

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**



**ФИЛИАЛ  
ФГБОУ ВО «КГМУ»  
В Г. ФЕОДОСИЯ**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
АГЕНТСТВО  
ПО  
РЫБОЛОВСТВУ**



# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

**Керчь 2020**

УДК 316.323;  
ББК – 60.56;  
А43

В сборник включены избранные статьи участников II Национальной научно-практической конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА» филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия, проходившей 20 февраля 2020 г.

Рассматриваются вопросы лучших научных и методических отечественных достижений в области социально-экономического развития российского общества региональной экономики, исторических и социологических исследований.

Материал предназначен для студентов, аспирантов и ученых в области технических, естественных, социально-экономических наук; педагогов среднего и высшего профессионального образования.

Тексты статей представлены в авторской редакции.

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Просвирнин В. И., д-р техн. наук, профессор, Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В. А., д-р техн. наук, профессор, Фалько А. Л., д-р техн. наук, доцент, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, Гадеев А. В., д-р филос. наук, доцент, Назимко Е. И., д-р техн. наук, профессор, Демчук О. В., д-р экон. наук, доцент, Логунова Н. А., д-р экон. наук, доцент, Голиков С.П., канд. техн. наук, доцент, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук, Панов Б.Н., канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Конюков В. Л., канд. техн. наук, доцент, Ильин Б. В., канд. техн. наук, доцент, Яшонков А. А., канд. техн. наук, доцент.

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

Председатель – Масюткин Евгений Петрович, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Заместитель председателя – Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Члены организационного комитета: Торубарова С. М., и. о. директора филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия, Корнеева Е. В., канд. ист. наук, доцент, Скачкова С.А., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры экономики Института экономики и управления АПК РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва), Асташева Е.Н., зам. директора по научно-просветительской работе ФГБУК «Центральный музей железнодорожного транспорта РФ» (г. Санкт-Петербург), Афанасьев В.А., канд. ист. наук, главный научный сотрудник Центрального музея Вооруженных Сил Российской Федерации (г. Москва), Буркальцева Д.Д., д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры финансов предприятия и страхования Институт экономики и управления (сп) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Родионов А.А., канд. ист. наук, директор МБУК «Феодосийский музей древностей» муниципального образования городской округ Феодосия Республики Крым, Горбунов П.А., научный сотрудник ГБУ РК Черноморского центра подводных исследований, Серёгин С.С. – канд. экон. наук, доцент, Безкровная Г. Д., канд. экон. наук, Климахина О.М., канд. экон. наук, доцент, Арзуманов Р. М., канд. техн. наук, доцент, Зубрилин К. М., канд. физ.-мат. наук, доцент, Сагайдак Г. П., старший преподаватель, Норенко И. И., старший преподаватель.

## **Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ» (протокол №5 от 21.05.2020 г.)**

Актуальные проблемы социально-экономического развития общества [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия (20 февраля 2020 г.) / под общ.ред. Масюткина Е.П.– Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – 242 с. – Режим доступа:

[http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/sbornik\\_trudov\\_konferentsii\\_fedosia\\_2020.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/sbornik_trudov_konferentsii_fedosia_2020.pdf).

ISBN 978-5-6044495-6-1

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный  
морской технологический университет», 2020  
© Коллектив авторов, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	3
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ .....	5
<i>Арзуманов Р.М.</i> , Направления принятия управленческих решений ...	6
<i>Баранова Н.А., Демчук О.В.</i> , Формирование стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия .....	12
<i>Безкровная Г.Д.</i> , Диверсификация риска – управление .....	17
<i>Буякова О.А., Хекало О.Ю.</i> , Особенности учета и анализ материально-производственных запасов в структурном подразделении ОАО «РЖД» .....	20
<i>Гадеев А. В., Юшко Л. В.</i> , Стратегия развития рыбной отрасли РФ ....	25
<i>Дунец С.Ю., Гук О.А.</i> , Использование энергоэффективных технологий в судовом освещении .....	31
<i>Ефремов О.В., Корнеева Е.В.</i> , Менеджмент информационной безопасности предприятия .....	34
<i>Ефремов О.В., Сагайдак Г.П.</i> , Электронные деньги как результат развития цифровой экономики .....	39
<i>Зубрилин К. М.</i> , Статистический анализ функции регрессии, представленной склейкой двух линейных кусков .....	45
<i>Зубрилин К. М.</i> , Функция регрессии, представляемая склейкой двух квадратичных кусков .....	69
<i>Климахина О.М.</i> , Управление использованием потенциала подразделения предприятия .....	84
<i>Корнеева Е. В.</i> , Кадровый менеджмент как один из ключевых факторов безопасности предприятия .....	92
<i>Кощев Д.А.</i> , Выявление механизма влияния социокультурной среды на инновационную деятельность индустриального кластера .....	97
<i>Курбатова И.А.</i> , Проблемы экономического роста в условиях неравенства доходов .....	103
<i>Норенко И.И.</i> , Аутсорсинг бухгалтерских услуг .....	108
<i>Саблина О.С., Демчук О.В.</i> , Формирование системного подхода к анализу эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия .....	114
<i>Сагайдак Г.П.</i> , Характеристика системы современного cashback – сервиса .....	120
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ МОРЯ .....	124
<i>Бендус И.И.</i> , Вопросы при реализации требований ISPS CODE. Применение понятия «Confidential» к плану охраны судна .....	125
<i>Кемалова Л.И., Никонорова М.А.</i> , Формирование навыков межкультурной коммуникации у будущих специалистов морской отрасли ....	131
<i>Максимов А.Б., Ерохина И.С.</i> , Определение твердости изделий из инструментальной стали с помощью коэрцитивной силы .....	137
<i>Максимов А.Б., Ерохина И.С.</i> , Схема изменения механических свойств	140

упрочняющихся сталей при циклическом изгибе . . . . .	
<i>Павлов В.Ф., Вакулюк В.С., Сазанов В.П.</i> , Использование образцов-свидетелей для прогнозирования предела выносливости поверхностно упрочнённых цилиндрических деталей . . . . .	144
<i>Сазанов В.П., Вакулюк В.С., Письмаров А.В.</i> , Исследование влияния вида упрочняющей обработки на сопротивление усталости цилиндрических образцов из конструкционной стали . . . . .	149
<i>Сафаргалиев Р.В., Максимов А.Б., Ерохина И.С.</i> , Определение остаточного ресурса долговечности стальных деталей оборудования и конструкций . . . . .	153
<i>Старчевский Ю.Л., Масолова Н.В.</i> , Развитие оптических регуляторов мощности когерентного излучения для практических задач . . . . .	158
<i>Соколова М.И., Широкова Е. И., Широков И.Б.</i> , Локальная система навигации для маневрирования в порту . . . . .	165
<i>Широкова Е.И., Евдокимов П.А., Широков И.Б.</i> , Система локализации и определение характера и размеров повреждения обшивки корпуса судна . . . . .	169
<i>Бокучава Е. П., Фалько А.Л.</i> , Анализ характеристик дозаторов для рыбоперерабатывающей промышленности . . . . .	173
<i>Подольская О.Г., Серёгина В.С.</i> , Производственная функция (функция нескольких переменных Кобба-Дугласа) . . . . .	175
<b>ОБЩЕСТВО И СОВРЕМЕННОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ . . . .</b>	<b>187</b>
<i>Гук О.А., Буркальцева Д.Д.</i> , Особенности трансформации социальных институтов в постсоветский период . . . . .	188
<i>Киселева Л.С.</i> , Терминосистема концептуальной области «Благополучие человека» в эпоху цифровизации . . . . .	192
<i>Корнеева Е. В., Жмак Д.О.</i> , Питирим Сорокин и его теория сдержанной стратификации в современном обществе . . . . .	197
<i>Корнеева Е. В., Корнеев В. А.</i> , Российско-сирийские отношения в контексте современной геополитики . . . . .	206
<i>Корнильцева Е.Г.</i> , Жизненные стратегии личности: подходы к изучению . . . . .	213
<i>Озаркив О.М.</i> , Формирование новой концепции корпоративной культуры безопасности как актуальный ресурс современного морского образования . . . . .	219
<i>Тихомирова А.М., Макушкин А.В.</i> , Ценность труда для современных студент . . . . .	223
<i>Тихомирова А.М., Еськина О.С.</i> , Подростки и преступность . . . . .	227
<i>Тюренков А.А., Шматков Р.Н.</i> , Актуальные проблемы социально-экономического развития общества . . . . .	231
<i>Шендрик О.А.</i> , Работа с юридическими документами как метод правового обучения . . . . .	236

**СОВРЕМЕННЫЕ  
АСПЕКТЫ  
РАЗВИТИЯ  
ЭКОНОМИКИ**

УДК 629.735.017.83

Арзуманов Р.М.,  
канд. техн. наук, доцент кафедры  
гуманитарных и социально-экономических наук  
филиала ФГБОУ ВО «КГМУ» в г. Феодосия

## НАПРАВЛЕНИЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**Аннотация.** Рассмотрены аналитические связи между финансовыми и экономическими показателями деятельности предприятия. Выявлены системообразующие экономические показатели, содержащие «причинные» факторы – доход, затраты и конкурентоспособность продукции. Раскрыта необходимость мониторинга всех бизнес-процессов – основных, вспомогательных, сопутствующих, обеспечения и управления во всех функциональных зонах предприятия.

**Ключевые слова:** финансы, экономика, управление, уровень, потенциал, подразделение, предприятие.

## MANAGEMENT DECISION-MAKING AREAS

**Summary.** Analytical links between financial and economic performance indicators of the enterprise are considered. Systemic economic indicators containing "causal" factors - income, costs and competitiveness of products - have been identified. The necessity of monitoring all business processes - main, auxiliary, related, maintenance and management in all functional areas of the enterprise - has been revealed.

**Keywords:** finance, economy, management, level, capacity, division, enterprise.

**Актуальность.** Одним из последствий перехода экономики на рыночные условия хозяйствования является создание большого числа микро- и малых предприятий, не имеющих достаточного числа квалифицированных специалистов по менеджменту, маркетингу, экономике, финансам и другим направлениям хозяйственной деятельности. Тем не менее, на таких предприятиях действуют все закономерности, влияющие на финансово-экономические результаты деятельности. Малые предприятия не имеют возможности содержать штат вышеуказанных специалистов, позволяющий проводить полный финансово-экономический анализ и выработать рекомендации для принятия оптимальных, с учетом сложившихся рыночных условий, управленческих решений.

Следовательно, учитывая расширяющийся уровень цифровизации повседневного быта и экономики, было бы целесообразно дать управленческому звену предприятий, и не только малых, инструмент в виде информационных технологий, позволяющий в автоматизированном режиме:

- проводить оперативный анализ текущей деятельности предприятия;
- выявлять потенциал ресурсов предприятия;
- выработать альтернативные предложения для принятия решений по использованию имеющихся ресурсов;

- выявлять направления деятельности и предлагать альтернативные, но конкретные действия, по повышению доходов, снижению валовых затрат предприятия, улучшению экономического и финансового состояния.

Уровень эффективности использования полученной информации зависит от способности управляющей системы вырабатывать, на ее основе, оптимальные решения. Если учесть, «...что процессы управления содержат большое количество расчетов, ручное выполнение которых требует значительного времени и порождает ошибки, автоматизация позволит устранить ошибки расчетов и сократить их сроки» [5].

**Постановка проблемы.** Для проведения анализа текущей деятельности предприятия и выявления степени использования имеющихся ресурсов используют множество финансовых и экономических показателей. Финансовые - являются «следствием» количественных значений экономических показателей, величины которых, в свою очередь, зависят от факторов внутренней и внешней среды предприятия, которые являются «причинными» переменными сложившейся ситуации.

**Цель исследования.** Рассмотреть аналитические связи между финансовыми и экономическими показателями деятельности предприятия, для выявления основных системообразующих экономических показателей, содержащих «причинные» факторы, изменением которых управляющая система может оптимизировать экономические и финансовые показатели деятельности предприятия.

**Результаты исследования.** Результаты финансово-экономической деятельности предприятия раскрывают шесть функциональных показателей и ряд переменных факторов, оценивающих [3, с. 286-291]:

1. Имущественный потенциал (8 факторов).
2. Ликвидность и платежеспособность (14 факторов).
3. Финансовую устойчивость (14 факторов).
4. Внутрифирменную эффективность (12 факторов).
5. Прибыльность и рентабельность (15 факторов).
6. Рыночную привлекательность предприятия (7 факторов).

При этом функциональные показатели характеризуются своими переменными факторами. Каждый из 70 факторов рассчитывают как соотношение двух - трех экономических показателей и поэтому их количественные значения являются функциями переменных, зависящих, в свою очередь, от множества других параметров внутренней среды предприятия. Управляющая система предприятия, получив расчеты 70 показателей, не может, для изменения ситуации, определить «что делать?» и «кто это должен сделать?». Как было показано, «...для снижения вероятности попадания в кризисные ситуации предприятию необходима методология оценки ... результатов труда коллектива в каждый, определенный момент времени, позволяющая корректно определить именно «причинные» факторы, вызывающие отрицательные тенденции в деятельности предприятия» [2, с. 12].

