, дворянство, полученное путем выслуги на военной или гражданской службе, иностранные дворянские роды, титулованное дворянство, древние благородные роды [6, с. 24].

Возведение в дворянство являлось прерогативой российских самодержцев и первоначально основным путем пополнения сословия извне. Со временем данная практика постепенно сокращалась. Так, за период с 1872 по 1904 г. Департамент герольдии Сената зарегистрировал лишь 79 случаев пожалования в дворянство непосредственно монархом [7, л. 54].

С петровских времен среднее и высшее офицерство и чиновничество приобретали статус высшего сословия путем выслуги. Параллельно с этим вплоть до 60-х гг. XIX в. правительство предпринимало комплекс мер (не всегда эффективных), направленных на затруднение доступа в высшее сословие¹. Следствием этого являлось то, что в исследуемый период приобретение дворянства на гражданской службе стало иметь много общего с приобретением его в силу высочайшего пожалования, так как чин действительного статского советника давался не только за выслугу лет, но и по утверждению губернатором представлений министров.

В пореформенные годы с расширением и усложнением государственного аппарата число претендентов на дворянское достоинство стало резко возрастать. Многочисленные предложения поддержать «чистоту» высшего сословия вошли в неожиданное противоречие с интересами как самого дворянства, так и самодержавия. Дальнейшее ограничение доступа в дворянское сословие привело бы к уменьшению дворянской прослойки в составе чиновничества и офицерства, потере дворянством контроля над рядом важней-

¹ На основании Табели о рангах 1722 г. все лица, достигшие на военной службе первого офицерского чина, а на гражданской службе чина VIII класса, становились потомственными дворянами. Екатерина II добавила к данному положению пожалование российского ордена. Манифест от 11 июня 1845 г. повысил класс чинов, дававших право на дворянское достоинство: до штабофицерского на военной службе и до V класса – на гражданской. Указом от 9 декабря 1856 г. был установлен порядок, в основных чертах просуществовавший вплоть до 1917 г. Дворянство давало положение полковника или капитана первого ранга на военной службе и чин IV класса – действительного статского советника – на гражданской [6, с. 32].

ших звеньев государственного аппарата, умножило бы случаи подчинения дворян недворянам в сложной системе служебной иерархии. Все это способствовало бы умалению политической роли высшего сословия, а это могло бы привести к обострению конфликта между ним и властями. Приобретение дворянства службой было в интересах самодержавия, так как увеличивало в составе высшего сословия бюрократическую прослойку, целиком находившуюся в зависимости от верховной власти. Более того, согласно мнению Государственного совета от 4 апреля 1874 г., в потомственное дворянство возводились все члены семьи лица, получившего на это право. Ранее права высшего сословия распространялись лишь на детей, рожденных после получения родителями благородства [5, с. 266].

В средневолжских – Пензенской и Симбирской – губерниях, где дворянство традиционно занимало прочные позиции, лица, приобретшие дворянство службой, составляли соответственно 70 и 35 % от общего числа потомственных дворян [8, л. 37; 9, л. 41]. Среди лиц, выслуживших дворянское достоинство в пореформенный период, преобладали выходцы из городских сословий: потомственных и личных почетных граждан, купцов, мещан, а также духовенство, которому в результате модернизации была предоставлена возможность шире использовать права на получение университетского образования и устройства на службу [10, с. 357].

Во второй половине XIX в. к лицам, выслужившим дворянское достоинство, публицисты стали применять термин «новое дворянство». В большей степени, чем сословными, оно пользовалось привилегиями, предоставлявшимися государственным служащим вообще. Дворяне имели приоритет при поступлении на государственную службу, даже если они не удовлетворяли каким-либо иным условиям, например не имели должного образования, достаточно было принести присягу на верность службе. В зависимости от должности и чина они получали содержание, состоявшее из жалования, столовых и квартирных денег. После 35 лет «беспорочной» службы чиновники имели право на пенсию – ее выслуживали к 60 годам; если кормилец умирал, пенсию получала его семья. Кроме того, служащие имели право на отпуск и на награды. Вышедший в отставку чиновник мог вновь вернуться на государственную службу [11, с. 101–131].

Таким образом, принадлежность потомственных дворян к высшим разрядам давала как зафиксированные, так и незафиксированные в законодательстве преимущества: служебные и материальные льготы, доступ в высшие сферы, возможность быстрой карьеры и т.д. Она, играя немаловажную роль в чинопроизводстве и продвижении по службе, была прежде всего свидетельством благонадежности, гарантия чего усматривалась в традиционном воспитании дворянского юношества в духе преданности династии и престолу.

Олицетворением живой связи с минувшей эпохой являлись представители старых дворянских фамилий — они были наименее приспособлены к динамично меняющейся социальной среде. Наибольшее число представителей древнейшего дворянства было в тех губерниях, где в XV—XVI вв. проходили засечные черты. Так, в Симбирской губернии, принадлежащей к наиболее дворянским территориям империи, древнейшее титулованное дворянство составляло более 60 % от общего числа потомственных дворян. На момент реализации основных положений крестьянской реформы именно эта категория имела наибольшую степень заложенности кредитным учреждениям. Например, к 1859 г. в Пензенской губернии было заложено более 81 % помещичьих крестьян; в Симбирской губернии — 73 %; в Самарской — 61 % [12, с. 200].

После отмены крепостного права основным показателем благосостояния помещиков стала земля и права собственности на ее недра. В пореформенный период правительство уделяло все больше внимания изысканию мер по спасению и поддержанию этой категории дворянства. Данными мероприятиями стали земельные пожалования и учреждение неотчуждаемого земельного фонда; система кредитования; льготы при поступлении в закрытые учебные заведения, готовящие кадры для ответственных государственных постов; передача фамилий и титулов пресекшихся в мужском поколении родов родственникам по женской линии [13, с. 6–14].

Однако к концу XIX в. многие из старых фамилий считались уже угасшими. Процесс этот несколько компенсировался возведением в почетное достоинство новых и старых дворянских родов, что довольно широко практиковалось в пореформенный период [14, с. 16–18]. Присвоение титулов приобрело характер обычной награды и не сопровождалось земельными пожалованиями, которые полностью прекратились к 80-м гг. XIX в. Таким образом, в пореформенную эпоху титулы утратили свою феодальную природу и стали просто знаками почетного отличия.

Российское дворянство, провозглашенное высшим сословием, самим законодательством не признавалось чем-то однородным. Ряд юридических различий в положении его отдельных групп в ходе пореформенной эволюции постепенно исчерпал свою значимость. Так, если в 1860—1870-е гг. деление на разряды все еще сохраняло самостоятельное практическое значение, то к концу XIX в. оно его почти утратило.

Закон предусматривал погубернскую организацию высшего сословия. Формально все его члены составляли дворянское общество со статусом юридического лица и с соответствующими привилегиями и атрибутами: правом владеть имуществом и капиталом, заключать сделки, вступать в обязательства, иметь собственное помещение для собрания, печать, делопроизводство и архив. Высшими органами обществ были губернские и уездные дворянские собрания, возглавляемые соответственно губернскими и уездными предводителями дворянства. В пореформенный период дворянская корпорация сохранилась в том виде, в каком она была создана более столетия назад. Главным предметом занятий очередных губернских собраний были выборы представителей для участия в сословном самоуправлении и органах местного государственного управления и суда. Согласно законодательству высшее сословие не имело всероссийской организации, следовательно, дворянам предоставлялись ограниченные возможности в плане корпоративной деятельности [15, с. 513].

В исследуемый период в рамках сословного строя Российской империи продолжал существовать и институт личного дворянства. Личные дворяне, как и потомственные, не подвергались телесным наказаниям, были свободны от личных податей и рекрутчины, пользовались преимуществами при замещении должностей на государственной службе. Это сословное подразделение пополнялось за счет чиновников и офицеров, которые могли претендовать и на потомственное дворянство. Передаваться личное дворянство могло только от мужа к жене. Дети личных дворян уже не считались дворянами и включались в сословие почетных граждан.

Пореформенная законодательная практика в вопросе о судьбе личного дворянства была весьма противоречива. С одной стороны, правительство неоднократно подчеркивало и подтверждало принадлежность личных дворян к высшему сословию. Как и потомственные дворяне, они находились под юрисдикцией местных сословных корпораций, их имущество облагалось обязательными сборами на нужды дворянских обществ. С другой стороны, также неоднократно подтверждалось положение об ограниченности сословных прав личных дворян: о невнесении их в губернские родословные книги, запрете на участие в дворянских собраниях [16, с. 77–79]. Таким образом, в условиях бюрократизации государственного аппарата самодержавие стремилось к созданию привилегированной прослойки среднего чиновничества и офицерства, сблизив, но не слив ее полностью с потомственным дворянством, сделав ее одним из источников пополнения последнего.

Преемственность правительственной политики в отношении дворянства как главной опоры государственности определяла эволюцию правового статуса высшего сословия в рассматриваемый период. Несмотря на то, что, следуя объективной необходимости, самодержавие пошло на упразднение крепостнических отношений, оно всеми способами

поддерживало дворянство, в том числе системой законодательных мер. В исследуемый период дворянство использовало весь спектр сословных и профессиональных юридических норм, предоставляемых ему государством, и поэтому оно еще в большей степени, чем раньше, стало, по выражению дворянских историков и публицистов, «государственно-регулируемым» сословием. Законодательная практика пореформенных десятилетий предоставляла дворянству потенциальные возможности эффективного функционирования в рамках сословного строя Российской империи.

Список литературы

- Записки и справки о дворянском землевладении и ходатайства дворянства о мерах к поддержанию дворянского землевладения // Российский государственный исторический архив (далее – РГИА). Библиотечная коллекция печатных изданий. – № 426.
- 2. О составе, правах и преимуществах российского дворянства. СПб., 1897.
- 3. Блосфельдт, Г. Сборник законов о дворянстве / Г. Блосфельдт. СПб., 1881.
- 4. Свод законов Российской империи. СПб., 1897. Т. 9. Законы о состояниях.
- 5. Гернет, М. О. Законодательство о приобретении дворянского достоинства Российской империи / М. О. Гернет. СПб., 1898.
- 6. Корелин, А. П. Дворянство в пореформенной России. 1861—1904 гг. Состав, численность, корпоративные организации / А. П. Корелин. М., 1979.
- 7. Российский государственный исторический архив. Ф. 1283. Оп. 90. Д. 26.
- 8. Государственный архив Пензенской области. Ф. 196. Оп. 1. Д. 1019.
- 9. Государственный архив Ульяновской области. Ф. 45. Оп. 2. Д. 33.
- 10. Шепелев, Л. Е. Чиновный мир России XVIII начала XX в. / Л. Е. Шепелев. СПб., 1999.
- 11. Архипова, Т. Г. История государственной службы в России XVIII–XX веков / Т. Г. Архипова, Н. Ф. Румянцева, А. С. Сенин. М., 1999.
- 12. Савельев, П. И. Пути аграрного капитализма в России. XIX в. (По материалам Поволжья) / П. И. Савельев. Самара, 1994.
- 13. Материалы Комиссии о мерах к поддержанию дворянского землевладения // РГИА. Библиотечная коллекция печатных изданий. N^{o} 1000.
- 14. Списки дворянских родов, внесенных в родословные книги Пензенской губернии к 1902 г. Пенза, 1901.
- 15. Миронов, Б. Н. Социальная история России периода империи (XVIII начало XX в.). Генезис личности, демократической семьи, гражданского общества и правового государства / Б. Н. Миронов. СПб., 2000. Т. 1.
- 16. Материалы по истории дворянского сословия в России // РГИА. Библиотечная коллекция печатных изданий. N_2 3086.

Шевнина Ольга Евгеньевна

кандидат исторических наук, доцент, кафедра истории Отечества, государства и права, Пензенский государственный университет E-mail: shevninaolga@mail.ru

Shevnina Olga Evgen'evna

candidate of historical sciences, associate professor, sub-department of history of Russia, state and law, Penza State University

УДК 94 (470+571)

Шевнина, О. Е.

Провинциальное дворянство как объект государственно-правового регулирования (вторая половина XIX в.) / О. Е. Шевнина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 40–44.

УДК 94(47).072+94(47).073

Н. А. Кондалова

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА РОССИЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX в. (на примере Пензенской и Саратовской губерний)

Аннотация. В статье рассмотрено оформление системы внутренней безопасности и общественного порядка первой половины XIX в. На основе изучения законодательства определены особенности этого процесса в российской провинции.

Ключевые слова: законодательное оформление, система внутренней безопасности и общественного порядка, российская провинция, дореформенный период.

Обеспечение внутренней безопасности и общественного порядка всегда составляло важную функцию государства, которая определялась многочисленными факторами - социально-экономическими, политическими, природно-климатическими, экологическими и техногенными. Сложившаяся в первой половине XIX в. система внутренней безопасности и общественного порядка также формировалась под влиянием комплекса условий – времени, среды, уровня развития общества, состояния законности и правопорядка и пр. [1, с. 44]. Значительный отпечаток на нее накладывали переходные черты эпохи, обусловленные разложением феодально-крепостнической системы и сопровождавшиеся, как любая общественная трансформация, ростом потенциальных угроз. По мнению Б. Н. Миронова, особо пристальное внимание к проблемам правопорядка в царствование Александра І было вызвано многочисленными и кровопролитными войнами, ухудшавшими качество жизни населения, а также реформированием государственных органов власти, приводившим к временному расстройству управления и понижавшим его эффективность. На фоне революционных потрясений в Европе и углубления кризиса феодальнокрепостнической системы в стране правительство Николая I пыталось упрочить законность и дисциплину посредством интенсивной правотворческой деятельности [2, с. 93-94], что привнесло временное успокоение в общественную жизнь, но, конечно, не избавило ее от большинства рисков и опасностей.

В пространственно-временном отношении система внутренней безопасности и общественного порядка не могла представлять абсолютное единство, поскольку охватывала огромные территории Российской империи, имевшие свою специфику и нередко находившиеся на разном уровне развития. В этой связи определенный интерес представляют Пензенская и Саратовская губернии, так как они характеризовались территориальной близостью, общностью экономического и социокультурного развития, примерно равной удаленностью от столиц и приграничных районов империи и, следовательно, сходной государственной политикой в отношении них. Указанные губернии примечательны тем, что в них проявились как общие для всего региона тенденции, так и отличительные особенности, речь о которых пойдет ниже.

С точки зрения структуры система внутренней безопасности и общественного порядка представляла собой довольно сложное явление, поэтому в исторической науке рассматриваются, как правило, организация и функционирование ее отдельных элементов

(полиции, жандармерии, внутренней стражи и пр.) [3–5]. Комплексный подход к ее изучению применяется в меньшей степени и пока еще находится на стадии становления [6, 7]. На наш взгляд, при использовании этого подхода особое внимание следует уделить проблеме правового регулирования, поскольку правовым нормам принадлежала основная системообразующая функция. Несмотря на существование обычного права, официальное закрепление, изменение и прекращение общественных отношений осуществлялось посредством законов. В этой связи целесообразно изучение законодательного аспекта проблемы, что обусловило необходимость обращения к Полному собранию законов Российской империи.

Законодательное оформление системы внутренней безопасности и общественного порядка, сложившейся в первой половине XIX в., было положено нормативными актами Екатерины II — «Учреждениями для управления губерний Всероссийской империи» (1775 г.) и «Уставом благочиния или полицейским» (1782 г.). Курс императрицы на укрепление внутренней безопасности продолжили Александр I и Николай I путем создания новых структур и совершенствования деятельности уже устоявшихся и принятых в обществе.

Центральное положение в системе местной административно-полицейской власти занял институт губернаторства. Его развитие «вширь» (учреждение новых губерний) и «вглубь» (совершенствование и укрепление функций губернаторов) было продиктовано интересами государственной и общественной безопасности. Поскольку эффективность исполнительной власти зависела от соразмерного распределения ее относительно территории, населения и нужд обывателей, 9 сентября 1801 г. вышел указ о восстановлении Пензенской губернии после четырехлетнего упразднения. Восстановление губернии, по замыслу верховной власти, было призвано уменьшить затруднения и неудобства в отправлении правосудия и полномочий земской полиции, поставив ее под контроль губернатора [8].

В то же время губернаторская власть не могла осуществляться только в рамках ориентиров, заданных «Учреждениями для управления губерний». Серией законодательных актов следовало придать ей более конкретные и практико-направленные черты. Эта идея была оформлена законодателем в 1803 г. в Высочайшей инструкции, данной саратовскому гражданскому губернатору: «При настоящем отправлении вашем ко вверенному вам служению, сверх общих правил, званию вашему постановленных, по особенным местным уложениям, с управлением Саратовской губернии сопряженным, нахожу нужным означить вам некоторыя статьи, отличное внимание Правительства привлекающия» [9].

Саратовские и пензенские губернаторы в повседневной работе, как правило, руководствовались универсальными распоряжениями центральной власти, рассчитанными для исполнения во всех губерниях. Среди них – запрещение принимать от градских людей подарки (1801 г.), непреступление пределов власти, назначенных законами (1802 г.), искоренение запрещенных карточных игр (1808 г.), разрешение производить выдачу из сельских магазинов хлеба нуждающимся поселянам без отношений к Министерству полиции (1811 г.), донесение Сенату о всех случившихся чрезвычайных происшествиях (1815 г.), точное исполнение узаконений о паспортах (1824 г.), обозрение один раз в год вверенной губернии (1827 г.), непринятие карантинных мер против холеры без разрешения «высшего правительства» (1830 г.) [10]. Довольно широко полномочия губернаторов были очерчены в Общем наказе от 3 июня 1837 г.: «...охранять повсюду общественное спокойствие, безопасность всех и каждаго и соблюдение установленных правил, порядка и благочиния» [11]. Этим обязанностям посвящалось III отделение законодательного акта. Оно предусматривало приоритетные направления губернаторской деятельности: контроль за соблюдением законов о состояниях, наблюдение за иностранцами, сохранение общественного спокойствия и безопасности, содействие духовному начальству в охране прав православной церкви и незыблемости веры, защиту других религий, «наблюдая токмо, чтобы никто не был в оныя совращаем из Православия» [11]. По мнению Н. И. Ломизовой, последнее направление было особенно актуальным в Среднем Поволжье – многонациональном регионе, «где каждая национальность... сохраняла свою веру» [12, с. 38].

Наказ определял также методы работы начальников губернии по каждому из направлений. Практически всегда они сводились к общему знаменателю: губернаторам разрешали принимать «все нужные действительнейшие и удобнейшие, по их усмотрению, меры» [11].

В ряде случаев, когда требовалось учесть особенности региона, обращение верховной власти к начальнику губернии и его заместителям происходило посредством именных узаконений. Так, в инструкции, данной саратовскому губернатору П. У. Белякову в 1803 г., указывалось на специфический предмет его деятельности: «По составу сей Губернии из обывателей, по большей части еще не укоренившихся и из разных мест переселенных (колонистов – Прим. автора), Полиция в ней должна быть одною из деятельнейших частей управления... Между предметами Полиции земское благоустройство не иначе должно быть уважено. Приучите обывателей видеть в сем действии Правительства не только орудие, смиряющее преступления, но и покровительствующее их от притеснения и охраняющее их собственность; тогда Полиция будет вместе и строга, и всеми уважаема» [9]. Аналогичный порядок руководства существовал при наступлении чрезвычайных ситуаций. В 1808 г. в связи с распространением эпидемии в Черноярском уезде Саратовской губернии император повелел вице-губернатору А. Д. Панчулидзеву без малейшего отступления исполнить комплекс мероприятий «о пресечении всякаго сообщения с зараженными местами и о воспрещении провоза вещей, зачумлению подверженных» [13]. Соответствующее распоряжение было дано и начальнику соседней Пензенской губернии, что обеспечивало более широкий, межрегиональный контроль над соблюдением предписаний о локализации болезни.

Большое внимание в процессе правотворчества уделялось деятельности провинциальной полиции. Согласно «Учреждениям для управления губерний» и «Уставу благочиния» ее функции были очень обширными и не исполнялись в полной мере. В связи с этим наиболее актуальной задачей являлось перераспределение части функций полиции (особенно административно-хозяйственных) между другими властными структурами, чего, однако, не произошло из-за слабости органов местного самоуправления [14, с. 128]. Многофункциональный характер полиции сохранялся на протяжении всего исследуемого периода и затруднял осуществление ее полномочий в области охраны общественного порядка. В таких условиях единственная возможность усилить полицейский аппарат заключалась в совершенствовании его структуры и поиске оптимальных для Саратовской и Пензенской губерний штатов.

Что касается устройства провинциальной полиции, то к началу XIX в. существовало ее разделение на уездную (земский суд) и городскую. Серией нормативных актов Николая I и Александра I это разделение было подтверждено: «О средствах к исправлению полиции в городах» (1803 г.), «Об устройстве полиции в губернских городах и в особенности пожарной части» (1818 г.), «Положение о земской полиции» (1837 г.). В этих законодательных актах в обновленном виде предстали общие направления деятельности полиции — предотвращение преступлений и преследование преступников, санитарноэпидемиологический и торговый надзор, борьба с корчемством и нищенством, противопожарная охрана. Вместе с тем в законодательстве оговаривалась и местная специфика полицейской деятельности. В Саратовской губернии она была обусловлена проживанием колонистов, сохранивших свою правовую культуру, и непосредственным выходом к реке

Волге, являвшейся полем деятельности для разбойников. Для охраны судов от грабежа использовались посты (до 1841 г.) и более мобильное средство – гардкоуты [15].

Как городская, так и земская полиция испытывала нехватку штатов. В 1813 г. вследствие военного роста преступности «для доставления Земским Полициям Пензенской Губернии большей возможности и способов к исполнению их обязанностей Государь Император Высочайше повелеть соизволил прибавить в каждой Земский Суд, сверх штатного положения, еще по одному от Дворянства Заседателю» [16]. В 1822 г. дворянские заседатели были направлены в земские суды Саратовской губернии, за исключением Саратовского земского суда, где находившееся в производстве большое количество дел потребовало привлечения к полицейской работе двоих заседателей [17]. В случае накопления нерешенных дел в практику входит учреждение временных земских судов. Они были созданы в 1833 г. в Саратове и Аткарске на следующих основаниях: решение старых дел по 1832 г. в течение года, назначение членами судов исправников и заседателей прошедших трех лет, определение для расходов в год 1446 руб. из казны, материальная ответственность членов суда за затягивание разбирательств [18]. Привлечение дополнительных полицейских сил требовалось также во время переоформления штатов. В 1840 г. император распорядился «до издания новых штатов для городов Пензенской губернии определить в города: Краснослободск, Нижнеломов, Чембар, Городище и Керенск, не разделенные на кварталы, в каждый по одному Помощнику Городничего... с жалованием по 70 руб. сереб. в год из местных городских доходов, сравнив чиновников сих по должности, пенсии и мундиру с Квартальными Надзирателями в уездных городах». Это было нововведение, до того успешно примененное в городах Тирасполе и Холме [19]. Естественно, что по общему правилу потребность в расширении штатов возрастала по мере увеличения населенных пунктов и числа их жителей. В 1857 г. в посад Дубовка Саратовской губернии для усиления средств полиции Государственный совет определил квартального надзирателя «с правами и преимуществами по службе наравне с Квартальными Надзирателями уездных городов Империи, назначив как ему, так и находящемуся уже в посаде Дубовке Квартальному Надзирателю жалованья из доходов посада по сту рублей серебром в год каждому, и с отводом для обоих квартир в натуре» [20].

Выше мы уже отмечали, что функции земской и городской полиции были довольно обширными. Учреждение в 1826 г. III Отделения Собственной Его Императорского Величества канцелярии исключило политический сыск из компетенции Министерства внутренних дел. Оформление структуры провинциального политического сыска произошло несколько позже: Положение от 1 июля 1836 г. определило «состав Корпуса Жандармов, управление оным, власть, обязанность и ответственность лиц, в состав управления входящих, и все предметы к устройству, содержанию и довольствию Корпуса относящиеся» [21]. По территориальному признаку Саратовская и Пензенская губернии были причислены к единому округу (VI) с местом пребывания окружных начальников в Казани. Губернские команды в числе 34 чинов (строевых, нестроевых, а также оберофицеров) устанавливались в Саратове и Пензе [22].

В Положении о корпусе жандармов, носящем публичный характер, обязанности местных команд были отражены в наиболее общем виде: поимка преступников, преследование людей с запрещенными и тайно провозимыми товарами, восстановление нарушенного повиновения, разгон запрещенных законом собраний, сохранение порядка в местах стечения народа, пожаров и развода войск, ночные разъезды [21]. Подробной росписи они подлежали в секретных инструкциях, закрытых для общественности.

 $^{^1}$ Гардкоуты (от фр. gardekote – береговая стража) – малые парусно-гребные суда, предназначенные для охраны судоходства по реке Волге. Более подробно см.: Чернышев А. А. Российский парусный флот : справ. В 2 т. – М. : Воениздат, 2002. – Т. 2. – С. 319–322.

Помимо полиции, общественный порядок обеспечивала внутренняя стража, представленная в начале XIX в. губернскими ротами и штатными командами. С марта 1811 г. началось их преобразование в Пензенский и Саратовский гарнизонные батальоны с подшефными им инвалидными командами, размещенными сначала в уездных, а затем и в губернских городах. Учрежденная в 1764 г. инвалидная команда Верхнего Ломова, заштатного города Пензенской губернии, причислялась к уездному городу Нижнему Ломову и оставалась в «нынешнем числе людей до совершеннаго... от времени уничтожения» [23].

Реформирование внутренней стражи завершилось изданием Положения от 3 июля 1811 г. Определив в положении «состав внутренней стражи и устройство, означив обязанности ее как к военному, так и Губернскому Начальству и учредив порядок ея употребления», император Александр I распорядился «снабдить как Главных, так и подчиненных ея Начальников подробными инструкциями, а Губернские Начальства соответствующими тому предписаниями», использовать войска для охраны и восстановления внутреннего порядка [24]. Содействие губернаторам и полиции по данному направлению предусматривало незамедлительное реагирование воинских начальников на требования административной власти [25].

Как и в случае с формированием полицейских штатов, актуальным для законодательной практики являлся вопрос комплектования внутренней стражи. О недостатке людей свидетельствовало привлечение расквартированных войск в помощь гарнизонным батальонам. Так, законодательство обязывало армейские полки занимать городовые караулы для облегчения службы внутренней стражи (1816 г.) [26]. Для решения проблемы комплектования в 1817 г. было принято соответствующее положение. Оно устанавливало централизованное и планомерное распределение неспособных к полевой службе нижних чинов по округам, при котором гарнизонные батальоны и инвалидные команды Пензенской и Саратовской губерний вошли в состав 8-го округа с квартирой в городе Воронеже [27]. Новый порядок не ограничил применение расквартированных войск внутри губернии, в первую очередь, в связи с широким социальным протестом. В 1823 г. императором было дано распоряжение не посылать для подавления крестьянских волнений малые команды [28]. Укрепление их состава также обеспечивалось силами квартировавших в провинции нижних чинов и офицеров.

Помимо внутренней стражи, в Саратовской губернии несли службу казачьи войска, занимавшие речные посты и охранявшие суда от грабежей. По ряду критериев (мобильность, оперативность) посты уступали гардкоутам и в 1841 г. были упразднены. В то же время верховная власть усилила роль казачьих войск в поддержании паспортного режима и раскрытии пристанодержательства. С 1830 г. наряду с нижними чинами корпуса жандармов и внутренней стражи за поимку бродяг, беглых и других беспаспортных людей казаки стали получать вознаграждение «за каждаго пойманнаго по 10 р. ассигнациями» [29].

Внутренняя безопасность – понятие очень широкое по своему содержанию, пронизывающее практически все сферы общества, поэтому ее обеспечение исключительно государственными административно-полицейскими структурами невозможно. В первой половине XIX в. были подтверждены и дополнены установленные предшествующим законодательством охранительные функции помещиков, городских и казенных сельских обществ, органов местного самоуправления и церкви. Об этом свидетельствует принятие следующих нормативных актов: «О подтверждении, чтобы нищие по улицам не шатались, а содержаны были на счет селений и помещиков» (1801 г.); «О убеждении приходским Священником крестьян и прочаго звания людей к прививанию детям их коровьей оспы» (1804 г.); «О донесении Его Величеству немедленно о важных происшествиях в церквах» (1829 г.); «О предписании Епархиальным Архиереям, дабы они усугубили бдительность надзора над поведением и нравственностью ввереннаго им Духовенства» (1833 г.);

«Высочайше утвержденный проект учреждения о управлении государственными имуществами в губерниях» в части Наказа волостному правлению (1838 г.) [30]. Анализ законодательства показывает, что на принципах бдительности и доносительства в систему обеспечения внутренней безопасности и общественного порядка включалось все провинциальное население. При наступлении чрезвычайных обстоятельств (в случае пожаров, неурожаев и т.п.) большое значение придавалось принципу взаимопомощи.

Итак, в первой половине XIX в. серией нормативных актов была оформлена структура и заложены функциональные основы системы внутренней безопасности и общественного порядка российской провинции. На законодательном уровне этот процесс начался в последней четверти XVIII в., в период екатерининского правления, и был продолжен после восшествия на престол Александра I. Однако екатерининский курс не мог быть реставрирован полностью и, учитывая новые общественные условия, а также сильные и слабые стороны предшествующего опыта, подвергся корректировке. Так, открытие управ благочиния, ликвидированных повсеместно Павлом I, состоялось в 1802 г. в столицах и не охватило провинциальные города, поскольку такая мера в представлении центральной власти повлекла бы за собой излишнее разрастание полицейского аппарата [31].

В связи с реформированием начала XIX в. (например, внутренней стражи) провинциальная система внутренней безопасности и общественного порядка находилась в несколько неустойчивом положении и стабилизировалась к 1820-м гг. Отличительным признаком политики Александра I было то, что за преобразованиями центральных органов власти (например, выделением Министерства полиции из Министерства внутренних дел в 1811 г. и их объединением в 1819 г.) не следовала перестройка региональных структур. Существенно не изменил сложившийся административно-полицейский порядок в губерниях и консервативный курс Николая I. Пожалуй, наиболее заметным нововведением николаевского правления, но опять же задуманным и исполненным в духе консервативной политики, было учреждение тайной полиции, осуществлявшей защиту правящего режима от внутренних угроз.

Согласно законодательству оформление системы внутренней безопасности и общественного порядка в провинции осуществлялось посредством издания двух типов нормативных актов: во-первых, имевших универсальный характер, т.е. действовавших на территории всей Российской империи, и, во-вторых, рассчитанных для применения в отдельных регионах и учитывавших их специфику.

Что касается основных тенденций охранительной политики Александра I и Николая I, то можно отметить следующее. В систему внутренней безопасности включалось как можно большее количество субъектов. В ходе совершенствования нормативной практики особенно расширились и укрепились полномочия государственных административнополицейских органов и должностных лиц. Пристальное внимание уделялось административной вертикали, подчиненности между структурными элементами при их относительной автономности. Например, деятельность губернаторов стала основным связующим звеном между региональными и центральными органами исполнительной власти. Показательным в этом отношении является указ от 28 ноября 1819 г., согласно которому полицмейстерам, городничим и земским исправникам следовало обращаться со всеми донесениями о происшествиях в городах и уездах только к местному начальству, а не в Министерство внутренних дел, как «доселе они входили с таковыми на основании циркулярнаго предписания бывшаго Министерства Полиции от 5 Мая 1811 года» [32]. Конечно, на уровне горизонтальных связей подобная субординация отсутствовала. Все уездные места, как судебные, так и правительственные и полицейские, устанавливали контакты прямо между собой, без посредства губернских правлений.

В сельской местности широкие функции возлагались на выборных лиц и органы местного самоуправления, что было обусловлено существованием общины. В городах та-

кая практика получила меньшее распространение, что вступало в явное противоречие с их динамичным развитием.

Правоохранительные структуры сохраняли общую компетенцию. Так, усиление провинциального полицейского аппарата носило количественный, а не качественный характер, поскольку функции полиции не были ограничены непосредственной защитой государственной и общественной безопасности и охватывали административно-хозяйственную сферу.

Между правоохранительными структурами устанавливались и поддерживались тесные и разнообразные взаимосвязи. Например, устанавливалось взаимодействие армии и полиции как в процессе обеспечения правопорядка, так и содержания войск во внутренних губерниях. Нормы права обязывали заблаговременно извещать земскую полицию о проходе воинских команд через селения, а ее — оказывать «всякое вспоможение» при переходе полков на квартиры, чтобы не спровоцировать всплеск социального недовольства натуральными повинностями [33].

Выше мы уже отмечали, что, наряду с общим, к российской провинции применялся дифференцированный подход. Пример Пензенской и Саратовской губерний показал, что это было обусловлено как внешними по отношению к системе факторами (географическими, экономическими, социокультурными), так и внутренними (особенностями ее организации и функционирования на местах). Сходство Пензенской и Саратовской губерний по территориальному положению, экономическим и социокультурным характеристикам способствовало тому, что они были причислены к единому округу при оформлении провинциальной внутренней стражи, а затем и политической полиции. Существующие между ними различия во времени заселения, степени выхода к Волжской транспортной магистрали, национальном и конфессиональном составе, работе административно-полицейских органов власти также отразились в законодательстве, поскольку вносили существенные коррективы в деятельность местных правоохранительных структур.

В заключение отметим, что оформление системы внутренней безопасности и общественного порядка составляет первую ступень в ее комплексном изучении. Законодательство представило нам некую идеальную модель, которая в действительности приспосабливалась к провинциальным условиям. Поэтому дальнейшие перспективы исследования связаны с выяснением особенностей ее формирования и функционирования в регионах.

Список литературы

- 1. Гыскэ, А. В. Внутренняя безопасность российского общества: проблемы обеспечения (социально-философский анализ): дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.11 / Гыскэ А. В. Москва, 2001.
- 2. Миронов, Б. Н. Социальная история России периода империи (XVIII начало XX в.) : в 2 т. / Б. Н. Миронов. СПб. : Дмитрий Буланин, 2003. Т. 2.
- 3. Лазарева, О. В. Провинциальная полиция в конце XVIII начале XX в. (по материалам Пензенской губернии): дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / Лазарева О. В. – Саранск, 2000.
- 4. Плешаков, И. Н. Воинские части и учреждения в российской провинции во второй половине XVIII начале XIX века (по материалам Саратовского Поволжья) : дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / Плешаков И. Н. Саратов, 2009.
- 5. Романов, В. В. Местные органы политической полиции Российской империи: структура, компетенции, основные направления деятельности 1826—1860 гг. (на материалах Поволжья) : дис. ... д-ра ист. наук: 07.00.02 / Романов В. В. Чебоксары, 2008.
- 6. Сафронова, Л. А. Обеспечение внутренней безопасности и общественного порядка в Российской империи (1806–1814 гг.) : дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / Сафронова Л. А. СПб., 2004.
- 7. Седунов, А. В. Обеспечение общественной и государственной безопасности в XIX первой половине XX века (на материалах Северо-Запада России) : дис. ... д-ра ист. наук: 07.00.02 / А. В. Седунов. СПб., 2006.