Следовательно, целесообразно рассмотреть какие переменные факторы влияют на количественные значения шести основных функциональных показателей, и от каких из них зависят результаты финансово-экономической деятельности предприятия.

Имущественный потенциал предприятия характеризуют 8 факторов, таких как: стоимость основных средств, стоимость активной части основных средств, первоначальная стоимость основных средств, накопленная амортизация активной части основных средств, первоначальная стоимость поступивших за период основных средств, первоначальная стоимость основных средств на конец периода, первоначальная стоимость выбывших за период основных средств. Таким образом, имущественный потенциал предприятия определяют через оценку степени использования основных средств посредством стоимостной оценки. Количественная величина стоимости основных средств, относимых на расходы по производству продукции, находит отражение в калькуляции затрат.

Ликвидность и платежеспособность характеризуют 14 факторов, таких как: уровень оборотных активов и краткосрочных обязательств, стоимость запасов, объем денежных средств и их эквивалентов, размер собственных оборотных средств и собственного капитала, объем оборотных активов, оборачиваемость средств в запасах, дебиторская задолженность. Следовательно, на количественный уровень показателей ликвидности и платежеспособности влияют размеры валовых издержек, которые, как было показано выше, находят отражение в калькуляции затрат и прибыли предприятия.

Финансовая устойчивость характеризуется 14-ю факторами, такими как: объем собственного капитала, привлеченные средства, долгосрочные обязательства, рыночная капитализация, прибыль, амортизационные отчисления, проценты к уплате, денежный поток от основной деятельности за период, часть долгосрочных обязательств, планируемых к погашению. Следовательно, на количественный уровень показателей финансовой устойчивости влияют уровни дохода и прибыли предприятия.

Внутрифирменную эффективность характеризуют 12 факторов, таких как: соотношение темпов изменения выручки, прибыли и активов, среднесписочная численность персонала предприятия, стоимость активов и запасов, средняя дебиторская задолженность, себестоимость продаж, оборачиваемость средств в запасах и дебиторской задолженности. Анализ позволяет заключить, что на количественный уровень показателей внутрифирменной эффективности влияют, опять же, уровни дохода и прибыли предприятия.

Прибыльность и рентабельность характеризуют 15 факторов, таких как: прибыль предприятия, добавленная стоимость, средняя стоимость активов, собственный капитал, инвестиционный капитал, дивиденды по привилегированным акциям, выручка от продаж. Анализ позволяет заключить, что на количественный уровень показателей внутрифирменной эффективности влияют, опять же, уровни дохода и прибыли предприятия.

Рыночную привлекательность предприятия характеризуют 7 факторов, таких как: прибыль предприятия, дивиденды по привилегированным акциям, текущая рыночная цена акции, прибыль на акцию, рыночная капитализация, величина чистых активов в рыночной (ликвидационной) оценке. Следовательно, на количественный уровень показателей рыночной привлекательности влияет уровень прибыли предприятия.



Таким образом, для оценки результатов финансовой деятельности предприятия, отображаемой шестью функциональными показателями, необходимо и достаточно использовать следующие экономические показатели – валовой доход, валовая прибыль, стоимость основных фондов и оборотных средств, относимых на себестоимость производимой продукции.

Валовой доход определяется как произведение количества реализованной продукции на цену реализации. Возникают две переменные, определяющие валовой доход – количество продукции и ее цена.

Количество реализуемой продукции определяет объем рыночной «ниши» предприятия и уровень ее конкурентоспособности – еще две переменные, которыми необходимо управлять.

Цены на реализуемую продукцию (оптовые цены предприятия) определяют затраты на: сырье, материалы, комплектующие; транспорт, энергоносители; основную заработную плату; накладные расходы; налоговые отчисления; уровень плановой прибыли.

Объем рыночной «ниши» предприятия зависит от усилий подразделений маркетинга и реализации (сбыта) и, конечно, от уровня конкурентоспособности продукции.

Конкурентоспособность продукции зависит от экономических (ценовых), функциональных, эргономических, экологических и правовых параметров.

Поскольку стоимость основных фондов и оборотных средств, относимых на себестоимость продукции, учитывается в калькуляции затрат на производство и реализацию, представляющей все издержки производства, а прибыль предприятия определяется как разность доходов и затрат, то для оптимизации финансово-экономических результатов деятельности необходимо управлять доходами, затратами предприятия и конкурентоспособностью продукции, как факторами, включающими переменные как внутренней, так и внешней среды.

Доходы от реализации, затраты на производство и конкурентоспособность продукции являются, в целях повышения финансово-экономических результатов деятельности, направлениями усилий управляющей подсистемы предприятия. Результаты предпринятых усилий должны отражать количественные показатели, которые получают, сравнивая планируемые и фактические показатели. Для планирования необходим мониторинг использования всех ресурсов предприятия, составляющих переменные основных фондов и оборотных средств по всем подразделениям – «функциональным зонам» предприятия [1].

Мониторингу подлежат все процессы – основные, вспомогательные, сопутствующие, обеспечения и управления. Помимо характеристических факторов, по каждой функциональной зоне целесообразно получить данные, определяющие уровень производительности труда, поскольку все процессы на предприятии – производственные, организационные, технические, технологические, расчетные, управленческие, информационные и т.п., состоят из операций, требующих затрат определенных ресурсов. Любая работа требует затрат «...штучно-калькуляционной нормы времени (Тшк), которая определяется формулой:

$$T_{шк} = T_{п.з.} + T_{осн.} + T_{всп.} + T_{обсл.} + T_{пер.},$$

где:  $T_{п.з.}$  – подготовительно-заключительные затраты времени на операцию;  
 $T_{осн.}$  – основное (машинное) время выполнения технологической операции;  
 $T_{всп.}$  – вспомогательное время на действия, связанные с обеспечением основной технологической операции;  
 $T_{обсл.}$  – время на обслуживание технологической операции и установки;  
 $T_{пер.}$  – регламентированные перерывы [5].

Следовательно, сущность повышения производительности труда заключается в снижении каждой составляющей штучно-калькуляционного времени на всех операциях, проводимых во всех подразделениях предприятия, что позволит повысить производительность труда, снизить затраты, повысить конкурентоспособность продукции, увеличить доходы и прибыль предприятия, обеспечивая улучшение финансовых показателей деятельности.

**Выводы.** 1. Анализ взаимосвязи финансовых и экономических показателей выявил, что основными системообразующими экономическими показателями, содержащими «причинные» факторы, изменением которых управляющая система может оптимизировать экономические и финансовые показатели деятельности предприятия являются доходы от реализации продукции, затраты на производство и конкурентоспособность продукции.

2. Планирование изменений количественных значений «причинных» факторов необходимо проводить на основе мониторинга использования всех ресурсов предприятия, всех переменных, входящих в состав основных фондов и оборотных средств по всем подразделениям – «функциональным зонам».

3. Мониторингу подлежат все процессы – основные, вспомогательные, сопутствующие, обеспечения и управления. Помимо характеристических факторов, по каждой функциональной зоне целесообразно получить данные, определяющие уровень производительности труда.

**Научная новизна** исследования заключается в выявлении «причинных» экономических факторов, определяющих результаты финансовой деятельности предприятия и постановке задач мониторинга использования всех ресурсов по всем функциональным зонам предприятия для повышения уровня использования имеющегося потенциала.

**Практическая полезность** исследования заключается в возможности использования предложенной методологии для мониторинга функциональных зон предприятия, разработки алгоритмов автоматизации расчетов степени использования потенциала подразделений и принятия оптимальных, ситуационных управленческих решений.

**Дальнейшие исследования** необходимо направить на моделирование и алгоритмизацию процессов управления ростом доходов от реализации продукции, снижением затрат на производство и повышение конкурентоспособности продукции.

#### **Список использованных источников:**

1. Арзуманов Р.М. Функциональные зоны экономической безопасности предприятия. Сборник трудов по материалам научно-практической конференции ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2016 г. / под общ.ред. Масюткина Е. П.– Керчь:

ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016.

2. Арзуманов Р.М. Методология управления уровнем экономической безопасности предприятия. Сборник статей Международной научно-практической конференции «Инновационные механизмы решения проблем научного развития». – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. - С. 10-16.

3. Ковалев В.В., Ковалев Вит.В. Финансовый менеджмент в вопросах и ответах: учебное пособие. – Москва: Проспект, 2015. – 304 с.

4. Родионов М.А. Информационные технологии принятия управленческих решений в современном стратегическом менеджменте // Научный Вестник МГТУ ГА. 2016. № 214.

5. Техническое нормирование технологических операций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.ru/4\\_133169\\_tehnicheskoe-normirovanie-tehnologicheskikh-operatsiy.html](https://studopedia.ru/4_133169_tehnicheskoe-normirovanie-tehnologicheskikh-operatsiy.html)

УДК 629.735.017.83

Баранова Н. А.,  
магистрант 2-го курса кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»,  
Демчук О. В.,  
д-р.экон. наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** Актуальность исследуемой темы обусловлена важнейшим направлением современности – экономической безопасностью, которая играет ключевую роль в определении понятия «успешного» предприятия. Современная рыночная ситуация требует постоянного контроля, прогнозирования и улучшения качества управления предприятием. Специфика современного мира таит в себе непредвиденное число опасностей для стабильного развития предприятия. Именно поэтому необходимо постоянно разрабатывать комплекс мер по обеспечению безопасности предприятия, уметь анализировать и прогнозировать ситуацию на рынке, а также потенциальные угрозы. В статье рассмотрены основные этапы формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия. Разобраны методы по повышению экономической привлекательности. Автором предложен ряд действий, способствующих успешному существованию эффективной и динамичной системы.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, алгоритм, внешние угрозы, внутренние угрозы, задачи, этапы, стратегия, информация, достоверность.

## FORMATION OF A STRATEGY FOR ENSURING ECONOMIC SECURITY OF THE ENTERPRISE

**Abstract.** The relevance of the topic is determined by the most important direction of our time-economic security, which plays a key role in defining the concept of a "successful" enterprise. The current market situation requires constant monitoring, forecasting, and improving the quality of enterprise management. The specificity of the modern world is fraught with an unforeseen number of dangers for the stable development of the enterprise. That is why it is necessary to constantly develop a set of measures to ensure the security of the enterprise, to be able to analyze and predict the situation on the market, as well as potential threats. The article describes the main stages of forming a strategy for ensuring the economic security of an enterprise. Methods for increasing economic attractiveness are analyzed. The author suggests a number of actions that contribute to the successful existence of an effective and dynamic system.

**Key words:** economic security, algorithm, external threats, internal threats, tasks, stages, strategy, information, accuracy.

**Введение.** Формирование стратегии экономической безопасности предприятия является первоочередной задачей для успешного и гармоничного существования организации. Необходимо грамотно оценивать возможные риски и угрозы,

анализировать последствия и степень их влияния на предприятие. Важнейшим условием, при этом, будет период проведения анализирующих мероприятий. Своевременный и заблаговременный анализ является основополагающим моментом при формировании стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия.

**Цель исследования.** Целью представленной научной работы выступает разработка и формирование стратегии предприятия в области экономической безопасности.

Поскольку предприятие выступает первоначальной ячейкой экономической системы, то успешность функционирования экономической системы государства, а так же его национальных интересов будет напрямую зависеть от мероприятий, направленных на обеспечение экономической безопасности отдельных предприятий.

Успех мероприятий, ориентированных на формирование стратегий обеспечения экономической безопасности предприятий, зависит от такого понятия, как «непрерывность». Это важнейший аспект при формировании алгоритмов управления предприятием. Важно поддерживать процесс анализа состояния хозяйствующего субъекта на протяжении всего периода его существования. Это поможет избежать влияния на предприятие угроз всевозможного характера на любом этапе функционирования организации.[2; с. 455]

Так же важно обратить внимание, что комплексный подход при разработке стратегий, затрагивающий практически все функциональные области функционирования хозяйствующего субъекта, является немаловажным и, порой, решающим аспектом.

Для рационального использования ресурсов предприятия стоит разработать определенную структуру, содержащую этапы формирования стратегии обеспечения экономической безопасности компании, которая должна включать в себя[8; с. 62]:

1. Комплекс мероприятий, направленных на анализирование финансово-хозяйственной деятельности организации.
2. Определение целей стратегического характера
3. Формирование алгоритмов по инициализации наиболее рациональных методов управления организацией
4. Мероприятия конкретизации алгоритмических методов по периодам их реализации
5. Мероприятия оценочного характера, направленные на анализирование эффективности разработанных стратегий.

Структура рационального планирования, включающая в себя основные этапы формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия, представлена на Рисунке 1.

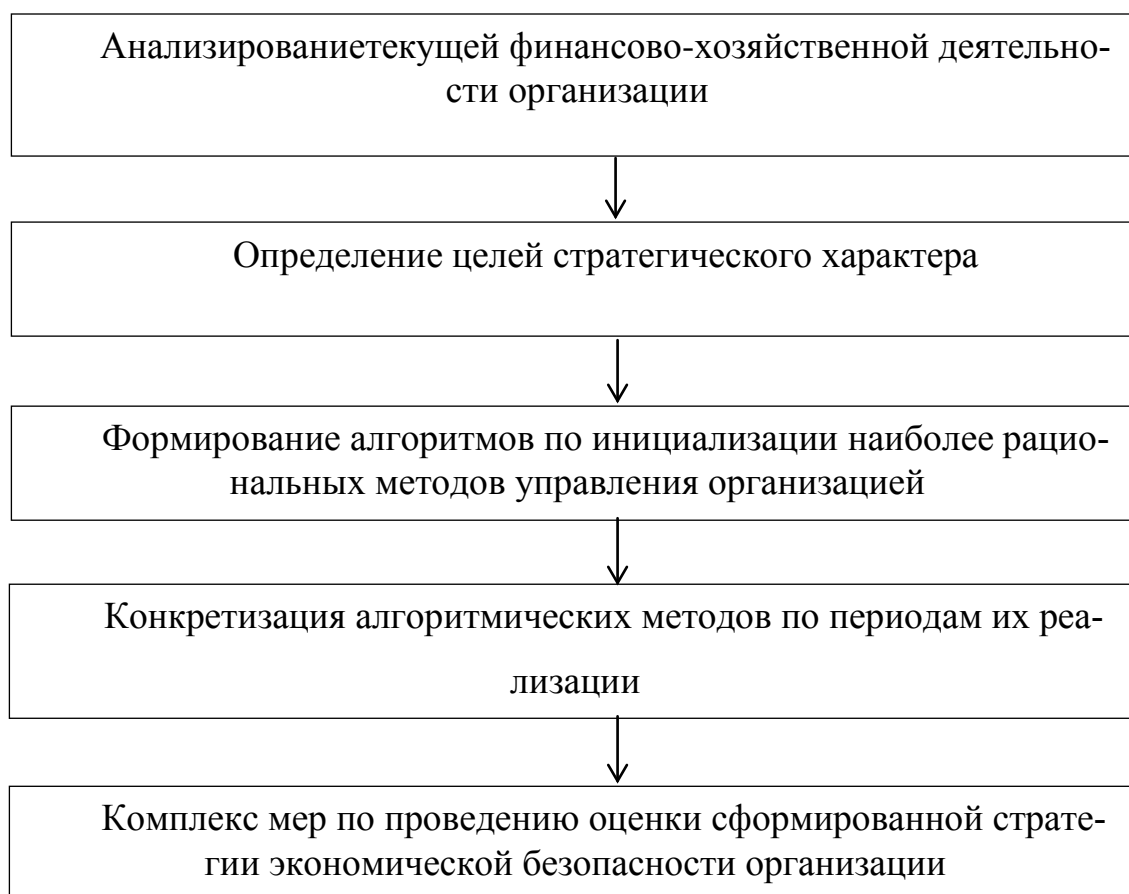


Рисунок 1–Структура формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия.[9; с. 12]

На первом этапе, включающем в себя анализирование текущей финансово-хозяйственной деятельности, проводится сравнение результатов, которых достигло предприятие в процессе своего функционирования. Сравняются показатели за прошлые периоды с текущими показателями, а так же проводится мониторинг конкурентных предприятий с целью определения их уровня эффективности.

Так же на первом анализирующем этапе важно установить какую степень влияния на величину результирующих показателей оказывают всевозможные факторы экономического и неэкономического характера. Необходимо идентифицировать недостатки и ошибки, воздействующие на предприятие прямым, либо косвенным образом. Данный этап является крайне важным в процессе формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия, поскольку закладывает своего рода фундамент для успешности дальнейшего функционирования компании.

Второй этап формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия формирует, на основе полученных в первом этапе данных, цели и задачи, а так же основные направления для дальнейшего развития компании. Данный этап позволяет сформировать наиболее адекватный и эффективный план действий, исходя из определенных ситуационных моментов.

Формирование алгоритмов по инициализации наиболее рациональных методов управления организацией, являющееся наиболее ресурсозатратным и ответ-

ственным этапом, относится к ключевым моментам процесса разработки стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия. Важно понимать, что ошибки, допущенные на данном этапе, могут понести за собой ряд ошибок функционирования предприятия и недостижения им ожидаемого уровня в будущем. Однако, рациональный подход при исполнении данного этапа помогает внести в механизм управления организацией ряд оптимизационных моментов, значительно увеличивающих эффективность деятельности предприятия. [3; с. 110]

Четвертый этап - конкретизация алгоритмических методов по периодам их реализации – является периодом четкого распределения целей и поставленных задач на предприятии. Это необходимо чтобы сформулировать рациональное распределение ресурсов предприятия для получения максимально эффективного результата в перспективе.

Заключительным этапом формирования стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия является разработка комплекса мер по проведению оценки сформированной стратегии экономической безопасности организации. На данном этапе осуществляется оценка стратегии на основе следующих критериев:

1. Взаимосвязь разработанного алгоритма с основной стратегией экономического роста предприятия;
2. Рациональность разработанной стратегии;
3. Адаптивность разработанного алгоритма обеспечения экономической безопасности к внешней среде;
4. Результативность разработанной стратегии.

**Выводы.** Подводя итог, важно отметить, что разумно разработанная стратегия обеспечения экономической безопасности предприятия играет решающую роль в процессе функционирования предприятия, поскольку задает правильный вектор для определения наиболее привлекательного направления роста компании, помогает избежать финансовых потерь, увеличивая, как следствие, прибыль предприятия.

#### **Список использованных источников:**

1. Александров С. С., Демчук О. В. Разработка эффективной стратегии управления основным капиталом предприятия // Финансовая экономика. 2019. №7. С. 382 –386.
2. Басалай С.В. Построение системы управления рисками для повышения экономической безопасности // Микроэкономика. 2018. №2. С. 451-477.
3. Баранова Н. А., Демчук О. В. Экономическая безопасность предприятия, алгоритм и способы её формирования // Вестник керченского государственного морского технологического университета. 2019. №1. С. 108 –116.
4. Демчук О. В. Роль и значение системы экономической безопасности предприятия // Вестник академии знаний. 2019. №6 (35). С. 107 – 111.
5. Демчук О. В. Повышение эффективности использования интеллектуального потенциала // Финансовая экономика. 2019. №2. С. 382 – 386.
6. Демчук О. В. Экономическая сущность, признаки и виды хозяйственной деятельности предприятия // «Финансовая экономика». 2019. №8. С. 250 – 252.

7. Кривякин К.С., Свиридова С.В., Шишкин И.А. Стандарт развития конкуренции в Воронежской области // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. С.64-67.

8. Кривякин К. С. Влияние организации эффективного использования производственной мощности на конкурентоспособность предприятия // Конкурентоспособность. Инновации. Финансы. 2009. № 2.С. 60-64.

9. Кривякин К. С. Факторы, оказывающие влияние на производственный потенциал предприятия //Экономинфо. 2007. № 7. С. 10-13.

10. Ломовцева А.В., Трофимова Т.В. Сущность экономической безопасности как экономической категории // Российское предпринимательство. 2016. № 14. С. 29.

11. Экономическая и национальная безопасность: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Национальная экономика и др. экон. специальностям" / Е. А. Олейников и др.; под ред. Е.А. Олейникова. М.: Экзамен, 2004. 768 с.

12. 10.Экономическая безопасность: учеб.пособие /под ред. В.А. Богомолова. М.: ЮНИТИ, 2015. 295 с.



УДК 334

**ДИВЕРСИФИКАЦИЯ РИСКА – УПРАВЛЕНИЕ**

*Г.Д. Безкровная,  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
гуманитарных и социально-экономических наук  
филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
в г. Феодосия  
e-mail: gbezkravnaya@bk.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности применения категории диверсификации риска и методов управления риском. Рассмотрена сущность категории диверсификация риска, приемы и основные методы, применяемые при распределении финансовых рисков.

**Ключевые слова:** риск, система управления, вложение средств, диверсификация.

**RISK DIVERSIFICATION – MANAGEMENT**

*G.D. Bezkravnaya,  
candidate of economic sciences, associate professor  
humanities and socio-economic sciences  
branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: gbezkravnaya@bk.ru*

**Annotation.** This article discusses the features of applying the category of risk diversification and risk management methods. The essence of the category risk diversification, techniques and basic methods used in the distribution of financial risks is considered.

**Keywords:** risk, management system, investment, diversification.

Целью написания данной статьи является изучение возникновения и использования такой экономической категории как диверсификация (распределения) риска, задачи и функции данной категории.

Объектом изучения: является экономическая категория диверсификация риска и методы управления риском.

Предметом изучения: являются инструменты и методы управления риском в тех или иных экономических процессах и ситуациях.

Задачами исследования: являются,

- ознакомление с сущностью категории (диверсификация),
- выявление функций диверсификации,
- изучение особенностей данной категории.

**Основная часть:**

Управление риском это система мероприятий, направленная на деятельность связанную с выявлением категории – риск, проведение его оценивания, т.е. выявления степени его влияния на объекты и субъекты экономической среды, так же категория управления риском позволяет после его оценивания, выявить его влияние на получение финансового результата и какие экономические последствия для субъектов хозяйствования могут возникнуть при выявлении и последствий рискованных вложений. Система управления риском имеет важное значение при изучении, в трудах отечественных ученых методам управления риском отведено достаточно научных трудов [1-3]. Изучение диверсификации требует и далее тщательного изучения и внедрения в практическую деятельность участников экономического процесса.

Риск это важная экономическая категория, которая может быть связана с определенными потерями, причем, иногда они могут быть заранее не просчитанными или непредвиденными потерями. Риск – это категория, которую можно снизить на определенный уровень, но полностью исключить категорию риска не возможно. Таким образом, при финансовых вложениях изучение процесса диверсификации играет важное значение для возможной свободы действий при осуществлении финансовых вложений, осуществляемых в предпринимательской деятельности.

Диверсификация дословно переводится как система распределения, т. е система, которая связана с выбором направления управления средствами. При применении категории диверсификации, у участника вложения средств появляется выбор направления управления средствами. Т.е диверсификация (распределение) выбор стратегии управления средствами. Диверсификация позволяет снизить уровень затрат при осуществлении финансовых вложений.

Система диверсификации рискованных вложений говорит о выборе, верно рассчитанной альтернативы вложения в финансовые активы, на более перспективных финансовых условиях.

Так, например, у вас существуют свободные денежные активы и перед вами возникает возможность заработать на вложении этих средств, например: вы можете вложить данные средства в приобретение ценных бумаг, приобретение валютных средств, открытие депозитов, вложение средств на более длительные промежутки времени – имущество, его формы. При выборе из нескольких вариантов при вложении средств необходимо учитывать:

- длительность отвлечения ресурсов (срок вложения);
- процентный доход от вложений
- расчет экономической выгоды на будущее
- учет рискованных факторов при вложении средств.

Экономическая альтернатива, обязательно должна быть подкреплена анализом финансовых составляющих, проводимыми экономическими расчетами, подтвержденными статистической, аналитической информацией.

Выбор среди нескольких альтернатив будет обусловлен выгодой (экономической выгодой) одного решения по сравнению с другим, экономически это будет пояснено системой специальных экономических расчетов, где основным результатом будет получение положительного финансового результата.

Диверсификацию риска можно рассматривать как системный объект для изучения, он будет включать в себя, объекты (альтернативные) для выбора вложения средств, оценку эффективности от вложения данных средств, в определенные финансовые активы.

Система управления риском – комплекс мероприятий, направленных на снижение уровня риска и соответственно рискованных вложений, таким образом, управление риском направлено всегда на его минимизацию до определенного уровня.

#### **Выводы:**

Именно диверсификация – при проведении расчетов и получении эффективности от этих средств, позволяет снизить степень риска, его минимизировать. Диверсификация позволяет поддерживать финансовую альтернативу, управление выбором при осуществлении различных финансовых вложений. Диверсификация важная экономическая категория, которая с развитием экономической системы приобретает все более важное экономическое значение и позволяет сформировать портфель вложений на наиболее доходном уровне.

Таким образом, диверсификация представляет собой экономическую категорию, направленную на оптимизацию степени рискованных вложений, осуществлении финансового выбора, оценки рентабельности от осуществления от этих операций.

#### **Список использованных источников:**

1.Александров Д. Диверсификация: инструмент развития или стратегия выживания. URL: <http://www.top-manager.ru>.

2.Блохина М.В. Диверсификация предприятия: целесообразность, возможности и риски / Блохина М.В. // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития.- 2014. -№ 13.- С. 31 -35.