- 8. Полное собрание законов Российской империи (далее ПС3) (I). СПб., 1830. Т. XXVI, N° 20004.
- 9. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXVII, № 20918.
- 10. Π C3 (I). C Π 6., 1830. T. XXVI, N^{Ω} 20030, N^{Ω} 20372 ; T. XXX, N^{Ω} 23094 ; T. XXXI, N^{Ω} 24919 ; T. XXXIII, N^{Ω} 26038 ; T. XXXIX, N^{Ω} 30178 ; Π C3 (II). C Π 6., 1830. T. II, N^{Ω} 1479 ; C Π 6., 1831. T. V, N^{Ω} 3857.
- 11. ПСЗ (ІІ). СПб., 1838. Т. ХІІ, № 10303.
- 12. Ломизова, Н. И. Местное управление в губерниях Среднего Поволжья в 1801—1825 гг. : дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / Ломизова Н. И. Пенза, 2003.
- 13. ПСЗ (І). СПб., 1830. Т. ХХХ, № 22745.
- 14. Лазарева, О. В. Провинциальная полиция в конце XVIII начале XX в. (по материалам Пензенской губернии): дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / Лазарева О. В. – Саранск, 2000.
- 15. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXVIII, № 29317; ПСЗ (II). СПб., 1842. T. XVI, № 14188.
- 16. ПСЗ (I). СПб., 1830. Т. XXXII, N^{0} 25338.
- 17. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXVIII, № 28939.
- 18. ПСЗ (II). СПб., 1834. T.VIII, № 6136.
- 19. ПСЗ (ІІ). СПб., 1841. Т. XV, № 13797.
- 20. ПСЗ (II). СПб., 1858. T. XXXII, № 32389.
- 21. ПСЗ (ІІ). СПб., 1837. Т. ХІ, № 9355.
- 22. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXIV, № 26980; T. XXXVIII, № 29596.
- 23. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXI, № 24568.
- 24. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXI, № 24704.
- 25. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXI, № 24463.
- 26. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXIII, № 26572a.
- 27. ПСЗ (I). СПб., 1830. Т. XXXIV, N^{o} 26937.
- 28. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXVIII, № 29584.
- 29. ПСЗ (ІІ). СПб., 1831. Т. V, № 4149.
- 30. Π C3 (I). C Π 6., 1830. T. XXVI, \mathbb{N}^{0} 19715 ; T. XXVIII, \mathbb{N}^{0} 21475 ; Π C3 (II). C Π 6., 1830. T. IV, \mathbb{N}^{0} 2588 ; 1834. T. VIII, \mathbb{N}^{0} 6360 ; 1839. T. XIII, \mathbb{N}^{0} 11189.
- 31. Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона. СПб., 1891. Т. IV. С. 60.
- 32. ПСЗ (I). СПб., 1830. T. XXXVI, № 28003.
- 33. Π C3 (I). $C\Pi$ 6., 1830. T. XXVI, \mathbb{N}^0 19951; Π C3 (I). $C\Pi$ 6., 1830. T. XXVIII, \mathbb{N}^0 21946.

Кондалова Наталья Алексеевна

аспирант,

Пензенский государственный университет E-mail: natalja-kondalova@rambler.ru

Kondalova Natal'ya Alekseevna

postgraduate student, Penza State University

УДК 94(47).072+94(47).073

Кондалова, Н. А.

Законодательное оформление системы внутренней безопасности и общественного порядка российской провинции в первой половине XIX в. (на примере Пензенской и Саратовской губерний) / Н. А. Кондалова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – \mathbb{N}^{2} 1. – С. 45–52.

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 342

Н. Г. Карнишина

ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОМ РУССКОМ ГОСУДАРСТВОВЕДЕНИИ

Аннотация. В статье рассматриваются классическая, унитарная и сепаративная теории национальной политики в федеративном государстве, представленные в трудах русских государствоведов. Проведен анализ взглядов на проблему делимости и форм суверенитета.

Ключевые слова: национальная политика, теории федерализма, русское государствоведение.

В русском государствоведении конца XIX – начала XX вв. проблемами трактовки национальной политики в федеративном и унитарном государстве занимались такие ученые, как Н. И. Лазаревский, М. М. Ковалевский, А. С. Ященко, А. Д. Градовский, Б. Н. Чичерин, Н. М. Коркунов.

В рамках теории союзного государства доминирующим в русском государствоведении являлось мнение о том, что каждая народность, т.е. совокупность лиц, связанных единством происхождения, языка, цивилизации и исторического прошлого, имеет право образовать особую политическую единицу, т.е. особое государство. Сущность такого подхода выразил А. Д. Градовский: «Народности, утратившие свою политическую самостоятельность, делаются служебным материалом для других рас» [1, с. 29].

В 1870-х гг. А. Д. Градовский в своих статьях подчеркивал, что «разнообразие национальных особенностей есть коренное условие правильного хода общечеловеческой цивилизации». По мнению ученого, нужно не подавлять и сглаживать национальные различия и особенности, а, наоборот, создавать условия для нормального и самобытного существования и развития народов. Важнейшим из таких условий он считал политическую самостоятельность народа, наличие у него национальной государственности. В статье «Государство и народность» ученый привел следующие размышления: «Группа лиц, поставленная в условия национального развития, сделавшаяся народностью, неизбежно вырабатывает два понятия, имеющие неотразимое влияние на ее внешнюю и внутреннюю жизнь, - понятие о своем единстве и о своей независимости. Понятие о единстве есть не что иное, как сознание своей собирательной личности, своего "я" между другими народами. Понятие независимости есть требование свободы, оригинальности, самостоятельности во внешнем и внутреннем развитии. Другими словами, понятие о единстве построено на сознании полной общности интересов и оригинальности общей всем творческой силы; требование независимости вытекает из сознания своего права на проявление этой творческой силы в самостоятельной культуре, в оригинальном историческом развитии. И то и другое понятие растет вместе с историей каждого народа, действуя первоначально как темный инстинкт, потом как сознательная идея». А. Д. Градовский писал: «Национальная теория видит условия народного прогресса не в той или другой компликации государственных форм, не в том или другом сочетании частей государственного механизма, а в возрождении духовных сил народа, в его самосознании и обновлении его идеалов». Ход рассуждений автора строится на признании двух типов государств: однородных в отношении всех своих элементов и состоящих из различных народностей, сохранивших воспоминание о своей самостоятельности и беспрерывно стремящихся к ней. По его мнению, «каждая народность, т.е. совокупность лиц, связанных единством происхождения, языка, цивилизации и исторического прошлого, имеет право образовать особую политическую единицу, т.е. особое государство. Такова политическая основа национального вопроса в современном смысле этого слова» [2, с. 55].

А. Д. Градовский исходил из того тезиса, что изучению частностей каждого государственного устройства должно предшествовать определение его родовых и видовых признаков, только с определением общего принципа известной государственной формы возможна научная конструкция и критика соответствующего ей конституционного права. Ученый выделил два признака союзного государства: разделение прав верховенства и непосредственное отношение центрального правительства к массе народонаселения. Он писал: «В союзном государстве мы замечаем два порядка государств:

- 1) государства всеобщие, обнимающие в известных отношениях всю нацию;
- 2) совокупность отдельных государств, объемлющих лишь части этой нации и независимость в своей сфере. Следовательно, раздельное осуществление государственных целей, а потому разделение прав верховенства, есть первый существенный признак этой политической формы» [2, с. 80].
- Н. М. Коркунов справедливо сделал вывод о том, что обособление окраин зачастую вело к сохранению там отживших и устарелых государственных институтов. Автор подчеркивал бесперспективность унии в монархическом государстве. Он писал: «Уния как форма соединения государств есть наследие старины, лишенное будущности. Она не выражает собой стремления к национальному единству и, предполагая полную независимость и обособленность составляющих ее государств, не может дать такого единства. В современных условиях государственной жизни уния является малоподходящей формой. Резкое обособление политических и частноправовых отношений, широкое развитие общественной жизни, решительное преобладание национальных интересов над династическими все это делает теперь унию совершенно непригодной формой соединения государств. Современным условиям государственной жизни может соответствовать не случайное соединение, какова уния, а обусловленные общностью народных интересов и стремлений политические соединения самих государств» [3, с. 143].

Большое внимание проблеме присоединенных к России территорий уделяли Н. И. Лазаревский и Н. С. Таганцев. Н. И. Лазаревский писал: «Русский Император в пределах Финляндии самодержавным государем не был; власть его была ограничена правами сейма. С 1863 г. это ограничение перестало сказываться только отрицательно (в смысле приостановки законодательства, признаваемого сеймовым), но стало проявляться и положительным соучастием народного представительства в законодательстве, причем с 1869 г. конституционное ограничение власти монарха, прежде основанное на довольно неопределенных обещаниях Императора Александра I, стало основываться на прямом постановлении закона» [4].

Н. С. Таганцев проанализировал правовой статус Финляндии путем сравнительного исследования уголовного законодательства. Он пришел к выводу, что анализ изложенных правовых актов свидетельствует о том, что в Финляндии существовало свое законодательство, отдельное от общероссийского. Отличался и порядок принятия законов. Законы, предназначенные для действия в России, докладывались императору русскими властями. Законы, призванные действовать в Финляндии, докладывались императору финскими властями [5, с. 238–240].

В. Остен-Сакен, в свою очередь, подчеркивал, что в пределах принадлежности к Империи Финляндия обладала автономией, особым законодательством и особым управлением [6, с. 38].

По мнению Н. И. Лазаревского, «даже ст. 10, говорящая, что "власть управления во всем ее объеме принадлежит Государю Императору в пределах всего Государства Российского", очевидно, должна быть толкуема в том смысле, что власть управления в объеме и формах, определяемых русскими законами, принадлежит Государю в России и в объеме и формах, определяемых финскими законами, — в Финляндии. Это был именно параллелизм двух законодательных порядков, не подчиненных один другому, но самостоятельно каждый в своей сфере. При этом этот параллелизм несколько нарушался тем, что в Финляндии действовал ряд русских законов, а в России действовал ряд финляндских законов» [4, с. 247].

В. Остен-Сакен и Н. И. Лазаревский по-разному отвечали на вопрос, является ли Финляндия государством. Фон Остен выделил три признака государства в Княжестве Финляндия — собственное законодательство, собственное управление, собственное правосудие. Он писал: «Финляндия имеет собственную территорию и собственных граждан, эти два необходимых для существования государства элемента. Однако собственную территорию и собственных граждан имеют и другие публично-правовые союзы — общины, коммуны. Решающими для вопроса о наличности государства является существование господствующей власти. Так как русскому государству принадлежит принципиальное право вторжения во внутреннее устройство Финляндии, то последней недостает существенного элемента государства, государственной власти. Поэтому Финляндия не может быть государством. Осуществляемая в Финляндии Монархом власть есть русская государственная власть, выступающая здесь особым образом» [6, с. 82, 86].

Н. И. Лазаревский справедливо подчеркивал, что «...положение Финляндии к 1910 г. могло быть определено следующим образом. Финляндия была государством, входившим в состав Российской Империи и составлявшим ее нераздельную часть. Это государство имело монарха, Великого князя Финляндского, по закону слитого в одном лице с Русским Императором, но юридически отличавшегося от него объемом своих прав и порядком их осуществления. Во внутренних своих делах Финляндия управлялась "особыми управлениями на основании особого законодательства" (ст. 2 Осн. Зак. 1906 г.). С формально-юридической точки зрения получившееся положение вещей не может быть конструируемо как установление какого-либо ограничения власти Российского Государства в Финляндии. Власть Государства Российского действовала и в пределах России, и в пределах Финляндии, и там и тут она была неограниченна. Но в России она действовала в порядке, установленном одними законами, и через одни учреждения, а в Финляндии в порядке, установленном другими законами (рецепированными шведскими или изданными согласно им местными законами), и при посредстве других учреждений»[4, с. 239].

В подтверждение этого суждения можно заметить, что Бессарабия и Прибалтика не располагали автономией, однако имели отличные от Империи особенности управления и правового статуса. В Бессарабии были учреждены наместничество и Верховный совет, получивший определенные права, не зависимые от центральной власти. Он возглавлялся наместником-президентом. В крае действовал Устав об управлении Бессарабской областью 1828 г., который сохранил в силе местные законы и обычаи до приведения их в «известность и составления из них особого права». В число этих законов входили византийский свод законов, Краткое собрание законов, подготовленное А. Доничем, грамоты государей.

М. М. Ковалевский в работе «Очерки по истории политических учреждений России» также рассмотрел историю польско-русских и финско-русских отношений. Он писал: «Некоторые части Империи пользуются своими особыми преимуществами или, наоборот, стеснениями, имеющими своими источниками либо признание за ними ста-

ринных прав, либо же возмездие за политические обиды, которым подверглась Россия свыше сорока лет тому назад и которые она до сих пор считает заслуживающими особого наказания. Некоторые из этих изъятий, которые могут быть квалифицированы латинским прилагательным odiosa, произошли от того, что, благодаря случайности войны и политическим комбинациям, в состав Империи вошло довольно большое число независимых государств». М. М. Ковалевский отмечал: «Мы не видим никакой существенной разницы между политическим, по крайней мере, положением Царства Польского в том виде, как оно было создано или, вернее, восстановлено в более узких границах Александром I, и положением Великого княжества Финляндского, которое было призвано к национальному существованию территориальными и конституционными уступками, сделанными в его пользу тем же монархом. Если бы Польша была объединена с Россией одной общей династией, но имела бы свое собственное местное и центральное самоуправление, то могущество Империи не только не уменьшилось бы от этого, но даже в значительной степени усилилось бы, не говоря уже о том, что все славянские народы стали бы прибегать к покровительству России и к ее политическому руководству» [7, с. 214].

- А. С. Ященко сделал вывод, что «в России федерализм мыслим лишь как дробление единой суверенной власти. И потому он должен быть, безусловно, осужден». При этом следует отметить, что А. С. Ященко трактовал унию как особую форму конфедеративных государственных соединений, т.е., по сути, соединение двух обособленных государств, имеющих одного и того же монарха. Такая категория к Польше и Финляндии им не применялась. Конфедерация (союз государств) определялась в общем плане как особый вид государственного образования, отличающийся от федерации (союзного государства) более слабой степенью централизации [8, с. 786].
- С. А. Котляревский в работе «Конституционное государство. Опыт политикоморфологического обзора»[9] ссылается на Г. Еллинека, который для объяснения переходных политических форм создал теорию так называемых «государственных фрагментов». При этом автор призывал исходить из различия между самоуправляющейся частью унитарного государства и государством, входящим в федерацию.
- Н. И. Лазаревский национальный вопрос решал в совокупности с проблемой автономии. Он писал: «С точки зрения интересов населения автономия является средством приведения местного управления в согласие с взглядами и требованиями населения. Автономия, прежде всего, делает возможным ведение управления на местном языке. Затем, если какая-либо местность представляет те или иные культурные или бытовые особенности, то автономия является единственным возможным средством считаться в делах местного управления с этими особенностями и приспосабливаться к ним, ибо централизованное управление на это, безусловно, неспособно. А между тем приемы управления, не только в смысле избрания тех или других способов действия в пределах закона, но и по многим вопросам и в смысле самого содержания законов, несомненно, должны считаться с местными особенностями: под одни и те же мерки нельзя безнаказанно, не насилуя население, подводить и великоруса, и черкеса, и поляка.

Не менее существенно и то, что народ, имевший свое политическое прошлое, обладающий известными историческими традициями, всегда будет стремиться иметь свое управление и в том управлении, которое всецело определяется из центра и всецело проникнуто его духом, всегда будет видеть нечто чужое, всегда будет видеть в нем угнетение своей национальности. С точки зрения национальности, не образующей отдельного государства, но чувствующей свою культурную обособленность, имеющей свои исторические воспоминания, имеющей свой язык и при том в территориальном отношении представляющей известное целое, – стремление к автономии вполне понятно» [4, с. 256].

С. А. Корф писал: «Главнейший вывод, который можно сделать из истории развития федерализма, следующий: каждый народ, каждая национальность естественно стремятся к возможно полной самостоятельности, когда несколько народностей соединено в одно целое (например, государство старого режима), каждая из них проявляет центро-

бежные или сепаратистские идеалы и наклонности, но как только им обеспечивается внутренняя самостоятельность, возможность правотворчества и гарантия собственного культурного развития, так центробежные силы сменяются центростремительными и начинается процесс объединения на основе федерализма» [10, с. 80].

Итог данной дискуссии подвел А. С. Ященко: «Нужно, безусловно, высказаться против национальной децентрализации России. Области с нерусским населением составляют окраины и имеют ничтожное значение по сравнению с общей массой имперского населения, которое ни в каких федеральных и договорных отношениях с этими областями быть не может. Россия есть страна с преобладающим, громадное большинство составляющим русским населением и с незначительным меньшинством инородческим» [8, с. 775].

Выступая против политики русификации национальных территорий авторы в то же время поддерживали унификаторский курс центральной власти по отношению к окраинам. По их мнению, национальная теория государства признает солидарность, неразрывную связь между всеми элементами политической народности, как правительственными, так и общественными. Она не рассматривает личность и государство, общество и государство в качестве элементов, враждебных и исключающих друг друга.

Список литературы

- 1. Градовский, А. Д. Национальный вопрос в истории и в литературе / А. Д. Градовский. М., 2009.
- 2. Градовский, А. Д. Национальный вопрос в истории и в литературе/ А. Д. Градовский. СПб., 1872. Т. VI.
- 3. Коркунов, Н. М. Русское государственное право / Н. М. Коркунов. Изд. 7-е. СПб., 1909.
- 4. Лазаревский, Н. И. Русское государственное право / Н. И. Лазаревский. СПб., 1913. Т. I.
- 5. Таганцев, Н. С. Уголовное право (Общая часть). Ч. І. По изданию 1902 года / Н. С. Таганцев. М., 2003.
- 6. Остен-Сакен, В. Государственно-правовое положение Великого Княжества Финляндского в Российском государстве / В. Остен-Сакен. СПб., 1910.
- 7. Ковалевский, М. М. Очерки по истории политических учреждений России / М. М. Ковалевский. СПб., 1908. 421 с.
- 8. Ященко, А. С. Теория федерализма. Опыт синтетической теории права и государства / А. С. Ященко. Юрьев, 1912.
- 9. Котляревский, С. А. Конституционное государство: Опыт политико-морфологического обзора / С. А. Котляревский. СПб., 1907. 314с.
- 10. Корф, С. А. Федерализм / С. А. Корф. Пг., 1917. 218 с.

Карнишина Наталия Геннадьевна

доктор исторических наук, профессор, заведующая кафедрой государственно-правовых дисциплин, Пензенский государственный университет E-mail: karnishins@mail.ru

Karnishina Nataliya Gennad'evna

doctor of historical sciences, professor, head of sub-department of state-law disciplinies, Penza State University

УДК 342

Карнишина, Н. Г.

Подходы к трактовке национальной политики в дореволюционном русском государствоведении / Н. Г. Карнишина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 53–57.

УДК 342.7

А. В. Карпушкин

РАЗВИТИЕ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА НА ТРУД В РСФСР

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы конституционного закрепления в РСФСР прав в сфере труда, степень его соответствия фактическому положению трудящихся в исследуемый период. Дается оценка причинам, обусловившим именно такое закрепление данных прав.

Ключевые слова: конституционное право на труд, обязанность трудиться, Конституции РСФСР.

После Октябрьского переворота 1917 г. права в сфере труда в России получили закрепление на конституционном уровне. До появления первой конституции декретом СНК в 1917 г. был установлен восьмичасовой рабочий день. В этом же году правительственным сообщением провозглашалось право на социальное обеспечение лиц, потерявших трудоспособность [1].

Конституция РСФСР 1918 г., касаясь вопросов труда, вместе с тем право на труд не закрепляла [2]. III Всероссийский съезд Советских рабочих, солдатских и крестьянских депутатов, ставя своей задачей подавление эксплуататоров, в ст. 3 гл. 2 Декларации прав трудящегося и эксплуатируемого народа постановил: «в целях уничтожения паразитических слоев общества вводится всеобщая трудовая повинность», а ст. 18 гл. 5 закрепил, что «РСФСР признает труд обязанностью всех граждан Республики и провозглашает лозунг: "не трудящийся, да не ест!"». Таким образом, с первых же месяцев своего правления новая власть установила всеобщую трудовую повинность, закрепив не право (и тем более свободу труда), а обязанность трудиться.

Можно предположить, что тяжелое социально-экономическое положение, вызванное Первой мировой и последующей Гражданской войной, необходимость мобилизовать силы вынудили большевиков предпринять такие меры. При этом Конституция РСФСР 1918 г. не предусматривала какого-либо различия между видами труда — умственным или физическим, производящим материальные ценности или управленческим и т.д. По представлениям того времени домохозяйки, школьники, студенты, занимающиеся своим делом, также выполняли всеобщую трудовую повинность [3].

Из принципов всеобщей трудовой повинности исходил и первый Кодекс законов о труде [4] (КЗоТ РСФСР), принятый в декабре 1918 г. КЗоТ РСФСР был более прогрессивным документом по сравнению с Декретом СНК о восьмичасовом рабочем дне от 1917 г., регулировавшим только одну область условий труда. КЗоТ РСФСР запрещал сверхурочные работы, устанавливал отпуск за работу не менее одного года, предусматривал деятельность инспекции труда и др. Однако I раздел КЗоТ существенно ограничивал трудовые права, закрепляя трудовую повинность. От нее освобождались только лица, не достигшие 16 и старше 50 лет, или лица, утратившие трудоспособность.

Сам по себе КЗоТ РСФСР 1918 г. имел в основном только теоретическое значение. В условиях военного коммунизма, гражданской войны, разрухи большинство норм КЗоТ не применялись. Трудовые отношения регулировались в основном правительственными декретами.

В 1922 г. был принят новый КЗоТ РСФСР, появление которого напрямую связано с переходом от военного коммунизма к НЭПу. Кодексом временно вводились такие послабления, как замена принудительного привлечения к труду трудовым договором,

уравнительного распределения заработной платы – оплатой по ценам вольного рынка, ограничивалась трудовая повинность и др.

Весьма своеобразным был трудовой налог. Так, в СССР в 1922—1923 гг. существовал трудгужналог — обязанность граждан (главным образом сельского населения) по выполнению в пределах установленной законом нормы определенных массовых работ для государственных нужд (заготовка и вывоз топлива, перевозка продовольствия и др.). Трудгужналог был введен декретом от 22 ноября 1921 г. [5]. Вместо существовавшей до этого трудгужповинности, широкое применение которой объяснялось условиями гражданской войны, иностранной военной интервенции и хозяйственной разрухи, этот декрет установил трудгужналог с твердым размером обложения — шесть трудодней в год (пеших и конных вместе). По мере восстановления хозяйства трудгужналог постепенно заменялся денежным обложением и в 1923 г. влился в общую систему обложения единым сельхозналогом на селе и подоходно-имущественным налогом в городах [6].

Следующая Конституция РСФСР от 1925 г. [7], не имея отдельной главы о правах граждан, так же, как и Конституция 1918 г., закрепляла обязанность трудиться. Так, ст. 9 Конституции 1925 г. устанавливалось: «Российская Социалистическая Федеративная Советская Республика признает труд обязанностью всех граждан республики».

Конституция СССР 1936 г., ставшая основой Конституции РСФСР 1937 г. [8], принималась, как известно, в условиях безраздельной власти И. В. Сталина, уничтожившего к этому времени практически всех своих политических противников.

Конституцией РСФСР 1937 г. вместе с обязанностью трудиться закреплялось и право на труд. При этом труд не являлся личным делом, а имел общественное значение, о чем свидетельствует упоминание обязанности трудиться в первой главе «Общественное устройство». Так, ст. 12 первой главы закрепляла: «Труд в РСФСР является обязанностью и делом чести каждого способного к труду гражданина по принципу: "кто не работает, тот не ест". В РСФСР осуществляется принцип социализма: "от каждого по его способностям, каждому – по его труду"».

Право же на труд закреплялось в одиннадцатой главе «Основные права и обязанности граждан». Статья 122 гласила: «Граждане РСФСР имеют право на труд, то есть право на получение гарантированной работы с оплатой их труда в соответствии с его количеством и качеством. Право на труд обеспечивается социалистической организацией народного хозяйства, неуклонным ростом производительных сил советского общества, устранением возможности хозяйственных кризисов и ликвидацией безработицы».

Таким образом, под правом на труд понимался не выбор работать или нет, а государственная гарантия обеспечения работой людей, обязанных трудиться.

Более демократичными выглядят положения ст. 123 Конституции: «Граждане РСФСР имеют право на отдых. Право на отдых обеспечивается установлением для рабочих и служащих семичасового рабочего дня и сокращением рабочего дня до шести часов для ряда профессий с тяжелыми условиями работы и до четырех часов – в цехах с особо тяжелыми условиями работы; установлением ежегодных отпусков рабочим и служащим с сохранением заработной платы; предоставлением для обслуживания трудящихся широкой сети санаториев, домов отдыха, клубов» – и ст. 134: «Граждане РСФСР имеют право на материальное обеспечение в старости, а также в случае болезни и потери трудоспособности».

Регулирование труда основывалось на экономическом строе, который в соответствии со ст. 4 Конституции составляла социалистическая система хозяйства и социалистическая собственность на орудия и средства производства.

Однако ст. 10 Конституции допускалось, что «право личной собственности граждан на их трудовые доходы и сбережения, на жилой дом и подсобное домашнее хозяйство, на

предметы домашнего хозяйства и обихода, на предметы личного потребления и удобства, равно как право наследования личной собственности граждан – охраняются законом».

Важным является и общее расширение прав человека в основных сферах жизнедеятельности, что свидетельствует о внешне демократическом характере «сталинской» Конституции.

Но видимое изменение подхода к правам человека (в частности к праву на труд) в новой Конституции не соответствовало реальности. Такое расхождение провозглашаемого и фактически существующего связано с установившимся тоталитарным политическим режимом. Можно привести мнение С. А. Авакьяна о том, что Конституция принималась в ситуации, когда сформировался режим личной власти, построенный на жесткой централизации всех линий управления, строгой иерархии в системе государственных органов и негосударственных структур (чему благоприятствовало полное огосударствление экономики), беспрекословном выполнении указаний сверху, отсутствии любой возможности публичных критических оценок сложившихся политических отношений. В этом плане принятие новой Конституции было триумфом победителя, который и содержанием Конституции, и самим фактом ее принятия «освятил» свое торжество [9].

Тоталитарный режим Сталина, характеризующийся полным контролем государства над всеми сферами общественной жизни, подчинением граждан политической власти и идеологии, доминирующими методами управления в виде принуждения, насилия, террора, нуждался в создании видимости заботы о гражданах, а также эффективности системы, благодаря которой человеку даруется столько прав и свобод. При этом для сталинского режима конституционное закрепление основных прав и свобод было весьма полезным и вместе с тем неопасным, так как никто не собирался обеспечивать эти права, а люди и не помышляли о возможности требовать их полной реализации.

Таким образом, провозглашенные Конституциями СССР 1936 г. и РСФСР 1937 г. права и свободы во многом не могли быть реализованы (для этого просто не существовало механизма) и оставались только «на бумаге». Настоящей, реально действовавшей, а не написанной «конституцией» являлась только воля диктатора. В реальной жизни предусмотренные трудовым законодательством гарантии прав зачастую игнорировались правоприменителем (что со временем сформировало устойчивое пренебрежительное отношение к законам и у самих граждан), широко применялся рабский труд многочисленных заключенных, практически вручную возводивших грандиозные сооружения (каналы, железные дороги и др.). Введенной паспортизацией крестьяне «закреплялись» на земле, а насильственная коллективизация и раскулачивание лишали их большей части имущества и трудовой инициативы.

Объединение индивидуальных крестьянских хозяйств в колхозы проводилось с 1928 по 1933 г. по решению, принятому на XV съезде ВКП(б) в 1927 г. [10]. Существовавшие до этого кооперативы не обеспечивали необходимую заготовку товарного хлеба. Постановлением ЦК ВКП(б) от 5 января 1930 г. «О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству» провозглашались сплошная коллективизация и ликвидация кулачества как класса [11]. Раскулачивание стало не только уничтожением инициативных хозяйственников, препятствовавших полному утверждению тоталитарного режима, но и средством принуждения крестьян к вступлению в колхозы.

Выработанная в условиях плановой экономики обязанность трудиться сохранилась и в Конституции СССР 1977 г. [12], а также принятой на ее основе Конституции РСФСР 1978 г. [13].

Статьей 38 Конституции РСФСР 1978 г. закреплялось, что «граждане РСФСР имеют право на труд – то есть на получение гарантированной работы с оплатой труда в соответствии с его количеством и качеством и не ниже установленного государством минимального размера – включая право на выбор профессии, рода занятий и работы в соответ-

ствии с призванием, способностями, профессиональной подготовкой, образованием и с учетом общественных потребностей».

Одновременно с этим ст. 58 Конституции гласила: «Обязанность и дело чести каждого способного к труду гражданина РСФСР – добросовестный труд в избранной им области общественно полезной деятельности, соблюдение трудовой дисциплины. Уклонение от общественно полезного труда несовместимо с принципами социалистического общества».

Нахождение в нормативном единстве права на труд и обязанности трудиться указывает на несвободу человека в вопросе занятости. Следовательно, под правом на труд продолжало устойчиво пониматься не само право человека, т.е. мера его возможного поведения, а только обязанность государства создать условия (дать работу) для выполнения гражданами конституционной обязанности трудиться в выбранной сфере.

Закрепленная обязанность трудиться обеспечивалась применением наказания за уклонение от нее. Так, Уголовный кодекс РСФСР [14] разными редакциями ст. 209, 209.1 [15] в период с 1961 по 1991 г. предусматривал уголовную ответственность за паразитический образ жизни, т.е. так называемое «тунеядство». Немало людей, в том числе и известных (например, поэт Иосиф Бродский), были осуждены по ст. 209 УК РСФСР.

Искажение всеми советскими Конституциями права на труд, понимаемого только как право на работу, но не отказ от нее, обусловлено самой системой общественного устройства, и прежде всего существованием государственной плановой экономики. Однако конституционно-правовое регулирование права на труд постепенно перестало соответствовать реальным потребностям жизни, определявшимся изменением экономических основ государственного строя в силу перехода к рыночным отношениям. Поэтому с провозглашением в России демократического пути развития возникла потребность в пересмотре подхода к праву на труд.

Следует отметить, что в дореволюционный период развивавшиеся правоведами либеральные идеи в основном касались гражданских и политических прав. Теория социально-экономических прав (в частности идеи свободы труда) только начинала формироваться, не успев воплотиться в жизнь из-за Октябрьского переворота. Поэтому всеобщая трудовая повинность, дальнейшее конституционное закрепление обязанности трудиться в советский период не вызвали резкого отторжения со стороны большинства граждан России, не знакомых со свободой труда.

Несомненна связь между плановой экономикой государства и обязанностью трудиться, от чего напрямую зависит благосостояние людей. При этом энтузиазм рабочих масс в первые годы после Октябрьского переворота 1917 г., способствовавший улучшению положения некоторых обездоленных слоев населения (происходившему в основном за счет «уравниловки» и ухудшения положения других), не в состоянии был обеспечить нормальный уровень жизни всем в долгосрочной перспективе, так как этот уровень обеспечивался за счет снижения потенциала развития общества. Провозглашение социально-трудовых гарантий в конституционном законодательстве РСФСР не обеспечивало должного роста благосостояния населения, потому что первичным являлся государственный интерес, а не условия жизни народа. В то же время согласимся с В. В. Кириковой в том, что метод «человеческих отношений», как это доказал опыт капиталистических предприятий, значительно повышает производительность труда, а следовательно, и доходы собственников. Лучшие условия жизни порождают более высокую покупательную способность населения, способствуют в целом общественному прогрессу. Стимулирующие методы дают лучшие результаты, чем неуемная эксплуатация рабочей силы [16].

Огосударствление всех сфер жизни, доведение до абсурда государственной опеки являются тормозом общественного развития, приводят к дальнейшему упадку экономической системы и разорению полностью зависимых от государства, создающего рабочие

места, работников. Но абсолютная свобода экономических отношений невозможна. Государственное регулирование социально-трудовых отношений является необходимой гарантией ограничения произвола работодателя. В этой связи необходимо нахождение баланса вмешательства государства в трудовые права и свободы труда.

Список литературы

- 1. CY PCΦCP. 1917. № 5. Ct. 56.
- 2. CY PCФCP. 1918. № 51. Ct. 582.
- 3. Борисов, О. В. Конституционно-правовое регулирование прав и свобод человека и гражданина в сфере трудовых отношений в Российской Федерации : дис. ... канд. юрид. наук / Борисов О. В. М., 2006.
- 4. Кодекс законов о труде и декларация прав трудящегося и эксплуатируемого народа. Изд. народного комиссариата труда. М., 1920.
- 5. CY PCΦCP. 1921. № 78. Ct. 658.
- 6. Трудовое право: энциклопедический справочник / гл. ред. С. А. Иванов. М., 1979.
- 7. CY PCΦCP. 1925. Nº 30. CT. 218.
- 8. CY PCΦCP. 1937. № 2. Ct. 11.
- 9. Авакьян, С. А. Конституция России: природа, эволюция, современность / С. А. Авакьян. М. : РЮИД «Сашко», 2000. 528 с.
- 10. XV съезд ВКП(б): стенографический отчет. М.; Л.: ГИЗ, 1928.
- 11. КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М., 1984. Т. 5.
- 12. Ведомости Съезда народных депутатов СССР и Верховного Совета СССР. 1977. 12 окт. N^0_2 41. Ст. 617.
- 13. Ведомости Верховного Совета РСФСР, Ведомости Съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР, Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. 1978. № 15. Ст. 407; 1989. №44. Ст. 1303; 1990. № 2. Ст. 14; № 3. Ст. 25; № 29. Ст. 395; 1991. № 22. Ст. 776, 778; № 45. Ст. 1497; 1992. № 20. Ст. 1084; № 52. Ст. 3051; 1993. № 2. Ст. 55.
- 14. Ведомости Верховного Совета РСФСР. 1960. № 40. Ст. 591.
- 15. Указ Президиума ВС РСФСР от 25 февраля 1970 г. // Ведомости Верховного Совета РСФСР. 1970. 2 апр. N^0 14. Ст. 256.
- 16. Кирикова, В. В. Проблемы реализации конституционной свободы труда в условиях становления рыночной экономики в России : дис. ... канд. юрид. наук / Кирикова В. В. М., 2001.

Карпушкин Алексей Валентинович

доцент,

кафедра государственно-правовых дисциплин, Пензенский государственный университет E-mail: karpuschckin@yandex.ru

Karpushkin Aleksey Valentinovich

associate professor, sub-department of state-law disciplinies, Penza State University

УДК 342.7

Карпушкин, А. В.

Развитие конституционного права на труд в РСФСР / А. В. Карпушкин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 58–62. УДК 316.334.2

Е. А. Киселев

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ СТИЛЯ ЖИЗНИ В СОЦИОЛОГИИ

Аннотация. В статье рассматриваются основные подходы к исследованию стиля жизни в социологии. Актуализована роль стиля жизни в системе социальной стратификации. Дано определение понятия «стиль жизни», раскрыто его содержание.

Ключевые слова: социальная структура, потребительское поведение, престижное потребление, социальная мобильность, социальный статус, образ и стиль жизни.

За два последних десятилетия на постсоветском пространстве произошли кардинальные изменения основных принципов жизни общества, что привело к трансформации поведения всех групп населения. Сегодня повседневная жизнь людей в России характеризуется широким набором разнообразных поведенческих практик. Обыденные занятия людей формируют круг общения, интересы, культурные, досуговые, потребительские предпочтения и т.д. То, чем занимаются люди, куда предпочитают ходить и как часто, какие блюда заказывают в кафе, какую одежду носят, каковы различия между ними в этих практиках, характеризует пространство стилей жизни современных россиян. Соотнесение этого пространства с моделью социальной стратификации дает возможность увидеть, насколько позиция, занимаемая человеком в социальной иерархии, связана с его образом жизни и насколько именно она определяет выбор в разных сферах повседневной жизни.

Термин «стиль жизни» принадлежит скорее к традициям западной, чем отечественной социологии, для последней более характерно использование понятия «образ жизни». Именно исследованию образа жизни посвящено довольно большое количество работ советского периода, где значимую роль сыграли идеологические факторы.

Советская наука уделяла много внимания понятию «образ жизни». Это связано прежде всего с тем, что данное понятие употреблялось классиками марксизма, которые характеризовали его как «определенный способ деятельности данных индивидов, определенный вид их жизнедеятельности». При этом отмечалось, что «какова жизнедеятельность индивидов, таковы и они сами» [1, с. 19]. В связи с этим неизменный постулат всех подходов – детерминизм образа жизни характером общественных отношений. Конкретные составляющие социалистического образа жизни определялись на основе «главной цели социализма – всестороннего развития личности». Часто выделялись такие основные формы жизнедеятельности, как труд, общественно-политическая деятельность, повседневное бытовое поведение. При этом под бытом понималась вся сфера внепроизводственной деятельности человека.

В работах отечественных ученых (И. В. Бестужев-Лада «Методологические проблемы исследования качества, уровня и образа жизни» [2], Т. И. Заславская, Р. В. Рывкина «Социология экономической жизни. Очерки теории» [3]) образ жизни рассматривается как формы человеческой (индивидуальной и групповой) жизнедеятельности, типичные для исторически конкретных социальных отношений, которые позволяют выделить и обозначить устойчивые черты, признаки жизни и деятельности людей, обусловленные их социально-классовой принадлежностью, родом занятий, региональными, культурны-

ми и возрастными особенностями. В то же время стиль жизни определяется как характеристика индивидуальных социально-психологических особенностей образа жизни личности или групп людей.

Именно традиции связи понятия стиля жизни с индивидуальными и психологическими чертами людей обусловили то, что практически все прикладные исследования советского периода назывались изучением «образа жизни», как более «объективного» и «социально обусловленного», хотя подобные работы на Западе, как правило, носили название «исследования стиля жизни». В то же время в других социалистических странах такого довольно жесткого разделения не было, возможно, это объясняется языковыми особенностями.

На данный момент в отечественной социологии в научный оборот введена система понятий, отражающих интегративные и дезинтегративные процессы в жизнедеятельности людей, ее статику и динамику. Она состоит из нетождественных понятий: образ, способ и стиль жизни.

По мнению А. А. Возьмителя и Г. И. Осадчей, образ жизни представляет собой устойчивые формы социального бытия, совместной деятельности людей, типичные для исторически конкретных социальных отношений, формирующиеся в соответствии с генерализированными нормами и ценностями, отражающими эти отношения. Он возникает в результате реализации и последующей объективации тех или иных многообразных способов и (или) стилей жизни, появления модальной личности, воспроизводящей определенное отношение к миру, характерное для доминирующих моделей жизнедеятельности и консолидирующее основные сегменты социального пространства [4].

Согласно данной концепции стиль жизни характеризует лишь та часть повседневного поведения, ценностных ориентаций и создаваемой самим человеком среды обитания (жилище, вещи и т.п.), которая, с одной стороны, способствует его идентификации с определенной группой (ее образом), а с другой – выделяет ту или иную группу среди других человеческих групп.

Что касается западной социологической мысли, термин «образ жизни» (англ. ways of life, франц. mode de vie или genre de vie) употребляется как синоним преобладающему в научной литературе термину «стиль жизни» (англ. lifestyle или style of life, франц. style de vie) [5, с. 135].

Теоретическое осмысление понятия «стиль жизни» шло за эмпирическими исследованиями. Одно из первых исследований стиля жизни конкретной социальной группы было осуществлено Т. Вебленом. В своей знаменитой работе «Теория праздного класса: экономическое исследование институтов» Т. Веблен использует как синонимы понятия «стиль жизни», «образ жизни», «уклад жизни», которые он четко не определяет, но характеризует как определенные виды деятельности, свойственные для той или иной социальной группы [6].

Т. Веблен обратился к стилю жизни в контексте демонстративных практик потребления, которые выступали предметом его изучения. Теория демонстративного потребления показывает соперничество индивидов за социальные позиции, обеспечивающие возможность получить различного рода ресурсы и почести. Престижное потребление, соотносимое с определенным стилем жизни, символизирующим жизненный успех и социальные достижения, дает возможность индивиду показать свою принадлежность к избранному сословию, классу.

Родоначальником разделения общества непосредственно на основе стиля жизни является немецкий социолог М. Вебер. Его позиция часто противопоставляется марксистской, хотя она, скорее, является развитием, дополнением последней, несмотря на то, что в целом ряде принципиальных моментов взгляды Маркса и Вебера расходились.

Согласно концепции М. Вебера, в основе стратификации статусных групп лежит принцип потребления благ, выраженных в стиле жизни. В этом их отличие от классов, стратифицированных по уровню экономического положения. При этом статусная ситуация определяется социальной оценкой уважения и находится в сфере распределения престижа. «Статусный престиж естественно выражается в том, прежде всего, что от всех, кто претендует принадлежать к данному кругу, ожидается особый стиль жизни» [7, с. 36].

Главная задача стиля жизни заключается в формировании определенных «условностей» или символов, демонстрация которых приводит к полной стилизации жизни, что позволяет создать статусную группу и сохранить ее [7, с. 33]. Таким образом, по отношению к статусной группе определенный стиль жизни выступает как системообразующее начало, символ принадлежности к ней и идентификации, элемент, обеспечивающий ее стабильность в течение определенного времени, фактор отделения от других групп.

Теория статусной стратификации М. Вебера, как и теория демонстративного потребления Т. Веблена, берет за основу механизм конкурентной борьбы за социальные позиции. Однако существуют значительные различия в технологиях этой борьбы. Согласно М. Веберу, статусные группы склонны к дистанцированию и закрытию своих границ в отличие от потребителей Т. Веблена, которые постоянно нарушают все возможные границы, что, собственно, и составляет суть его теории.

В дальнейшем идеи М. Вебера нашли эмпирическое подтверждение в работах социолога У. Л. Уорнера, который уделял особое внимание влиянию стиля жизни на распределение людей в рамках стратификационной структуры общества. Поведение и установки людей, формирующие стиль жизни, У. Л. Уорнер принимал за основу своей концепции [8]. Он также считал, что решающим в распределении престижа является не экономическое положение, а ценности и поведение, структура потребления благ. При этом вертикальная восходящая мобильность невозможна без признания социального статуса человека группой более высокого уровня.

При этом главным условием вертикальной восходящей мобильности является социальное признание социального статуса человека группой более высокого порядка. Для того, чтобы это произошло, человек должен иметь те же ценности и такое же поведение, которые свойственны его новому окружению. Представителей одного класса объединяют одни и те же ценности и одно и то же поведение, складывающиеся в единый для всех стиль жизни. Заложенная М. Вебером традиция изучения стиля жизни в контексте социальной стратификации до сих пор остается наиболее влиятельной.

В работах П. Бурдье проблема стиля жизни не является центральной, однако именно он впервые придал ей категориальное и инструментальное значение. Согласно П. Бурдье, стиль жизни — это система практик, повторяющихся в повседневном поведении и определяющих положение человека в социальном пространстве. В стиль жизни включаются практики в самых разнообразных полях: потребление и досуг, труд и доходы, здоровье, участие в политике и религии. Выделить или обнаружить определенный стиль жизни — значит дифференцировать людей на группы, которые различаются набором свойственных им практик в каждом поле, и описать эти практики [9]. Данная методологическая установка лежит в основе многих современных работ, использующих стилежизненный подход в качестве инструмента социологического анализа.

В своей работе «Различение к социальной критике суждения» П. Бурдье выделял три главные социальные группы:

- доминирующий класс, характеризующийся преобладанием экономического капитала над культурным, к этой группе в основном относятся крупные предприниматели;
- «новая буржуазия» группа людей, занятых в быстро развивающемся обслуживающем секторе (маркетинг, реклама, PR). Люди, принадлежащие к данному классу, помимо экономического капитала обладают еще и культурным капиталом;

– класс учителей и интеллектуалов – характеризуется более низким экономическим и более высоким культурным капиталом [9].

При анализе стилей жизни и потребления, присущих данным классам, П. Бурдье уделял особое внимание взаимодействию двух типов капиталов через призму того или иного класса. П. Бурдье установил, что доминирующий класс является ведущей социальной группой, которая задает образцы поведения для остальных классов и пропагандирует тот или иной образ жизни. Несмотря на это, стили жизни трех классов, как и стили их потребления, сильно отличаются друг от друга. Работа П. Бурдье положила начало целому ряду западных эмпирических исследований стиля жизни и социального пространства.

Концепция стиля жизни Г.-П. Мюллера создана под влиянием идей Бурдье и напрямую связана с изучением социальной стратификации общества. Мюллер предложил дополнить и конкретизировать социально-структурный анализ социального неравенства анализом жизненных стилей. По его мнению, это позволит увязать макрои микроуровни социальной жизни, объединить структурные и процессуальные аспекты. В данном случае стиль жизни определяется как структурированные в пространстве и времени образцы жизнедеятельности, зависящие от материальных и культурных ресурсов и проявляющиеся в способах устройства дома, потреблении и т.п. [10].

Каждая из изложенных традиций изучения стиля жизни нашла свое применение в современной социологии. Стоит отметить, что они часто пересекаются, дополняя друг друга, поэтому говорить о последователях идей того или иного классика социологии можно с определенной долей условности.

В данный момент в обществе наблюдаются неизбежные процессы трансформации социальной структуры. Экономические и политические преобразования, происходящие во всех странах, приводят к распаду традиционных классов и слоев, что влечет за собой появление новых неравенств. Дискриминация, бедность, неравенство являются неотъемлемыми атрибутами даже самых высокоразвитых обществ. Все более сложными становятся механизмы преобразования простых различий в социальное неравенство. Все это вносит серьезные изменения в стили жизни представителей различных классов общества, заставляет исследователей учитывать стилежизненные критерии социальной идентификации в стратификационной структуре.

Теоретическая и практическая ценность категории «стиль жизни» обусловлена тем, что она дает целостную картину жизни индивидов в определенных конкретно-исторических условиях, раскрывает макросоциальные закономерности на уровне их проявления в жизнедеятельности людей, тем самым делает возможным переходы от проблематики общества к проблематике личности и наоборот.

Список литературы

- 1. Маркс, К. Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. М.: Гос. изд-во полит. лит., 1981. Т. 3.
- 2. Бестужев-Лада, И. В. Методологические проблемы исследования качества, уровня и образа жизни / И. В. Бестужев-Лада // Современные концепции уровня, качества и образа жизни. M., 1978.
- 3. Заславская, Т. И. Социология экономической жизни. Очерки теории / Т. И. Заславская, Р. В. Рывкина. – Новосибирск : Наука, 1991.
- 4. Возьмитель, А. А. Образ жизни: теоретико-методологические основы анализа / А. А. Возьмитель, Г. И. Осадчая // Социологические исследования. 2009. № 8.
- 5. Рощина, Я. М. Социология потребления / Я. М. Рощина. М.: ГУ-ВШЭ, 2007.
- 6. Веблен, Т. Теория праздного класса / Т. Веблен. М.: Прогресс, 1984.
- 7. Вебер, М. Класс, статус и партия / М. Вебер // Социальная стратификация. М. : ИНП РАН, 1992. Вып. 1.
- 8. Уорнер, Л. Социальный класс и социальная структура / Л. Уорнер // Рубеж: Альманах социальных исследований. − 1997. − № 10−11.

- 9. Бурдье, П. Структура, габитус, практика / П. Бурдье // Журнал социологии и социальной антропологии. 1998. N^0 2.
- 10. Mueller, H. P. Sozialstruktur und Lebensstile. Derneuere theoretische Diskurs ueber sozial Ungleichheit / H. P. Mueller. Frankfurt/Main, 1997.

Киселев Евгений Анатольевич

аспирант, Пензенский государственный университет E-mail: kis2008.88@mail.ru **Kiselev Evgeniy Anatol'evich** postgraduate student, Penza State University

УДК 316.334.2

Киселев, Е. А.

Основные подходы к исследованию стиля жизни в социологии / Е. А. Киселев // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 63–67.

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 616-001.68

С. В. Сиваконь, И. В. Девин, О. В. Калмин

УНИКАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ПЕРЕЛОМОВЫВИХА ПЛЕЧА

Аннотация. В статье описаны уникальный случай атипичного вывиха плеча, при котором произошло внедрение его проксимального отдела в плевральную полость, и перелом на уровне головки.

Ключевые слова: вывих плеча, травматический вывих, атипичный вывих.

В отечественной и зарубежной литературе принята классификация, выделяющая три основных вида травматических вывихов плеча – задние, передние и нижние. Крайне редко авторы упоминают о так называемых атипичных вывихах – эректильном и интраторакальном.

При эректильном вывихе (от латинского слова *erectio* – поднимаю) происходят запредельное отведение плеча во фронтальной плоскости до угла более 90° при фиксированной лопатке, разрыв нижнего отдела капсулы сустава и фиксация головки плеча суставной поверхностью кнаружи и бугорковой зоной кнутри к суставной поверхности лопатки. Конечность при этом фиксирована в поднятом положении.

Во втором варианте вначале формируется передний подключичный вывих и происходит дальнейшее (весьма сильное) воздействие по оси отведенного до 90° плеча. При этом головка плеча ломает ребра и внедряется в плевральную полость.

В отделении травматологии Пензенской областной клинической больницы им. Н. Н. Бурденко наблюдалась больная А.

Из анамнеза стало известно, что за 10 месяцев до обращения в клинику пациентка получила травму плечевого сустава в результате автомобильной катастрофы. В момент столкновения она находилась на переднем пассажирском сидении, машина несколько раз перевернулась, обстоятельств травмы больная из-за психоэмоционального шока воспроизвести не могла. В одной из больниц города ей был поставлен диагноз «многооскольчатый перелом головки правой плечевой кости», и больная была прооперирована. На операции хирург не обнаружил отломков суставной поверхности (несущих на себе гиалиновый хрящ) и выполнил остеосинтез между отломком большого бугорка и дистальной частью плечевой кости.

При обращении больная жаловалась на ноющие боли в грудной клетке справа. При осмотре — выраженное ограничение движений в правом плечевом суставе. На контрольной рентгенограмме правого плечевого сустава в проекции грудной клетки выявлены округлая тень костной плотности (отломок головки), дефигурация (послеоперационная) проксимального отдела плечевой кости и сросшийся перелом II ребра на уровне среднеключичной линии. При ретроспективном анализе рентгенограммы, сделанной сразу после травмы, дополнительно к оскольчатому перелому головки плеча выявлены перелом II ребра, не замеченный ранее, и дополнительная тень на уровне IV—V ребер на самом краю

рентгенограммы (рис. 1). Для уточнения положения отломка головки плеча больной была выполнена компьютерная томография, подтвердившая его локализацию внутри плевральной полости (рис. 2).

Больной выполнена торакотомия и удаление отломка головки плечевой кости. Болевой синдром был обусловлен невралгией межреберного нерва в зоне перелома ребра.

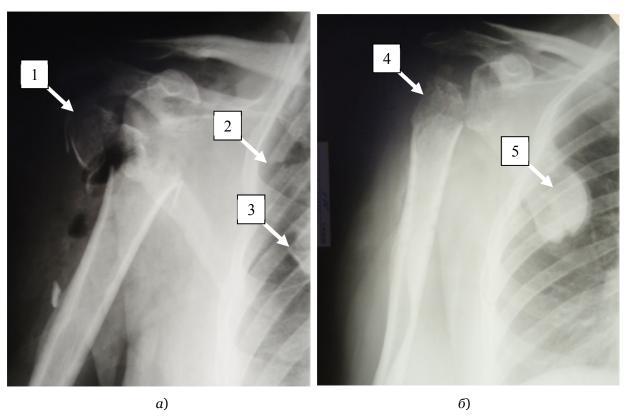


Рис. 1. Рентгенограммы больной А: a — непосредственно после травмы; b — через 10 месяцев после травмы; b — отломок большого бугорка, первоначально принятый за отломок головки; b — перелом II ребра; b — отломок головки плеча; b — дефигурация проксимального отдела; b — отломок головки плеча в плевральной полости

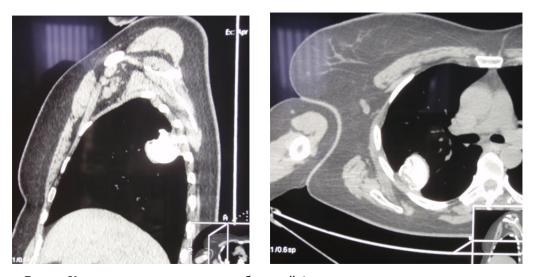


Рис. 2. Компьютерная томограмма больной A через 10 месяцев после травмы. Отломок головки плеча внутри плевральной полости

Механизм травмы нам представляется следующим: у больной при первом ударе от столкновения автомобилей произошел передний подключичный вывих плеча. В дальнейшем при переворачивании машины произошло воздействие по оси отведенного вывихнутого плеча, в результате которого его головка сломала II ребро и внедрилась в плевральную полость. Потом произошли приведение плеча, его перегиб через III ребро и в результате перелом головки. В конце сокращение мышц плечевого пояса привело к тому, что дистальный отдел плеча вышел из плевральной полости и занял нормальное положение. Вызывает удивление тот факт, что у больной сразу после травмы полностью отсутствовали какие-либо симптомы повреждения грудной клетки — гемоторакс или пневмоторакс.

Подводя итог, следует еще раз обратить внимание практикующих травматологовортопедов и рентгенологов на необходимость детального изучения рентгенограмм и правильной интерпретации всех рентгенологических теней, а не только тех, которые первыми бросаются в глаза. Это поможет избежать диагностических ошибок и оказать пациентам адекватную помощь в полном объеме.

Сиваконь Станислав Владимирович

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-экстремальной медицины, Пензенский государственный университет E-mail: sivakon@mail.ru

Девин Игорь Владимирович

заведующий отделением травматологии, Пензенская областная клиническая больница им. Н. Н. Бурденко E-mail: devin59@bk.ru

Калмин Олег Витальевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, Пензенский государственный университет E-mail: ovkalmin@gmail.com

УДК 616-001.68

Сиваконь, С. В.

Уникальный случай переломовывиха плеча / С. В. Сиваконь, И. В. Девин, О. В. Калмин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 68–70.

Sivakon Stanislav Vladimirovich

doctor of medical sciences, head of sub-department of traumatology, orthopedics and military emergency medicine, Penza State University

Devin Igor Vladimirovich

head of department of traumatology, Penza regional clinical hospital named after N. N. Burdenko

Kalmin Oleg Vital'evich

doctor of medical sciences, professor, head of sub-department of anthropotomy, Penza State University УДК 612.117.1:[611.835.81+.87]

И.В. Бочкарева

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ БОЛЬШЕБЕРЦОВОГО И ОБЩЕГО МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВОВ В ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ

Аннотация. Представлены результаты анализа прочностных параметров большеберцового и общего малоберцового нервов в зрелом возрасте. Анализ показал, что во всех возрастных нагрузках абсолютная нагрузка больше у большеберцового нерва, относительная нагрузка почти одинакова в обоих нервах, разрывная нагрузка больше у большеберцового нерва, а предел прочности в обоих нервах повторяет динамику разрывной нагрузки.

Ключевые слова: анализ, большеберцовый нерв, малоберцовый нерв, деформация, нагрузка.

Введение

В последние годы резко увеличилось количество повреждений (разрывов) периферических нервов при боевых ранениях и бытовых травмах нижних конечностей, что особенно характерно для большеберцового (ББН) и общего малоберцового (ОМБН) нервов ввиду их малого поперечного сечения [1–4]. Это вызвало увеличение микрохирургической оперативной активности на этих нервах, связанной с механическими воздействиями при их воссоединении [5]. Однако механические свойства ББН и ОБМН остаются до настоящего времени малоизученными, хотя хирургическое вмешательство требует точного знания их прочностных свойств в различные возрастные периоды. Данные литературы о деформативно-прочностных свойствах ББН и ОМБН немногочисленны, отрывочны, противоречивы и зачастую получены при проведении хирургических операций на этих нервах [2, 5]. К тому же большинство исследований в этой области проведены на образцах нервов, взятых от животных [6]. В литературе также крайне немногочисленны сведения о характере и закономерностях возрастной изменчивости и о взаимосвязи между одинаковыми механическими параметрами ББН и ОМБН [7, 8].

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ прочностных параметров ББН и ОМБН человека в зрелом возрасте.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили большеберцовые и общие малоберцовые нервы 78 трупов взрослых людей обоего пола в возрасте от 21 до 60 лет, причина смерти которых была не связана с травмой или заболеванием периферической нервной системы. Материал исследования был разделен на четыре возрастные группы: 1) 21–30 лет; 2) 31–40 лет; 3) 41–50 лет; 4) 51–60 лет. Образцы для исследования брали из обоих нервов на уровне подколенной ямки не позднее 14–15 ч после наступления смерти и помещали в изотонический раствор натрия хлорида. Эксперименты проводили в день взятия материала не позднее 12 ч после аутопсии. Образцы нервов длиной 20 мм растягивали в продольном направлении со скоростью 20 мм/мин до момента полного разрыва на разрывных машинах с графической регистрацией зависимости «нагрузка-деформация». Прочностные параметры нервов исследовали на трех уровнях растяжения: при малой (10 %-й), боль-

шой (25 %-й) деформации и в момент разрыва. Определяли абсолютную и относительную (процентное отношение абсолютной нагрузки при данном уровне деформации к общей прочности) нагрузку и коэффициент жесткости при 10 %-м и 25 %-м удлинении, общую прочность (разрывную нагрузку), максимальную относительную деформацию и коэффициент жесткости (модуль Юнга) в момент разрыва. Полученные количественные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование показало, что в зрелом возрасте одноименные деформативнопрочностные показатели ББН и ОМБН имеют относительно однонаправленную динамику с большей или меньшей степенью интенсивности (табл. 1).

Абсолютная нагрузка для 10 %-й деформации нервов пропорциональна их общей прочности и площади поперечного сечения, причем во всех возрастных группах она больше у ББН (см. табл. 1) и возрастает у ББН в 1,4 раза, а у ОМБН – в 1,63 раза. Прирост ее у ОМБН в 1,16 раза интенсивнее, но во всех возрастных группах для растяжения ББН требуется почти в 2 раза большее усилие, чем для ОМБН. Относительная нагрузка при 10 %-й деформации у обоих нервов во всех возрастных группах примерно одинакова, но до 40 лет величина ее у ОМБН в 1,08 раза больше, чем у ББН. В изученный период времени относительная нагрузка возрастает у ББН в 2,4 раза, а у ОМБН – в 2,2 раза. К 60 годам относительная нагрузка у обоих нервов становится практически одинаковой.

Таблица 1 Параметры деформативно-прочностных свойств ББН и ОМБН

Показатель	Возрастная группа, лет	ББН		ОМБН		PPII/
		$M\pm m$	Динамика, %	$M\pm m$	Динамика, %	ББН/ ОМБН
1	2	3	4	5	6	7
Абсолютная	21-30	38,2±1,4	_	17,5±0,3	_	2,19
нагрузка при 10 %-й	31-40	41,0±1,8	7,6	$18,8\pm0,5$	7,8	2,17
деформации, Н	41-50	44,0±1,3	7,2	20,2±0,5	7,0	2,18
	51-60	53,4±11,1	21,3	28,5±0,6	41,3	1,87
Относительная	21-30	9,47±0,14	_	10,2±0,14	_	0,93
нагрузка при 10 %-й	31-40	12,24±0,20	29,3	13,0±0,19	27,5	0,94
деформации, %	41-50	17,82±10,18	45,6	17,7±0,19	36,1	1,01
	51–60	22,5±0,4	26,3	22,9±0,4	29,5	0,98
Коэффициент	21-30	18,9±1,0	_	15,5±0,3	_	1,22
упругости при 10 %-й	31-40	19,1±0,8	0,8	16,7±0,4	7,4	1,15
деформации, H/мм ²	41-50	20,6±0,6	8,1	17,4±0,5	4,6	1,18
	51–60	23,6±0,7	14,4	24,2±0,7	38,6	0,98
Абсолютная	21-30	237±18	_	101,1±2,0	_	2,30
нагрузка при 25 %-й	31-40	219±19	-6,1	92,2±2,5	-8,8	2,37
деформации, Н	41-50	186±6	-15,0	86,0±2,,2	-6,7	2,16
	51-60	195±14	4,8	102,2±1,8	18,8	1,90
Относительная	21-30	58,1±10,6	_	58,8±0,4	_	0,99
нагрузка при 25 %-й	31-40	65,3±10,7	12,3	63,3±0,5	7,8	1,03
деформации, %	41-50	75,1±0,6	15,1	75,2±0,4	18,8	1,00
	51-60	81,6±10,7	8,7	81,9±0,3	8,9	1,00

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент	21-30	46,0±12,2	_	35,9±0,8	_	1,28
упругости при 25 %-й	31-40	40,8±1,6	-11,5	32,7±0,9	-9,0	1,25
деформации, H/мм ²	41-50	34, 8±1,0	-14,6	29,8±1,0	-8,8	1,17
	51–60	34,4±10,9	-1,1	34,5±0,9	15,9	1,00
Общая прочность, Н	21-30	404±10	_	172±3	_	2,34
	31-40	339±10	-16,2	146±4	-15,4	2,32
	41-50	249±8	-26,6	115±3	-21,5	2,17
	51–60	239±15	-3,7	124,8±2,3	8,9	1,92
Максимальная	21-30	39,88±0,18	-	39,55±0,13	_	1,03
относительная	31-40	38,51±0,13	-3,4	37,95±0,15	-4,1	1,01
деформация, %	41-50	35,0±50,26	-9,0	35,09±0,21	-7,5	1,00
	51–60	31,03±0,25	-11,5	30,8±70,22	-12,0	1,01
Коэффициент	21-30	50,5±2,8	_	38,7±0,9	_	1,31
жесткости, H/мм ²	31-40	41,01±1,9	-18,8	34,0±1,0	-12,2	1,21
	41-50	33, 0±0.9	-19,5	28,0±1,0	-16,7	1,17
	51–60	34,01±0.8	3,0	34,0±1,0	21,1	0,99
Предел прочности,	21-30	19, 83±1,05	-	15,3±0,49	_	1,3
Н/мм²	31-40	15,77±0,07	-20,5	12,9±0,37	-15,7	1,22
	41-50	11,6±0,33	-26,4	9,9±0,32	-23,3	1,17
	51–60	10,57±0,29	-8,9	10,54±0,27	6,1	1,003

Коэффициент упругости (1-й секущий модуль упругости) при 10 %-м удлинении возрастает у ББН в 1,25 раза и у ОМБН в 1,6 раза (см. табл. 1). В 1, 2 и 3-й возрастных группах ББН имеет больший коэффициент упругости, а в 4-й возрастной группе величина этого параметра становится у него меньшей (см. табл. 1). Темп его прироста с возрастом увеличивается, особенно после 50 лет у ОМБН. До 50 лет ББН обладает в 1,15—1,22 раза большей жесткостью, а после 50 лет эта разница несущественна, с небольшим преобладанием уже у ОМБН.

Абсолютная нагрузка при 25 %-й деформации у обоих нервов в зрелом возрасте изменяется почти параллельно и пропорциональна их общей прочности и общей площади поперечного сечения (ППС). При 25 %-м растяжении от 1-й до 3-й возрастной группы она уменьшается у ББН в 1,2 раза и у ОМБН в 1,15 раза, а после 50 лет она, наоборот, увеличивается у обоих нервов соответственно в 1,04 и 1,19 раза. При этом, если у ББН после 50 лет тенденция к увеличению этого параметра только намечается, то у ОМБН его величина достигает уровня, характерного для 1-й возрастной группы. В 4-й группе интенсивность роста этого механического параметра у ОМБН в 3,92 раза выше, чем у ББН (см. табл. 1). Во всех возрастных группах для растяжения ББН на 25 % его первоначальной длины требуется большее усилие в 2,3 раза в 1-й и в 1,9 раза во 2-й группах, чем для такой же деформации в этих возрастных группах у ОМБН.

Относительная нагрузка при 25 %-й деформации в группе зрелого возраста у обоих нервов мало отличается и увеличивается примерно одинаково – в 1,4 раза (см. табл. 1).

Коэффициент упругости при 25 %-й деформации (2-й секущий модуль упругости) у ББН к 60 годам с замедлением темпа снижается в 1,25 раза. У ОМБН характер изменения этого показателя иной. Он уменьшается от 1-й группы до 3-й в 1,17 раза, а затем после 50 лет снова возрастает в 1,16 раза (см. табл. 1). До 50 лет ББН обладает большей

упругостью, чем ОМБН. В 4-й возрастной группе в силу разнонаправленной динамики этого параметра разница в упругости становится несущественной.

Известно, что общая прочность (разрывная нагрузка) характеризует механическую устойчивость органа как целостного образования. Поэтому ББН, как более крупный по сравнению с ОМБН, во всех возрастных группах прочнее: в 2,34 раза — в 1-й, в 2,32 — во 2-й, в 2,17 — в 3-й и в 1,92 раза — в 4-й, но с возрастом эта разница постепенно сокращается (см. табл. 1). Общая прочность ББН в период зрелого возраста непрерывно уменьшается, в общей сложности в 1,41 раза. Она снижается от 1-й до 3-й группы у ОМБН в 1,34 раза, а затем к 60 годам ее величина у него снова возрастает в 1,09 раза, т.е. динамика изменения данного параметра у ОМБН разнополярная. До 50 лет общая прочность у всех нервов снижается, а в 4-й группе она или стабилизируется, как у ББН, или даже начинает снова возрастать, как у ОМБН.

Коэффициент жесткости (модуль упругости при разрыве) характеризует способность органа противостоять деформирующему усилию. Так как разрыв нерва происходит в условиях растяжения тех же структур, что и при большой степени деформации, величина и возрастная динамика коэффициента жесткости в общих чертах сходны с таковыми 2-го секущего модуля упругости. При разрыве этот параметр уменьшается до 50 лет от 1-й к 3-й группе: у ББН – в 1,38 раза и у ОМБН – в 1,29 раза. Затем к 60 годам он возрастает в 1,03 раза у ББН и в 1,21 раза – у ОМБН, т.е. имеет разнонаправленную динамику. В 1-й группе этот коэффициент в 1,3 раза больше у ББН, а к 60 годам он становится одинаковым у обоих нервов, что связано с большей в 7 раз интенсивностью роста коэффициента жесткости в 4-й возрастной группе у ОМБН.

Предел прочности обоих нервов повторяет динамику разрывной нагрузки и уменьшается к 50 годам в 1,47 раза у ББН и в 1,35 раза у ОМБН, а затем к 60 годам его величина уменьшается всего в 1,09 раза у ББН, а у ОМБН, наоборот, возрастает в 1,06 раза.

Максимальная относительная деформация у обоих нервов практически равна во всех возрастных группах и в течение исследованного возрастного периода снижается в 1,27 раза со сходной динамикой (см. табл. 1). Различия между нервами по величине данного параметра во всех группах несущественные. Вследствие того, что данная возрастная динамика растяжимости наблюдается на обоих нервах, ее можно считать закономерной.

Выявленная динамика деформативно-прочностных свойств ББН и ОМБН в течение периода зрелого возраста связана с возрастными изменениями их нейрофиброархитектоники. Известно, что на начальной стадии деформация нерва происходит преимущественно за счет сглаживания волн извилистости самого нерва в перинервии, отдельных его пучков в стволе, выпрямления складок нервных волокон и растяжения соединительнотканных, в основном эластических волокон [3, 6, 7]. Поэтому динамика абсолютной нагрузки и коэффициента упругости при 10 %-й деформации связана преимущественно с изменением структуры, качественного и количественного состава соединительной ткани нервов из-за накопления в них коллагена и жировой ткани, уменьшения содержания эластина и снижения деформационных резервов [7, 8]. С возрастом происходит склерозирование нерва, вследствие чего утолщаются его оболочки и увеличивается содержание соединительной ткани в нерве [6, 7, 9]. При больших (15 % и более) деформациях растяжение нерва происходит за счет всех его компонентов: и нервных, и соединительнотканных, преимущественно коллагеновых [6-8]. В обоих нервах до 50 лет уменьшение количества нервных волокон компенсируется накоплением соединительной ткани (коллагена), которая и поддерживает прочность на примерно одинаковом уровне с небольшими колебаниями в сторону увеличения или уменьшения. В ББН дегенерация нервных волокон идет примерно с той же скоростью, что и в ОМБН, а накопление соединительной ткани отстает. Кроме того, в ББН более интенсивно накапливается жировая ткань. Все это в комплексе вызывает значительное снижение прочности его нервного ствола. После 50 лет дальнейшее количественное накопление соединительной ткани приводит к качественным изменениям. В результате перестройки молекулярной структуры соединительной ткани происходит увеличение ее жесткости [3, 7] и, следовательно, жесткости и прочности нервов. В совокупности это ведет к разнополярной динамике и разному темпу изменения деформирующей нагрузки у изученных нервов в период зрелого возраста. Характер изменений коэффициента жесткости в 4-й группе у ББН можно связать с тем, что в нем находится больший объем соединительной ткани, чем в ОМБН. Поэтому структурная перестройка коллагена, склерозирование ББН и накопление в нем жировой ткани в большей степени влияют на величину его жесткостных параметров, чем в ОМБН.