3.Володин В.В. Возможные риски стратегии межотраслевой диверсификации / Володин В.В. // Транспортное дело России.- 2010. -№ 9.- С. 96-99.

УДК 657.1

Буякова О.А.,  
студентка 1 курса магистратуры СГУПС  
«Сибирский государственный университет путей сообщения»  
в г. Новосибирске  
Хекало О.Ю.,  
к.т.н., доцент кафедры «Бухгалтерский учет и аудит на ж.д. транспорте»  
в г. Новосибирске  
e-mail: [buyakova.97@mail.ru](mailto:buyakova.97@mail.ru), [new\\_holga@mail.ru](mailto:new_holga@mail.ru)

## ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА И АНАЛИЗ МАТЕРИАЛЬНО- ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ В СТРУКТУРНОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ОАО «РЖД»

**Аннотация.** В данной статье были изучены особенности ведения бухгалтерского учета материально-производственных запасов. Проведен анализ эффективности их использования в дирекции по ремонту тягового подвижного состава на Западно-Сибирской ж.д. Также дана общая оценка показателей деятельности. На основе анализа структуры и эффективности использования материалов, был разработан комплекс мероприятий по повышению уровня эффективности использования материалов в Западно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава.

**Ключевые слова:** запасы, материалы, эффективность, учет, оценка, инвентаризация, анализ.

## PECULIARITIES OF ACCOUNTING AND ANALYSIS OF MATERIAL AND PRODUCTION RESERVES IN STRUCTURAL DIVISION OF JSC «RUS- SIAN RAILWAYS»

**Annotation.** This article examined the features of accounting for inventories. The analysis of the effectiveness of their use in the Directorate for the repair of traction rolling stock in the West Siberian Railway was carried out. A general assessment of performance indicators is also given. Based on an analysis of the structure and efficiency of use of materials, a set of measures was developed to increase the level of efficiency of use of materials in the West Siberian Directorate for the repair of traction rolling stock.

**Keywords:** stocks, materials, efficiency, accounting, valuation, inventory, analysis.

**Введение.** В современной рыночной экономике существуют определенные правила, согласно которым любая организация должна стремиться к тому, чтобы функционирование ее деятельности обладало высоким качеством и соответствовало всем актуальным нормам и требованиям [1, с. 176]. Для этого, в первую очередь, необходимо иметь в наличии достаточное количество материально-производственных запасов.

Актуальность заключается в том, что своевременное поступление и содержание материально-производственных запасов, а также их правильное хранение и использование в значительной степени влияют на деятельность организации и в целом на ее финансовые результаты.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для улучшения эффективности использования материалов необходимо правильно и целесообразно их расходовать.

Целью работы является изучение бухгалтерского учета материально-производственных запасов в дирекции, разработка рекомендаций по совершенствованию системы учета материалов и повышению уровня эффективности их использования.

**Материал и методы исследования.** В качестве источника были использованы нормативные документы исследуемой дирекции, рабочий план счетов, учетная политика, корпоративные учетные принципы по учету материально-производственных запасов, альбом первичных учетных документов.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Западно-Сибирская железная дорога сегодня лидирует среди транспортных перевозок груза в регионе и является важной составляющей всей транспортной системы страны [2, с. 22].

Организационная структура дирекции представляет собой линейно-функциональное управление, другими словами, все действия, осуществляемые по распоряжению на объект, передаются только вышестоящим звеном – руководителем [3].

В состав анализируемой дирекции входят такие производственные участки как: Московка, Инская, Барабинск, Карасук, Тайга-Топки, Белово, а также Барнаул.

Большая часть производственных участков, которые входят в состав дирекции, находятся в Новосибирской области.

Для того чтобы раскрыть экономическую деятельность, а также динамичность работы дирекции, необходимо определить конкретные технико-экономические показатели, а именно объемные и качественные. В качестве первых можно обозначить: программа ремонта тягового подвижного состава - ТО-2, ТО-3; ТР-1, ТР-2, ТР-3; СР, где ТО – техническое обслуживание; ТР – технический ремонт; СР – средний ремонт.

Анализируя официальные данные по объемным показателям дирекции, можно сделать вывод, что техническое обслуживание в 2018 году по сравнению с предыдущим снизилось на 8% по причине того, что некоторые виды электровозов постепенно списываются из эксплуатации. Что касается технического ремонта, то в 2018 году произошло общее снижение на 24,7% по сравнению с прошлым годом, это оправдано тем, что в отчетном году было недостаточное финансирование ремонта.

Планирование, учет, а также анализ расходов в дирекции выполняется по элементам затрат, а именно: 1) материальные затраты, включая материалы и электроэнергию; 2) издержки, связанные с оплатой труда; 3) отчисления на социальные нужды; 4) амортизация; 5) прочие расходы.

Эксплуатационные расходы дирекции состоят из восьми элементов: затраты на оплату труда, социальные отчисления, материалы, топливо, электроэнергия, прочие материальные затраты, амортизация и прочие расходы.

Эксплуатационные расходы в 2018 году составили 9,79 млн.р., сократившись на 4,25 млн.р. или на 30,27% по сравнению с 2017 годом. Что касается расходов на оплату труда, то в 2017 году затраты составили 3,12 млн.р. (22,22%), в 2018 году – 2,98 млн.р. или 30,44%; отчисления на социальные нужды в 2017 году – 1,23 млн.р.(8,76%), в 2018 году – 1,05 млн.р.(10,73%), это свидетельствует о том, что работа дирекции весьма трудоемкая. Наибольшая доля от общих расходов приходится на материальные затраты, так в 2017 году – 7,80 млн.р.(55,56%), в 2018 году – 4,26 млн.р.(43,51%).

Произошло общее снижение материальных затрат на 3,54 млн.р. или на 45,38%, в основном это связано со снижением объема ремонта, следовательно, сократилось количество потребляемых дирекцией материалов, которые в достаточной мере используются при ремонте.

В результате более подробного изучения эксплуатационных расходов дирекции, можно сделать вывод, что данное структурное подразделение является материалоемким.

Поступление товарно-материальных ценностей отражается с применением счетов 15 «Заготовление и приобретение материальных ценностей» и 16 «Отклонение в стоимости материальных ценностей» [4].

Сумма отклонений определяется при сравнении фактической себестоимости материальных запасов, поступающих за месяц с их остатком на начало месяца.

На железной дороге используются оправдательные документы, которые служат в качестве первичных учетных документов поступления и выбытия материалов. С помощью них отражают любой осуществляющийся факт хозяйственной жизни, также на основании этих документов ведется бухгалтерский учет. С их помощью можно проследить движение, проконтролировать сохранность, а также правильное использование запасов [5].

Основные первичные документы, при помощи которых происходит оформление операций по движению запасов в Западно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава: доверенность (формы № М-2 и № М-2а), форма № М-4 (приходный ордер), акт о приемке материалов по форме № М-7, требование-накладная формы № М-11 [6].

К документам по выбытию материалов в дирекции относится акт на списание материальных ценностей формы № ФМУ-76.

В Западно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава материалы учитываются на синтетическом счете 10 «Материалы», являющимся активным балансовым счетом. По дебету счета показывают поступление материалов, а по кредиту их использование (расход).

Операции, которые связаны с учетом материалов, отражаются с использованием счета 10 «Материалы» и субсчета 01 «Сырье и материалы», на котором собрана большая часть информация о производственных запасах дирекции.

Материально-производственные запасы, используемые в дирекции, оцениваются по фактической себестоимости их приобретения.

Расчеты по перемещению товарно-материальных ценностей и прочих активов в пределах ОАО «Российские железные дороги», осуществляются по счету 79-09 «Внутрихозяйственные расчёты по прочим операциям» [7].

В дирекции проведение инвентаризации осуществляется рабочей инвентаризационной комиссией, которая назначается приказом руководителя данного структурного подразделения.

По итогам инвентаризации по состоянию на 31 декабря отчетного года дирекция создает резерв под снижение стоимости материальных ценностей.

ОАО «РЖД» сегодня находится под воздействием экономических и политических факторов, которые оказывают влияние на доходность компании [8, с.59].

В работе был проведен анализ запасов дирекции (таблица 1).

Таблица 1 – Структура и динамика материальных запасов дирекции

Показатели	2017 г. млн.р.	2018 г. млн.р.	Структура показателя, проц.		Темп изменения 2018 г. к 2017 г., проц.
			2017 г.	2018 г.	
Материалы	3,16	1,63	40,51	38,26	-48,42
Топливо	1,30	0,72	16,67	16,90	-44,62
Электроэнергия	2,45	1,20	31,41	28,17	-51,02
Прочие материальные запасы	0,88	0,72	11,28	16,90	-18,18
Итого запасов	7,80	4,26	100,00	100,00	-45,38

Можно сказать, что в целом состояние структуры материальных запасов стабильно. В 2018 году доля материальных затрат (38,26%) сократилась на 2,25% по сравнению с предыдущим годом (40,51%); доля электроэнергии уменьшилась на 3,24%. Также стоит отметить, что в 2018 году по сравнению с 2017 годом наблюдается заметное увеличение доли прочих материальных запасов на 5,62% и топлива на 0,23% в структуре материальных ценностей за счет уменьшения доли материалов и электроэнергии.

Наибольший удельный вес в структуре материально-производственных запасов в 2017 году занимают материалы – 40,51%, также значительная доля представлена электроэнергией – 31,41%. В 2018 году материалы составили 38,26%, электроэнергия – 28,17%.

Также был проведен анализ показателей эффективности использования материально-производственных запасов дирекции, а именно были рассчитаны такие показатели, как материалоемкость и материалоотдача.

Материалоотдача в 2018 году по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 27,78%. и составила 2,30 р./р., это произошло за счет уменьшения материальных затрат на 3,54 млн.р. или на 45,38% в целом по дирекции. Вследствие роста показателя материалоотдачи, уменьшилась материалоемкость производства за рассматриваемый период на 21,43% и в 2018 году составила 0,44 р./р. Таким образом, в 2018 году материалоотдача выросла, а материалоемкость снизилась, что свидетельствует о более эффективной работе дирекции в этом году.

На основании проведенного анализа предлагаются пути совершенствования работы дирекции с материально-производственными запасами.

**Выводы.** Представленные результаты показывают, что для более ритмичной и совершенной работы необходимо, чтобы материальные запасы дирекции находились в минимальном, но при этом в достаточном количестве для бесперебойного ее функционирования. Для того, чтобы повысить уровень эффективности использования запасов необходимо также использовать экономически эффективные технологии при работе, совершенствовать систему бухгалтерского учета, оптимизировать снабжение материалами, то есть составлять плановые закупки. Важным пунктом в целях повышения уровня эффективности использования запасов в дирекции является своевременное оформление первичной документации, а также выполнение строгого порядка при приемке, хранении и использовании материальных запасов.

#### **Список использованных источников:**

1. Хекало О.Ю. Анализ структуры и динамики по видам перевезенных грузов железнодорожным транспортом // Экономика и бизнес: теория и практика – 2019. № 8 – С. 176-178.
2. Аскаракова К.А., Хекало О.Ю. Западно – Сибирская железная дорога как связующее звено в транспортной системе России: Сборник докладов Международной научно-практической конференции "I Открытый российский статистический конгресс". Российская ассоциация статистиков, Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ". – 2016. – С. 22 – 26.
3. Пояснительная записка к бухгалтерскому балансу за 2018 год Западно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава – структурного подразделения Дирекции по ремонту тягового подвижного состава – филиала ОАО «РЖД».
4. Учет материально-производственных запасов: Положение по бухгалтерскому учету (ПБУ 5/01):// утв. Приказом Минфина РФ от 09.06.2001 № 44н. (в ред. Приказа Минфина РФ от 25.10.2010 № 132н).
5. Учет материально-производственных запасов: Корпоративный учетный принцип (КУП 6/2016):// утв. Приказом главного бухгалтера ОАО «РЖД» от 30.12.2016 г. № ЦБС-78.
6. КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.
7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.rzd.ru>.
8. Крылова И.В., Пилько А.М., Хекало О.Ю. Влияние международных санкций на эффективность работы железных дорог и стратегическое партнерство: Сборник докладов Международной научно-практической конференции "I Открытый российский статистический конгресс". Российская ассоциация статистиков, Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ". – 2016. – С. 59 – 64.



УДК 639.2/3

*Гадеев А. В.,  
доктор философских наук, профессор, зав. кафедрой общественных наук и  
социальной работы ФГБОУ ВО «КГМТУ»,  
e-mail: [av\\_gadeev@mail.ru](mailto:av_gadeev@mail.ru)*

*Юшко Л. В.  
студентка 4 курса направления подготовки «Водные биоресурсы и аква-  
культура» ФГБОУ ВО «КГМТУ»,  
e-mail: [lybovweb@gmail.com](mailto:lybovweb@gmail.com)*

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ РФ

**Аннотация.** Настоящая статья посвящена оценке современного состояния рыбной промышленности на основе общедоступных данных. Работа включает в себя результаты последних промыслов отраженные в отчетах.