Проведенный корреляционный анализ показал, что наибольшее влияние на величину абсолютной нагрузки ББН и ОМБН оказывают толщина оболочек нервов (h=0,50-0,55), абсолютная и относительная ППС соединительной ткани (h=0,60-0,67). Коэффициент упругости при 10 %-й деформации в наибольшей степени также связан с относительным содержанием соединительной ткани в стволе нервов (h=0,62). Так как деформация нервов при большой степени удлинения (25%) и при разрыве происходит за счет одних и тех же структур, то большинство механических параметров имеют в течение периода зрелого возраста при этих двух различных степенях удлинения сходную динамику.

Установлено, что в период зрелого возраста общее количество нервных волокон снижается в ББН на 34,4 % и в ОМБН на 29,1 % [5]. Плотность нервных волокон на 1 мм² поперечного сечения пучков также уменьшается в тот же период в обоих нервах на 8,2-8,3 %. Отставание динамики 2-го параметра связано с тем, что дегенерация нервных волокон компенсируется прогредиентным сжатием пучков в течение всего периода зрелого возраста. В связи с отмеченным калибр пучков уменьшается с возрастом в среднем на 31 %. Возрастная физиологическая дегенерация нервных волокон приводит к уменьшению относительной площади поперечного сечения пучков в 1,32 раза в ББН и в 1,39 раза в ОМБН и, следовательно, к снижению способности нерва противостоять растягивающим усилиям [3, 7, 8]. До 50 лет накопление коллагена и уменьшение эластина в соединительнотканных оболочках почти не компенсирует этого падения прочности и жесткости, так как депонирующаяся в эпиневрии жировая ткань, что особенно характерно для ББН, нейтрализует в значительной степени увеличение жесткости коллагена вследствие разряжения соединительнотканных волокон. Увеличение концентрации коллагена и повышение его жесткости в результате структурной перестройки особенно выраженны после 50 лет. Это вызывает постепенное нарастание жесткости соединительной ткани [7, 8, 10] и, следовательно, увеличение жесткости и прочности оболочек нерва и всего нерва в целом. Однако процесс склерозирования нервов в этом возрасте еще не достигает своей полной выраженности. Поэтому снижение растяжимости нервов в этом возрастном периоде связано, во-первых, с возрастанием жесткости нервного ствола в силу указанных выше причин, а во-вторых, со снижением компенсационных резервов структуры нерва.

Корреляционный анализ подтвердил (табл. 2), что параметры прочности и упругости наиболее тесно связаны положительной корреляцией с абсолютной и относительной ППС пучков нервных волокон (h = 0.34-0.79), общим количеством и плотностью нервных волокон (h = 0.42-0.70).

Таблица 2 Корреляционные отношения морфологических и механических параметров ББН и ОМБН

Параметр	Абсолютная нагрузка при 10 %-й деформации	Коэффициент упругости при 10 %-й деформации	Абсолютная нагрузка при 25 %-й деформации	Коэффициент упругости при 25 %-й деформации	Общая прочность	Максимальная относительная деформация	Коэффициент жесткости
Абсолютная ППС пучков	-0,55	-0,67	0,48	0,34	0,65	0,77	0,40
Абсолютная ППС соединительной ткани	0,60	0,39	-0,37	-0,56	-0,53	-0,68	-0,64
Относительная ППС пучков	-0,67	-0,62	0,52	0,60	0,79	0,93	0,73
Относительная ППС соединительной ткани	0,67	0,62	-0,52	-0,60	-0,79	-0,93	-0,73
Толщина эпиневрия	0,55	0,38	-0,47	-0,60	-0,65	-0,64	-0,69
Толщина периневрия	0,50	0,39	-0,40	-0,47	-0,44	-0,54	-0,45
Количество нервных волокон	-0,57	-0,68	0,53	0,43	0,70	0,83	0,48
Плотность нервных волокон	-0,55	-0,39	0,42	0,50	0,48	0,57	0,54

П р и м е ч а н и е. Жирным шрифтом выделены коэффициенты нелинейной корреляционной связи.

В большинстве случаев связь между морфологическими и прочностными параметрами нелинейная. Нелинейность корреляции свидетельствует о том, что на разных стадиях деформации прочностные параметры нервов определяются не одним, а множеством морфологических факторов, но всегда можно выделить один или два доминирующих, которые в большей степени влияют на тот или иной механический параметр нерва. Важная роль соединительнотканных и нервных компонентов в формировании прочностных свойств нервных стволов на разных стадиях их деформации подтверждена сравнением нервов между собой. Различие в динамике и величине одноименных механических параметров ББН и ОМБН связано, в первую очередь, с их ППС и разным содержанием нервного и соединительнотканного компонентов (см. табл. 2).

Имея большую площадь поперечного сечения (в 1,8–1,9 раза), ББН требует большего усилия при растяжении и разрыве, чем ОМБН. Возрастная дегенерация нервных волокон приводит после 50 лет к примерному выравниванию относительного содержания нервного и соединительнотканного компонентов в обоих нервах и, следовательно, к уравниванию упругости и жесткости обоих нервов на стадиях деформации и разрыва. Отсутствие различий между нервами по величинам относительной нагрузки при растяжении и максимальной относительной деформации и параллелизм изменения механических свойств с возрастом свидетельствуют об общих закономерностях взаимосвязи механических свойств и внутриствольной структуры и о единых механизмах возрастной перестройки нервных стволов [4, 6, 7].

Заключение

В результате сравнительного анализа прочностных свойств большеберцового и общего малоберцового нервов установлено, что в зрелом возрасте прочность и упругость у обоих нервов при малых степенях удлинения увеличиваются. С 21 года до 50 лет прочность и жесткость этих нервов при больших деформациях и при разрыве снижаются, в первую очередь, в результате дегенерации их нервных волокон, а после 50 лет, наоборот, увеличиваются в связи с развивающимся склерозом нервных стволов. Изученные нервы имеют одинаковую растяжимость, которая в зрелом возрасте синхронно снижается. Изменение деформативно-прочностных свойств нервов в течение периода зрелого возраста связано с возрастной перестройкой их внутриствольной структуры. Отличие механических свойств обоих нервов определяется качественными и количественными особенностями их морфологического строения. Отсутствие различий между нервами по величинам относительной нагрузки при растяжении и максимальной относительной деформации свидетельствует об общих закономерностях взаимосвязи механических свойств и внутриствольной структуры и о единых механизмах возрастной перестройки нервных стволов большеберцового и общего малоберцового нервов. У изученных нервов отмечен параллелизм изменения абсолютной нагрузки при 10 и 25 %-й деформации.

Список литературы

- 1. Бабчин, И. С. Организация нейрохирургической помощи при ранениях периферических нервов на Ленинградском фронте за 3,5 года Отечественной войны / И. С. Бабчин // Лечение огнестрельных ранений периферических нервов. Л., 1947. С. 7–18.
- 2. Дойников, Б. С. Огнестрельные повреждения периферических нервов / Б. С. Дойников // Избранные труды по нейроморфологии и невропатологии. М.: Медгиз, 1955. С. 311–365.
- 3. Ommaya, A. K. Mechanical properties of tissues of the nervoussystem / A. K. Ommaya // J. Biomech. 1968. V. 1. P. 127–138.
- 4. Ramic, I. Work capacity evaluation in Bosnia war veterans with peripheral nerve injuries in the extremities / I. Ramic, V. Z. Filipovic // Article in Croatian. Med. Arh. − 2002. − V. 56, № 5−6. − P. 289−292.
- 5. Resection of the sciatic, peroneal, or tibial nerves: assessment of functional status / A. D. Brooks, J. S. Gold, D. Graham et al. // Ann Surg Oncol. − 2002. − Jan.-Feb. −№ 9 (1). − P. 41−47.
- 6. Серов, В. В. Соединительная ткань: функциональная морфология и общая патология / В. В. Серов, А. Б. Шехтер. М.: Медицина, 1981. 310 с.
- 7. Калмин, О. В. Морфологические факторы биомеханической надежности периферических нервов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Калмин О. В. Саранск, 1998. 42 с.
- 8. Калмин, О. В. Прочностные свойства большеберцового и общего малоберцового нервов в зрелом возрасте / О. В. Калмин // Всероссийская научная конференция с международным участием: материалы. СПб., 2004. С. 94–100.
- 9. Калмин, О. В. Сравнительная характеристика внутриствольного строения большеберцового и общего малоберцового нервов в зрелом возрасте / О. В. Калмин, И. В. Паткина // Вестник новых медицинских технологий. − 2007. − Т. XIV, № 3. − С. 38−40.
- 10. Surgical management and results of 135 tibial nerve lesions at the Louisiana state university health sciences center / D. H. Kim, S. Ryu, R. L. Tiel, D. G. Kline // Neurosurgery. 2003. Nov. V. 53, N^0 5. P. 1114–1125.

Бочкарева Ирина Владимировна

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра анатомии человека, Пензенский государственный университет E-mail: ibochkareva@mail.ru

Bochkareva Irina Vladimirovna

candidate of medical sciences, associate professor, sub-department of anthropotomy Penza State University

УДК 612.117.1:[611.835.81+.87]

Бочкарева, И.В.

Сравнительный анализ прочностных параметров большеберцового и общего малоберцового нервов в зрелом возрасте / И. В. Бочкарева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – N^2 1. – С. 71–77.

УДК 616.441

О. В. Калмин, О. О. Калмин

СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011–2012 гг.

Аннотация. Рассмотрена структура тиреоидной патологии – один из информативных показателей здоровья населения, который характеризует экологическую обстановку в изучаемом регионе. Доказано, что систематическое изучение структуры патологии щитовидной железы дает возможность прогнозирования и профилактики болезней этого органа.

Ключевые слова: тиреоидная патология, щитовидная железа, заболеваемость, морфологическое исследование.

Нарушение экологического равновесия влияет на весь организм человека, но в первую очередь на органы эндокринной системы. Щитовидная железа является органом, наиболее демонстративно реагирующим на изменения окружающей среды. В структуре щитовидной железы наиболее рано и ярко проявляются последствия экологических катастроф [1].

Рост частоты патологии щитовидной железы во многих регионах России обусловливает актуальность изучения региональных структурных особенностей данного органа и клинико-морфологических параметров доброкачественных и злокачественных опухолей, дифференциальная диагностика которых на дооперационном этапе бывает крайне сложной. Особенно интерес к проблемам тиреоидологии возрос после аварии на Чернобыльской АЭС. Высокоактуальной стала проблема изучения радиогенного рака щитовидной железы, отношение к которому остается противоречивым [2].

Проведенные многоцентровые исследования в ряде регионов России и Белоруссии выявили наличие целого ряда региональных особенностей в строении щитовидной железы, распространенности ее неопухолевой патологии и опухолей [3]. Очевиден тот факт, что большое научно-практическое значение имеет продолжение аналогичных исследований в других регионах России, и в частности в Пензенской области.

Результаты ультразвукового и аутопсийных исследований показали, что распространенность узловых поражений щитовидной железы значительно выше и составляет, по отдельным данным, около 50 %, особенно в возрасте старше 50 лет. У женщин узлы в щитовидной железе выявляются в 2–4 раза чаще, при этом заболеваемость прямо пропорциональна возрасту. Только около 10 % узлов сопровождаются клинической симптоматикой. При изучении возрастной морфологии щитовидных желез у людей, проживающих в неэндемичных по зобу регионах, узлы обнаруживаются только у 4,2 % обследованных лиц в возрасте 30–50 лет. В районах с тяжелой эндемией данный показатель достигает 49,5 % [2, 4, 5].

Современные литературные данные дают основания для поиска связей возрастных и половых особенностей строения щитовидной железы с частотой и характером ее патологии с учетом специфики конкретных регионов с разным состоянием йодного баланса, радиационного фона и общей экологической ситуации.

В связи с этим цель данной работы – изучение возрастной, половой и морфологической структуры заболеваемости щитовидной железы в Пензенской области.

Материалом данного исследования послужили 753 истории болезни и операционный материал архива патологоанатомического отделения Пензенской областной клинической больницы им Н. Н. Бурденко за 2011–2012 гг. Материал исследования был разделен по полу и возрасту на шесть групп:

- 1) 21-30 лет;
- 2) 31-40 лет;
- 3) 41-50 лет;
- 4) 51-60 лет;
- 5) 61-70 лет;
- 6) 71-80 лет.

По морфологической картине материал был разделен на пять групп:

- 1) макро-микрофолликулярный коллоидный зоб (ММФЗ);
- 2) диффузно-токсический зоб (ДТЗ);
- 3) аутоиммунные тиреоидиты (АТ);
- 4) аденомы (А);
- 5) раки (Р).

В первой группе было выделено две подгруппы: макро-микрофолликулярный коллоидный нетоксический зоб (ММФНТЗ) и макро-микрофолликулярный коллоидный токсический зоб (ММФТЗ).

Данные были обработаны стандартными статистическими методами с помощью программного пакета IBM SPSS Statistics v.21.

Исследование выявило, что патология щитовидной железы у женщин встречается в 7 раз чаще, чем у мужчин (соответственно 88,7 и 11,3 %).

Анализ возрастной структуры показал, что максимальный уровень заболеваний щитовидной железы приходится на людей в возрасте 51–60 лет и составляет 254 случая (33,7 %) за рассмотренный период (табл. 1). При этом наблюдается равномерное увеличение частоты случаев патологии от 20 до 50 лет, а затем равномерное снижение показателей (рис. 1).

Таблица 1 Возрастная структура патологии щитовидной железы за 2011–2012 гг.

Возрастная группа, лет	Абсолютное количество	Относительное количество (%)
21-30	42	5,6
31-40	93	12,4
41-50	172	22,8
51-60	254	33,7
61–70	164	21,8
71-80	28	3,7
Всего	753	100,0

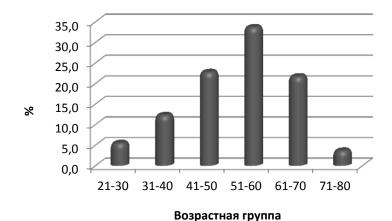


Рис. 1. Возрастная структура патологии щитовидной железы

В структуре патологии щитовидной железы первое место по частоте занимает макромикрофолликулярный коллоидный нетоксический зоб (49,8 %). Остальные виды патологии встречаются значительно реже: диффузно-токсический зоб - 19,5 %, аденомы - 10 %, аутоиммунные тиреоидиты - 8,2 %, макро-микрофолликулярный коллоидный токсический зоб - 6,5 %, раковые заболевания щитовидной железы - 6,0 % (табл. 2). Первые три группы заболеваний вместе составляют около 80 % всей патологии щитовидной железы (рис. 2).

Таблица 2 Структура патологии щитовидной железы

Вид патологии	Абсолютное количество	Относительное количество (%)
A	75	10,0
AT	62	8,2
ДТ3	147	19,5
ММФНТ3	375	49,8
ММФТЗ	49	6,5
P	45	6,0
Всего	753	100,0

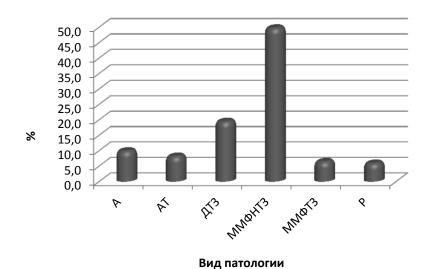


Рис. 2. Морфологическая структура патологии щитовидной железы

Анализ распределения частоты патологии щитовидной железы внутри отдельных возрастных и половых групп показал, что в возрастной группе 21–30 лет у женщин чаще встречается ММФНТЗ (34,3 %), немного реже – ДТЗ (28,6 %). У мужчин этой возрастной группы в 85,7 % случаев выявлен ДТЗ. У обоих полов не отмечено случаев ММФТЗ (табл. 3, рис. 3).

В возрастной группе 31–40 лет у женщин в равной степени представлены ДТЗ и ММФНТЗ (33,7 %), у мужчин преобладает ДТЗ (60,0 %). В целом в данной возрастной группе на первом месте по частоте встречаемости находится ДТЗ (36,6 %), на втором – ММФНТЗ (30,1 %), реже всего встречается АТ (3,2 %) (см. рис. 3).

В возрастной группе 41–50 лет у женщин преобладают ММФНТЗ (44,5 %), на втором месте – АТ (16,4 %), у мужчин преобладает ДТЗ (46,2 %). В целом в данной возрастной группе на первом месте по частоте встречаемости находится ММФНТЗ (41,9 %), на втором – ДТЗ (19,2 %), реже всего встречаются раковые заболевания щитовидной железы (5,8 %) (см. рис. 3).

В возрастной группе 51–60 лет у женщин преобладает ММФНТЗ (56,7 %), у мужчин – ДТЗ (47,8 %). В целом в данной возрастной группе на первом месте по частоте встречае-мости находится ММФНТЗ (54,3 %), на втором – ДТЗ (17,7 %), реже всего встречаются ММФТЗ (5,5 %) и раковые заболевания щитовидной железы (5,9 %) (рис. 4).

В возрастной группе 61–70 лет и у женщин, и у мужчин преобладают ММФНТЗ (70,3 и 47,4 % соответственно). В целом в данной возрастной группе на первом месте по частоте встречаемости находится ММФНТЗ (67,7 %), реже всего встречаются ММФТЗ (3,0 %) (см. рис. 4).

В возрастной группе 71–80 лет у женщин преобладают ММФНТЗ (50,0 %), ДТЗ (0 %) не встречался, у мужчин данной возрастной группы не выявлено случаев патологии щитовидной железы (см. рис. 4).

Таблица 3 Возрастное и половое распределение патологии щитовидной железы

		Вид патологии											
Возрастная	A		1	AT		ДТЗ		ММФНТЗ		ММФТЗ		P	
группа	Пол	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.
i pjiiiu		кол.	кол. (%)	кол.	кол. (%)	кол.	кол. (%)	кол.	кол. (%)	кол.	кол. (%)	кол.	кол. (%)
	Warrent	6		4		10	28,6	10		_		0	8,6
	Женщины		17,1	4	11,4	10		12	34,3	0	0,0	3	
21-30 лет	Мужчины	1	14,3	0	0,0	6	85,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Всего	7	16,7	4	9,5	16	38,1	12	28,6	О	0,0	3	7,1
	Женщины	9	10,8	3	3,6	28	33,7	28	33,7	9	10,8	6	7,2
31–40 лет	Мужчины	1	10,0	0	0,0	6	60,0	0	0,0	2	20,0	1	10,0
	Всего	10	10,8	3	3,2	34	36,6	28	30,1	11	11,8	7	7,5
	Женщины	17	11,6	24	16,4	21	14,4	65	44,5	10	6,8	9	6,2
41–50 лет	Мужчины	1	3,8	2	7,7	12	46,2	7	26,9	3	11,5	1	3,8
	Всего	18	10,5	26	15,1	33	19,2	72	41,9	13	7,6	10	5,8
	Женщины	25	10,8	16	6,9	34	14,7	131	56,7	13	5,6	12	5,2
51-60 лет	Мужчины	1	4,3	0	0,0	11	47,8	7	30,4	1	4,3	3	13,0
	Всего	26	10,2	16	6,3	45	17,7	138	54,3	14	5,5	15	5,9
	Женщины	8	5,5	10	6,9	13	9,0	102	70,3	5	3,4	7	4,8
61-70 лет	Мужчины	3	15,8	0	0,0	6	31,6	9	47,4	0	0,0	1	5,3
	Всего	11	6,7	10	6,1	19	11,6	111	67,7	5	3,0	8	4,9
	Женщины	3	10,7	3	10,7	0	0,0	14	50,0	6	21,4	2	7,1
71–80 лет	Мужчины	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Всего	3	10,7	3	10,7	0	0,0	14	50,0	6	21,4	2	7,1

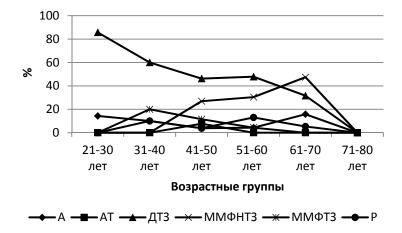


Рис. 3. Возрастная динамика патологии щитовидной железы у мужчин

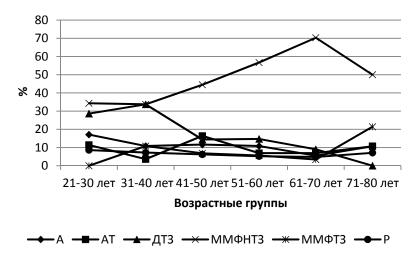


Рис. 4. Возрастная динамика патологии щитовидной железы у женщин

Таким образом, в структуре патологии щитовидной железы преобладают макромикрофолликулярные коллоидные нетоксические и диффузно-токсические зобы. Патология щитовидной железы наиболее часто встречается у людей в возрасте 51–60 лет. С возрастом увеличивается число случаев макро-микрофолликулярного коллоидного нетоксического зоба у женщин и снижается частота встречаемости диффузно-токсического зоба как у мужчин, так и у женщин. Относительное количество как доброкачественных, так и злокачественных опухолевых процессов остается примерно на одном уровне во всех возрастных группах.

Список литературы

- 1. Фархутдинова, Л. М. Региональные особенности микроэлементного статуса организма человека в развитии тиреоидной и соматической патологии : дис. ... д-ра мед. наук / Фархутдинова Л. М. Челябинск, 2007. 240 с.
- 2. Орлинская, Н. Ю. Морфоэкологическое исследование патологии щитовидной железы у жителей нижегородской области: дис. ... д-ра мед. наук / Орлинская Н. Ю. СПб., 2009. 185 с.
- 3. Toda, S. Thyrocyte integration, and thyroid folliculogenesis and tissue regeneration: Perspective for thyroid tissue engineering / S. Toda, N. Koike, H. Sugihara // Pathology International. $-2001. N^{\circ} 51. P.403-417.$
- 4. Орлинская, Н. Ю. Патология щитовидной железы у жителей Нижегородской области по данным операционного материала / Н. Ю. Орлинская, Н. М. Хмельницкая // Медицинский альманах. 2011. № 4. С. 160–161.
- 5. Павлова, Т. В. Клинико-морфологические аспекты рака щитовидной железы / Т. В. Павлова, И. А. Павлов // Научные ведомости: Фармация. 2011. № 4. С. 13–20.

Калмин Олег Витальевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, Пензенский государственный университет E-mail: ovkalmin@gmail.com

Калмин Олег Олегович

клинический ординатор, кафедра клинической морфологии и судебной медицины с курсом онкологии, Пензенский государственный университет E-mail: kalmin.o.o@gmail.com

Kalmin Oleg Vital'evich

doctor of medical sciences, professor, head of sub-department of anthropotomy, Penza State University

Kalmin Oleg Olegovich

clinical intern, sub-department of clinical morphology and forensic science with a course of oncology, Penza State University УДК 616.441

Калмин, О. В.

Структура патологии щитовидной железы в Пензенской области в 2011–2012 гг. / О. В. Калмин, О. О. Калмин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 78–83.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 539.23, 539.216.1, 537.311.322

Т. А. Губин

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРА ФОТОВОЗБУЖДЕНИЯ D_2^- -ЦЕНТРА С РЕЗОНАНСНЫМ u-СОСТОЯНИЕМ В КВАНТОВОЙ ТОЧКЕ ВО ВНЕШНЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Аннотация. Исследовано влияние внешнего магнитного поля и диссипативного туннелирования на среднюю энергию связи резонансного и-состояния и ширину резонансного уровня. Показано, что с ростом расстояния между D-центрами ширина резонансного уровня увеличивается из-за ослабления обменного взаимодействия между ними. Установлено, что магнитное поле оказывает стабилизирующее действие на резонансное U-состояние D_2^- -центра. Исследовано влияние магнитного поля и параметров диссипативного туннелирования на спектральную зависимость вероятности фотовозбуждения D_2^- -центра в квантовой точке.

Ключевые слова: квантовая точка, примесные центры, вероятность фотовозбуждения, диссипативное туннелирование.

Развитие техники двойного селективного легирования стимулировало интерес к оптическим свойствам полупроводниковых наноструктур, содержащих H^- -подобные примесные центры и их молекулярные комплексы. Так, в настоящее время возможно получение квантовых ям GaAs/AlGaAs, содержащих стационарные A^+ - и D^- -центры [1, 2]. В объемных слабокомпенсированных полупроводниках такие примесные центры были обнаружены более 40 лет назад (обзор дан в [3]). Было показано, что в системе нейтральных и заряженных примесных центров в объемных полупроводниках возможны, в частности, такие формы локализации электронов, как изолированные H^- -подобные центры и примесные молекулярные комплексы H_2^- [3]. Последние образуются в условиях роста концентрации нейтральных примесей, когда расстояние между двумя соседними нейтральными атомами становится достаточно малым и носитель заряда (электрон или дырка) обобществляется. При этом энергетический уровень H_2^- -подобного центра расщепляется из-за обменного взаимодействия. Как оказалось, в условиях низких температур с наличием H^- -подобных центров связаны ряд особенностей в спектрах люминесценции, рассеяние и рекомбинация носителей заряда, а также фотопроводимость Ge и Si в широкой спектральной области [3]. Интерес к оптическим свойствам полупроводниковых наноструктур с H_2^- -подобными примесными центрами обусловлен, прежде всего, новой физической ситуацией, связанной с квантовым размерным эффектом. В этом случае появляются новые возможности для управления термами примесного молекулярного иона, а также спектрами фотовозбуждения. Особый интерес представляют квантовые точки (КТ) с резонансным u-состоянием D_2^- -центра, время жизни которого определяется процессом туннельного распада, управляемого с помощью внешнего электрического или магнитного поля. С прикладной точки зрения актуальность исследования оптических свойств КТ с D_2^- -центрами определяется тем, что такие системы имеют важное значение для разработки новых источников стимулированного излучения на примесных переходах. С другой стороны, при изучении туннельно-связанных КТ (квантовых молекул (КМ)) необходимо учитывать то обстоятельство, что физика и химия электронных процессов в наномасштабах имеют много общего. Это дает возможность рассматривать физику распада D_2^- -центра с резонансным u-состоянием в КМ с позиций многомерного диссипативного туннелирования, которое может происходить во многих химических реакциях [4]. Важным достоинством использования инстантонных подходов является то, что в сочетании с моделью потенциала нулевого радиуса для D_2^- -центра появляется возможность получить основные результаты в аналитической форме, а также учесть влияние магнитного поля на спектр фотовозбуждения квантовых точек с D_2^- -центрами.

Цель настоящей работы заключается в теоретическом исследовании особенностей спектра фотовозбуждения (ФВ) квантовых точек, связанных с влиянием внешнего магнитного поля на D_2^- -центры с резонансным u-состоянием в условиях диссипативного туннелирования.

Влияние магнитного поля и диссипативного туннелирования на среднюю энергию связи резонансного и-состояния и ширину резонансного уровня

Методом потенциала нулевого радиуса в приближении эффективной массы исследуется влияние внешнего магнитного поля и диссипативного туннелирования на среднюю энергию связи резонансного u-состояния и уширение резонансного уровня в КТ с параболическим потенциалом конфайнмента. Внешнее магнитное поле \vec{B} направлено перпендикулярно к координате туннелирования.

Оператор Гамильтона соответствующей спектральной задачи в цилиндрической системе координат имеет вид

$$\hat{H}^{(QD)} = -\frac{\hbar^2}{2m^*} \left(\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial}{\partial \rho} \right) + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2}{\partial \phi^2} \right) - \frac{i\hbar \omega_B}{2} \frac{\partial}{\partial \phi} + \frac{m^*}{2} \left(\omega_0^2 + \frac{\omega_B^2}{4} \right) \rho^2 + \hat{H}_z^{(QD)}, \tag{1}$$

где $\omega_B = |e|B/m^*$ — циклотронная частота; |e| — абсолютное значение электрического заряда электрона; B — величина внешнего магнитного поля; $\hat{H}_z^{(QD)} = -\hbar^2/\left(2m^*\right)\left(\partial^2/\partial z^2\right) + m^*\omega_0^2z^2/2$.

Собственные значения $E_{n_1,\,m,\,n_2}$ и соответствующие собственные функции $\psi_{n_1,\,m,\,n_2}\left(\rho,\phi,z\right)$ гамильтониана (1) даются выражениями вида

$$E_{n_1, m, n_2} = \frac{\hbar \omega_B m}{2} + \hbar \omega_0 \left(n_2 + \frac{1}{2} \right) + \hbar \omega_0 \sqrt{1 + \frac{\omega_B^2}{4\omega_0^2}} \left(2n_1 + \left| m \right| + 1 \right); \tag{2}$$

$$\psi_{n_{1},m,n_{2}}(\rho,\varphi,z) = \frac{1}{a_{1}} \left(\frac{n_{1}!}{2^{n_{2}+1} \pi^{2} n_{2}! (n_{1}+|m|)! a} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{\rho^{2}}{2a_{1}^{2}} \right)^{\frac{|m|}{2}} \exp \left[-\left(\frac{\rho^{2}}{4a_{1}^{2}} + \frac{z^{2}}{2a^{2}} \right) \right] \times \\
\times H_{n_{2}} \left(\frac{z}{a} \right) L_{n_{1}}^{|m|} \left(\frac{\rho^{2}}{2a_{1}^{2}} \right) \exp(im\varphi), \tag{3}$$

где $n_1, n_2 = 0, 1, 2, \dots$ — квантовые числа, соответствующие уровням Ландау и уровням энергии осцилляторной сферически-симметричной ямы; $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ — магнитное квантовое число; $a_1^2 = a^2 / \left(2\sqrt{1 + a^4 / \left(4a_B^4\right)}\right);$ $a = \sqrt{\hbar / \left(m^*\omega_0\right)}$ — характерная длина осциллятора; $a_B = \sqrt{\hbar / \left(m^*\omega_B\right)}$ — магнитная длина; $H_n(x)$ — полиномы Эрмита; $L_\alpha^\beta(x)$ — полиномы Лагерра.

Двухцентровой потенциал моделируется суперпозицией потенциалов нулевого радиуса мощностью $\gamma_i = 2\pi\hbar^2/\left(\alpha_i\,m^*\right), i$ = 1, 2, и определяется выражением вида

$$V_{\delta} = \sum_{i=1}^{2} \gamma_{i} \delta(\vec{r} - \vec{R}_{i}) [1 + (\vec{r} - \vec{R}_{i}) \nabla_{\vec{r}}].$$
 (4)

В приближении эффективной массы волновая функция $\Psi^{(QD)}\left(\rho,\phi,z;\rho_1,\phi_1,z_1;\rho_2,\phi_2,z_2\right)$ резонансного D_2^- -состояния в КТ с параболическим потенциалом конфайнмента при наличии внешнего магнитного поля удовлетворяет уравнению Шредингера:

$$\left(E_{2\lambda_{B}} - \hat{H}^{(QD)}\right) \Psi_{\lambda B}^{(QD)} \left(\rho, \varphi, z; \rho_{1}, \varphi_{1}, z_{1}; \rho_{2}, \varphi_{2}, z_{2}\right) = V_{\delta} \left(\rho, \varphi, z; \rho_{1}, \varphi_{1}, z_{1}; \rho_{2}, \varphi_{2}, z_{2}\right) \times \Psi_{\lambda B}^{(QD)} \left(\rho, \varphi, z; \rho_{1}, \varphi_{1}, z_{1}; \rho_{2}, \varphi_{2}, z_{2}\right), \tag{5}$$

где $E_{2\lambda_B}=-\hbar^2\lambda_B^2/\left(2m^*\right)$ — собственные значения гамильтониана $\hat{H}_B^{\delta(QD)}=\hat{H}^{\delta(QD)}+V_\delta\left(\rho,\phi,z;\rho_1,\phi_1,z_1;\rho_2,\phi_2,z_2\right).$

Одноэлектронную функцию Грина можно представить в виде

$$\begin{split} G\Big(\rho, \phi, z, \rho_{a}, \phi_{a}, z_{a}; E_{2\lambda_{B}}\Big) &= -\frac{1}{2^{3}\pi^{\frac{3}{2}}\sqrt{\beta}E_{d}a_{d}^{3}} \Bigg[\int\limits_{0}^{+\infty} dt \exp\Bigg[-\bigg(\beta\eta_{2B}^{2} + w + i\beta\frac{\hbar\Gamma_{0}}{E_{d}} + \frac{1}{2}\bigg)t\Bigg] \times \\ &\times \Bigg(2\sqrt{2}\,w \exp\Bigg[-\frac{z_{a}^{2} + z^{2}}{4\beta\,a_{d}^{2}}\Bigg] \Big(1 - e^{-2t}\Big)^{-\frac{1}{2}} \Big(1 - \exp\big[-2\,w\,t\big]\Big)^{-1} \times \end{split}$$

$$\times \exp \left\{ \frac{2z_{a}ze^{-t} - \left(z_{a}^{2} + z^{2}\right)e^{-2t}}{2\beta a_{d}^{2}\left(1 - e^{-2t}\right)} \right\} \exp \left[-\frac{\left(\rho_{a}^{2} + \rho^{2}\right)w\left(1 + \exp\left[-2wt\right]\right)}{4\beta a_{d}^{2}\left(1 - \exp\left[-2wt\right]\right)} \right] \times$$

$$\times \exp \left[\frac{1}{2}\left(\exp\left[i\left(\phi - \phi_{a}\right) - \beta a^{*-2}t\right] + \exp\left[-i\left(\phi - \phi_{a}\right) + \beta a^{*-2}t\right]\right) \frac{\rho_{a}\rho w \exp\left[-wt\right]}{\beta a_{d}^{2}\left(1 - \exp\left[-2wt\right]\right)} \right] -$$

$$-t^{-\frac{3}{2}} \exp \left[-\frac{\left(\rho - \rho_{a}\right)^{2}w + \left(z - z_{a}\right)^{2}}{4\beta a_{d}^{2}t} \right] \right) +$$

$$+ 2\sqrt{\pi\beta} a_{d} \frac{\exp \left[-\sqrt{\left(2\beta\eta_{2B}^{2} + 2w + i2\beta\frac{\hbar\Gamma_{0}}{E_{d}} + 1\right)\left(\left(\rho - \rho_{a}\right)^{2}w + \left(z - z_{a}\right)^{2}\right)\left(2\beta a_{d}^{2}\right)^{-1}}{\sqrt{\left(\rho - \rho_{a}\right)^{2}w + \left(z - z_{a}\right)^{2}}} \right], \quad (6)$$

где Γ_0 – вероятность диссипативного туннелирования во внешнем магнитном поле [5].

Действуя оператором \hat{T}_i на обе части соотношения (6), получим систему алгебраических уравнений вида

$$\begin{cases} \tilde{c}_1 = \gamma_1 a_{11} \tilde{c}_1 + \gamma_2 a_{12} \tilde{c}_2, \\ \tilde{c}_2 = \gamma_1 a_{21} \tilde{c}_1 + \gamma_2 a_{22} \tilde{c}_2, \end{cases}$$
 (7) где $\tilde{c}_1 = \left(\hat{T}_1 \Psi_{\lambda B}^{(QD)}\right) \left(\vec{R}_1, \vec{R}_1, \vec{R}_2\right); \; \tilde{c}_2 = \left(\hat{T}_2 \Psi_{\lambda B}^{(QD)}\right) \left(\vec{R}_2, \vec{R}_1, \vec{R}_2\right); \; a_{ij} = (\hat{T}_i G)(\vec{r}, \vec{R}_j; E_{\lambda}).$

Исключая из системы (7) коэффициенты \tilde{c}_i , содержащие неизвестную функцию, получим дисперсионное уравнение, определяющее зависимость средней энергии связи резонансного u-состояния и ширины резонансного уровня от параметров КТ, координат $D^{\rm o}$ -центров и величины внешнего магнитного поля:

$$\gamma_1 a_{11} + \gamma_2 a_{22} - 1 = \gamma_1 \gamma_2 (a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}).$$
 (8)

В случае, когда $\gamma = \gamma_1 = \gamma_2$, дисперсионное уравнение (8) распадается на два уравнения

$$(a_{11} + a_{22})\gamma = 2 - \gamma \sqrt{(a_{11} + a_{22})^2 - 4(a_{11}a_{22} - a_{12}^2)},$$
 (9)

$$(a_{11} + a_{22})\gamma = 2 + \gamma \sqrt{(a_{11} + a_{22})^2 - 4(a_{11}a_{22} - a_{12}^2)},$$
 (10)

описывающих соответственно g- и u-термы.

Действуя оператором $\overset{\smallfrown}{T}_1$ на одноэлектронную функцию Грина (6), получим выражения для коэффициентов a_{ii} и a_{ij} :

$$a_{ii} = -\frac{1}{2^{3} \pi^{\frac{3}{2}} \sqrt{\beta} E_{d} a_{d}^{3}} \left[\int_{0}^{+\infty} dt \exp \left[-\left(\beta \eta_{2B}^{2} + w + i \frac{\hbar \Gamma_{0}}{E_{d}} + \frac{1}{2} \right) t \right] \times \left[2\sqrt{2} w \exp \left[-\frac{z_{i}^{2}}{2\beta a_{d}^{2}} \right] \left(1 - e^{-2t} \right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \exp \left[-2wt \right] \right)^{-1} \times \right]$$

$$\times \exp\left\{\frac{z_{i}^{2}e^{-t}}{\beta a_{d}^{2}(1+e^{-t})}\right\} \exp\left[-\frac{\rho_{i}^{2}w(1+\exp[-2wt])}{2\beta a_{d}^{2}(1-\exp[-2wt])}\right] \times \\ \times \exp\left[\operatorname{ch}\left(\beta a^{*-2}t\right) \frac{2\rho_{i}^{2}w\exp[-wt]}{\beta a_{d}^{2}(1-\exp[-2wt])}\right] - t^{-\frac{3}{2}}\right) + 2\sqrt{\pi}\sqrt{\beta\eta_{2B}^{2} + w + i\frac{\hbar\Gamma_{0}}{E_{d}} + \frac{1}{2}}\right];$$

$$(11)$$

$$a_{ij} = -\frac{1}{2^{3}\frac{3}{\pi^{2}}\sqrt{\beta}E_{d}} \left[\int_{0}^{\infty} dt \exp\left[-\left(\beta\eta_{2B}^{2} + w + i\frac{\hbar\Gamma_{0}}{E_{d}} + \frac{1}{2}\right)t\right] \times \\ \times \left(2\sqrt{2}w_{1}\exp\left[-\frac{z_{i}^{2} + z_{j}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}}\right]\left(1-e^{-2t}\right)^{-\frac{1}{2}}\left(1-\exp[-2wt]\right)^{-1} \times \\ \times \exp\left\{\frac{2z_{i}z_{j}e^{-t} - \left(z_{i}^{2} + z_{j}^{2}\right)e^{-2t}}{2\beta a_{d}^{2}\left(1-e^{-2t}\right)}\right\} \exp\left[-\frac{\left(\rho_{i}^{2} + \rho_{j}^{2}\right)w\left(1+\exp[-2wt]\right)}{4\beta a_{d}^{2}\left(1-\exp[-2wt]\right)}\right] \times \\ \times \exp\left[\left(\exp\left[i\left(\phi_{i} - \phi_{j}\right) - \beta a^{*-2}t\right] + \exp\left[-i\left(\phi_{i} - \phi_{j}\right) + \beta a^{*-2}t\right]\right) \frac{\rho_{i}\rho_{j}w\exp(-wt)}{2\beta a_{d}^{2}\left(1-\exp[-2wt]\right)}\right] - \\ - t^{-\frac{3}{2}}\exp\left[-\frac{\left(\rho_{i} - \rho_{j}\right)^{2}w + \left(z_{i} - z_{j}\right)^{2}}{4\beta a_{d}^{2}t}\right] + \exp\left[-\sqrt{\left(2\beta\eta_{2B}^{2} + 2w + i2\frac{\hbar\Gamma_{0}}{E_{d}} + 1\right)\left(\left(\rho_{i} - \rho_{j}\right)^{2}w + \left(z_{i} - z_{j}\right)^{2}\right)\left(2\beta a_{d}^{2}\right)^{-1}}\right] - \\ \sqrt{\left(\rho_{i} - \rho_{j}\right)^{2}w + \left(z_{i} - z_{j}\right)^{2}}} \right].$$

$$(12)$$

Энергии связи локализованного g-состояния и резонансного u-состояния определяются соответственно как $E_g = E_{\text{o, o, o}} + \left| E_{2\lambda_B g} \right|$, $\overline{E}_{uB} = E_{\text{o, o, o}} - \text{Re}\,E_{2\lambda_B u}$, а уширение резонансного уровня $\Delta E = 2 \text{ Im } E_{2\lambda_B u}$.

На рис. 1 и 2 представлена рассчитанная с помощью уравнений (9) и (10) зависимость средней энергии связи \bar{E}_{uB} резонансного u-состояния, энергии связи E_g локализованного g-состояния D_2^- -центра, а также уширения резонансного уровня от расстояния между D^0 -центрами в радиальной плоскости КТ для различных значений магнитной индукции. С ростом расстояния между D^0 -центрами ширина резонансного уровня увеличивается (см. рис. 2) из-за ослабления обменного взаимодействия между D^0 -центрами. Видно также (ср. кривые 1 и 2 на рис. 1), что магнитное поле оказывает стабилизирующее действие на резонансное u-состояние за счет сжатия D_2^- -орбитали в радиальной плоскости КТ и уменьшения вероятности туннельного распада (см. кривые 1 и 2 на рис. 2).

Из рис. 3 видно, что u-терм, соответствующий u-состоянию D_2^- -центра, появляется только при определенном значении амплитуды удерживающего потенциала в условиях диссипативного туннелирования. На рис. 4 представлена зависимость уширения резонансного уровня от расстояния между D^0 -центрами для различных значений параметров диссипативного туннелирования. Из сравнения кривых 1 и 2 на рис. 3 следует, что с

ростом температуры (параметр ε_T^*) и частоты фононной моды (параметр ε_L^*) время жизни резонансного u-состояния уменьшается из-за роста вероятности туннельного распада. Увеличение константы взаимодействия с контактной средой (параметр ε_C^*) приводит к росту времени жизни u-состояния, что обусловлено блокировкой туннельного распада.

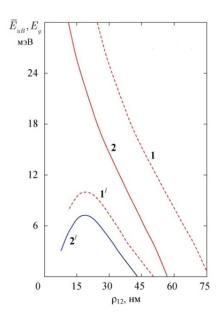


Рис. 1. Зависимость средней энергии связи \bar{E}_{uB} резонансного u-состояния и энергии связи E_g локализованного g-состояния D_2^- -центра от расстояния ρ_{12} между D^0 -центрами в радиальной плоскости КТ (кривые 1′, 2′ – u-терм; 1, 2 – g-терм) при $U_0=0$,4 эВ; $R_0=75$ нм; $\epsilon_T^*=1$; $\epsilon_L^*=1$; $\epsilon_L^*=1$; $\epsilon_L^*=1$ для различных значений магнитной индукции B: 1, 1′ – 6 Тл; 2, 2′ – 0 Тл

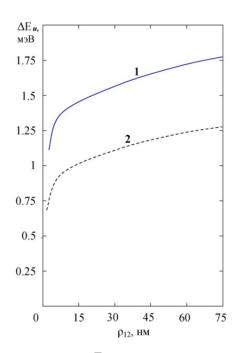


Рис. 2. Зависимость уширения уровня ΔE_{uB} резонансного u-состояния от расстояния ρ_{12} между D^{0} -центрами в радиальной плоскости КТ при $U_{0}=$ 0,4 эВ; $R_{0}=$ 75 нм; $\epsilon_{T}^{*}=$ 1; $\epsilon_{L}^{*}=$ 1; $\epsilon_{C}^{*}=$ 1 для различных значений магнитной индукции B: 1 – B= 0; 2 – B= 6 Тл

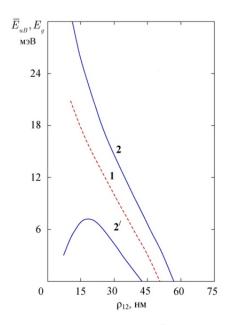


Рис. 3. Зависимость средней энергии связи \overline{E}_{uB} резонансного u-состояния u энергии связи E_g локализованного g-состояния D_2^- -центра от расстояния ρ_{12} между D^0 -центрами в радиальной плоскости КТ (кривые 1′, 2′ – u-терм; 1, 2 – g-терм) при $R_0=75$ нм; $\epsilon_T^*=1;\ \epsilon_L^*=1;\ \epsilon_C^*=1;\ B=0$ для различных значений амплитуды удерживающего потенциала $U_0\colon 1-0.3$ эВ; 2, 2′ – 0,4 эВ

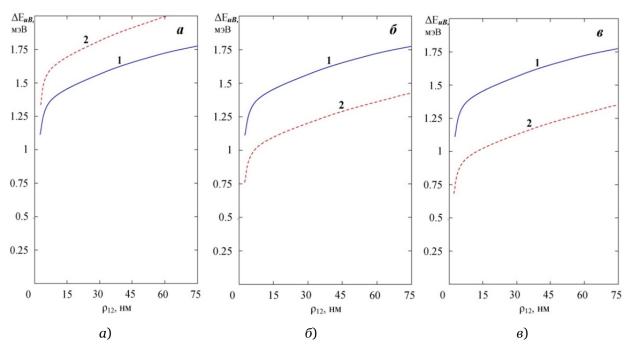


Рис. 4. Зависимость уширения резонансного уровня ΔE_{uB} от расстояния ρ_{12} между D^{0} -центрами в радиальной плоскости КТ при $U_{0}=$ 0,4 эВ; $R_{0}=$ 75 нм; B= 0 для различных значений параметров диссипативного туннелирования:

$$\begin{aligned} \mathbf{1} - \, \, \varepsilon_{T}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{L}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{C}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \mathbf{2} : \, \, a - \, \varepsilon_{T}^{*} = \, \mathbf{2} \, ; \, \, \varepsilon_{L}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{C}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \\ \delta - \, \, \varepsilon_{T}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{L}^{*} = \, \mathbf{0} . \, \mathbf{3} \, ; \, \, \varepsilon_{C}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{C} = \, \mathbf{1} \, ; \, \varepsilon_{T}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \, \varepsilon_{C}^{*} = \, \mathbf{1} \, ; \, \varepsilon_{C}^{*} = \, \mathbf{3} \, \end{aligned}$$

Расчет вероятности фотовозбуждения D_2^- -центра с резонансным и-состоянием в квантовой точке при наличии внешнего магнитного поля

Рассмотрим процесс ФВ D_2^- -центра, связанный с оптическими переходами электрона между локализованным g- и резонансным u-состоянием в КТ при наличии внешнего магнитного поля. Будем предполагать, что D^0 -центры расположены симметрично относительно центра КТ: \vec{R}_1 {0, 0, z_a } и \vec{R}_2 {0, 0, $-z_a$ }. Волновые функции начального Ψ_g и конечного Ψ_u состояния с точностью до постоянного множителя совпадают с одноэлектронной функцией Грина:

$$\begin{split} \Psi_{g}\left(\rho, \varphi, z, 0, 0, z_{a}, 0, 0, -z_{a}\right) &= C_{g} \int_{0}^{+\infty} dt \exp\left[-\left(-\beta \eta_{g}^{2} + w + i \Gamma_{0}^{*} + \frac{1}{2}\right) t\right] \times \\ &\times \left(1 - e^{-2t}\right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \exp\left[-2wt\right]\right)^{-1} \exp\left[-\frac{1 + \exp\left(-2wt\right)}{1 - \exp\left(-2wt\right)} \frac{\rho^{2} w}{4\beta a_{d}^{2}}\right] \times \\ &\times \exp\left[-\frac{1 + \exp\left(-2wt\right)}{1 - \exp\left(-2wt\right)} \frac{\left(z_{a}^{2} + z^{2}\right)}{4\beta a_{d}^{2}}\right] \operatorname{ch}\left[\frac{z_{a} z \exp\left(-t\right)}{\beta a_{d}^{2} \left(1 - \exp\left(-2t\right)\right)}\right]; \end{split} \tag{13}$$

$$\Psi_{u}\left(\rho, \varphi, z, 0, 0, z_{a}, 0, 0, -z_{a}\right) = C_{u} \int_{0}^{+\infty} dt' \exp\left[-\left(\beta \eta_{u}^{2} + w + i \Gamma_{0}^{*} + \frac{1}{2}\right) t'\right] \times \\ &\times \left(1 - e^{-2t'}\right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \exp\left[-2wt'\right]\right)^{-1} \exp\left[-\frac{1 + \exp\left(-2wt'\right)}{1 - \exp\left(-2wt'\right)} \frac{\rho^{2} w}{4\beta a_{d}^{2}}\right] \times \\ &\times \exp\left[-\frac{1 + \exp\left(-2wt'\right)}{1 - \exp\left(-2wt'\right)} \frac{\left(z_{a}^{2} + z^{2}\right)}{4\beta a_{d}^{2}}\right] \operatorname{sh}\left[\frac{z_{a} z \exp\left(-t'\right)}{\beta a_{d}^{2} \left(1 - \exp\left(-2t'\right)\right)}\right], \tag{14}$$

где $\eta_g^2 = \left| E_g \right| / E_d$, $\eta_u^2 = E_u / E_d$ определяются системой уравнений (9), (10); $\Gamma_{\rm o}^* = \hbar \Gamma_{\rm o} / E_d$; C_a и C_u имеют вид

$$C_{g} = 2^{\frac{1}{4}} (\beta)^{\frac{-3}{4}} a_{d}^{\frac{-3}{2}} \left[-8\pi^{\frac{3}{2}} w \left(\left[\left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} + w}{2} + \frac{3}{4} \right) \left[\Psi \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} + w}{2} + \frac{7}{4} \right) - \Psi \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} - w}{2} + \frac{5}{4} \right) \right] - 1 \right] \times$$

$$\times \Gamma \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} + w}{2} + \frac{7}{4} \right) \Gamma \left(\frac{1}{2} - w \right) / \left(\left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} + w}{2} + \frac{3}{4} \right)^{2} \Gamma \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} - w}{2} + \frac{5}{4} \right) \right) \times$$

$$\times \left(2\Psi \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} - w}{2} + \frac{3}{4}, w - \frac{1}{2}; \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \Gamma \left(\frac{-\beta \eta_{g}^{2} - w}{2} + \frac{3}{4} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \Gamma \left(-\beta \eta_{g}^{2} + w + \frac{1}{2} \right) \times$$

$$\times \Psi \left(-\beta \eta_{g}^{2} + w + 1, \frac{5}{2} - w; \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \exp \left(-\frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \right)^{-\frac{1}{2}};$$

$$(15)$$

$$C_{u} = 2^{\frac{1}{4}} (\beta)^{-\frac{3}{4}} a_{d}^{-\frac{3}{2}} \left[-8\pi^{\frac{3}{2}} w \left(\left[\left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} + w}{2} + \frac{3}{4} \right) \left[\Psi \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} + w}{2} + \frac{7}{4} \right) - \Psi \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} - w}{2} + \frac{5}{4} \right) \right] - 1 \right] \times$$

$$\times \Gamma \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} + w}{2} + \frac{7}{4} \right) \Gamma \left(\frac{1}{2} - w \right) / \left(\left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} + w}{2} + \frac{3}{4} \right)^{2} \Gamma \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} - w}{2} + \frac{5}{4} \right) \right) \times$$

$$\times \left(2\Psi \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} - w}{2} + \frac{3}{4}, w - \frac{1}{2}; \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \Gamma \left(\frac{\beta \eta_{u}^{2} - w}{2} + \frac{3}{4} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \Gamma \left(\beta \eta_{u}^{2} + w + \frac{1}{2} \right) \times$$

$$\times \Psi \left(\beta \eta_{u}^{2} + w + 1, \frac{5}{2} - w; \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \exp \left(-\frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right) \right]^{\frac{1}{2}}.$$

$$(16)$$

Эффективный гамильтониан взаимодействия \hat{H}_{int} с полем световой волны в случае, когда $\vec{e}_{\lambda} \parallel \vec{B}$, примет вид

$$\hat{H}_{\text{int}} = -i\hbar\lambda_{0}\sqrt{\frac{2\pi\hbar^{2}\alpha^{*}}{m^{*2}\omega}}I_{0}\exp(i\vec{q}_{s}\vec{r})(\vec{e}_{\lambda s}\nabla_{\vec{r}}). \tag{17}$$

Матричный элемент M_{gu} , определяющий величину силы осциллятора дипольных оптических переходов электрона из локализованного g-состояния Ψ_g (ρ , ϕ , z, o, o, z_a , o, o, z_a) в резонансное u-состояние Ψ_u (ρ , ϕ , z, o, o, z_a , o, o, z_a) D_2^- -центра, запишем следующим образом:

$$M_{gu} = -i\lambda_{0} 4\beta (2\pi)^{\frac{3}{2}} a_{d}^{4} z_{a}^{*} w^{-1} E_{d} \sqrt{\frac{\alpha^{*}}{\omega}} I_{o} \left(+\eta_{g}^{2} - \eta_{u}^{2} \right) C_{g} C_{u} \times$$

$$\times \int_{0}^{+\infty} dt \int_{0}^{+\infty} dt' \exp \left[-\beta \left(-\eta_{g}^{2} t + \eta_{u}^{2} t' \right) \right] \left(\frac{1 + \exp(-2wt)}{1 - \exp(-2wt)} + \frac{1 + \exp(-2wt')}{1 - \exp(-2wt')} \right)^{-\frac{5}{2}} \times$$

$$\times \exp \left[-\left(w + i\Gamma_{0}^{*} + \frac{1}{2} \right) (t + t') \right] \left(1 - e^{-2t} \right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - e^{-2t'} \right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \exp[-2wt] \right)^{-1} \times$$

$$\times \left(1 - \exp[-2wt'] \right)^{-1} \exp \left[-\left(\frac{1 + \exp(-2wt)}{1 - \exp(-2wt)} + \frac{1 + \exp(-2wt')}{1 - \exp(-2wt')} \right) \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}} \right] \times$$

$$\times \left(\frac{\exp(-t)}{(1 - \exp(-2t))} + \frac{\exp(-t')}{(1 - \exp(-2t'))} \right)^{2} \left(\frac{1 + \exp(-2wt)}{1 - \exp(-2wt)} + \frac{1 + \exp(-2wt')}{1 - \exp(-2wt')} \right)^{-1} \right].$$

$$\times \exp \left[2z_{a}^{*} \left(\frac{\exp(-t)}{(1 - \exp(-2t))} + \frac{\exp(-t')}{(1 - \exp(-2t'))} \right)^{2} \left(\frac{1 + \exp(-2wt)}{1 - \exp(-2wt)} + \frac{1 + \exp(-2wt')}{1 - \exp(-2wt')} \right)^{-1} \right].$$
 (18)

Квадрат модуля матричного элемента (18) можно представить в виде

$$\left| M_{gu} \right|^2 = 2^7 \lambda_0^2 \beta^2 \pi^3 a_d^8 z_a^{*2} w^{-2} E_d^2 \frac{\alpha^*}{\omega} I_0 \left(+ \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 \times \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_g^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_u^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2 - \eta_u^2 \right)^2 C_u^2 C_u^2 + \frac{1}{2} \left(- \eta_g^2$$

$$\times \left| \int_{0}^{+\infty} dt \int_{0}^{+\infty} dt' \exp\left[-\beta\left(-\eta_{g}^{2}t + \eta_{u}^{2}t'\right)\right] \left(\frac{1 + \exp\left(-2wt\right)}{1 - \exp\left(-2wt\right)} + \frac{1 + \exp\left(-2wt'\right)}{1 - \exp\left(-2wt'\right)}\right)^{-\frac{5}{2}} \times \right] \times \exp\left[-\left(w + \frac{1}{2}\right)(t + t')\right] \left(1 - e^{-2t}\right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - e^{-2t'}\right)^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \exp\left[-2wt\right]\right)^{-1} \times \\
\times \left(1 - \exp\left[-2wt'\right]\right)^{-1} \exp\left[-\left(\frac{1 + \exp\left(-2wt\right)}{1 - \exp\left(-2wt\right)} + \frac{1 + \exp\left(-2wt'\right)}{1 - \exp\left(-2wt'\right)}\right) \frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}}\right] \times \\
\times \left(\frac{\exp\left(-t\right)}{\left(1 - \exp\left(-2t\right)\right)} + \frac{\exp\left(-t'\right)}{\left(1 - \exp\left(-2t'\right)\right)}\right) \times \\
\times \exp\left[2z_{a}^{*}\left(\frac{\exp\left(-t\right)}{\left(1 - \exp\left(-2t'\right)\right)} + \frac{\exp\left(-t'\right)}{\left(1 - \exp\left(-2wt\right)\right)}\right)^{2} \left(\frac{1 + \exp\left(-2wt\right)}{1 - \exp\left(-2wt\right)} + \frac{1 + \exp\left(-2wt'\right)}{1 - \exp\left(-2wt'\right)}\right)^{-1}\right]^{2}. (19)$$

Выражение для вероятности ФВ $\,D_2^-$ -центра с резонансным u-состоянием запишется следующим образом:

$$P_{gu}(\omega) = \frac{2\pi}{\hbar} |M_{gu}|^2 \frac{\hbar \Gamma_0}{E_d^2 \left(\left(-\eta_g^2 - \eta_u^2 - X \right)^2 + \frac{\hbar^2}{E_d^2} \Gamma_0^2 \right)},$$
 (20)

где $X = \hbar \omega / E_d$.

Используя (19), для $P_{qu}(\omega)$ получим:

$$\begin{split} P_{gu}\left(\omega\right) &= 2^{8}\lambda_{o}^{2}\beta^{2}\pi^{4}a_{d}^{8}z_{a}^{*2}w^{-2}\alpha^{*}X^{-1}I_{o}\left(+\eta_{g}^{2}-\eta_{u}^{2}\right)^{2}C_{g}^{2}C_{u}^{2}\times\\ &\times\left|\int_{0}^{+\infty}dt\int_{0}^{+\infty}dt'\exp\left[-\beta\left(-\eta_{g}^{2}t+\eta_{u}^{2}t'\right)\right]\left(\frac{1+\exp\left(-2wt\right)}{1-\exp\left(-2wt\right)}+\frac{1+\exp\left(-2wt'\right)}{1-\exp\left(-2wt'\right)}\right)^{-\frac{5}{2}}\times\\ &\times\exp\left[-\left(w+\frac{1}{2}\right)(t+t')\right]\left(1-e^{-2t}\right)^{-\frac{1}{2}}\left(1-e^{-2t'}\right)^{-\frac{1}{2}}\left(1-\exp\left[-2wt\right]\right)^{-1}\times\\ &\times\left(1-\exp\left[-2wt'\right]\right)^{-1}\exp\left[-\left(\frac{1+\exp\left(-2wt\right)}{1-\exp\left(-2wt\right)}+\frac{1+\exp\left(-2wt'\right)}{1-\exp\left(-2wt'\right)}\right)\frac{z_{a}^{2}}{4\beta a_{d}^{2}}\right]\times\\ &\times\left(\frac{\exp\left(-t\right)}{\left(1-\exp\left(-2t\right)\right)}+\frac{\exp\left(-t'\right)}{\left(1-\exp\left(-2t'\right)\right)}\right)\times\\ &\times\exp\left[2z_{a}^{*}\left(\frac{\exp\left(-t\right)}{\left(1-\exp\left(-2t'\right)\right)}+\frac{\exp\left(-t'\right)}{\left(1-\exp\left(-2t'\right)\right)}\right)^{2}\left(\frac{1+\exp\left(-2wt\right)}{1-\exp\left(-2wt\right)}+\frac{1+\exp\left(-2wt'\right)}{1-\exp\left(-2wt'\right)}\right)^{-1}\right]^{2}\times\\ &\times\Gamma_{o}^{*}\left(\left(+\eta_{g}^{2}-\eta_{u}^{2}-X\right)^{2}+\Gamma_{o}^{*2}\right)^{-1}. \end{split}$$

Спектральная зависимость вероятности фотовозбуждения D_2^- -центра и влияние на нее величины внешнего магнитного поля и параметров диссипативного туннелирования

На рис. 5 показано влияние внешнего магнитного поля на спектральную зависимость вероятности ΦB D_2^- -центра с резонансным u-состоянием в КТ. Как видно из рис. 5, спектр ΦB D_2^- -центра представляет собой полосу, граница которой смещается в красную область спектра с ростом величины внешнего магнитного поля (ср. кривые 1 и 2 на рис. 5), что обусловлено соответствующим уменьшением величины расщепления между g- и u-термами. Из рис. 6 видно, что параметры диссипативного туннелирования оказывают существенное влияние на положение края полосы ΦB .

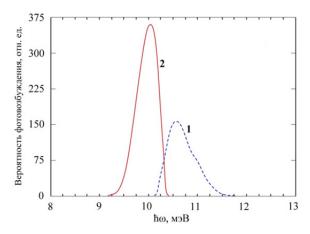


Рис. 5. Влияние внешнего магнитного поля на спектральную зависимость вероятности Φ В D_2^- -центра (в относительных единицах) с резонансным u-состоянием в КТ при U_0^- = 0,4 эВ;

$$R_{\rm o}$$
 = 75 нм; $\rho_{\rm 12}$ = 20 нм; ϵ_T^* = 1; ϵ_L^* = 1; ϵ_C^* = 1: 1 — В = 0 Тл; 2 — В = 6 Тл

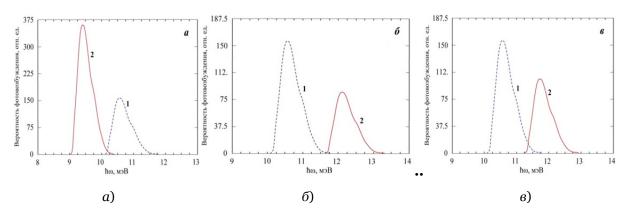


Рис. 6. Влияние параметров диссипативного туннелирования на спектральную зависимость вероятности Φ В D_2^- -центра (в относительных единицах) с резонансным u-состоянием в КТ

при
$$U_0=$$
 0,4 эВ; $R_0=$ 75 нм; $\rho_{12}=$ 20 нм; $B=$ 0:
$$1-\varepsilon_T^*=$$
1; $\varepsilon_L^*=$ 1; $\varepsilon_C^*=$ 1; 2: $a-\varepsilon_T^*=$ 2; $\varepsilon_L^*=$ 1; $\varepsilon_C^*=$ 1;
$$\delta-\varepsilon_T^*=$$
1; $\varepsilon_L^*=$ 0,3; $\varepsilon_C^*=$ 1; $\delta-\varepsilon_T^*=$ 1; $\varepsilon_L^*=$ 1; $\varepsilon_C^*=$ 3

Действительно, с ростом температуры и частоты фононной моды (параметры ϵ_T^* и ϵ_L^* соответственно) край полосы ФВ сдвигается в длинноволновую область спектра

(см. кривые 1 и 2 на рис. $6,a,\delta$) за счет уменьшения средней энергии связи резонансного u-состояния, а с ростом константы взаимодействия с контактной средой (параметр ϵ_C^*) сдвиг происходит в коротковолновую область спектра вследствие блокировки туннельного распада и соответствующего увеличения $\overline{E_{uB}}$.

На рис. 7 представлена зависимость вероятности ΦB D_2^- -центра в КТ от величины внешнего магнитного поля для различных значений параметра ϵ_T^* и амплитуды удерживающего потенциала U_0 . На кривой приведенной зависимости содержится пик, который появляется, когда энергия фотона становится сравнимой со средней энергией оптического перехода. На положение пика влияет параметр U_0 , с уменьшением которого пик сдвигается в область меньших значений B, поскольку уменьшается величина расщепления между g- и u-термами (ср. кривые 1 и 2 на рис. 7). Вариация параметров диссипативного туннелирования ϵ_T^* и ϵ_L^* приводит к значительному изменению вероятности ΦB , что связано с соответствующим изменением средней энергии связи резонансного u-состояния D_2^- -центра.

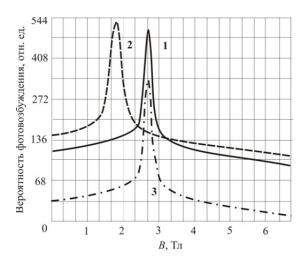


Рис. 7. Зависимость вероятности ФВ D_2^- -центра с резонансным u-состоянием в КТ от величины внешнего магнитного поля при $R_0=75$ нм; $\rho_{12}=18$ нм; $\hbar\omega=10,8$ мэВ для различных значений параметра ϵ_T^* и амплитуды удерживающего потенциала U_0 :

$$\begin{aligned} \mathbf{1} - \ \varepsilon_{T}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ \varepsilon_{L}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ \varepsilon_{C}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ U_{o} &= 0,4 \ \vartheta \mathbf{B}; \ 2 - \varepsilon_{T}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ \varepsilon_{L}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ \varepsilon_{C}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ U_{o} &= 0,35 \ \vartheta \mathbf{B}; \\ 3 - \ \varepsilon_{T}^{*} = 0,25 \ ; \ \varepsilon_{L}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ \varepsilon_{C}^{*} = \mathbf{1} \ ; \ U_{o} &= 0,4 \ \vartheta \mathbf{B} \end{aligned}$$

Заключение

Таким образом, теоретически исследовано влияние магнитного поля и диссипативного туннелирования на спектр ΦB D_2^- -центра, связанного с оптическим переходом электрона с локализованного g-состояния на резонансное u-состояние в КТ с параболическим потенциалом конфайнмента. Методом потенциала нулевого радиуса в сочетании с одноинстантонным приближением исследовано влияние внешнего магнитного поля и диссипативного туннелирования на среднюю энергию связи резонансного u-состояния и ширину резонансного уровня. Показано, что магнитное поле оказывает стабилизирующее действие на резонансное u-состояние за счет сжатия D_2^- -орбитали в радиальной

плоскости КТ и уменьшения вероятности туннельного распада. Найдено, что спектр ΦB D_2^- -центра представляет собой полосу, граница которой смещается в длинноволновую область спектра с ростом величины внешнего магнитного поля, что обусловлено соответствующим уменьшением величины расщепления между g- и u-термами. Показано, что параметры диссипативного туннелирования оказывают существенное влияние на положение края полосы ΦB : с ростом температуры и частоты фононной моды край полосы ΦB сдвигается в длинноволновую область спектра за счет уменьшения средней энергии связи резонансного u-состояния, а с ростом константы взаимодействия с контактной средой — в коротковолновую область спектра вследствие блокировки туннельного распада. Найдено, что на кривой зависимости вероятности ΦB D_2^- -центра от величины внешнего магнитного поля содержится пик, который появляется, когда энергия фотона становится сравнимой со средней энергией оптического перехода. Установлено, что на положение пика влияет величина амплитуды удерживающего потенциала КТ, с уменьшением которой пик сдвигается в область слабого поля из-за уменьшения величины расщепления между g- и u-термами.

Список литературы

- 1. Зависимость энергии активации A(+)-центров от ширины квантовых ям в структурах GaAs/AlGaAs / Ю. Л. Иванов [и др.] // Физика и техника полупроводников. 2003. Т. 37, № 9. С. 1114–1116.
- 2. Huant, S. Two-dimensional D(-)-Centers / S. Huant, S. P. Najda, B. Etienne // Phys. Rev. Lett. 1990. V. 65, № 12. P. 1486–1489.
- 3. Примесные H--подобные центры и обусловленные ими молекулярные комплексы в полупроводниках / Е. М. Гершензон, А. П. Мельников, Р. И. Рабинович, Н. А. Серебряков // Успехи физических наук. 1980 Т. 132, Вып. 2. С. 354–378.
- 4. Benderskii, V. A. Effect of molecular motion on low-temperature and other anomalously fast chemical reactions in the solid phase / V. A. Benderskii, V. Y. Goldanskii, A. A. Ovchinnikov // Chem. Phys. Lett. − 1980. − V. 73, № 3. − P. 492−495.
- Влияние диссипативного туннелирования на энергию связи и оптические свойства квазистационарных D⁻-состояний в квантовой молекуле / В. Д. Кревчик, А. В. Калинина, Е. Н. Калинин, М. Б. Семенов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физикоматематические науки. 2011. № 1 (17). С. 126–139.