**Ключевые слова:** промысел биоресурсов, современное состояние, стратегия развития, рыбная промышленность.

*Gadeev A. V.,  
Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Head of the Department of Social  
Sciences and Social Work of FSBOU «KGMTU»,  
e-mail: [av\\_gadeev@mail.ru](mailto:av_gadeev@mail.ru)*

*Yushko L. V.  
Student of the 4 training course «Water Bioreservices and Aquaculture» FSBOU  
«KGMTU»,  
e-mail: [lybovweb@gmail.com](mailto:lybovweb@gmail.com)*

## FISHERIES DEVELOPMENT RF STRATEGY

**Annotation.** This article is devoted to assessing the current state of the fishing industry based on publicly available data. The work includes the results of recent trades reflected in the reports of official resources related to the fishing industry, the largest forums and publishers in this field, as well as interviews of persons directly involved in the development of the industry.

**Key words:** bioresources fishing, commercial fish farming, current state, development strategy, fishing industry.

**Введение:** Наша страна является одной из богатейших стран мира относительно объема водных биоресурсов. Из этого следует вывод о мощнейшем потенциале развития рыболовства и аквакультуры в Российской Федерации при условии грамотного использования ресурсов.

Однако на пути развития становится множество задач, требующих серьезного подхода, таких как:

- обновление технической базы судов и перерабатывающих промышленных предприятий, а также создание нового рыболовного и поисково-разведывательного флота;
- обновление материально-технической базы рыбноводческих предприятий, введение современных научных достижений для повышения их продуктивности;
- отбор высококвалифицированных кадров, обладающих навыками работы с современным оборудованием;
- создание благоприятных условий для развития малого и среднего бизнеса в рыбной отрасли,
- обеспечение российского рынка доступной и высококачественной рыбой и морепродуктами,
- замена импортируемой продукции на выловленную в РФ.

Все вышесказанное является лишь некоторыми вопросами, требующими обсуждения и поиска их решений.

**Цель исследования.** Оценка современного состояния рыбной промышленности.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материалов для данного исследования послужили данные официального сайта Федерального агентства по рыболовству, Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, а так же информация сайтов крупнейшего форума, проводимого в России – SEAFOOD EXPO RUSSIA – Международный рыбопромышленный форум и выставка рыбной индустрии, морепродуктов и технологий и крупнейшего интернет-портала рыболовной отрасли FISH-NEWS.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

По данным Федеральной службы государственной статистики россияне стали потреблять больше рыбы и рыбных продуктов, их потребление по итогам 2018 года составило 21,7 килограмма на человека. Герман Зверев, президент Всероссийской ассоциации рыбохозяйственных предприятий, предпринимателей и экспортеров (ВАРПЭ), утверждает что "в 2013-2014 годах потребление рыбы в пересчете на душу населения находилось на историческом максимуме — 22,3 килограмма на человека — это больше, чем во времена СССР" [3]. Полки магазинов полны различной рыбы и морепродуктов, более того становится все больше специализированных магазинов, предоставляющих широкий ассортимент популярных и деликатесных морепродуктов.

По данным Росрыболовства к 16 октября российскими рыбаками было выловлено около 4,1 млн тонн водных биоресурсов, что на 2,1% ниже значений прошлого года к этому времени. В общей сложности был отмечен рост вылова минтая, трески, тихоокеанской сельди в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, шпрота в Азово-Черноморском бассейне, пресноводных рыб в Волжско-Каспийском бассейне, балтийской сельди и шпрота в Западном бассейне а также значительное увеличение вылова на 48,2% в открытой части Мирового океана. Снижение объемов вылова наблюдалось по треске и пикше в Северном рыбохозяйственном бассейне, по хамсе в Азово-Черноморском бассейне, по тихоокеан-

ским лососям на Дальнем востоке, и в зонах иностранных государств в сравнении с прошлым годом [7].

Во время Seafood Expo Russia 2019, проходившем в Санкт-Петербурге с 10 по 12 июля совместно с Международным рыбопромышленным форумом особое внимание было обращено на судостроение и судоремонт. Министр сельского хозяйства – Дмитрий Птарушев обозначил строительство современных рыболовецких судов, как одно из важнейших направлений в развитии рыболовной отрасли. В форуме приняла участие АО «Объединенная судостроительная корпорация», на ее базе на данный момент сосредоточена большая часть отчетственного судостроительного комплекса. Сейчас потребность отрасли определяется в 360 судов. Заказы уже получили Калининградский судостроительный завод в Выборге, завод в Хабаровске, Амурске, Владивостоке и т.д.

Однако не смотря на активное судостроение и наращивание промысловых мощностей, а также высокие показатели вылова, для обычного россиянина рыба все еще остается достаточно дорогостоящим продуктом. Исполнительный директор некоммерческой организации «Рыбный союз» Сергей Гудков утверждает, что это связано с тем, что для российских компаний гораздо выгоднее продавать рыбу высшей и первой категории (одинакового размера и определенной жирности) в первую очередь за границу – Японии и странам Европейского Союза, а менее качественную рыбу (разного размера и разной жирности) уже сбывать на российских рынках по более низкой стоимости [3].

Данные добычи тихоокеанских лососей (горбуши, кеты, кижуча, нерки) к 15 октября указывали на снижение показателя вылова в сравнении с 2018 годом, но увеличение в сравнении с 2017 годом на 39%. Во время лососевой путины в текущем году было выловлено порядка 488,4 тысяч тонн рыбы. Однако пресс-служба Росрыболовства утверждает, что «основной пункт назначения добытой рыбы – порты Владивостока и стран Юго-Восточной Азии».

Что касается рыбоводства, то всю продукцию подразделяют на следующие три группы: по государственному заданию, в целях компенсации ущерба и за счет средств собственно частных предприятий. Выращиваются осетровые (белуга, калуга, осетр, севрюга, стерлядь), лососевые (семга, кумжа, каспийский и черноморский лосось, горбуша, кета, кижуч, нерка), сиговые (сиг, омуль, чир, муксун, валёк), частичковые рыбы (сазан, лещ, карась, щука, судак, рыбец, линь, шемая), растительоядные (белый и черный амур, толстолобик), прочие объекты аквакультуры (угорь речной, сом, трепанг, ламинария, приморские гребешки).

Развитие сектора рыбоводства так же находится во внимании Росрыболовства. По официальным данным на 1 января 2019 года фактический выход продукции аквакультуры по государственному заданию составил 8 641,3 млн шт., что превышает план на 12% [9].

Соседний Крыму Краснодарский и Ставропольский край очень богат водными ресурсами, на базе которых во времена СССР было организовано множество прудовых хозяйств, специализирующихся на разведении осетровых и карповых рыб. Однако многие предприятия вынуждены использовать морально и физически устаревшее техническое оборудование, которое не дает максимально высокого выхода продукции.

Управление экономики сообщает, что постановлением Правительства РФ №78 внесены изменения в приложение №5 «Правила предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях на развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства), включая товарную аквакультуру осетровых видов рыб» к государственной программе «Развитие рыбохозяйственного комплекса». Данное изменение в законодательстве дает рыбоводным предприятиям возможность на выгодных условиях увеличить товарооборот и реконструировать или модернизировать объекты инфраструктуры.

И последним, однако не менее значительным вопросом, непосредственно влияющим на будущее рыбной промышленности, является подготовка кадров, на которых в последующем будет возложена ответственность за возобновление, добычу и защиту водных ресурсов. Такими кадрами являются профессионалы двух направлений, работающие бок о бок – офицерский состав судов и люди с прикладным биологическим образованием. Без первых, естественно, невозможен промысел биоресурсов, а вторые являются хранителями знаний и навыков, необходимых для успешного сохранения биоразнообразия рыбы и других водных организмов. Как известно, на данный момент на территории Российской Федерации существует порядка 58 учебных заведений различного уровня – от колледжей до высших учебных заведений, готовящих кадры для рыбной промышленности. К примеру, будущих специалистов в области судостроения, судоходства, рыбозаводства и ихтиологии обучают в Дмитровском рыбопромышленном колледже, в МГУ им. М.В.Ломоносова, КГМТУ, а также в Федеральном дальневосточном университете, Санкт-Петербургском аграрном университете, Калининградском государственном университете и в других вузах.

**Выводы.** Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что развитие рыбной отрасли является перспективным направлением. Рыбные ресурсы являются по своей природе динамичными, следовательно, могут самовоспроизводиться. Если правильно рассчитывать объемы вылова, то возможно обеспечить высококачественными морепродуктами как внутренний рынок России, так и внешний. Правительством Российской Федерации планируется финансирование рыбной отрасли в размере 10 млрд долларов, а также строительство большого количества современных промысловых судов, развитие территорий северных морей, создание новых и модернизация уже существующих портов и перерабатывающих предприятий.

Что же касается аквакультуры, то становится очевидным необходимость введения дополнительных средств, для обновления материальной базы и увеличения объемов продукции. А также в перспективе существует необходимость в создании дополнительных благоприятных условий для малого рыбоводного бизнеса, снижение рисков и обеспечение государственной поддержки.

Особое внимание следует уделять подготовке кадров для рыбной отрасли – офицерского состава для новых судов, профессионалов промысловиков, ихтиологов, гидробиологов, гидрохимиков, экологов, рыбоводов и экспертов в смежных

рыбному хозяйству областях – бухгалтеров, экономистов, администраторов, маркетологов.

На данный момент для рыбопромышленной и рыбоводной отраслей готовят специалистов 58 учебных заведений различного уровня, которые имеют бюджетное финансирование и успешно развиваются.

#### **Список использованных источников:**

1. SEAFOOD EXPO RUSSIA – Рыбопромышленная выставка №1 в России [Электронный ресурс] – URL: <https://seafoodexporussia.com/files/SEAFOOD%20EXPO%20RUSSIA'19%20overview%20ru.pdf> (дата обращения 16.10.2019);
2. В SEAFOOD EXPO RUSSIA 2019 примут участие мировые лидеры судостроения и судоремонта [Электронный ресурс] – URL: <https://seafoodexporussia.com/news/proektirovanie-i-stroitelstvo-rybolovnykh-sudov-osnashchenie-i-remont-budut-predlozheny-rybopromyslo/> (дата обращения 16.10.2019);
3. Лососевая путина завершается с общим плюсом [Электронный ресурс] – URL: <https://fishnews.ru/news/37585> (дата обращения 16.10.2019);
4. Перспективный механизм государственной поддержки обновления отечественного средне- и малотоннажного флота рыбоводства [Электронный ресурс] – URL: <http://fish.gov.ru/kontseptsiya-mekhanizma-gosudarstvennoj-podderzhki-obnovleniya-otchestvennogo-sredne-i-malotonnazhnogo-flota> (дата обращения 23.10.2019);
5. Постановление от 20 декабря 2017 г. № 1594 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236» [Электронный ресурс] // СПС Консультант Плюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_189116/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_189116/) (дата обращения 23.10.2019);
6. Проект «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] – URL: <http://fish.gov.ru/files/documents/files/proekt-strategiya-2030.pdf> (дата обращения 16.10.2019);
7. Путина-2019 на западе Камчатки стала рекордной для нечётного года [Электронный ресурс] – URL: <http://fish.gov.ru/press-tsentr/obzor-smi/28443-putina-2019-na-zapade-kamchatki-stala-rekordnoj-dlya-nechjotnogo-goda> (дата обращения 16.10.2019);
8. Субсидии на развитие товарного рыбоводства [Электронный ресурс] – URL: <http://www.korenovsk.ru/subsidii-na-razvitie-tovarnogo-rybov/> (дата обращения 16.10.2019);
9. Темп роста (снижения) объемов производства рыбы морской свежей или охлажденной, не являющейся продукцией рыбоводства [Электронный ресурс] – URL: <https://showdata.gks.ru/report/273526/> (дата обращения 16.10.2019);
10. Указ Президента РФ от 21.12.2017 N 618 "Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции" (вместе с "Национальным планом развития конкуренции в Российской Федерации на 2018 - 2020 годы") [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство:

Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_285796/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_285796/) (дата обращения 23.10.2019).

УДК 621.321

Дунец С.Ю.

инженер, студент 5 курса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

Гук О.А.

к.ф.н, доцент кафедры менеджмент предпринимательской деятельности Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОВОМ ОСВЕЩЕНИИ

**Аннотация.** В статье рассматривается энергетическая и экономическая составляющая эффективности технологий, используемых в судовой электрике, в частности, судового освещения. Исследуется направления существующих технических решений по усовершенствованию использования судового освещения с выработкой решений, учитывающих современные достижения электроники и осветительного оборудования. Даны рекомендации технологического улучшения судового освещения.

**Ключевые слова:** Судовое оборудование, освещение, судовая электрика, светодиоды, энергоэффективные технологии.

S.U. Dunets,

BEng., student, St. Petersburg State Marine Technical University  
[serhii.dunets@gmail.com](mailto:serhii.dunets@gmail.com)

O.A. Guk,

Ph.D., Associate Professor of the Department of Business Management, V.I. Vernadsky Crimean Federal University  
[guk.olya16@gmail.com](mailto:guk.olya16@gmail.com)

## USE OF ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES IN SHIP LIGHTING

**Annotation.** The article discusses the energy and economic component of the effectiveness of technologies used in marine electrics, in particular, marine lighting. The directions of existing technical solutions to improve the use of ship lighting with the development of solutions that take into account modern advances in electronics and lighting equipment are investigated. The recommendations of technological improvement of ship lighting are given.

**Keywords:** Marine equipment, lighting, marine electrical, LEDs, energy-efficient technologies.

**Введение.** В современной морской отрасли термин «энергоэффективность» имеет огромное значение во всех аспектах судоходства. Начиная с основного двигателя и заканчивая грузовыми операциями, энергоэффективность стала основой

для настройки и планирования любого оборудования или процедур. Особую актуальность в экономических реалиях приобретает использование энергоэффективных технологий в судовом освещении.

Электрическая система, являющаяся самой «вездесущей» сетью на судах, для судовладельцев и операторов важно использовать возможности существующих технических решений по усовершенствованию использования судового освещения где основным определяющим фактором, является энергоэффективность.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Для внедрения энергоэффективных технологий, необходимо выполнение и соблюдение следующих функций, которые могут быть интегрированы в обычную судовую систему для повышения энергоэффективности электрических машин.

Светодиодное освещение: использование энергосберегающего светодиодного освещения вместо обычных ламп накаливания и люминесцентных ламп на судне, способствует большей экономии и дополняет его модель энергоэффективности. Срок службы лампы накаливания (лампы) составляет 1000 часов, а люминесцентной лампы - до 7500 часов. Тем не менее, гораздо лучшая производительность может быть достигнута с помощью светодиодных ламп, которые имеют срок службы около 50000 часов и на 60% меньше энергопотребление. [2] Реализация этого не только сократит часы обслуживания, но и эксплуатационные расходы в тысячи раз в год, включая затраты на топливо для генератора и затраты на эксплуатацию / техническое обслуживание светильников.

Энергоэффективные двигатели. Использование энергоэффективного двигателя не только преодолевает потери, которые несут обычные двигатели (потери в железе, потери  $I^2R$  статора и ротора, потери на трение и т. Д.), но также помогает экономить энергию и повышать эффективность, поскольку требует меньшего технического обслуживания, продолжая работать дольше. Эти двигатели обеспечивают лучшую производительность даже при низкой температуре, а требуемый пусковой крутящий момент меньше, чем у обычных двигателей.

Электронные устройства плавного пуска: устройства плавного пуска используются для обеспечения плавного, бесступенчатого ускорения и замедления двигателей, что помогает уменьшить повреждения обмоток двигателя и подшипников, что приводит к увеличению срока службы двигателя. Преимущество электронного плавного пуска заключается в улучшении коэффициента мощности при одновременном снижении механических напряжений и обслуживании. [3]

Системы рекуперации энергии: состоит из двигателя с контактным кольцом, которое устанавливается в различных типах систем (например, для тормозного двигателя с контактным кольцом, который приводит в движение якорную цепь на судне). Установка системы рекуперации энергии помогает лучше контролировать скорость двигателей с контактными кольцами, которые изменяют напряжение ротора и регулируют скорость, собирая избыточную мощность вращения и передавая ее на вал двигателя в виде механической или электрической энергии. Однако, поскольку они имеют недостаток, заключающийся в низком коэффициенте мощности, они в основном используются для систем с высокой номинальной мощностью и где диапазон скорости двигателя составляет 1: 5 или менее.



Энергоэффективные трансформаторы. Как следует из названия, этот трансформатор имеет главное преимущество, заключающееся в снижении потерь энергии по сравнению с обычными трансформаторами примерно на 70%. Этот трансформатор использует аморфный материал, металлический стеклянный сплав, для сердечника. Другим значительным преимуществом энергоэффективных трансформаторов является обеспечение высокой эффективности даже при низких нагрузках. При нагрузке 35% эффективность может достигать примерно 98%. [1] В настоящее время большинство круизных лайнеров оснащены энергоэффективными трансформаторами.

**Выводы.** Перечисленные функциональные составляющие, могут быть интегрированы в обычную электрическую систему для достижения максимальной энергоэффективности на борту судна. Кроме того, правильные рабочие процедуры всех электрических машин и плановое техническое обслуживание также необходимы для достижения желаемой общей энергоэффективности всех судовых систем все это позволит реализовать технологическое улучшение судового освещения.

#### **Список использованных источников:**

1. Дунец С.Ю., Гук О.А. Использование возможности усовершенствования судового освещения. // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества. Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы социально-экономического развития общества» (21 февраля 2019 г. Феодосия) 2019. С. 28-33.

2. О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации Москва. Государственный доклад. 2019. С. 20-25. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.ru/material/file/energyefficiency2019.pdf>

3. Сысоева Е.А. Энергосбережение и повышение эффективности систем внутреннего и наружного освещения. // Проблемы экономики и менеджмента. 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoberezhenie-i-povyshenie-effektivnosti-sistem-vnutrennego-i-naruzhnogo-osvescheniya>

УДК 338.242

*Ефремов О.В.,  
студент группы ЭП-3 филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
Корнеева Е.В.,  
канд. ист. наук, доцент, зав. кафедры гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

## **МЕНЕДЖМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация.** В статье определена сущность информационной безопасности (ИБ), проанализированы виды контролей ИБ, исследованы основные требования стандарта ISO/IEC 27001. Рассмотрены концепции защиты информации, применяемые в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** менеджмент, информационная безопасность, статистика, конфиденциальность, целостность, доступность, стандарты менеджмента, управление, предприятие, промышленность, защита информации.

*Efremov O.V.,  
group student EP-3 branch of FSBOU VAUD KGMTU in Feodosia  
Korneeva E.V.,  
K. I. N., associate Professor, head. the Department of humanitarian and socio-  
economic Sciences branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

## **ENTERPRISE INFORMATION SECURITY MANAGEMENT**

**Summary.** The article defines the essence of information security (IB), analyzes types of IB controls, and explores the basic requirements of ISO/IEC 27001. The concepts of information protection applied in the Russian Federation are considered.

**Keywords:** management, information security, statistics, confidentiality, integrity, accessibility, management standards, management, enterprise, industry, information protection.

**Цель исследования.** Определить сущность информационной безопасности и выявить концепции защиты информации.

### **Задачи исследования:**

- выявить сущность информационной безопасности;
- изучить виды контролей информационной безопасности;
- исследовать основные требования стандарта ISO/IEC 27001

В современных условиях экономического развития и научно-технического прогресса вопросы обеспечения безопасности предприятия являются особенно острыми. Информационная безопасность (ИБ) является важнейшим критерием де-

тельности предприятий. Под информационной безопасностью понимается состояние защищенности ресурсов информационной системы при наличии угроз в информационной сфере. Защита информации - это процесс, направленный на обеспечение информационной безопасности.

Определяющими факторами информационной безопасности являются угроза и риск. Угроза называется потенциальной причиной, снижающей уровень информационной безопасности системы, то есть потенциально способной вызвать негативные последствия и нанести ущерб системе или организации.

Риск представляет собой потенциальный ущерб, то есть сочетание вероятности возникновения угрозы и ущерба от нее.

Обратите внимание, что угроза и риск определяются не совсем, а по отношению к конкретному защищенному ресурсу.

Одной из основных угроз информационной безопасности компьютерных систем является возможность реализации уязвимостей в системных ресурсах. Уязвимость понимается как дефект реализации, снижающий уровень защиты ресурсов от определенных угроз. Наличие уязвимостей становится угрозой, если ее можно реализовать таким образом, что это приведет к неприемлемому ущербу для организации [1].

Безопасность системы достигается путем предоставления набора свойств ИС ресурсов и инфраструктуры, основными из которых являются:

- конфиденциальность;
- целостность;
- доступность.

Система менеджмента информационной безопасностью организации (СМИБ) основана на подходе к бизнес-рискам и предназначена для создания, внедрения, эксплуатации, мониторинга, анализа, поддержки и повышения информационной безопасности. СМИБ исследует структуру системы, политики, планирование действий, ответственность, практику, процедуры, процессы и ресурсы организации.

Чтобы эффективно поддерживать информационную безопасность предприятия, необходимо повысить и обеспечить указанные уровни конфиденциальности, целостности и доступности ресурсов. Они осуществляются путем применения мер безопасности, называемых средствами контроля.

Органы управления могут иметь технический, организационный и физический характер. Термин «технические средства контроля» включает в себя программные и аппаратные средства и средства защиты программного обеспечения, такие как антивирусы, брандмауэры, системы обнаружения вторжений и инструменты шифрования данных. Организационный контроль - это правила, обязательные для сотрудников (владелец приложения должен согласовать приложение для доступа к системе). Хорошим примером физического контроля являются двери, решетки, заборы, которые ограничивают физический доступ к нашим активам.

В результате внедрения средств управления должны быть получены рабочие процессы СМИБ, которые выполняются, измеряются и контролируются. Стоит отметить следующие три важных компонента контроля СМИБ:

- операционный контроль;

- внутренний аудит;
- анализ со стороны руководства.

Операционный контроль подразумевает постоянный контроль со стороны непосредственных руководителей. Например, принятая процедура предусматривает периодическое сканирование на наличие уязвимостей в сетевых службах, и за эту функцию отвечает конкретный специалист отдела информационной безопасности. Соответственно, руководитель отдела следит за тем, чтобы задание выполнялось подчиненным, и он вовремя получает отчет с результатами проверки.

Внутренний аудит заключается в периодической проверке эффективности контроля. Например, аудитор просит системного администратора предоставить список учетных записей, созданных за последний год, выбирает несколько и просит показать приложения, в соответствии с которыми он может убедиться, что доступ был согласован главами сотрудников и владельцами система.

Анализ со стороны руководства подразумевает, что руководство заинтересовано в том, как работает СМИБ, и, в частности, анализирует результаты аудитов (как внутренних, так и внешних), информацию о количестве инцидентов, произошедших с ИБ, количестве ресурсов, необходимых для системы. на работу и т. п.

Результатом таких мер контроля станет информация о недостатках и необходимых улучшениях системы. Концепция непрерывного совершенствования СМИБ является одним из основных принципов стандарта.

Все стандарты ISO являются результатом международного консенсуса экспертов. Поэтому при внедрении стандартов системы менеджмента организации могут извлечь выгоду из глобального опыта управления и передовой практики. Эти стандарты могут применяться в любой организации, большой или маленькой, независимо от продукта, услуги или вида деятельности.

Все стандарты системы управления основаны на принципе постоянного совершенствования. Организация или компания оценивает текущую ситуацию, определяет цели и разрабатывает политику, предпринимает действия для достижения этих целей, а затем измеряет результаты. Информация об эффективности политики и мерах, принятых для ее достижения, может постоянно пересматриваться и совершенствоваться.

Аудит является важной частью подхода ISO к системам управления, поскольку он позволяет компаниям или организациям проверять, насколько их достижения соответствуют их целям. Внешний аудит также играет важную роль в демонстрации соответствия.

Сегодня сертификация ISO, которая означает деятельность по подтверждению соответствия объекта сертификации определенному количеству требований, становится все более актуальной формой демонстрации качества продукции или услуг. Этот процесс четко регламентирован законодательством Российской Федерации. Объектами сертификации могут быть услуги, продукция, продукция, персонал, системы управления. По результатам проверки на соответствие стандартам ISO (Международная организация по стандартизации, выдается сертификат.

Область применения ISO связана со стандартизацией во всех областях, за исключением электротехники и электроники, поэтому список стандартов, разработанных этой организацией, очень длинный. Это стандарты графических и ин-

формационных технологий, валютные коды, транслитерация символов, телекоммуникационные кабельные системы и т. Д. В то же время единственной целью всех стандартов ISO, как инструментов технического регулирования рынка, является обеспечение компетентного и успешная организация рабочих процессов в различных областях для удовлетворения потребностей потребителей. Для любой организации получение сертификата ISO означает получение сертификата управления качеством, который помогает повысить имидж и конкурентоспособность.

В России сертификация ISO означает получение сертификатов серии ISO 9000 (система менеджмента качества), которая включает 25 стандартов. Регистрация сертификата ISO 9000 в Российской Федерации не является обязательной, однако наличие этого документа позволяет:

- повысить рентабельность товаров и конкурентоспособность предприятия;
- повысить уровень доверия потребителей к продукции;
- повысить эффективность производства и снизить затраты;
- участвовать в международных и государственных тендерах;
- упростить взаимодействие с партнерами и государственными органами.