Губин Тихон Александрович

аспирант, кафедра физики, Пензенский государственный университет E-mail: physics@pnzgu.ru **Gubin Tikhon Aleksandrovich** postgraduate student,

sub-department of physics, Penza State University

УДК 539.23, 539.216.1, 537.311.322 **Губин, Т. А.**

Особенности спектра фотовозбуждения D_2^- -центра с резонансным *и*-состоянием в квантовой точке во внешнем магнитном поле / Т. А. Губин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – \mathbb{N}^2 1. – С. 84–96.

УДК 517.3

Е. Д. Деревянчук

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ДИАФРАГМЫ, ПОМЕЩЕННОЙ В ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ВОЛНОВОД, ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ОТРАЖЕНИЯ

Аннотация. Рассматривается обратная задача электродинамики – задача определения эффективной диэлектрической проницаемости диафрагмы, помещенной в прямоугольный волновод, по известному коэффициенту отражения. Разработан численно-аналитический метод решения поставленной обратной задачи. Представлены численные результаты обоих методов.

Ключевые слова: обратные краевые задачи электродинамики, эффективная диэлектрическая проницаемость, дифференциальные уравнения, численно-аналитический метод, коэффициент отражения.

Введение

Определение электрофизических параметров нанокомпозитных материалов является одной из актуальных задач нанотехнологии и наноэлектроники [1, 2].

С появлением композитных, нано- и мета-материалов возникла необходимость в разработке новых методов решения обратных задач электродинамики, так как применение известных методов на практике, как правило, невозможно из-за композитного характера материалов и малых размеров образцов. Поэтому применяют методы математического моделирования и решают задачи численно с помощью компьютеров.

По данному направлению имеется целый ряд работ как в России [3, 4], так и за рубежом [5, 6]. Решение этих задач с приемлемой для практики точностью на электродинамическом уровне строгости математическими методами требует очень большого объема вычислений и часто невозможно даже на самых современных суперкомпьютерах [7, 8]. Поэтому актуальна разработка численно-аналитических методов решения обратных задач электродинамики.

В данной работе рассматривается задача определения эффективной диэлектрической проницаемости n-секционной диафрагмы, помещенной в прямоугольный волновод, по известному коэффициенту отражения.

Данная задача сводится к решению обратной задачи для системы уравнений Максвелла. Падающее электромагнитное поле и коэффициент отражения B, а также длина l_i каждой секции n-секционной диафрагмы предполагаются известными. С использованием условия сопряжения для компонент электромагнитного поля на границах раздела сред внутри волновода задача сводится к решению системы дифференциальных уравнений. В работе предложен численно-аналитический метод решения системы, которое определяет диэлектрическую проницаемость каждой секции диафрагмы.

Постановка задачи

Пусть в декартовой системе координат задан волновод $P = \{x : 0 < x_1 < a, 0 < x_2 < b, -\infty < x_3 < \infty\}$ с идеально проводящей поверхностью ∂P . В волноводе расположено объем-

ное тело $Q(Q \subset P)$ – область, которая представляет собой параллелепипед, разделенный на n секций (рис. 1):

$$\begin{split} Q_1 = & \Big\{ x : 0 < x_1 < a, 0 < x_2 < b, 0 < x_3 < l_1 \Big\}, \\ Q_2 = & \Big\{ x : 0 < x_1 < a, 0 < x_2 < b, l_1 < x_3 < l_2 \Big\}, \end{split}$$

•••

$$Q_n = \{x : 0 < x_1 < a, 0 < x_2 < b, l_{n-1} < x_3 < l_n \}.$$

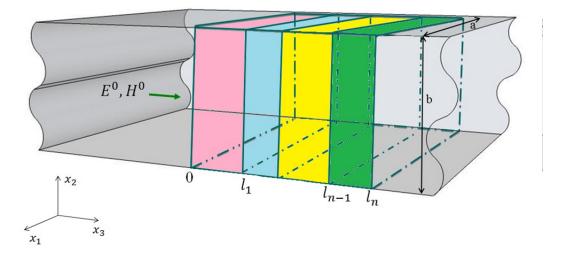


Рис. 1. Диафрагма в волноводе

В $P \setminus \overline{Q}$ среда изотропна и однородна с постоянной магнитной проницаемостью во всем параллелепипеде $(\mu_0 > 0)$ и постоянными диэлектрическими проницаемостями в каждой секции $(\epsilon_j > 0)$.

Требуется по известным коэффициентам A и B электромагнитного поля определить эффективную диэлектрическую проницаемость ε_j каждого слоя (рис 2). Амплитуда B прошедшего поля считается известной и получается в результате измерений.

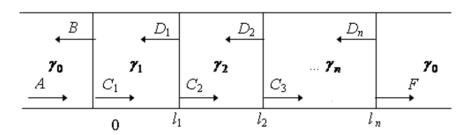


Рис. 2. Схема распространения волн в волноводе

Рассмотрим математическую постановку задачи. Поведение электромагнитного поля внутри и вне объекта, расположенного в волноводе, описывается уравнениями Максвелла:

$$\begin{cases} rot\mathbf{H} = -i\omega\varepsilon \mathbf{E}, \\ rot\mathbf{E} = i\omega\mu\mathbf{H}, \end{cases}$$
 (1)

где ${\bf E}-$ вектор напряженности электрического поля; ${\bf H}-$ вектор напряженности магнитного поля; $\omega-$ круговая частота.

Предполагаем, что $\pi/a < k_0 < \pi/b$, где k_0 — волновое число вакуума, $k_0^2 = \omega^2 \epsilon_0 \mu_0$. В этом случае в волноводе распространяется только одна волна (волновод «работает» в одномодовом режиме) [9].

Используя уравнения (1), рассчитаем поле внутри объекта Q. Будем предполагать, что внешнее электрическое поле имеет вид

$$E^{o} = \vec{e}_2 A \sin\left(\frac{\pi x_1}{a}\right) e^{-i\gamma x_3}$$

с известной амплитудой А. Здесь

$$\gamma = \sqrt{k_0^2 - \pi^2/a^2} = \sqrt{\omega^2 \epsilon_0 \mu_0 - \pi^2/a^2}$$
.

Тогда полное поле в n областях объекта Q и вне объекта имеет вид

$$\begin{split} E_{(0)} &= \sin\left(\frac{\pi x_1}{a}\right) \left(Ae^{-i\gamma_0 x_3} + Be^{i\gamma_0 x_3}\right); \\ E_{(1)} &= \sin\left(\frac{\pi x_1}{a}\right) \left(C_1 e^{-i\gamma_1 x_3} + D_1 e^{i\gamma_1 x_3}\right); \\ \dots \\ E_{(n)} &= \sin\left(\frac{\pi x_1}{a}\right) \left(C_n e^{-i\gamma_n x_3} + D_n e^{i\gamma_n x_3}\right); \\ E_{(n+1)} &= \sin\left(\frac{\pi x_1}{a}\right) Fe^{-i\gamma_{n+1} x_3}. \end{split}$$

На границе областей $L := \left\{ x_3 = \mathbf{0}, x_3 = l_1, ..., x_3 = l_n \right\}$ должны выполняться условия сопряжения:

$$[E]_{L} = 0; [H]_{L} = 0.$$

Тогда получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} A + B = C_{1} + D_{1}; \\ \gamma_{0} (B - A) = \gamma_{1} (D_{1} - C_{1}); \\ C_{1}e^{-i\gamma_{1}l_{1}} + D_{1}e^{i\gamma_{1}l_{1}} = C_{2}e^{-i\gamma_{2}l_{1}} + D_{2}e^{i\gamma_{2}l_{1}}; \\ \gamma_{1} (D_{1}e^{i\gamma_{1}l_{1}} - C_{1}e^{-i\gamma_{1}l_{1}}) = \gamma_{2} (D_{2}e^{i\gamma_{2}l_{1}} - C_{2}e^{-i\gamma_{2}l_{1}}); \\ \vdots \\ C_{n}e^{-i\gamma_{n}l_{n}} + D_{n}e^{i\gamma_{n}l_{n}} = Fe^{-i\gamma_{n+1}l_{n}}; \\ \gamma_{n} (D_{n}e^{i\gamma_{n}l_{n}} - C_{n}e^{-i\gamma_{n}l_{n}}) = \gamma_{n+1} (-Fe^{-i\gamma_{n}l_{n-1}}). \end{cases}$$

$$(2)$$

В зависимости от того, что полагать в системе (2) неизвестными, задача может быть либо прямой, либо обратной.

Метод решения обратной задачи

В обратной задаче по известной амплитуде падающего поля A и известному коэффициенту отражения B, а также известным длинам каждой секции диафрагмы требуется определить все диэлектрические проницаемости ε_j , $j \in (0; n)$. Идея разработанного ме-

тода решения данной задачи состоит в том, чтобы найти рекуррентную зависимость известных амплитуд A и B от неизвестных диэлектрических проницаемостей ε_j , ($\varepsilon_j \in R$). Такая зависимость была найдена:

$$\frac{A}{B} = \frac{\gamma_n p_{n+1}^+ + \gamma_0 q_{n+1}^+}{\gamma_n p_{n+1}^- + \gamma_0 q_{n+1}^-},\tag{3}$$

где

$$\begin{split} \gamma_{j} &= \sqrt{\omega^{2} \varepsilon_{j} \mu_{0} - \frac{\pi^{2}}{a^{2}}}, \; \varepsilon_{j} = \frac{\gamma_{j}^{2} + \pi^{2} / a^{2}}{\omega^{2} \mu_{0}}; \\ p_{1}^{\pm} &= 1; \; p_{2}^{\pm} = \gamma_{0} p_{1}^{\pm} \cos \alpha_{1} \pm \gamma_{1} q_{1}^{\pm} i \sin \alpha_{1}; \\ p_{j+1}^{\pm} &= \gamma_{j-1} p_{j}^{\pm} \cos \alpha_{j} + \gamma_{j} q_{j}^{\pm} i \sin \alpha_{j}; \\ q_{1}^{\pm} &= 1; \; q_{2}^{\pm} = \gamma_{0} p_{1}^{\pm} i \sin \alpha_{1} \pm \gamma_{1} q_{1}^{\pm} \cos \alpha_{1}; \\ q_{j+1}^{\pm} &= \gamma_{j-1} p_{j}^{\pm} i \sin \alpha_{j} + \gamma_{j} q_{j}^{\pm} \cos \alpha_{j}; \\ \alpha_{j} &= \gamma_{j} \left(l_{j} - l_{j-1} \right), \quad j = 1, ..., n. \end{split}$$

С учетом того, что $\gamma_j = \sqrt{\omega^2 \varepsilon_j \mu_0 - \pi^2/a^2}$, уравнение (3) является комплексным нелинейным уравнением относительно n неизвестных диэлектрических проницаемостей ε_j . Очевидно, что количество уравнений меньше, чем количество неизвестных. Записывая данное уравнение при различных значениях круговых частот, получим необходимое количество уравнений. Для случая n секций достаточно знать значения A и B при n/2 круговых частотах, чтобы составить систему из n уравнений.

Математическая модель для трехсекционной диафрагмы

Для трехсекционной диафрагмы формулы для обратной задачи имеют вид

$$\frac{A}{B} = \frac{\gamma_n p_{n+1}^+ + \gamma_0 q_{n+1}^+}{\gamma_n p_{n+1}^- + \gamma_0 q_{n+1}^-},\tag{4}$$

где

$$\begin{split} \gamma_{j} &= \sqrt{\omega^{2} \varepsilon_{j} \mu_{0} - \frac{\pi^{2}}{a^{2}}}, \; \varepsilon_{j} = \frac{\gamma_{j}^{2} + \pi^{2} / a^{2}}{\omega^{2} \mu_{0}}; \\ p_{1}^{\pm} &= 1; p_{2}^{\pm} = \gamma_{0} p_{1}^{\pm} \cos \alpha_{1} \pm \gamma_{1} q_{1}^{\pm} i \sin \alpha_{1}; \\ p_{3}^{\pm} &= \gamma_{1} p_{2}^{\pm} \cos \alpha_{2} + \gamma_{2} q_{2}^{\pm} i \sin \alpha_{2}; \\ p_{4}^{\pm} &= \gamma_{2} p_{3}^{\pm} \cos \alpha_{3} + \gamma_{3} q_{3}^{\pm} i \sin \alpha_{3}; \\ q_{1}^{\pm} &= 1; q_{2}^{\pm} = \gamma_{0} p_{1}^{\pm} i \sin \alpha_{1} \pm \gamma_{1} q_{1}^{\pm} \cos \alpha_{1}; \\ q_{3}^{\pm} &= \gamma_{1} p_{2}^{\pm} i \sin \alpha_{2} + \gamma_{2} q_{2}^{\pm} \cos \alpha_{2}; \\ q_{4}^{\pm} &= \gamma_{2} p_{3}^{\pm} i \sin \alpha_{3} + \gamma_{3} q_{3}^{\pm} \cos \alpha_{3}; \\ \alpha_{j} &= \gamma_{j} \left(l_{j} - l_{j-1} \right), \quad j = 1, 2, 3. \end{split}$$

Численные результаты

Данная модель была реализована и протестирована в системе компьютерной математики MathCad.

Результаты моделирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Точные значения ε_j	Исходные данные	Численные результаты		
ε ₁ = 1,1	$a = 2$ CM, $b = 1$ CM, $c = 2$ CM, $l_1 = 0.5$ CM,	$\varepsilon_1 = 1,09$		
$\varepsilon_2 = 1,2$	$l_2 = 1.2 \text{ cm}, \ l_3 = 2 \text{ cm}, \ \omega_1 = 2.5, \ \omega_2 = 1.7,$	$\varepsilon_2 = 1,2$		
ε ₃ = 1,3	$B(\omega_1) = 0.13 - i 0.03, \ B(\omega_2) = 0.31 + i 0.3$	$\varepsilon_3 = 1.3$		
$\varepsilon_1 = 1,3$	$a = 2$ CM, $b = 1$ CM, $c = 2$ CM, $l_1 = 0.5$ CM,	$\varepsilon_1 = 1,29$		
ε ₂ = -1,1	$l_2 = 1,2$ CM, $l_3 = 2$ CM, $\omega_1 = 2,5$, $\omega_2 = 1,7$,	$\epsilon_2 = -1,095$		
$\epsilon_3 = -1,2$	$B(\omega_1) = 0.78 - i 0.63, B(\omega_2) = 0.08 + i 0.996$	$\varepsilon_3 = -1,22$		

Из табл. 1 видно: погрешность вычислений не превышает 3 %, что доказывает эффективность данного метода.

Заключение

Таким образом, был разработан численно-аналитический метод решения обратной задачи электродинамики для определения диэлектрической проницаемости n-секционной диафрагмы в волноводе по коэффициенту отражения.

Отметим некоторые особенности разработанного численно-аналитического метода:

- метод прост в реализации;
- позволяет находить диэлектрические проницаемости каждой секции n-секционной диафрагмы с приемлемой для практики точностью;
- может быть применен для изучения электрофизических характеристик композитных и метаматериалов.

Список литературы

- Изменение типа резонансного отражения электромагнитного излучения в структурах «нанометровая металлическая пленка-диэлектрик» / Д. А. Усанов, А. В. Скрипаль, А. В. Абрамов, А. С. Боголюбов // Письма в ЖТФ. 2007. Т. 33, № 2. С. 13–22.
- 2. Complex permittivity of composites based on dielectric matrices with carbon nanotubes / D. A. Usanov, A. V. Skripal, A. V. Abramov, A. S. Bogolyubov // Technical Physics. − 2011. − V. 56, № 1. − P. 102−106.
- 3. Смирнов, Ю. Г. Применение ГРИД технологий для решения нелинейного объемного сингулярного интегрального уравнения для определения эффективной диэлектрической проницаемости наноматериалов / Ю. Г. Смирнов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. − 2008. − № 3. − С. 39−55.
- Гурина, Е. Е. Численное и аналитическое решение задачи дифракции электромагнитного поля на диэлектрическом параллелепипеде, расположенном в прямоугольном волноводе / Е. Е. Гурина, М. Ю. Медведик, Ю. Г. Смирнов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2010. № 2. С. 44–53.
- 5. Study of a slab waveguide loaded with dispersive anisotropic / Tao Pan, Guo-Ding Xu, Tao-Cheng Zang, Lei Gao // Applied Physics A. 2009. P. 367–372.
- 6. Near-perfect tunnelling and amplification of evanescent electromagnetic waves in a waveguide filled by a metamaterial: Theory and experiment / J. D. Baena, L. Jelinek, R. Marques, F. Medina // Physical Review B. -2005. $-N^{\circ}$ 72.

- 7. Shestopalov, Yu. V. Volume Singular Integral Equations Method for Determination of Effective Permittivity of Meta- and Nanomaterials / Yu. V. Shestopalov, Yu. G. Smirnov, V. V. Yakovlev // Proceedings of Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2008), Cambridge, USA, July 2–6. Cambridge, 2008. P. 291–292.
- 8. Shestopalov, Yu. V. Development of Mathematical Methods for Reconstructing Complex Permittivity of a Scatterer in a Waveguide / Yu. V. Shestopalov, Yu. G. Smirnov, V. V. Yakovlev // Proceedings of 5th International Workshop on Electromagnetic Wave Scattering, October 22–25, Antalya, Turkey. Antalya, 2008.
- 9. Вайнштейн, Л. А. Электромагнитные волны / Л. А. Вайнштейн. М.: Радио и связь, 1988.

Деревянчук Екатерина Дмитриевна аспирант,
Пензенский государственный университет

Derevyanchuk Ekaterina Dmitrievna postgraduate student, Penza State University

УДК 517.3

E-mail: mmm@pnzgu.ru

Деревянчук, Е. Д.

Определение диэлектрической проницаемости диафрагмы, помещенной в прямоугольный волновод, по коэффициенту отражения / Е. Д. Деревянчук // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 97–102.

УДК 539.23; 539.216.1

Р. В. Зайцев

ТЕРМОУПРАВЛЯЕМОЕ ДИССИПАТИВНОЕ ТУННЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ ТИПА КВАНТОВЫХ МОЛЕКУЛ

Аннотация. Теоретически исследуется термоуправляемость диссипативного туннельного переноса в системах туннельно-связанных квантовых точек. Предсказан эффект блокировки одноэлектронной волновой функции туннелирующего электрона в туннельно-связанных квантовых точках.

Ключевые слова: квантовое туннелирование с диссипацией, квантовая молекула, квантовые точки.

Проблеме туннельного распада квазистационарных состояний в мезосистемах различной природы (в различных задачах физики, химии и биологии) посвящено большое число монографий, обзоров и статей [1-8]. Вполне универсальными в различных приложениях оказываются типичные формы поверхностей потенциальной энергии. При задачах туннельного распада часто рассматриваются потенциалы типа «кубической параболы» с состояниями как вблизи дна ямы, так и вблизи верхушки барьера (при этом часто одномерные задачи обобщаются на многомерный случай). Помимо классических задач α- распада и мономолекулярных реакций диссоциации уместно вспомнить известную задачу Франца - Келдыша (ионизация в полях лазерного излучения; состояния вблизи границы непрерывного спектра во внешнем поле), а также развитие науки о квантовом туннелировании с диссипацией применительно к системам с контактами Джозефсона. Сюда же примыкают знаменитая задача Ландау – Зинера (преддиссоциация), магнитный пробой (Займан), эффект Яна - Теллера, спектроскопия переходного состояния в реальном времени (Зивейл) и др. В моделях с двухъямными потенциалами (в том числе асимметричными) изучаются реакции изомеризации, динамическая водородная связь в биологии, а также изомеризация в бистабильных системах (на примере фотохромных материалов). Особый интерес представляют пары связанных бистабильных систем, а также модели квантовых бифуркаций в таких системах [1, 3, 4, 6-10]. В последнее время активно изучаются системы и модели туннельно-связанных квантовых точек (КТ) и нитей [1-10]. В частности, актуальной является проблема термоуправляемости диссипативного туннелирования в системах типа квантовых молекул. Для решения этой проблемы в настоящей работе рассмотрена 1D-модель диссипативного туннелирования с учетом взаимодействия с матрицей среды – термостата при конечной температуре.

Перенормированная потенциальная энергия частицы вдоль координаты туннелирования в случае двухъямной модели принимает вид

$$v(q) = \frac{1}{2}\omega_{0}^{2} (q + q_{0})^{2} \theta(-q) + \left[\frac{1}{2}\omega_{0}^{2} (q - q_{1})^{2} - \Delta I\right] \theta(q),$$

$$q = y_{1} + \frac{\Delta I}{2\lambda}, \ \omega_{0}^{2} = \omega_{1}^{2} - \sum_{\alpha=2}^{N} \frac{C_{\alpha}^{2}}{\omega_{\alpha}^{2}}, \ q_{0} = \frac{\lambda}{\omega_{0}^{2}} - \frac{\Delta I}{2\lambda}, \ q_{1} = \frac{\lambda}{\omega_{0}^{2}} + \frac{\Delta I}{2\lambda}, \ \lambda^{2} = \sum_{i=1}^{N} \omega_{0i}^{4} x_{0i}^{2}.$$

$$(1)$$

Предполагается, что в действие S(q) основной вклад вносит траектория (инстантон), минимизирующая функционал и подчиняющаяся уравнению Эйлера – Лагранжа:

$$-\ddot{q}_{B}(\tau) + \frac{\partial v(q_{B})}{\partial q_{B}} + \int_{-\beta/2}^{\beta/2} d\tau' K(\tau - \tau') q_{B}(\tau') = 0, \quad q_{B}(\tau) = q_{B}(\tau + \beta). \tag{2}$$

Решение (2) ищем в виде

$$q_B(\tau) = \beta^{-1} \sum_{n = -\infty}^{\infty} q_n \exp(i v_n \tau); \tag{3}$$

$$q_{B}(\tau) = -q_{0} + \frac{2(q_{0} + q_{1})\tau_{0}}{\beta} + \frac{2\omega_{0}^{2}(q_{1} + q_{0})}{\beta} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin\nu_{n}\tau_{0}\cos\nu_{n}\tau}{\nu_{n}(\nu_{n}^{2} + \omega_{0}^{2} + \zeta_{n})}.$$
 (4)

Тогда

$$S_{B} = 2\omega_{0}^{2} \left(q_{0} + q_{1}\right) q_{0} \tau_{0} - \frac{2\omega_{0}^{2} \left(q_{0} + q_{1}\right)^{2} \tau_{0}^{2}}{\beta} - \frac{4\omega_{0}^{4} \left(q_{0} + q_{1}\right)^{2}}{\beta} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^{2} \nu_{n} \tau_{0}}{\nu_{n}^{2} \left(\nu_{n}^{2} + \omega_{0}^{2} + \zeta_{n}\right)}. \quad (52)$$

В случае взаимодействия с выделенной локальной модой (5) запишется в виде

$$\begin{split} 2S = & \left(q_1 + q_0\right) \left(3q_0 - q_1\right) \omega^2 \, \tau_0 - \frac{4\omega^2 \left(q_0 + q_1\right)^2 \left(\tau_0\right)^2}{\beta} - \\ & - \frac{\omega^2 \left(q_0 + q_1\right)^2}{2\tilde{\gamma}} \left\{ \frac{\left(\omega^2 - \tilde{x}_2\right)}{\sqrt{\tilde{x}_1}} \left[\operatorname{cth}\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{\tilde{x}_1}\right) - \frac{1}{\operatorname{sh}\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{\tilde{x}_1}\right)} \left(\operatorname{ch}\left[\left(\frac{\beta}{2} - 2\tau_0\right)\sqrt{\tilde{x}_1}\right] - \frac{1}{\operatorname{sh}\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{\tilde{x}_1}\right)} \left(\operatorname{ch}\left[\left(\frac{\beta}{2} - 2\tau_0\right)\sqrt{\tilde{x}_1}\right] \right) \right) - \frac{\left(\omega^2 - \tilde{x}_1\right)}{\sqrt{\tilde{x}_2}} \times \\ \times \left[\operatorname{cth}\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{\tilde{x}_2}\right) - \frac{1}{\operatorname{sh}\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{\tilde{x}_2}\right)} \left(\operatorname{ch}\left[\left(\frac{\beta}{2} - 2\tau_0\right)\sqrt{\tilde{x}_2}\right] - \operatorname{ch}\left[\left(\frac{\beta}{2}\right)\sqrt{\tilde{x}_2}\right] + \operatorname{ch}\left[\left(\frac{\beta}{2} - 2\tau_0\right)\sqrt{\tilde{x}_2}\right] \right) \right] \right\}, \quad \text{(6)} \end{split}$$
 где $\tilde{x}_{1,2} = \frac{1}{2} \left(\omega^2 + \omega_L^2 + \frac{C^2}{\omega_L^2}\right) \mp \frac{1}{2} \sqrt{\left(\omega^2 + \omega_L^2 + \frac{C^2}{\omega_L^2}\right)^2 - 4\omega^2\omega_L^2}; \quad \tilde{\gamma} = \sqrt{\left(\omega^2 + \omega_L^2 + \frac{C^2}{\omega_L^2}\right)^2 - 4\omega^2\omega_L^2}. \end{split}$

Та же формула (6) в боровских единицах принимает вид

$$S = \frac{1}{2} \frac{E_d}{\hbar} a_d^2 \varepsilon_0^* l_1^2 \left(\frac{l_2}{2l_1} \tau_0^* - \tau_0^* 2 \varepsilon_T^* - \frac{1}{2\gamma^*} \left\{ \frac{\left(\varepsilon_0^{*2} - x_2^*\right)}{\sqrt{x_1^*}} \left(\operatorname{cth} \left(\frac{\sqrt{x_1^*}}{2\varepsilon_T^*} \right) - \frac{1}{\operatorname{sh} \left(\frac{\sqrt{x_1^*}}{2\varepsilon_T^*} \right)} \left(\operatorname{2ch} \left[\left(\frac{1}{\varepsilon_T^*} - 2\tau_0^*\right) \frac{\sqrt{x_1^*}}{2} \right] - \operatorname{ch} \left[\frac{\sqrt{x_1^*}}{2\varepsilon_T^*} \right] \right) \right) - \frac{1}{2\gamma^*} \left\{ \frac{\left(\varepsilon_0^{*2} - x_2^*\right)}{\sqrt{x_1^*}} \left(\operatorname{cth} \left(\frac{1}{2\varepsilon_T^*} - 2\tau_0^*\right) \frac{\sqrt{x_1^*}}{2} \right) - \operatorname{ch} \left[\frac{\sqrt{x_1^*}}{2\varepsilon_T^*} \right] \right\} \right\} \right\}$$

$$-\frac{\left(\epsilon_{0}^{*2}-x_{1}^{*}\right)}{\sqrt{x_{2}^{*}}}\left(\operatorname{cth}\left(\frac{\sqrt{\tilde{x}_{2}}}{2\epsilon_{T}^{*}}\right)-\frac{1}{\operatorname{sh}\left(\frac{\sqrt{\tilde{x}_{2}}}{2\epsilon_{T}^{*}}\right)}\left(2\operatorname{ch}\left[\left(\frac{1}{\epsilon_{T}^{*}}-2\tau_{0}^{*}\right)\frac{\sqrt{x_{2}^{*}}}{2}\right]-\operatorname{ch}\left[\frac{\sqrt{\tilde{x}_{2}}}{2\epsilon_{T}^{*}}\right]\right)\right)\right),\tag{7}$$

$$\mathsf{T}\mathcal{A}\mathsf{E}\ x_{1,2}^{*}=\frac{1}{2}\left(\epsilon_{0}^{*2}+\epsilon_{L}^{*2}+\frac{\gamma_{0}^{*}}{\epsilon_{L}^{*2}}\right)\mp\frac{1}{2}\sqrt{\left(\epsilon_{0}^{*2}+\epsilon_{L}^{*2}+\frac{\gamma_{0}^{*}}{\epsilon_{L}^{*2}}\right)^{2}-4\epsilon_{0}^{*2}\epsilon_{L}^{*2}};\ \gamma^{*}=\sqrt{\left(\epsilon_{0}^{*2}+\epsilon_{L}^{*2}+\frac{\gamma_{0}^{*}}{\epsilon_{L}^{*2}}\right)^{2}-4\epsilon_{0}^{*2}\epsilon_{L}^{*2}}.$$

$$\tau_{0}^{*}=\frac{1}{\epsilon_{0}^{*}}\operatorname{Arcsh}\left[\frac{1-b^{*}}{1+b^{*}}\operatorname{sh}\frac{\epsilon_{0}^{*}}{2\epsilon_{T}^{*}}\right]+\frac{1}{2\epsilon_{T}^{*}};\ \epsilon_{T}^{*}=\frac{\hbar}{\beta E_{d}},\ \epsilon_{L}^{*}=\frac{\hbar\omega_{L}}{E_{d}},\ \beta=\frac{\hbar}{\epsilon_{T}^{*}E_{d}},\ \epsilon_{T}^{*2}=\frac{4U_{0}^{*}}{q_{0}^{*2}},\ U_{0}^{*}=\frac{U_{0}}{E_{d}};$$

$$l_{1}=a^{*}+\tilde{b},\ l_{2}=3a^{*}-\tilde{b},\ a^{*}=\frac{q_{0}}{a_{d}},\ \tilde{b}=\frac{q_{1}}{a_{d}},\ \gamma_{0}^{*}=\frac{\hbar^{4}C^{2}}{E_{d}^{4}},\ b^{*}=\frac{q_{1}}{q_{0}}=\frac{b}{a}.$$

$$\tag{8}$$

С экспоненциальной точностью вероятность туннелирования Γ оценивается как $\Gamma \sim \exp(-S)$. Результаты температурной зависимости вероятности туннелирования Γ для квантовых точек на основе InSb представлены на рис. 1.

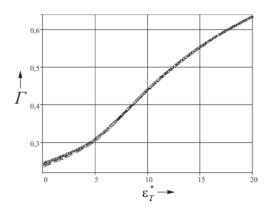


Рис. 1. Зависимость Γ от величины ϵ_T^* для КТ на основе InSb

Вероятность туннелирования чувствительна к частоте фононной моды и к константе взаимодействия с контактной средой (рис. 2 и 3).

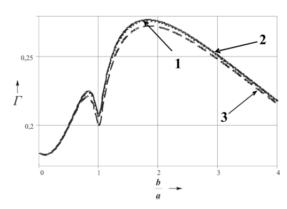


Рис. 2. Зависимость Γ от величины параметра асимметрии b/a для системы «КТ – КЯ» (КЯ – квантовая яма) (на основе InSb): 1 – U_0^* = 200 , ε_T^* = 3 , ε_L^* = 1 , γ_0^* = 10 ; $2 - U_0^*$ = 200 , ε_T^* = 3 , ε_L^* = 10 , γ_0^* = 10 ; 3 – U_0^* = 200 , ε_T^* = 3 , ε_L^* = 1 , γ_0^* = 50

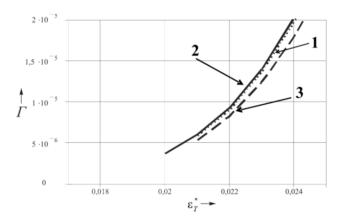


Рис. 3. Зависимость Γ от величины ϵ_T^* для системы «КТ – КЯ» (на основе InSb), при b/a < 1:

$$1 - U_0^* = 200$$
, $b/a = 0.98$, $\varepsilon_L^* = 1$, $\gamma_0^* = 10$; $2 - U_0^* = 200$, $b/a = 0.98$, $\varepsilon_L^* = 10$, $\gamma_0^* = 10$; $3 - U_0^* = 200$, $b/a = 0.98$, $\varepsilon_L^* = 1$, $\gamma_0^* = 50$

Рисунок 3 демонстрирует пороговый характер термоуправляемого туннелирования в системах «КТ – КЯ», когда радиус КТ больше полуширины КЯ. С точки зрения физики процесса результаты вполне ожидаемы: с ростом частоты фононной моды увеличивается эффективность электрон-фононного взаимодействия, что сопровождается соответствующим возрастанием энергии туннелирующего электрона и приводит к увеличению вероятности туннельного переноса (переход от кривых 1 к кривым 2 на рис. 2 и 3); возрастание константы взаимодействия приводит к увеличению вязкости контактной среды, т.е. к росту ее «степени диссипативности» и соответствующему уменьшению вероятности туннельного переноса (переход от кривых 1 к кривым 3 на рис. 2 и 3).

На рис. 2 представлен ряд интересных особенностей туннелирования в системах «КТ – КЯ». При совпадении радиуса КТ с полушириной КЯ, выполняющей роль контакта, наблюдается эффект блокировки одноэлектронной волновой функции в пределах КТ (характерный минимум на рис. 3). Интерес к такому эффекту существенно возрос в последнее время в связи с изучением динамического контроля электронных состояний в двойной КТ в условиях слабой диссипации [8]. Кроме того, на рис. 2 представлены характерные, температурно управляемые максимумы в вероятности туннельного переноса:

- при радиусе КТ больше полуширины КЯ (левый максимум);
- при радиусе КТ меньше полуширины КЯ (правый максимум).

Линейная динамика термоуправляемости правого максимума и нелинейная левого представлены на рис. 4 и 5.

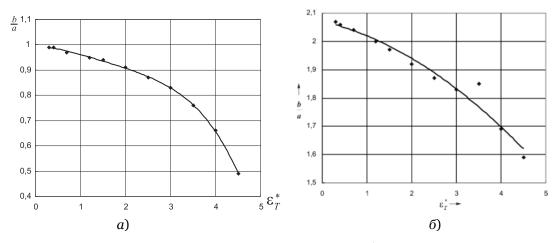


Рис. 4. Зависимость экстремального значения b/a от $\varepsilon_T^*: a-b/a > 1; \delta-b/a < 1$

Результаты аппроксимации характера движения максимумов и соответствующих величин Γ в зависимости от высоты потенциального барьера в двухъямной модели представлены на рис. 6–9.