Сертификация проводится соответствующими органами, аккредитованными Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Концепция СМИБ определена в международном стандарте ISO / IEC 27001. Этот стандарт требует обслуживания и улучшения СМИБ путем мониторинга и оценки производительности системы. Для такого анализа необходимы записи и доказательства мониторинга и измерения СМИБ, которые, используя статистические методы, станут основой для разработки корректирующих и предупреждающих действий для постоянного улучшения и анализа на основе объективных результатов. Необходимо определить контекст, в котором работает организация, и четко понимать потребности и ожидания сторон, заинтересованных в работающей системе управления информационной безопасностью. Заинтересованные стороны включают владельцев бизнеса, клиентов, партнеров, регулирующие органы и сотрудников.

Стандарт позволяет установить границы системы управления информационной безопасностью, то есть позволяет внедрить СМИБ в определенные критически важные бизнес-процессы, а затем, при необходимости, расширить область применения СМИБ на другие процессы.

Внедрение СМИБ невозможно без реальной поддержки со стороны топ-менеджера организации, который определяет четкую политику информационной безопасности, включая цели и обязательства по выполнению всех применимых требований. Руководство компании должно определить роли и обязанности в области информационной безопасности и предоставить соответствующие полномочия сотрудникам, вовлеченным в внедрение СМИБ.

### **Выводы.**

Таким образом, можно сказать, что система менеджмента информационной безопасности является важным элементом поддержки работоспособности предприятия. Поэтому для поддержки СМИБ используется большое количество контролей, которые повышают уровень доступности, конфиденциальности и целост-

ности. Они позволяют вести полный контроль и проверять эффективность безопасности предприятия.

**Список использованных источников:**

1. О современных методах менеджмента информационной безопасности [Электронный ресурс]. - 2006. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremennyh-metodah-menedzhmenta-informatsionnoy-bezopasnosti/viewer>

2. Менеджмент информационной безопасности: Основные концепции [Электронный ресурс]. - 2014. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-informatsionnoy-bezopasnosti-osnovnye-kontseptsii/viewer>

3. Менеджмент информационной безопасности: Управление рисками [Электронный ресурс]. - 2014. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-informatsionnoy-bezopasnosti-upravlenie-riskami/viewer>

4. Классификация методов менеджмента информационной безопасности [Электронный ресурс]. - 2013. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-metodov-menedzhmenta-informatsionnoy-bezopasnosti/viewer>

5. Особенности менеджмента информационной безопасности на современном этапе [Электронный ресурс]. - 2017. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-menedzhmenta-informatsionnoy-bezopasnosti-na-sovremennom-etape/viewer>

УДК 336.74

*Ефремов О.В.,  
студент группы ЭП-3 филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [oleg\\_yefremov@list.ru](mailto:oleg_yefremov@list.ru)*

*Сагайдак Г.П.,  
старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических  
наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [glay2010@mail.ru](mailto:glay2010@mail.ru)*

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЬГИ КАК РЕЗУЛЬТАТ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Аннотация.** В статье рассмотрена сущность электронных денег, функции и преимущества, их история появления и развития. Показано, что развитие научно-технического прогресса и расширение применения цифровых технологий привело к появлению платёжных электронных систем, которые играют одну из важных ролей в развитии современной экономики и общественной жизни.

**Ключевые слова:** Электронные деньги, платёжные системы, экономика, цифровизация, коммерция, электронный кошелёк, интернет, общество.

*Sagaqdak G.P.,  
Senior Lecturer Department of humanitarian and socio-economic Sciences  
branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: [glay2010@mail.ru](mailto:glay2010@mail.ru)*

*Efremov O.V.,  
group student EP-3 branch of FSBOU VAUD KGMTU in Feodosia  
e-mail: [oleg\\_yefremov@list.ru](mailto:oleg_yefremov@list.ru)*

## ELECTRONIC MONEY AS A RESULT OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL ECONOMY

**Abstract.** The article considers the essence of electronic money, functions and advantages, their history of appearance and development. It is shown that the development of scientific and technological progress and the expansion of the use of digital technologies has led to the emergence of payment electronic systems, which play one of the important roles in the development of modern economy and public life.

**Keywords:** Electronic money, payment systems, economics, digitalization, commerce, online wallet, Internet, society.

**Введение.** Тема данной статьи является актуальной, поскольку в современных условиях экономического развития наблюдается расширение использования цифровых технологий во всех видах экономической деятельности. В конце прошлого века эволюция денежной системы привела к появлению электронных денег и систем электронных платежей, что способствовало увеличению скорости плате-

жей и установлению конфиденциальности в платежах, а также снижению рисков наряду со стоимостью переводов.

**Цель исследования.** Анализ развития и влияния электронных денег и платёжных систем на общественную жизнь.

**Задачи исследования:** выявить сущность электронных денег; исследовать путь развития платёжных систем; провести анализ влияния электронной коммерции на развитие общественной жизни.

**Результаты исследования.** Электронные деньги обязаны своим появлением развитию Интернета, а вместе с ним и цифровизации значительной доли экономики. По мере роста популярности всемирной паутины открывались новые рынки. Интернет-магазины и платформы различных типов для продажи товаров и услуг получили широкое распространение. В них можно совершить покупку в режиме онлайн. По данным DataInsight (первое российское исследовательское агентство, специализирующееся на рынке электронной коммерции) в 2018 году онлайн-продажи десяти ведущих интернет-магазинов составили более четырехсот миллионов рублей.

Таблица – Рейтинг крупнейших интернет-магазинов России по итогам 2018 г.

Магазин	Онлайн-продажи, 2018, млн руб.	Рост в 2018 к 2017, %	Заказы, 2018, тыс.	Рост в 2018 к 2017, %	Средний чек, 2018, руб.	Рост в 2018 к 2017, %
Wildberries.ru	111 200	74%	72 500	82%	1 530	-4%
Citilink.ru	73 200	33%	7 670	32%	9 540	1%
Mvideo.ru	52 800	46%	4 590	30%	11 500	12%
Ozon.ru	41 770	73%	15 550	85%	2 690	-6%
DNS-shop.ru	38 810	83%	5 240	78%	7 410	2%
Lamoda.ru	29 030	14%	8 720	14%	3 330	0%
Eldorado.ru	24 500	8%	3 250	-21%	7 540	37%
Svyaznoy.ru	19 720	26%	1 690	14%	11 670	11%
Technopoint.ru	19 080	8%	3 000	5%	6 360	3%
Petrovich.ru	18 000	38%	1 350	32%	13 330	5%

Но тут возникает вопрос об оплате. Ведь если магазин находится в другой стране и, в принципе, в цифровом пространстве, то как быстро и безопасно произвести оплату за купленный товар? Решение появилось. Наряду с более традиционными методами транзакций, такими как оплата работы, услуг и т. д. с помощью кредитной карты через личный кабинет в режиме онлайн, такой платёжный инструмент, как электронные деньги, становится популярным.

На рисунке 1 приводятся статистические данные о востребованности услуг электронных платежей. Согласно данным исследования Mediascope, самыми популярными способами оплаты в интернете остаются банковские карты, интернет-банкинги и электронные деньги. Больше всего выросла аудитория сервисов электронных денег: в этом году с их помощью платят онлайн 71 % опрошенных — по сравнению с прошлым годом их доля выросла на 22,8 %. Банковскими картами рассчитываются 88,9 % респондентов — на 12,2 % больше, чем в прошлом году. Интернет-банкинги используют 87,2 % опрошенных — по сравнению с прошлым годом рост доли составил 8,9 %. Популярность набирает еще один способ онлайн-



оплаты — мобильные бесконтактные платежи. Аудитория таких сервисов в 2018 году выросла в 3,5 раза — ими пользуются 36,3 % респондентов. Чаще онлайн-платежи совершают люди 18–34 лет. Карты и интернет-банкинги лидируют по популярности у представителей всех возрастов, кроме самой молодой группы.

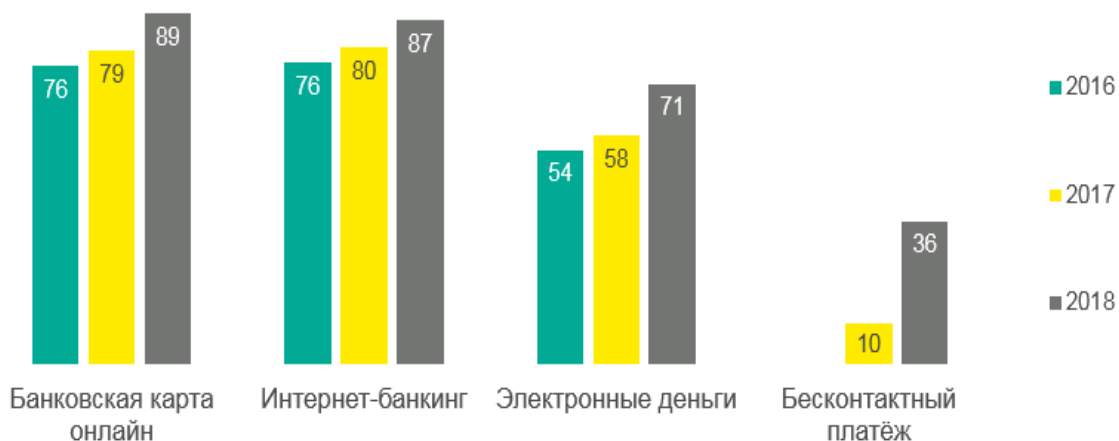


Рисунок 1– Использование современных видов платежей за 2016-2018 гг.

Так что же представляют собой электронные деньги? В чем заключаются различия электронных денег от безналичной формы денежных средств? Федеральный закон от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе» дает следующее определение электронным деньгам – это денежные средства, которые предварительно предоставлены одним лицом (лицом, предоставившим денежные средства) другому лицу, учитывающему информацию о размере предоставленных денежных средств без открытия банковского счета (обязанному лицу), для исполнения денежных обязательств лица, предоставившего денежные средства, перед третьими лицами и в отношении которых лицо, предоставившее денежные средства, имеет право передавать распоряжения исключительно с использованием электронных средств платежа.

Для четкого понимания того, что такое электронные деньги, необходимо отличать их от безналичной формы традиционных денег (последние выпускаются центральными банками разных стран, они устанавливают свои правила обращения). Кредитные и дебетовые карты, которые не связаны с электронными деньгами, являются лишь средством управления банковским счетом. Все операции при использовании карт производятся обычными деньгами, хотя и в безналичной форме.

На потребительском уровне пользователи определяют любые платежные услуги как электронные деньги, позволяющие осуществлять платежи за товары и услуги и проводить расчеты между пользователями с использованием электронных средств связи, в частности через Интернет. По своим потребительским свойствам электронные деньги похожи на обычные деньги. Их можно зарабатывать, оплачивать с их помощью услуги и товары, передавать и получать от других людей, накапливать на счетах и т. д. Следует отметить, что, как и в случае с обычными

ми деньгами, платежи происходят в режиме реального времени, в некоторых случаях анонимно.

Основные признаки электронных денег: осуществление эмиссии в электронном виде; хранение на электронных носителях; гарантии эмитента по обеспечению обычными денежными средствами; признание их в качестве платёжного средства не только эмитентом, но и других организаций.

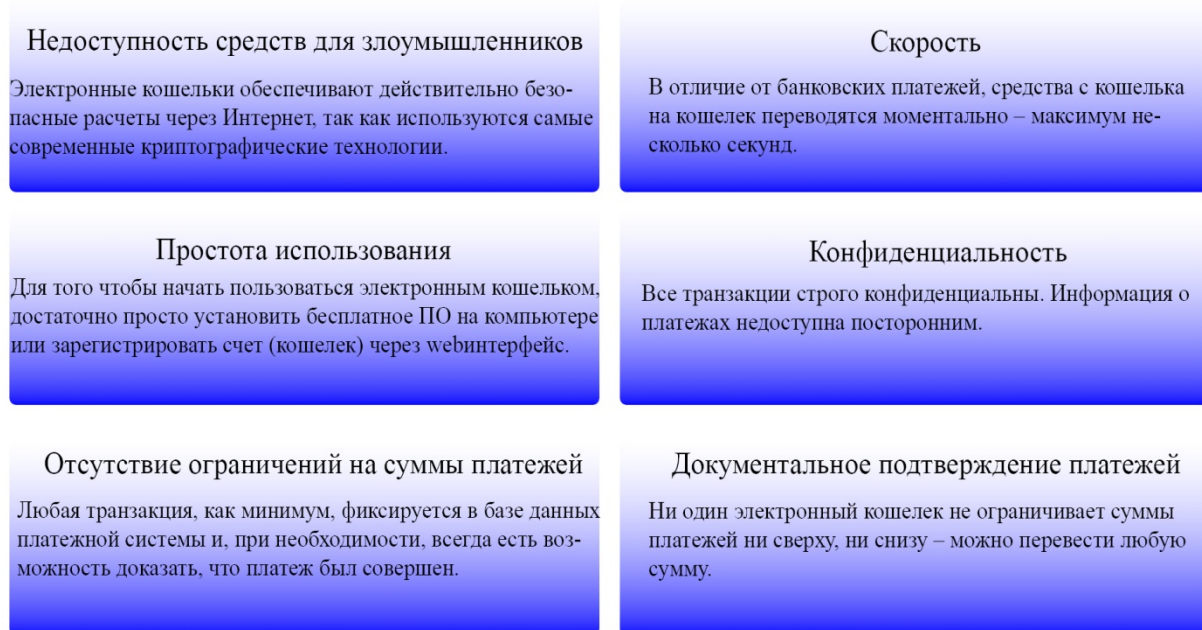


Рисунок 2 – Преимущества электронных денег

Впервые выпуск электронных денег осуществил калифорнийский доктор наук Дэвид Чаум. Его замысел был довольно прост. Система осуществляет операции с электронными монетами, которые являются файлами обязательствами эмитента с его электронной подписью. Назначение подписи было аналогично назначению элементов защиты бумажных купюр. Для успешной работы этого платёжного инструмента необходима готовность организаций, которые продают товары и предоставляют услуги, принимать электронные деньги в качестве оплаты. Данное условие обеспечивалось гарантиями эмитента на выплату сумм в реальной валюте в обмен на электронные монеты, введенные в обращение.