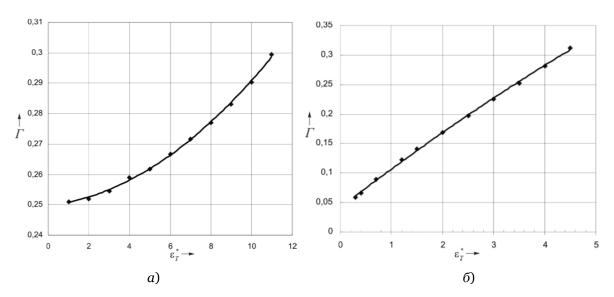


Рис. 5. Зависимость экстремального значения Γ от ϵ_T^* : a-b/a>1; $\delta-b/a<1$

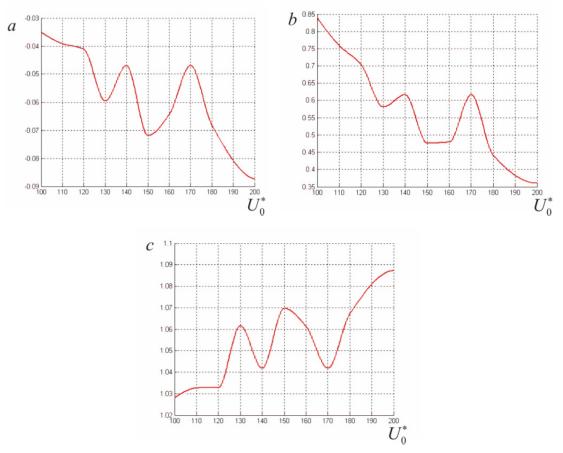


Рис. 6. Зависимость коэффициентов аппроксимации управляемой динамики для положения левого максимума $(b \mid a)$ в двухъямной модели (рис. 2) от величины высоты барьера от 0,1 до 0,2 эВ, уравнение аппроксимации: $f(t) = a \exp(bt) + c$

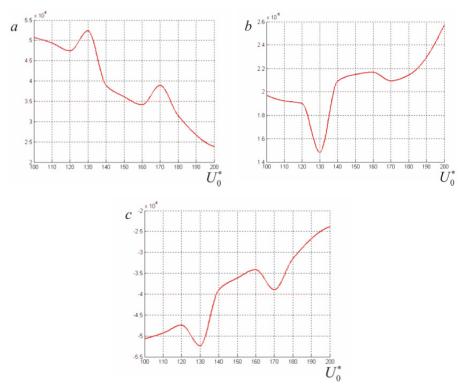


Рис. 7. Зависимость коэффициентов аппроксимации управляемой динамики величины Γ для левого максимума (b / a) в двухъямной модели (см. рис. 2) от величины высоты барьера от 0,1 до 0,2 эВ, уравнение аппроксимации: $f(t) = a \exp(bt) + c$

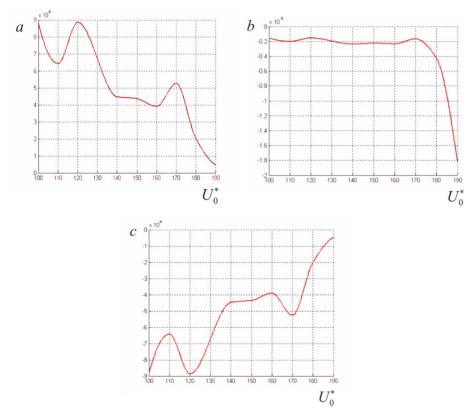


Рис. 8. Зависимость коэффициентов аппроксимации управляемой динамики для положения правого максимума $(b \mid a)$ в двухъямной модели от величины высоты барьера от 0,1 до 0,2 эВ, уравнение аппроксимации: $f(t) = a \exp(bt) + c$

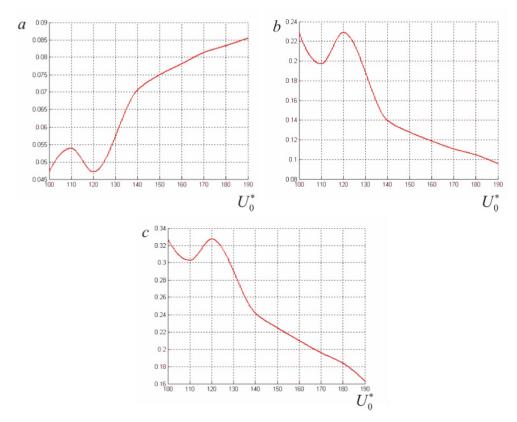


Рис. 9. Зависимость коэффициентов аппроксимации управляемой динамики величины Γ для правого максимума (b/a) в двухъямной модели (см. рис. 2) от величины высоты барьера от 0,1 до 0,2 эВ, уравнение аппроксимации: $f(t) = a \exp(bt) + c$

Таким образом, в настоящей статье исследовано влияние низкочастотных колебаний среды на вероятность туннельного перехода частицы в системе с выделенной координатой туннелирования. Теоретически предсказан эффект блокировки одноэлектронной волновой функции туннелирующего электрона в структурах типа квантовых молекул при наличии среды – термостата – в случае, когда радиусы КТ (образующих квантовые молекулы) совпадают. Исследована проблема управляемости по температуре и соотношению радиусов КТ, образующих квантовые молекулы. Показана управляемость экстремумов вероятности туннелирования, наблюдаемых при определенных соотношениях радиусов КТ.

Список литературы

- 1. Принципы управляемой модуляции низкоразмерных структур : моногр. / А. А. Овчинников, Ю. И. Дахновский, В. Д. Кревчик и др. М. : Изд-во УНЦ ДО, 2003. 510 с.
- 2. Бурдов, В. А. Динамический контроль электронных состояний в двойной квантовой точке в условиях слабой диссипации / В. А. Бурдов, Д. С. Соленов // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 2004. Т. 125, вып. 3. С. 684–692.
- 3. Two-dimensional tunnel correlations with dissipation / A. K. Aringazin, Yu. I. Dahnovsky, V. D. Krevchik et al. // Physical Review B. 2003. V. 68. P. 155426-1–155426-12.
- 4. Two-dimensional tunnel bifunctions with dissipation / Aringazin A. K., Dahnovsky Yu. I., Krevchik V. D. et al. // Hadronic Journal. − 2004. − V. 27, № 2. − P. 115−150.
- 5. Caldeira, A. O. Influence of dissipation on quantum tunneling in macroscopic systems / A. O. Caldeira, A. J. Leggett // Phys. Rev. Lett. − 1981. − V. 46, № 4. − P. 211−214.
- 6. Ивлев, Б. И. Распад метастабильных состояний при наличии близких подбарьерных траекторий / Б. И. Ивлев, Ю. Н. Овчинников // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1987. Т. 93, № 2 (8). С. 668–679.

- 7. Competing tunneling trajectories in a 2D potential with variable topology as a model for quantum bifurcations / V. A. Benderskii, E. V. Vetoshkin, E. I. Kats, H. P. Trommsdorff // Phys. Rev. E. 2003. V. 67. P. 026102. URL: http://www.arxiv.org/cond-mat/0209030.
- 8. Квантовые эффекты в мезоскопических системах / В. Ч. Жуковский, В. Д. Кревчик, М. Б. Семенов, А. И. Тернов. М.: Изд-во физ. ф-та МГУ, 2002. Ч. І. Квантовое туннелирование с диссипацией. 108 с.
- 9. Введение в современную мезоскопику / А. К. Арынгазин, Ю. И. Дахновский, В. Ч. Жуковский и др. Пенза: Изд-во ПГУ, 2003. 570 с.
- 10. Управляемое диссипативное туннелирование. Туннельный транспорт в низкоразмерных системах: кол. моногр., посвящ. памяти акад. РАН А. И. Ларкина / Ю. Н. Овчинников, В. Д. Кревчик, Э. Дж. Леггет и др.; под ред. Нобелевского лауреата Э. Дж. Леггетта. М.: Физматлит, 2012. С. 495.

Зайцев Роман Владимирович

кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра физики, Пензенский государственный университет E-mail: physics@pnzgu.ru

Zaytsev Roman Vladimirovich

candidate of physics and mathematics sciences, associate professor, sub-department of physics, Penza State University

УДК 539.23; 539.216.1

Зайцев, Р. В.

Термоуправляемое диссипативное туннелирование в системах типа квантовых молекул / Р. В. Зайцев // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 103–110.

УДК 546-36;66.065.2

Ю. П. Перелыгин, Marian Jaskula

К ВОПРОСУ О РАСТВОРИМОСТИ ОСАДКА В ИЗБЫТКЕ ОСАДИТЕЛЯ – ЛИГАНДА

Аннотация. Рассматривается вопрос о растворимости осадка в избытке лиганда-осадителя. Получено уравнение, подтвержденное экспериментально на примере галогенидов серебра, которое позволяет определять относительную долю комплекса металла в растворе в зависимости от концентраций ионов металла и лиганда.

Ключевые слова: равновесие, осадок, комплексное соединение, галогениды серебра.

Ранее [1–3] получены уравнения, позволяющие рассчитать pH раствора, при котором наблюдается минимальная растворимость осадка, состоящего из гидроксида металла, и, следовательно, минимальная концентрация иона металла в растворе. Помимо осаждения металлов в виде гидроксидов в гидроэлектрометаллургии [4], в аналитической химии [5] и при очистке сточных вод [6] используется осаждение металлов в виде малорастворимых солей, анионы кислот которых образуют комплексные соединения с ионом осаждаемого металла. В [7, с. 82–86] приводится уравнение, которое позволяет рассчитать растворимость малорастворимой соли в избытке аниона кислоты за счет образования комплексного соединения. Однако это уравнение не учитывает исходную концентрацию иона металла в растворе и, следовательно, не позволяет определить долю иона металла, перешедшего из осадка в раствор, что достаточно важно, поскольку дает возможность ответить на вопрос, при какой концентрации лиганда-осадителя начинается растворение осадка. Приведенные выше замечания и послужили поводом для написания данной работы.

В растворе, содержащем лиганд (L^-) , способный образовывать одно комплексное соединение с металлом $[M(L)_y^{(-y+x)}]$ (где x – валентность металла, y – координационное число комплексообразователя) и осадок соли металла $(M(L)_x)$, устанавливаются два равновесия:

$$M(L)_x \leftrightarrow M^{+x} + xL^-$$
 (a)

$$[M(L)_{y}^{(-y+x)}] \leftrightarrow M^{+x} + yL^{-}, \tag{b}$$

которые описываются уравнениями следующего вида [5]:

$$\Pi P = [M^{+x}][L^{-}]^{x}; \tag{1}$$

$$K = \frac{[M^{+x}][L^{-}]^{y}}{[M(L)_{y}^{(-y+x)}]},$$
(2)

где ПР — произведение растворимости соли $M(L)_x$; К — константа нестойкости комплекса $[M(L)_u^{(-y+x)}]$.

При этом концентрации иона металла $[M^{+x}]$ в растворе по реакции (a) и (b) равны. Совместное решение уравнений (1) и (2) относительно $[M(L)_y^{(-y+x)}]$ приводит к следующему уравнению:

$$[M(L)_{y}^{(-y+x)}] = \frac{\Pi P[L^{-}]^{y-x}}{K}.$$
(3)

Согласно материальному балансу сумма количества ионов металла в осадке и в растворе равна исходному количеству ионов металла в растворе:

$$c_M V = v + ([M^{+x}] + [M(L)_y^{-y+x}])V,$$
 (4)

где c_M – исходная концентрация ионов металла в растворе; V – объем раствора; v – количество соли металла в осадке.

При наличии осадка и комплекса в растворе концентрация иона металла $[M^{+x}]$ будет ничтожно мала и ею в первом приближении можно пренебречь, т.е. принять равной нулю. Таким образом, подставляя в последнее уравнение значение $[M(L)_y^{(-y+x)}]$ из выражения (3), получим уравнение следующего вида:

$$c_M V = \upsilon + \frac{\Pi P[L^-]^{y-x}}{K} V. \tag{5}$$

Разделив левую и правую части последнего уравнения на исходное количество ионов металла в растворе (c_MV), получим уравнение, которое позволяет определять относительную долю осадка соли металла $\alpha = v / (c_MV)$ или ионов металла, входящих в состав комплекса (1 – α) в растворе, в зависимости от концентрации лиганда в растворе и исходной концентрации металла:

$$\alpha = \left(1 - \frac{\Pi P[L^{-}]^{y-x}}{c_{M}K}\right). \tag{6}$$

Данное уравнение применимо только при условии, что $v \le c_M V$. Как следует из уравнения (6), относительная доля ионов металла, перешедших в осадок в виде малорастворимой соли, зависит от вида иона металла, лиганда, исходной концентрации иона металла в растворе и свободной, не связанной в комплекс концентрации лиганда, которую можно определить из уравнения материального баланса лиганда:

$$xv + [L^{-}]V + y[M(L)_{y}^{-y+x}]V = c_{L}V.$$

Учитывая, что
$$xv = xV \left(c_M - \frac{\Pi P[L^-]^{y-x}}{K}\right)$$
, т.е. количество осадка равно разности

между общим количеством металла в растворе до осаждения и его количеством в растворе в виде комплекса после осаждения, а также уравнение (3), получим уравнение для определения свободной концентрации лиганда:

$$xV\left(c_{M}-\frac{\Pi P[L^{-}]^{y-x}}{K}\right)+\left[L^{-}\right]V+\left(\frac{y[L^{-}]^{y-x}\Pi P}{K}\right)V=c_{L}V$$

или после сокращений

$$[L^{-}] + \frac{(y-x)\Pi P[L^{-}]^{y-x}}{K} = c_{L} - c_{M}x.$$
 (7)

Данное степенное уравнение при известных постоянных и исходных концентрациях иона металла (c_M) и лиганда (c_L) достаточно просто решается с применением специальных программ для ПЭВМ.

Найдя концентрацию лиганда $[L^-]$, по уравнению (6) определяют относительную долю металла, находящегося в осадке, или ионов металла в растворе в виде комплексного соединения.

Анализ уравнения (6) показывает, что с ростом исходной концентрации иона металла c_M доля его в осадке возрастает, тогда как с увеличением концентрации лиганда – снижается.

В табл. 1 приведены вычисленные значения относительной доли металла в осадке (α) в виде хлорида, бромида и роданида серебра и соответствующих комплексных соединений серебра [Ag(L)₄-3] при различных значениях концентраций лиганда и начальной концентрации ионов серебра 0,01 моль/л. Произведение растворимости солей металлов и константа нестойкости комплексов (K) заимствованы из [8].

	1	T					
Лиганд	ПР [8]	К[8]	Общая концентрация лиганда $\mathrm{c}_{\scriptscriptstyle L}$ (моль/л) при $\mathrm{\alpha}$				
			0,9	0,5	0,25	0,1	0*
Cl-	1,8.10-10	1,2·10 ⁻⁶	1,91	3,22	3,73	3,95	4,1/4,2
Br-	5.10-13	1,86·10-9	1,6	2,7	3,1	3,3	3,4/3,7
NCS-	1,6.10-12	2,14.10-10	0,51	0,9	1,1	1,11	1,14/0,9

Таблица 1

П р и м е ч а н и е. * В числителе – концентрация лиганда, вычисленная по уравнениям (6) и (7), в знаменателе – определенная экспериментально.

Используя уравнение (6), можно определить концентрацию лиганда, при которой наступит полное растворение осадка. Как видно из таблицы, полное растворение хлорида, бромида и роданида серебра, образовавшихся в растворе с концентрацией ионов серебра 0,01 моль/л, должно происходить при концентрации хлорид-, бромид- и роданидионов 4,1; 3,4 и 1,14 моль/л соответственно. Экспериментально определенные аналогичные значения соответственно равны 4,2; 3,7 и 0,9 моль/л, что свидетельствует о достаточно хорошей сходимости теоретических данных и экспериментальных результатов.

Косвенным подтверждением уравнения (6) может служить состав роданистого электролита серебрения [9], который содержит 0,23 моль/л серебра и 4 моль/л роданида аммония. Расчет, выполненный по уравнению (6), показывает, что полное растворение данного количества серебра в виде комплекса $[Ag(NCS)_4^{-3}]$ наблюдается при концентрации роданид-иона 3,1 моль/л. Избыток роданида аммония по сравнению с рассчитанной концентрацией обусловлен необходимостью повышения стабильности электролита и для получения более мелкокристаллических покрытий [9].

Из данных, приведенных в таблице, следует, что с увеличением прочности комплексного соединения, т.е. уменьшением константы нестойкости комплексного соединения, или увеличением отношения произведения растворимости соли к константе нестойкости комплекса ($\frac{\Pi P}{K}$), наблюдается уменьшение концентрации лиганда, при которой наступает полное растворение осадка.

Таким образом, уравнения (6) и (7) позволяют определить максимальную концентрацию лиганда-осадителя, при которой еще не начинается растворение осадка за счет образования комплекса, что достаточно важно не только в гидроэлектрометаллургии, при очистке сточных вод, но и в аналитической химии, при проведении гравиметрического определения вещества, например серебра в виде его хлорида.

Список литературы

- Перелыгин, Ю. П. О термине «рН начало осаждения гидроксидов тяжелых металлов» / Ю. П. Перелыгин, И. В. Рашевская // Журнал прикладной химии. – 2006. – Т. 79, № 3. – С. 501–502.
- 2. Перелыгин, Ю. П. Расчет относительной доли иона металла, перешедшего в гидроксокомплекс, в зависимости от рН раствора / Ю. П. Перелыгин // Журнал прикладной химии. 2011. Т. 84, \mathbb{N}^{0} 6. С. 1053–1054.
- 3. Перелыгин, Ю. П. Расчет оптимального значения рН осаждения ионов меди в виде гидроксидов при утилизации отработанных медно-аммиачных растворов травления печатных плат / Ю. П. Перелыгин, Т. В. Зуева // Гальванотехника и обработка поверхности. 2012. № 2. С. 50–52.
- 4. Вольдман, Г. М. Теория гирометаллургических процессов / Г. М. Вольдман, А. Н. Зеликман. М.: Металлургия, 1993. 400 с.
- 5. Крешков, А. П. Основы аналитической химии. Теоретические основы. Качественный анализ / А. П. Крешков. М.: Химия, 1965. Т. 1. 472 с.
- 6. Проскуряков, В. А. Очистка сточных вод в химической промышленности / В. А. Проскуряков, Л. И. Шмидт. Л. : Химия, 1977. 464 с.
- 7. Булатов, М. И. Расчеты равновесий в аналитической химии / М. И. Булатов. Л. : Химия, 1984. 184 с.
- 8. Константы неорганических веществ : справ. / Р. А. Лидин, Л. Л. Андреева, В. А. Молочко ; под ред. Р. А. Лидина. М. : Дрофа, 2006. 685 с.
- 9. Гальванотехника благородных и редких металлов / П. М. Вячеславов, С. Я. Грилихес, Г. К. Буркат, Е. Г. Круглова. Л. : Машиностроение, 1970. 248 с.

Перелыгин Юрий Петрович

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой химии, Пензенский государственный университет E-mail: pyp@pnzgu.ru

Marian Jaskula

doctor of chemistry, professor, department of physical chemistry and electrochemistry, Jagiellonian University, Poland E-mail: jaskula@chemia.uj.edu.pl

Perelygin Yuriy Petrovich

doctor of technical sciences, professor, head of sub-department of chemistry, Penza State University

УДК 546-36;66.065.2

Перелыгин, Ю. П.

К вопросу о растворимости осадка в избытке осадителя – **лиганда** / Ю. П. Перелыгин, Marian Jaskula // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 111–114.

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 53.088

О.В. Гаврина

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН НА БАЗЕ
АСИММЕТРИЧНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы необходимости анализа режимов работы информационноизмерительной системы механических величин на базе асимметричной электромагнитной системы с целью учета влияния наиболее значимых конструктивных факторов на погрешность информационноизмерительной системы. Также приведены результаты исследования возможности использования математического моделирования для оценки влияния наиболее значимых конструктивных факторов на погрешность реальной информационно-измерительной системы.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, бегущее магнитное поле, имитационная (математическая) модель.

Введение

Развитие информационно-измерительных систем управления и контроля предполагает широкое использование датчиков. Датчики являются первичным звеном любой информационно-измерительной системы и в значительной мере определяют величину ее результирующей погрешности.

Большой вклад в разработку информационно-измерительных систем для измерения механических величин внесли Н. Е. Конюхов, Е. П. Осадчий, Е. А. Мокров, В. М. Шляндин, А. И. Мартяшин, Е. А. Ломтев, А. Н. Трофимов, В. И. Батищев, М. Ф. Зарипов, Л. Ф. Куликовский и др.

Проектирование систем управления и контроля с большим количеством датчиков различных параметров связано с некоторыми трудностями. Датчики подобных систем имеют различные принципы действия, часто требуют индивидуальных источников питания и устройств обработки информации. Разнообразие входных измеряемых параметров ставит задачу создания типовых рядов датчиков, которые целесообразно использовать для удовлетворения тех или иных потребностей при сборе первичной измерительной информации.

Важнейшим показателем качества датчиков является стабильность характеристик, т.е. их неизменность при изменении условий эксплуатации. Кроме универсальности физических основ функционирования, одним из показателей эффективности использования датчика является его многофункциональность.

Унификация конструкций, принципов действия и аппаратуры обработки информации является одним из основных путей сокращения стоимости и повышения надежности автоматизированных систем контроля и управления различными технологическими процессами. Унификация предполагает переход к базовым моделям и внедрение единой элементной базы.

Электромагнитная система с бегущим магнитным полем

Одной из базовых электромагнитных систем является электромагнитная система с бегущим магнитным полем. Особенностью этой системы является то, что она по своим конструктивным свойствам относится к электромагнитным системам, используемым только в области измерительной техники. При этом исходным является сбалансированное состояние. Всякое нарушение симметрии системы приводит к появлению выходного переменного напряжения, информационным признаком которого являются амплитуда этого напряжения и его начальная фаза.

Нарушение симметрии электромагнитной системы может быть вызвано искусственным введением неоднородности магнитопровода или внешним воздействием на геометрические параметры электромагнитной системы. Электромагнитная система с искусственной асимметрией используется в датчиках линейных и угловых перемещений и в датчиках механических моментов на валу. Нарушения симметрии магнитопровода, которые являются результатом внешних воздействий, используются в датчиках ускорений или в датчиках, применяемых для разработки датчиков измерительных систем биений валов.

Для измерения ускорений тела, перемещающегося по плоскости, обычно используют два датчика, направления действия которых составляют 90° друг относительно друга. В этом случае абсолютная величина ускорения определяется путем сложения ускорений по направлениям в квадратуре. Направление вектора ускорения вычисляется по значениям ускорений с учетом их направления.

Вариантов информационно-измерительных систем для измерения линейных ускорений достаточно много. Однако наиболее защищенными от внешних электромагнитных помех являются электромагнитные датчики. При этом при выборе измерительной системы предпочтение отдается универсальности электромагнитной системы и унификации узлов обработки информации.

Применение электромагнитной системы с бегущим магнитным полем, использующей нарушение симметрии под внешним воздействием, позволяет разработать систему для измерения параметров вектора ускорения на плоскости. При этом амплитуда выходного напряжения пропорциональна ускорению, а начальная фаза равна направлению ускорения на плоскости.

Та же электромагнитная система позволила создать датчик контроля биений вала. Сам датчик представляет собой статор электромагнитной системы. Роль внутреннего магнитопровода играет вал, на положение которого и должен реагировать датчик.

Таким образом, выходной величиной датчика является напряжение, несущее в себе информацию о значении и направлении смещения вала. Практически речь идет об унификации устройств измерения параметров линейных перемещений. Датчики, построенные по предлагаемому принципу, обеспечивают увеличение разрешающей способности информационно-измерительной системы в десятки раз.

Рассматриваемая электромагнитная система относится к электромагнитным системам с распределенными параметрами, с одной стороны, и к фазовращающим устройствам, с другой стороны. Идея использования теории электрических линий с распределенными параметрами для анализа электромагнитной системы с распределенными параметрами встречается в работах М. Ф. Зарипова [1, 2] и Л. Ф. Куликовского [3, 4]. Однако полную аналогию провести нельзя, так как особенность магнитных линий с распределенными параметрами заключается в том, что в них, как правило, имеет место распределение в пространстве не только пассивных параметров, но и намагничивающих сил.

Для анализа существующих электромагнитных фазовращателей используется теория асинхронных двигателей в связи с тем, что информационные электромагнитные фазовращатели конструктивно выполнены как энергетические преобразователи. Анализу элетромагнитных фазовращателей на базе теории асинхронных двигателей посвящен ряд работ А. А. Ахметжанова [5–7] и А. А. Батоврина [8, 9]. Однако использование обобщенного магнитного потока в качестве базового положения в теории электромагнитных фазовращателей не позволяет учесть влияние большинства конструктивных параметров магнитопровода на погрешность датчика.

Используемые методики проектирования датчиков ориентированы на получение параметров элементов конструкции исходя из энергетических характеристик. Достаточно полно разработана теория многофакторного эксперимента, позволяющая определить воздействие внешних влияющих факторов на погрешность информационно-измерительной системы. С другой стороны, воздействие конструктивных влияющих факторов (внутренних влияющих факторов) на погрешность информационно-измерительной системы для измерения угловых перемещений изучено не в полном объеме. Практически полностью отсутствует теория проектирования информационно-измерительной системы из условия получения заданных метрологических характеристик.

Возможность использования имитационной (математической) модели для учета влияния наиболее значимых конструктивных факторов на погрешность информационно-измерительной системы

Наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на погрешность средства измерения, перечислены в работе [10]. Их можно разделить на две группы – не зависящие и зависящие от конструктивных параметров исследуемого средства измерения.

По характеру своего проявления в конечном результате измерения (преобразования) погрешности делят на систематические, прогрессирующие и случайные. В зависимости от вида зоны распределения полосы погрешностей выделяют аддитивные (погрешность нуля) и мультипликативные (погрешность чувствительности) средства измерения (преобразования).

Наиболее важной задачей проектирования и разработки новых конструкций датчиков механических величин является повышение разрешающей способности и снижение погрешности информационно-измерительной системы. Вторичная аппаратура обработки информации, как правило, вносит меньшую погрешность в информационно-измерительную систему. Основным элементом, определяющим погрешность всей системы, является датчик. Таким образом, уменьшение погрешности электромагнитной системы является одной из важнейших задач.

Анализ погрешностей любого средства измерения представляет собой достаточно сложную задачу. При большом числе источников погрешностей сложность анализа усугубляется большим объемом выполняемой работы.

Таким образом, возникает задача разработки информационно-измерительной системы для измерения механических величин на базе электромагнитной системы с бегущим магнитным полем.

При современном уровне развития математического моделирования целесообразно использовать имитационную (математическую) модель для исследования информационно-измерительной системы на основе асимметричной электромагнитной системы, предназначенной для измерения механических величин, что частично решает существующую на сегодняшний момент проблему. Имитационная модель может быть создана на основе анализа физических процессов, происходящих при работе информационно-измерительной системы, для измерения биений вала, математической обработки экспериментальных данных и функции преобразования, позволяющей получить статические и динамические характеристики информационно-измерительной системы на базе асимметричной электромагнитной системы.

Передаточная функция реальных информационно-измерительных систем на базе электромагнитной системы с продольным магнитным полем представляет собой довольно сложную зависимость, в которую входит большое количество различных конструктивных параметров. Это создает значительные трудности получения аналитического выражения погрешности информационно-измерительной системы в зависимости от точности изготовления отдельных элементов электромагнитной системы и параметров устройств, входящих в ее состав. Вместе с тем при проектировании информационно-измерительной системы важно иметь обоснованные требования к точности изготовления ее функциональных элементов, и в особенности элементов с магнитными цепями, из условия получения заданной погрешности.

Другими существенными вопросами являются выбор методов анализа, разработка и обоснование методов определения степени влияния различных факторов на погрешность информационно-измерительной системы для измерения биений вала, построенной на базе асимметричной электромагнитной системы с бегущим магнитным полем. Методологическую основу исследования информационно-измерительной системы на основе асимметричной электромагнитной системы могут составить классическая теория электромагнитных устройств с использованием введенных удельных первичных параметров, идеализация процессов в электромагнитной системе и дискретизация характеристик магнитопровода.

Однако преимуществом решения задачи разработки информационно-измерительной системы для измерения на основе асимметричной электромагнитной системы и персонального компьютера с использованием программного обеспечения является то, что разработанная имитационная модель позволит проводить предварительную оценку электрических и метрологических свойств информационно-измерительной системы для измерения механических величин.

Кроме того, создание имитационной модели информационно-измерительной системы для измерения механических величин на базе асимметричной электромагнитной системы, позволяющей учесть влияние наиболее значимых конструктивных факторов на погрешность информационно-измерительной системы, сможет привести к ряду научно значимых результатов:

- 1) разработке новой асимметричной электромагнитной системы;
- 2) разработке методики получения функции преобразования информационноизмерительной системы для измерения биений вала на базе асимметричной электромагнитной системы;
- 3) разработке алгоритма имитационной модели информационно-измерительной системы на основе асимметричной электромагнитной системы и другим не менее важным результатам.

Заключение

Таким образом, предложенная информационно-измерительная система механических величин на базе асимметричной электромагнитной системы сможет реализовать процессы в структурных элементах информационно-измерительной системы согласно ее функции преобразования и математическую обработку экспериментальных данных для получения метрологических характеристик информационно-измерительной системы. Это, в свою очередь, существенно расширит возможности проектирования информационно-измерительных систем для измерения механических величин на базе электромагнитной системы с бегущим магнитным полем из условия получения заданных метрологических характеристик

В настоящее время этот метод не требует больших материальных затрат, наиболее доступен и позволяет выработать рекомендации для проектирования информационно-измерительной системы за короткий отрезок времени.

В заключение стоит сказать, что разработка информационно-измерительной системы для измерения механических величин на базе электромагнитной системы с бегущим магнитным полем является актуальной, так как позволит уменьшить погрешность измерений и повысить разрешающую способность информационно-измерительной системы.

Также разработанная электромагнитная система для измерения механических величин позволит расширить область применения фазового признака выходного сигнала, что является шагом к унификации конструкций принципов действия и аппаратуры обработки информации.

Список литературы

- 1. Зарипов, М. Ф. Индуктивные преобразователи больших линейных перемещений с распределенными параметрами магнитных цепей: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Зарипов М. Ф. М., 1963.
- 2. Зарипов, М. Ф. Преобразователи с распределенными параметрами для автоматики и информационно-измерительной техники / М. Ф. Зарипов. М.: Энергия, 1969. 176 с.
- 3. Куликовский, Л. Ф. Индуктивные измерители перемещений / Л. Ф. Куликовский. М. : Госэнергоиздат, 1961. 180 с.
- 4. Куликовский, Л. Ф. Преобразователи перемещения с распределенными параметрами / Л. Ф. Куликовский, М. Ф. Зарипов. Л.; М.: Энергия, 1966. 112 с.
- 5. Ахметжанов, А. А. Высокочастотные системы передачи угла автоматических устройств / А. А. Ахметжанов. М.: Энергия, 1975. 278 с.
- 6. Ахметжанов, А. А. Индукционный редуктосин / А. А. Ахметжанов, Н. В. Лукиных. М.: Энергия, 1971. 78 с.
- 7. Ахметжанов, А. А. Электромеханические преобразователи угла с электрической редукцией / А. А. Ахметжанов ; под ред. А. А. Ахметжанова. М. : Энергоатомиздат, 1987. 104 с.
- 8. Батоврин, А. А. Основы теории индукционных фазовращателей с пульсирующим полем / А. А. Батоврин. Л.: Судпромгиз, 1957. С. 3–25.
- 9. Батоврин, А. А. Электромашинные фазовращатели / А. А. Батоврин. Л. : Энергоатомиздат, 1986. 124 с.
- 10. Осадчий, Е. П. Проектирование датчиков для измерения механических величин / Е. П. Осадчий. М.: Машиностроение, 1979. 480 с.

Гаврина Олеся Владимировна

аспирант, кафедра автоматизированных электроэнергетических систем, Пензенский государственный университет E-mail: aees.psu@yandex.ru

Gavrina Olesya Vladimirovna

postgraduate student, sub-department of automated electric power systems, Penza State University УДК 53.088

Гаврина, О. В.

Возможность использования математического моделирования для анализа режимов работы информационно-измерительной системы механических величин на базе асимметричной электромагнитной системы / О. В. Гаврина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – N° 1. – С. 115–120.

УДК 004.056:621.391

А. П. Иванов, М. С. Тикин

АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ УСТРОЙСТВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ¹

Аннотация. Рассмотрен алгоритм обеспечения целостности сигналов в полосовом тракте устройства преобразования сигналов при воздействии линейных искажений каналов тональной частоты. Приведены результаты моделирования разработанного алгоритма обеспечения целостности сигналов.

Ключевые слова: целостность сигналов, защита информации, устройство преобразования сигналов.

В последние годы проблемам обеспечения безопасности функционирования телекоммуникационных систем (ТКС) уделяется много внимания [1, 2]. При этом подчеркивается, что новой тенденцией обеспечения безопасности становится не защита собственно ТКС, а защита информации, циркулирующей в этих системах. Основная функция ТКС заключена в передаче информации, поэтому естественно, что безопасность ТКС означает защиту информации в этих системах. Комплекс технических средств и организационных решений по защите информации в ТКС условно подразделяется на четыре составляющие [3], одной из которых является целостность информации как способность ТКС обеспечивать ее неизменность в условиях случайного и преднамеренного воздействия дестабилизирующих факторов.

Используемые в ТКС каналы тональной частоты (ТЧ) были оптимизированы для передачи аналоговых речевых сигналов. Однако при передаче информации в цифровой форме каналы ТЧ вносят различные искажения, нарушающие ее целостность. К их числу относятся линейные искажения, приводящие к неравномерности амплитудно-частотной и нелинейности фазочастотной характеристик каналов связи. Так как в ТКС для передачи информации с помощью устройств преобразования сигналов (УПС) по каналам ТЧ применяются электрические сигналы [4], то на физическом уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем под целостностью информации следует рассматривать целостность аналоговых сигналов в полосовом тракте (на входе демодулятора) приемного УПС. Под целостностью сигналов в полосовом тракте приемного УПС предлагается понимать отсутствие искажений сигналов (отклонений сигнала от идеальной формы) в такой степени, в какой это не препятствует безошибочному демодулированию принимаемых сигналов.

Целью данной статьи является рассмотрение алгоритма обеспечения целостности сигналов на физическом уровне при воздействии на них только линейных искажений каналов ТЧ.

При априорно известной импульсной характеристике канала ТЧ возможен следующий подход к построению устройства обеспечения целостности (восстановления формы) сигналов.

 $^{^1}$ Статья подготовлена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ (номер государственной регистрации 01201255878).

Как показано в [5], фильтр, согласованный с финитным сигналом s(t) длительностью $t_{\rm c}$ обладает импульсной характеристикой вида

$$h_{c\phi}(t) = as_0(t_0 - t), \tag{1}$$

где a, t_0 – постоянные величины соответствующих размерностей, причем условием казуальности фильтра является выполнение условия

$$t_0 \ge t_c.$$
 (2)

Комплексная частотная характеристика $K_{c\phi}(j\omega)$ связана с комплексным спектром $S(j\omega)$ сигнала s(t) соотношением

$$K_{c\phi}(j\omega) = aS^*(j\omega)e^{-j\omega t_0}, \qquad (3)$$

где знак * означает комплексное сопряжение.

Выражение (3) показывает, что фазочастотная характеристика (ФЧХ) $\phi_{c\phi}(\omega) = \arg\{K_{c\phi}(j\omega)\}$ без учета слагаемого $-\omega t_o$, определяемого задержкой t_o , обратна по знаку спектру фаз $\phi(\omega) = \arg\{S(j\omega)\}$ сигнала s(t), т.е.

$$\varphi_{co}(\omega) = -\varphi(\omega) - \omega t_o$$

Отмеченные обстоятельства позволяют предложить следующий алгоритм коррекции нелинейности ФЧХ (а следовательно, и неравномерности группового времени прохождения) канала [6]:

- 1) посредством тестирования на основе корреляционного метода [7] определяется импульсная характеристика h(t) канала связи;
- 2) на выходе канала в качестве корректора неравномерности группового времени прохождения включается фильтр, согласованный с сигналом h(t) (в дальнейшем фазовый корректор (ФК)).

При этом в соответствии с (1)–(3) (в предположении a=1, $t_0=t_h$, где t_h – длительность импульсной характеристики канала)

$$h_{c\phi}(t) = h(t_h - t); \tag{4}$$

$$K_{c\phi}(j\omega) = H^*(j\omega)e^{-j\omega t_h}$$
,

где $H^*(j\omega)=|H(j\omega)|e^{-j\phi_{\rm KC}(\omega)}$ — функция, комплексно-сопряженная с комплексной частотной характеристикой $H(j\omega)$ корректируемого канала, а $|H(j\omega)|$ и $\phi_{\rm KC}(\omega)$ — соответственно его амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и ФЧХ.

Очевидно, что комплексная частотная характеристика последовательно соединенного канала связи и ФК $K_{\text{кс-фк}}(j\omega)$ будет иметь вид

$$K_{\text{Kc-}\phi\text{K}}(j\omega) = H(j\omega)K_{\text{c}\phi}(j\omega) = |H(j\omega)|e^{j\phi_{\text{Kc}}(\omega)}|H(j\omega)|e^{-j\phi_{\text{Kc}}(\omega)}e^{-j\omega t_h} = |H(j\omega)|^2e^{-j\omega t_h}.$$
 (5)

Таким образом, итоговая ФЧХ системы «канал-ФК»

$$\phi_{\text{кc-}\phi_{\text{K}}}(\omega) = \omega t_{\text{h}}$$

является строго линейной, т.е. неравномерность группового времени прохождения оказывается скомпенсированной. Однако, как видно из (5), включение предложенного ФК приводит к увеличению влияния неравномерности АЧХ канала $|H(j\omega)|$, поскольку при этом значения АЧХ квадратируются. Для устранения возросшего влияния неравномерности АЧХ был разработан итерационный амплитудный корректор (АК), осуществляющий коррекцию АЧХ.

Сущность предлагаемого подхода коррекции при последовательном соединении двух корректоров и заключается в следующем (рис. 1).

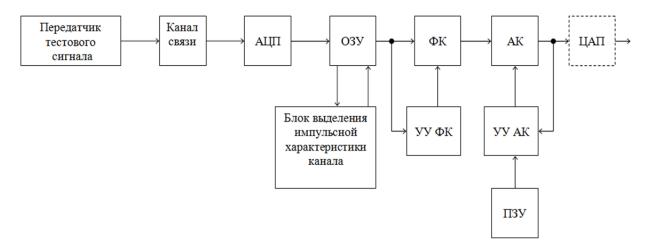


Рис. 1. Схема коррекции характеристик канала

В режиме вхождения в связь с выхода передатчика тестового сигнала в канал посылаются несколько (два и более) периодов синтезированного сигнала с идеальной периодической автокорреляционной функцией [7]. В блоке выделения импульсной характеристики канала обрабатывается преобразованный посредством АЦП в цифровую форму отклик канала на этот сигнал, и на основе кругового корреляционного метода [7] определяются отсчеты дискретизированной с частотой $f_{\rm g} = 1 / \Delta t$ импульсной характеристики канала $h_{\rm kc}(i\Delta t)$. При этом функция $h_{\rm kc}(i\Delta t)$ предполагается финитной с длительностью $N\Delta t$. По окончании данного процесса значения всех N отсчетов $h_{\rm kc}(i\Delta t)$ фиксируются в ОЗУ.

 Φ К представляет собой трансверсальный цифровой фильтр, согласованный с импульсной характеристикой канала $h_{\kappa c}(i\Delta t)$. Полагая в (4) $t=i\Delta t, i$ -й коэффициент Φ К можно определить выражением

$$h_{\rm dis}(i\Delta t) = h_{\rm KC}(N\Delta t - i\Delta t). \tag{6}$$

Установка определенных в соответствии c (6) коэффициентов ΦK осуществляется посредством узла управления (УУ) ΦK .

АК также представляет собой трансверсальный цифровой фильтр, коэффициенты которого определяются методом последовательных приближений посредством УУ АК. При этом используются данные, хранимые в ПЗУ, а именно вектор $\overline{h_0}$ отсчетов импульсной характеристики «идеального» канала — полосового фильтра с прямоугольной частотной характеристикой, содержащий 2N-1 элементов.

В каждой итерации на вход ФК с выхода ОЗУ последовательно во времени подается вектор отсчетов импульсной характеристики канала $\vec{h}_{\rm KC}=[h_{\rm KC}({\rm O}),\,h_{\rm KC}(1),\,...,\,h_{\rm KC}(N-1)],$ а на вход АК (также последовательно во времени) подается отклик ФК $\vec{h}_{\rm KC-\Phi K}$. Длительность определяемой в соответствии с (6) импульсной характеристики ФК равна длине N вектора $\vec{h}_{\rm KC}$. Поэтому количество элементов, входящих в состав вектора $\vec{h}_{\rm KC-\Phi K}$, представляющего собой результат линейной свертки последовательностей конечной длины $\vec{h}_{\rm KC}$ и $\vec{h}_{\rm \Phi K}$, будет равно 2N-1 [5], т.е. $\vec{h}_{\rm KC-\Phi K}=[h_{\rm KC-\Phi K}({\rm O}),h_{\rm KC-\Phi K}({\rm I}),...,h_{\rm KC-\Phi K}(2N-2)]$.

Для описания процесса настройки и функционирования АК в матричной форме введем матрицу $H_{\text{кс-фк}}$ размером (4N-3) × (2N-1), составленную из элементов вектора $\vec{h}_{\text{кс-фк}}$ и нулей и имеющую вид

$$H_{\text{KC-}\Phi\text{K}} = \begin{vmatrix} h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(0) & 0 & \cdots & 0 \\ h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(1) & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(0) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(2N-1) & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(2N-2) & \cdots & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(0) \\ 0 & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(2N-1) & \cdots & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & h_{\text{KC-}\Phi\text{K}}(2N-1) \end{vmatrix}.$$
 (7)

При этом вектор отклика АК $\vec{h}_{\text{кс-фк-ак}}$ на поступающий на его вход вектор сигнала $\vec{h}_{\text{кс-фк}}$ может быть определен как

$$\vec{h}_{\text{KC-}\Phi\text{K-aK}} = \left[H_{\text{KC-}\Phi\text{K}} \cdot \vec{h}_{\text{aK}}^{\text{T}} \right]^{\text{T}}, \tag{8}$$

где $\vec{h}_{a\kappa} = [h_{a\kappa}(0), h_{a\kappa}(1), ..., h_{a\kappa}(2N-2)]$ – вектор коэффициентов АК; символ T означает транспонирование и включает в себя (4N-3) элемента, т.е. имеет размерность $1 \times (4N-3)$.

Процесс итерационной настройки коэффициентов АК осуществляется следующим образом. На n-такте (в n-итерации) вектор $\vec{h}_{\rm ak}[n]$ определяется как

$$\vec{h}_{a\kappa}[n] = \vec{h}_{a\kappa}[n-1] + \Delta \vec{h}_{a\kappa}[n]$$
(9)

(отметим, что исходным для процесса настройки является значение $\vec{h}_{a\kappa}[0] = \vec{h}_0$).

Величина приращения $\Delta \vec{h}_{\rm a\kappa}[n]$ формируется путем сравнения вектора-эталона $\vec{h}_{\rm o}$ с вектором отклика $\vec{h}_{\rm KC-\phi K-a \kappa}[n-1]$ АК на сигнал $\vec{h}_{\rm KC-\phi K}$, поступивший на вход АК в предыдущем такте. Однако для осуществления этого сравнения предварительно необходимо обеспечить одинаковую длину сравниваемых векторов. (Напомним, что длины $\vec{h}_{\rm o}$ и $\vec{h}_{\rm KC-\phi K-a \kappa}$ соответственно равны 2N-1 и 4N-3.) С этой целью осуществляется «усечение» вектора $\vec{h}_{\rm KC-\phi K-a K}$, заключающееся в отбрасывании (N-1) его крайних левых и (N-1) крайних правых элементов. Обозначим усеченный вектор отклика АК как $\vec{h}_{\rm KC-\phi K-a K}$. После этого величину $\Delta \vec{h}_{\rm a K}[n]$ определяем как

$$\Delta \vec{h}_{\mathrm{a}\mathrm{K}}[n] = \vec{h}_{\mathrm{O}} - \vec{h}_{\mathrm{KC-}\Phi\mathrm{K-aK}}^{\mathrm{yc}}[n-1]$$

или с учетом (8)

$$\Delta \vec{h}_{a\kappa}[n] = \vec{h}_0 - \{H_{\kappa c - \varphi \kappa} \cdot \vec{h}_{a\kappa}[n-1]\}_{yc}. \tag{10}$$

Здесь $\{\cdot\}_{yc}$ означает, что полученный в результате выполнения операции в скобках вектор сигнала подвергается вышеописанному усечению.

Далее процесс итерационной настройки повторяется.

Подставляя (10) в (9), получаем матричное разностное уравнение, описывающее эволюцию вектора коэффициентов $\vec{h}_{a\kappa}$:

$$\vec{h}_{a\kappa}[n] = \vec{h}_{a\kappa}[n-1] + \vec{h}_{o} - \{H_{\kappa c - d\kappa} \cdot \vec{h}_{a\kappa}[n-1]\}_{vc}.$$
(11)

Для исследований устойчивости и динамики предложенного алгоритма необходимо найти решение уравнения (11). Из-за его нелинейности, обусловленной введением описанной выше операции «усечение» длины вектора, оно решалось численным методом.

При этом использовались отсчеты реальных импульсных откликов канала ТЧ на $1\div12$ переприемных участках (ППУ).

На рис. 2 показана зависимость остаточной неравномерности Δa АЧХ системы «канал $-\Phi$ К-АК» от количества итераций Q при настройке корректора для различного числа ППУ.

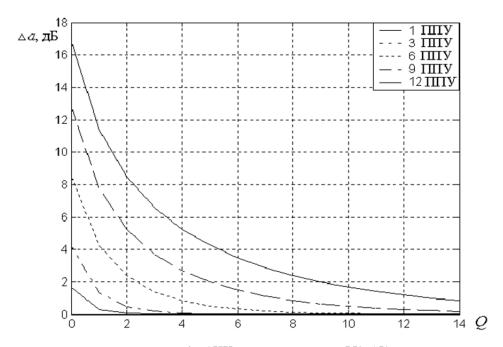


Рис. 2. Зависимость неравномерности Δa AЧX системы «канал $-\Phi$ К-АК» от количества итераций Q

Величина Δa оценивалась следующим образом. По импульсным характеристикам «идеального» полосового канала связи и системы «канал $-\Phi$ K-AK» с помощью быстрого преобразования Фурье вычислялась АЧХ «идеального» канала $a_{\text{канал}}[n]$ и АЧХ системы $a_{\text{системы}}[n]$ после каждой итерации. Затем находилось максимальное отношение $a_{\text{канал}}[n]$ к $a_{\text{системы}}[n]$ (обозначим это отношение как $a_{\text{max}} = a_{\text{канал}}[n] / a_{\text{системы}}[n]$) и вычислялась величина Δa по формуле

$$\Delta a = 20 \lg(a_{\text{max}}).$$

На рис. 3 показано изменение АЧХ системы «канал-ФК-АК» в ходе коррекции.

Величина *Q* выбирается исходя из требований к точности коррекции АЧХ канала и зависит в основном от максимальной величины неравномерности АЧХ канала связи в рабочей полосе частот. В работе [8] были представлены результаты исследования влияния неравномерности АЧХ на целостность сигналов передачи данных и сделаны выводы, что допустимый перекос частотной характеристики затухания не должен превышать 2,6 дБ, а амплитуда колебательного изменения должна быть не более 1,3 дБ для скорости передачи 9,6 кбит/с.

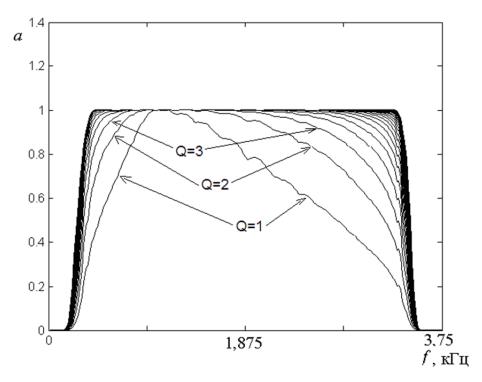


Рис. 3. Изменение АЧХ системы «канал ФК-АК» в ходе коррекции

Как видно из рис. 2, достаточно девяти итераций, чтобы выполнить вышеперечисленные требования даже при максимально возможном числе ППУ.

Таким образом, разработан итерационный алгоритм обеспечения целостности сигналов УПС на физическом уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем при воздействии на сигналы линейных искажений каналов ТЧ. Разработанный алгоритм может найти свое применение в УПС, входящих в состав защищенных ТКС. Использование алгоритма в совокупности с комплексом мер и средств по защите информации, применяемых на других уровнях иерархии эталонной модели взаимодействия открытых систем, позволит обеспечить целостность информации в целом.

Список литературы

- 1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/6/5.html
- 2. Концептуальные взгляды на деятельность Вооруженных Сил Российской Федерации в информационном пространстве. URL: http://ens.mil.ru/science/publications.htm
- 3. Ярочкин, В. И. Информационная безопасность : учеб. для студентов вузов / В. И. Ярочкин. М. : Академический проект : Гаудеамус, 2004. 544 с.
- 4. ГОСТ Р 51820–2001. Устройства преобразования сигналов для радиоканалов тональной частоты. Типы, технические характеристики и параметры сопряжения. Введ. 2002-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. 12 с.
- 5. Теория электрической связи / под ред. Д. Д. Кловского. М. : Радио и связь, 1998. 331 с.
- 6. Раздельная коррекция АЧХ и ФЧХ многолучевого канала связи / Е. Д. Кашаев, А. П. Иванов, В. П. Климин, В. А. Оськин // Специальная техника средств связи. Серия общетехническая. 1988. Вып. 7. С. 77–81.
- 7. Иванов, А. П. Метод настройки корректора частотных характеристик телефонных каналов / А. П. Иванов, Б. В. Султанов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2005. N^0_2 5. С. 168–178.
- 8. Панкратов, В. П. Фазовые искажения и их компенсация в каналах ТЧ при передаче дискретных сигналов / В. П. Панкратов. М.: Связь, 1974. 344 с.

Иванов Алексей Петрович

кандидат технических наук, доцент, кафедра информационной безопасности систем и технологий, Пензенский государственный университет E-mail: ap_ivanov@mail.ru

Тикин Михаил Сергеевич

студент, Пензенский государственный университет E-mail: tikinms@gmail.com

Ivanov Aleksey Petrovich

candidat of technical sciences, associate professor, sub-department of information security systems and technologies,
Penza State University

Tikin Mikhail Sergeevich

student,

Penza State University

УДК 004.056:621.391

Иванов, А. П.

Алгоритм обеспечения целостности сигналов устройств преобразования сигналов на физическом уровне при воздействии линейных искажений / А. П. Иванов, М. С. Тикин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – \mathbb{N}^2 1. – С. 121–127.

УДК 621.311:682.039

Н. К. Юрков

БЕЗОПАСНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. Проведен анализ безопасности сложных технических систем, проблем обеспечения тотального контроля нештатных ситуаций, возникающих на начальных стадиях угроз безопасности. Предлагается информационный критерий безопасности, глобальный максимум которого обеспечивается при достижении количества полезной информации бесконечной величины. Показано, что приближение к локальному максимуму системной безопасности возможно лишь при всеобъемлющем контроле нештатных ситуаций. Предложен подход к обеспечению безопасности на основе развития современной электроники.

Ключевые слова: безопасность, сложная система, критерий безопасности, нештатные ситуации.

Введение

Системный анализ безопасности ограничивается выявлением факторов и обстоятельств, влияющих на появление аварий, катастроф, чрезвычайных ситуаций, других нештатных ситуаций, а также разработкой предупредительных мероприятий, снижающих вероятность их появления.

В современном мире количество техногенных катастроф возрастает в геометрической прогрессии. Человечеству наносят колоссальный ущерб взрывы, наводнения, цунами, разливы нефти и т.д. Необходимо положить конец катаклизмам, и если это невозможно сделать на современном уровне развития техники, то предсказать, предупредить, оповестить, эвакуировать людей и т.д. вполне осуществимо. Выполнение этих действий под силу обществу при нынешнем уровне развития техники и технологий. Однако при этом необходимо следовать некоторым системным правилам, изложению которых посвящена настоящая работа.

В задаче распознавания состояния безопасности различных сложных технических систем (СТС) наиболее точное решение может быть получено, если оно принимается на основе достаточного количества исходных данных. В большинстве практических задач все многообразие состояний СТС может быть сведено к нескольким классам, число которых невелико ввиду ограниченного набора действий, принимаемых в том или другом состоянии. В простейшем случае речь идет о двух состояниях СТС (опасное или неопасное, устойчивое или неустойчивое и т.д.). В подобных задачах проводится измерение какихлибо физических параметров, характеризующих состояние СТС, и классификация состояний СТС осуществляется по полученным значениям.

Рассмотрим информационные критерии эффективности и необходимости контроля для достижения нужного уровня безопасности. До проведения операции контроля неопределенность состояния объекта контроля характеризуется априорной безусловной энтропией $H(\omega)$, где ω – состояние объекта контроля. После проведения операции контроля путем измерения значений одного или нескольких параметров x неопределенность состояния будет характеризоваться усредненной величиной – полной условной энтропией $\overline{H}(\omega|x)$. Разность этих величин

$$I = H(\omega) - \overline{H}(\omega \mid x) \tag{1}$$

представляет собой количество информации, полученной в результате операции контроля, и может характеризовать качество метода или системы контроля. Однако значе-

ние этой величины зависит от априорных вероятностей состояния объекта и основания логарифма при ее вычислении. Поэтому более предпочтительной является относительная величина – информационная эффективность:

$$\vartheta = \frac{H(\omega) - \overline{H}(\omega \mid x)}{H(\omega)}.$$
 (2)

Она характеризует информационную эффективность параметров контроля и СТС в целом безотносительно к основанию логарифма. Значение величины Э изменяется в пределах от о до 1. Здесь:

$$H(\omega) = \sum_{i=1}^{k} P(\omega_i) \log_n(\omega_i),$$
(3)

где $P(\omega_i)$ – априорные вероятности состояний; k – число состояний; n – основание логарифма (n = 2). В случае двух состояний (устойчивое и неустойчивое) энтропия вычисляется по формуле

$$H(\omega_{\rm H}) = -P(\omega_{\rm H})\log P(\omega_{\rm H}) - P(\omega_{\rm V})\log P(\omega_{\rm V}). \tag{4}$$

Полная условная энтропия $\overline{H(\omega|x)}$ определяется как

$$H(\omega|x) = \int_{x} p(x)H(\omega|x) = -\int_{x} \left\{ P(\omega_{y})p(x|\omega_{y})\log_{2} \frac{P(\omega_{y})p(x|\omega_{y})}{p(x)} + P(\omega_{H})p(x|\omega_{H})\log_{2} \frac{P(\omega_{H})p(x|\omega_{H})}{p(x)} \right\} dx,$$

$$(5)$$

где $P(\omega_i)$ – априорные вероятности состояний ω_i ; $P(x|\omega_i)$ – условные вероятности параметра контроля (одного или нескольких) в состоянии ω_i ; p(x) – плотность вероятности параметра (параметров) контроля x:

$$p(x) = \sum P(\omega_i) p(x \mid \omega_i). \tag{6}$$

 $H(\omega|x)$ – частная условная энтропия:

$$H(\omega \mid x) = -\sum P(\omega_{y} \mid x) \log_{2} P(\omega_{i} \mid x), \qquad (7)$$

где апостериорные вероятности $P(x|\omega_i)$ вычисляются по формуле Байеса:

$$P(\omega_i \mid x) = \frac{P(\omega_i)p(x \mid \omega_i)}{p(x)}.$$
 (8)

Свойства СТС характеризуются необходимостью контроля, которая оценивается относительным недостатком информации, требуемой для надежного принятия решений. Показатель необходимости контроля

$$N = \frac{H(\omega)}{H(\omega)} - H_{\Lambda}, \tag{9}$$

где $H_{\rm д}$ – допустимое значение энтропии, вычисляемое через допустимые вероятности состояний. Значения N изменяются в пределах от $-\infty$ до 1. Положительные значения свидетельствуют о необходимости контроля, отрицательные – о его необязательности [1].

В случае двух состояний объекта ($\omega_{\rm y}$ и $\omega_{\rm H}$) допустимая вероятность неустойчивого состояния может быть принята равной $P_{\rm д}(\omega_{\rm H})$ = 0,00135 из условия граничного значения, равного трем среднеквадратическим отклонениям. В этом случае $H_{\rm д}$ = 0,0148 бит при измерении энтропии в двоичных единицах информации. Для соответствия выбранных параметров контроля требованиям, которые обусловлены объектом, следует выполнять условие

$$\Im > N.$$
 (10)

Расчет информационной эффективности, а также дальнейшие вычисления при определении состояния объекта с использованием критерия Байеса предусматривают использование условных плотностей вероятности параметров контроля, соответствующих различным состояниям объекта. Очень часто при построении условных плотностей вероятности используется нормальный закон распределения, что позволяет значительно упростить вычисления.

Параметр порядка называется информатором. После установления порядка информация сокращается, поэтому в качестве признака безопасности следует принять минимум информации, циркулирующей в системе, так как по ее количеству можно судить о безопасности – даже информационный градиент позволяет сделать вывод о приближающейся катастрофе.

Согласно предложенному в [2] информационному критерию безопасности она достигает своего максимума только в том случае, когда все выполняемые элементарные операции (атомы), из которых состоит процесс как субъект безопасности, имеют минимальную вероятность сбоя, другими словами находятся под постоянным контролем, что задается выбранной частотой контрольных операций.

Переход на катастрофический сценарий развития ситуации сродни бифуркациям (особенности или катастрофы), т.е. происходит переход количества в качество, переход в другой аттрактор, имеющий катастрофически низкий потенциальный (организационный, энергетический, информационный, затратный) уровень, на который скатывается высокоорганизованная система с поразительной скоростью. Идти вниз легче, чем подниматься в гору.

Таким образом, на концептуальном уровне необходимо предусмотреть меры, разрушающие рекуррентный алгоритм управления (построения) СТС (и не только технических, но и произвольных сложных систем).

На техническом уровне нельзя оценивать безопасность, как во многих современных приложениях, по временным характеристикам (например, по величине дисперсии промежутков между регламентными осмотрами и ремонтами), так как они (осмотры и ремонты) не обеспечивают отсутствие сбоев (в том числе и катастрофических) в работе системы. Так, в теории гарантированного управления эксплуатацией это положение вполне доказывается.

Что может служить критерием безопасности? Как это можно связать с информационным критерием безопасности?

Если аттрактор рассматривать как устойчивое состояние системы, переход в которое сопровождается всплеском (резким увеличением) количества информации, а катастрофа — это самый нижний энергетический уровень (энтропийный) согласно законам термодинамики, при переходе на который не только не тратится, но и выделяется большое количество энергии (затраченной на организацию среды существования СТС), то для обеспечения безопасности следует предотвратить бифуркацию — как переход сложно организованной системы плюс сильный случайный толчок в новый аттрактор. Для этого на концептуальном уровне следует установить буфер, способный вернуть систему в сбалан-

сированное состояние, но этот буфер должен обладать другой (отличной) физической структурой, не должен описываться рекуррентной моделью, должен в момент времени появления внешнего толчка (внешней накачки, если сравнивать с лазерным излучением) поднять «энергетический» барьер, с тем чтобы не допустить «туннельного перехода» системы из стабильного в катастрофическое состояние.

Как избежать катастроф? Как победить терроризм? Как обеспечить системную безопасность?

Только находясь под постоянным контролем, только погрузившись в облако электронных средств контроля, вездесущее и непобедимое, можно надеяться на обеспечение системной безопасности.

П р и м е ч а н и е. Во многих приложениях под термином «системная безопасность» понимается безопасность серверов, на которых хранится некая информация. В данной работе под термином «системная безопасность» мы понимаем безопасность сложных систем произвольной сущности происхождения, в том числе и вычислительных, но далеко не только их.

Современные электронные технологии позволяют приступить к осуществлению такой утопической мысли, как мечта о безопасном мире. Используя «облачную терминологию», можно представить систему обеспечения глобальной безопасности так, как это сделано на рис. 1.

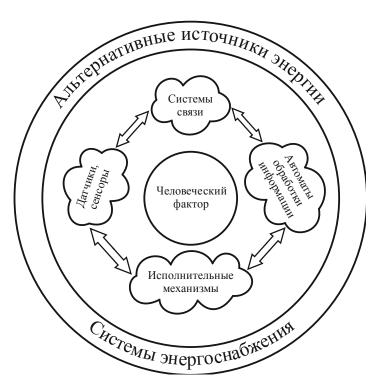


Рис. 1. Глобализация систем безопасности

Здесь всепроникающие источники энергии (в том числе и альтернативные) обеспечивают бесперебойное снабжение энергией. В центре системы (под неусыпной охраной) находится человеческий фактор, как главный источник опасности, для защиты от которого подразумевается создание глобальных (мировых, всепроникающих) систем связи, сбора информации (содержат датчики, сенсоры), систем автоматической обработки информации, а также исполнительных механизмов.

Как нам видится ближайшее будущее, за счет глобализации развития электроники, в том числе и печатной, произойдет новый взрыв ее коммерческого применения, расширяющий достигнутые границы контроля за ситуацией.

Автоматы обработки информации примут на себя основную нагрузку по выявлению потенциально опасных ситуаций и выработают управляющие воздействия на исполнительные механизмы.

Рассмотрим основные источники угроз. Как это ни печально, но основным источником техногенных катастроф по-прежнему остается человеческий фактор. Конечно, непредсказуемое цунами может привести к значительным разрушительным последствиям, но по числовым характеристикам катастроф природа занимает далеко не первое место в списке их «организаторов». По-прежнему человек порождает подавляющее большинство техногенных аварий, уносящих множество человеческих жизней и приносящих колоссальные убытки. В связи с этим возможно сделать вывод о том, что главная цель глобальной безопасности — это устранение человеческого фактора из систем управления множественными катастрофосодержащими процессами [3].

Несмотря на это, не следует забывать, что основными процессами (элементами нештатных ситуаций, приводящих к катастрофам), контроль которых обеспечит системную безопасность, являются:

- болезнетворные микроорганизмы;
- химические вещества;
- газовые выделения;
- усталостные явления в материалах;
- алогичное поведение человека (психологические отклонения);
- климатические изменения;
- болезнь человека (физиологические изменения);
- симптомы старения;
- изменения в магнитных, гравитационных, электрических и других полях и т.д.

Отследить изменения в перечисленных процессах невозможно на данном этапе развития цивилизации. Но в настоящее время глобальный прорыв в решении этой проблемы видится в развитии так называемой органической и печатной электроники.

Прежде всего, название «органическая и печатная электроника» не означает, что все используемые материалы являются органическими, и наносятся они исключительно методами печати. На наш взгляд, достаточно удачны определения органической и печатной электроники, приведенные в Википедии. Согласно им, печатная электроника — «совокупность печатных методов, используемых для создания электронных приборов». А органическая (пластиковая, полимерная) электроника — «направление в электронике, основанное на применении проводящих полимеров, пластиков, органических соединений с низкой молекулярной массой (small molecular)» [4].

Таким образом, слова «органическая» и «печатная» характеризуют одно и то же направление в электронике, но по разным признакам: первое отражает преимущественный состав используемых материалов, а второе – преимущественную технологию нанесения материалов в процессе производства устройств.

Основные преимущества органической электроники в сравнении с традиционной заключаются в меньшей стоимости изготовления устройств, их гибкости, применении более простых технологий изготовления, а также возможности изготовления изделий большой площади, что особенно актуально для экранов и систем освещения [5].

Вместе с тем на настоящем этапе развития органическая электроника не лишена ряда недостатков: низкого разрешения при печати (>5 мкм), низкой степени интеграции, низкой подвижности носителей заряда, ограничивающей диапазон рабочих частот. Так, при подвижности носителя заряда $0.5 \text{ cm}^2/(B \cdot c)$ максимальная рабочая частота составит 100 кГц.

Как правило, в органической электронике используются гибкие полимерные основания. Однако их использование создает ряд проблем. Гибкие основания обычно не пол-

ностью стабильны по размерам, что может существенно сказаться на разрешении и совмещении при печати рисунка. Кроме того, при воздействии высоких температур гибкие основания могут расплавиться, что ограничивает технологические возможности при производстве изделий органической электроники. В качестве гибких оснований в органической электронике наиболее широко применяются такие полиэфиры, как полиэтилентерефталат и полиэтиленнафталат; также могут использоваться полиимид, полипропилен, полилактид, циклоолефиновый сополимер, бумага и другие материалы.

Проводники необходимы практически во всех изделиях органической электроники. К проводникам предъявляется ряд требований, включая низкое сопротивление, гладкость поверхности, химическую стойкость. Выделяют три группы материалов, используемых в органической электронике в качестве проводников: материалы на основе металлов; органические соединения; оксиды металлов.

Органические полупроводники используются в различных активных устройствах, причем многие из них могут быть нанесены из раствора, в том числе методами печати. В органической электронике в качестве полупроводников могут применяться следующие группы материалов: полимеры, например политиофен; олигомеры, например олиготиофены; органические соединения с низкой молекулярной массой, например пентацен и его производные; углеродные нанотрубки; «гибридные» (органо-неорганические) материалы.

Мобильность носителей заряда в органических полупроводниках сравнима с аморфным кремнием, но пока значительно ниже, чем в поликристаллическом кремнии. Ожидается, что в ближайшие несколько лет мобильность носителей заряда достигнет уровня поликристаллического кремния: сначала в лабораторных условиях, а потом и в серийно выпускаемых устройствах. Это станет возможным благодаря оптимизации органических соединений с низкой молекулярной массой и полимеров или использованию новых материалов, таких как углеродные нанотрубки или гибридные материалы. Большинство используемых сейчас органических полупроводников, в частности пентацен и политиофен, относятся к полупроводникам *p*-типа, но полупроводники *n*-типа становятся более распространенными. Наличие полупроводников *p*- и *n*-типа позволяет реализовывать структуры типа КМОП, обладающие существенными преимуществами, в том числе меньшим энергопотреблением.

Для производства изделий органической электроники могут быть использованы глубокая, флексографская, офсетная, трафаретная и струйная технологии печати, а также лазерная абляция.

На сегодняшний день очень успешно серийно выпускаются билеты, идентификационные карточки, солнечные батареи и другие изделия органической и печатной электроники. Конечно, по многим техническим характеристикам эти изделия уступают кремниевым аналогам: КПД солнечных батарей ниже, объемы органической памяти и частота органического процессора несоизмеримо меньше. Тем не менее уникальные преимущества органической и печатной электроники, заключающиеся в низкой стоимости массового производства, гибкости и возможности изготовления изделий большой площади, а также высокие темпы совершенствования изделий открывают перед ней широкую область применения, так как далеко не во всех устройствах нужны гигабайты памяти и гигагерцы частот. В последнее время появилась информация о создании в нашей стране дистанционных обнаружителей взрывчатых веществ, определении неадекватного поведения человека и др. Все это ведет к глобализации контроля, расширению его функций, добавляя к которым функции пресечения развития катастроф мы получим «безопасное» существование человечества.

Таким образом, расширяя сферу применения электроники (в том числе и печатной), возможно достичь глобального контроля за ситуацией, так как все катаклизмы

предваряются изменениями физических сред, зафиксировать, распознать и правильно интерпретировать которые и есть задача современной электроники.

Список литературы

- 1. Юрков, Н. К. К проблеме обеспечения глобальной безопасности / Н. К. Юрков // Надежность и качество : тр. Междунар. симп. : в 2 т. / под ред. Н. К. Юркова. Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. Т. 1. С. 6–8.
- 2. Юрков, Н. К. Модели и алгоритмы управления интегрированными производственными комплексами: моногр. / Н. К. Юрков. Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2003. 198 с.
- 3. Юрков, Н. К. Концепция синтеза сложных наукоемких изделий / Н. К. Юрков // Надежность и качество : тр. Междунар. симп. : в 2 т. / под ред. Н. К. Юркова. Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. Т. 1. С. 3–6.
- 4. Нисан, А. Органическая и печатная электроника новая ветвь развития / А. Нисан // Поверхностный монтаж : инф. бюл. ЗАО Предприятия ОСТЕК. 2011. № 4 (90). С. 14–19.
- 5. Юрков, Н. К. К проблеме обеспечения безопасности сложных систем / Н. К. Юрков // Надежность и качество : тр. Междунар. симп. : в 2 т. / под ред. Н. К. Юркова. Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. Т. 1. С. 104–106.

Юрков Николай Кондратьевич

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры, Пензенский государственный университет E-mail: kipra@pnzgu.ru

Yurkov Nikolay Kondrat'evich

doctor of technical sciences, professor, head of sub-department of radio equipment design and production, Penza State University

УДК 621.311:682.039

Юрков, Н. К.

Безопасность сложных технических систем / Н. К. Юрков // Вестник Пензенского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 128–134.