В 1994 году Чаум основал компанию DigiCash, в рамках которой он начал выпускать электронную валюту под названием eCash. Он также разработал платёжную систему с тем же названием, которая была принята некоторыми банками. Первый год работы компании принес ей тысячу пользователей и сотрудничество с 90 торговыми точками. Сегодня эти цифры кажутся смешными, но тогда они обозначали хороший результат.

С этого момента на Западе начали формироваться различные электронные платёжные системы, наиболее известные из которых следующие: PayPal, E-Gold, CheckFree, NetCash, DataCash, CyberCash, NetBill, DigiCash.

В России электронные деньги появились сразу после кризиса 1998 года, когда доверие общественности к банковской системе было сильно подорвано. 26 ноября 1998 года было объявлено, что была запущена система интернет-платежей WebMoneyExchange, теперь известная как WebMoneyTransfer, которая позволяет

осуществлять безопасные наличные платежи в реальном времени за товары и услуги через Интернет, а также любые другие денежные переводы через сеть.

С июля 2002 г. начал работать совместный проект Интернет-портала Яндекс и платёжной системы PayCash, получивший название "Яндекс.Деньги".

В настоящее время WebMoneyTransfer и Яндекс.Деньги представляют собой две наиболее крупные российские электронные платёжные системы. Кроме них, в российском Интернете действуют также платёжные системы: Assist, CyberPlat, Eaccess, PayPal, E-Gold, E-Port, Paymer, PayCash, IMoney, Rapida, Rupay.

По данным Mediascope на 2018 г. для жителей РФ наиболее популярными платёжными сервисами являются следующие (рисунок 3).

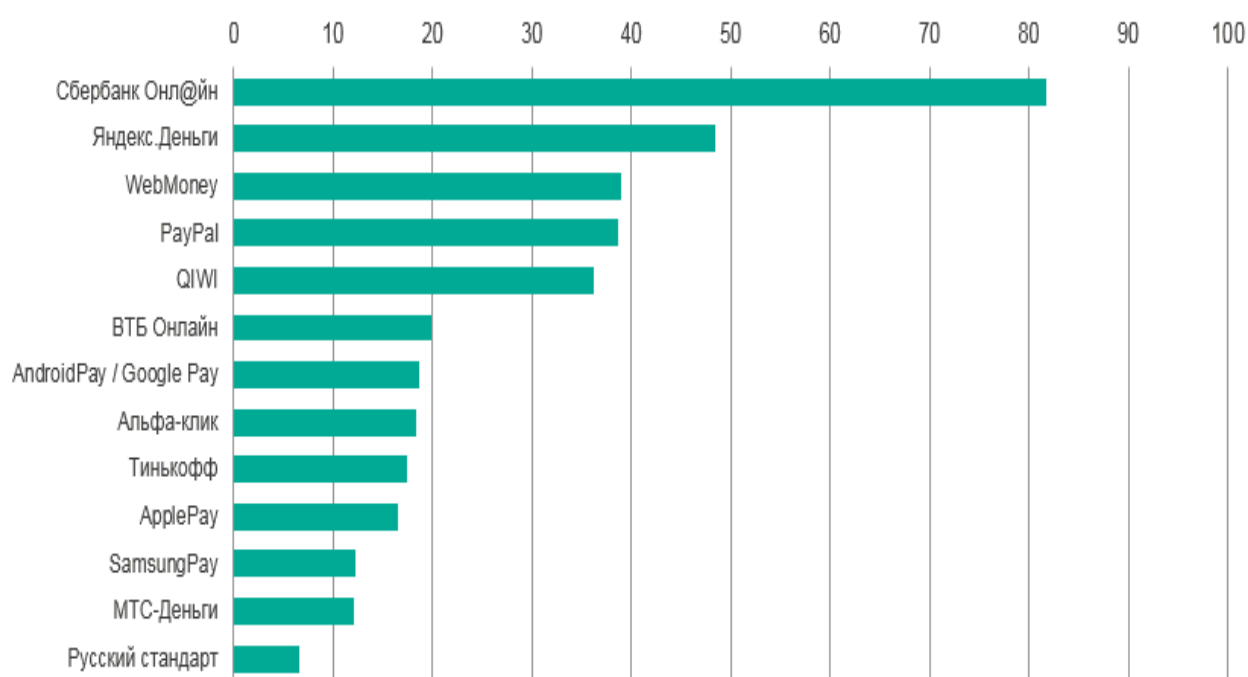


Рисунок 3 – Востребованные платёжные сервисы в 2018 г. для жителей РФ

Схема работы таких платёжных систем заключается в следующем. Клиент открывает «электронный кошелек» в «электронном банке» (открытие / регистрация счета осуществляется через Интернет) и переводит деньги на этот счет (путем внесения наличных в кассу банка, банковским или почтовым переводом, при помощи кредитной карты или другой клиент может внести ему средства на счёт в рамках системы). Чтобы иметь возможность совершать платежи внутри системы, клиент создает на своем компьютере одну или несколько платёжных книг. Затем клиент переводит определенную сумму денег со своего счета в одну из книг, то есть на свой компьютер. Теперь клиент готов к оплате в сети и анонимно, деньгами, которые есть в его платёжных книжках. Каждый платеж авторизуется банком. С помощью «электронного кошелька» удобно расплачиваться в интернет-магазинах, принимающих виртуальные деньги.

**Выводы.** Таким образом, можно сказать, что развитие научно-технического прогресса и открытие различных интернет-магазинов позволило создать электронные деньги. Сегодня электронные деньги широко используются практически во всех сферах жизни. С их помощью можно оплатить не только необходимые по-

купки в интернет-магазине. Платежные системы дают возможность погасить задолженность за коммунальные услуги, оплатить штраф и государственную пошлину, не выходя из дома. Благодаря электронным платежам, люди могут оперативно отправить средства своим родным и друзьям как внутри одного государства, так и за её пределами.

Практическая значимость статьи заключается в том, что теоретические положения, рекомендации и выводы исследования могут быть использованы в прогнозировании дальнейшего уровня развития платёжных систем. В процессе исследования получены следующие результаты, характеризующие научную новизну работы: уточнение основных функций электронных денег; определение преимуществ электронных денег перед бумажными купюрами; рассмотрен принцип работы электронного кошелька.

#### **Список использованных источников:**

1. Федеральный закон "О национальной платёжной системе" от 27.06.2011 N 161-ФЗ [Электронный ресурс]. - 2011. - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_115625/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/) (дата обращения: 07.02.2020).

2. Рынок онлайн-платежей в России [Электронный ресурс]. - 2018. - Режим доступа: <https://www.sostav.ru/publication/mediascope-vyuasnila-kak-i-chto-oplachivayut-onlajn-v-2018-godu-33828.html> (дата обращения: 07.02.2020).

3. Роль государства в цифровизации экономики [Электронный ресурс]. - 2018. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-gosudarstva-v-tsifrovizatsii-ekonomiki> (дата обращения: 07.02.2020).

4. Цифровизация экономики: Влияние на управление [Электронный ресурс]. - 2016. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-vliyanie-na-upravlenie> (дата обращения: 07.02.2020).

5. О цифровизации экономики в российской Федерации [Электронный ресурс]. - 2019. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-tsifrovizatsii-ekonomiki-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 07.02.2020).

6. Особенности электронного кошелька [Электронный ресурс]. - 2011. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-elektronnogo-koshelka> (дата обращения: 07.02.2020).

7. Электронные платёжные системы и речевые технологии [Электронный ресурс]. - 2006. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnye-platezhnye-sistemy-i-rechevye-tehnologii> (дата обращения: 07.02.2020).

8. Электронные платёжные системы и возможные пути их развития [Электронный ресурс]. - 2013. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnye-platezhnye-sistemy-i-vozmozhnye-puti-ih-razvitiya> (дата обращения: 07.02.2020).

9. Таранова Г.П. Инвестиционная безопасность и ее составляющие [Текст] // Молодая наука: сборник научных трудов научно-практической конференции для студентов и молодых ученых/ научн. ред. Н.Г. Гончарова; редкол.: Г.А. Штофер, О.В. Красникова, О.И. Лященко. - Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. - С. 147-149.

УДК 330.43

Зубрилин К. М.,  
к. ф.-м. н. доцент кафедры математических и естественно научных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [kzubrilin@yandex.ru](mailto:kzubrilin@yandex.ru)

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ РЕГРЕССИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ СКЛЕЙКОЙ ДВУХ ЛИНЕЙНЫХ КУСКОВ

**Аннотация.** Ранее в работе [3] приводилась конструкция функции регрессии в виде склейки двух дополнительных линейных кусков с наперед заданным значением. Для коэффициентов линейных кусков и наперед заданного значения классическим методом наименьших квадратов были получены точечные оценки параметров.

В данной работе проводится статистический анализ этой функции регрессии. Он сводится к нахождению математического ожидания и дисперсии коэффициентов линейных кусков и наперед заданного значения, определению их доверительных интервалов, оценки значимости найденных коэффициентов.

**Ключевые слова:** линейный кусок с наперед заданным значением в точке, дополнительные куски, склейка кусков, склеивание кусков, функция регрессии, метод наименьших квадратов, математическое ожидание, дисперсия, доверительный интервал.

*K. M. Zubrilin,  
candidate of physical and mathematical sciences,  
Associate Professor, Chair of mathematical and naturally scientific disciplines,  
Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Kerch State Maritime Technological University» in Feodosiya  
e-mail: [kzubrilin@yandex.ru](mailto:kzubrilin@yandex.ru)*

## STATISTICAL ANALYSIS OF REGRESSION FUNCTION REPRESENTED BY GLUING TWO LINEAR PIECES

**Summary.** Previously, the construction of regression function in the form of gluing of two additional linear pieces with preassigned value was given in [3].

Point estimates of the linear piece coefficients and preassigned values were obtained by the classical least squares method.

Statistical analysis of this regression function is considered in this work.

It is reduced to finding mathematical expectation and dispersion of coefficients of linear pieces and preassigned value, determination of their confidence intervals, estimation of significance of found coefficients.

**Keywords:** linear piece with preassigned value at the point, complement pieces, gluing of pieces, regression function, method of least squares, mathematical expectation, dispersion, confidence interval.

### Введение

Осуществляя ту или иную экономическую деятельность, приходится принимать различные управленческие решения. На этом пути широко применяется прогнозирование, суть которого сводится к следующему. По имеющимся исходным данным необходимо найти прогнозное значение для последующего момента времени, или значения аргумента. Для этого по имеющемуся корреляционному полю строится функция регрессии, значение которой в последующий момент времени (аргумента) берется в качестве прогнозного.

Функция регрессии ищется среди представителей предопределенного класса  $\mathbf{G}$  функций как такая функция, которая «наименьшим образом» отклоняется от узлов данного корреляционного поля. Представителями класса  $\mathbf{G}$  являются функции  $\varphi(x; k_1, k_2, \dots, k_q)$  которые зависят как от аргумента  $x$ , так и от характеристических параметров таким образом, что когда параметры  $k_1, k_2, \dots, k_q$  пробегут по всем возможным значениям, представитель пройдет по всему классу. Примерами предопределенных классов являются: класс линейных функций  $y = k_1 x + k_2$ , класс квадратичных функций  $y = k_1 x^2 + k_2 x + k_3$ , класс степенных функций  $y = k_1 x^{k_2}$ , класс показательных функций  $y = k_1 k_2^x$ , класс дробно-линейных функций  $y = \frac{k_1 x + k_2}{k_3 x + k_4}$ , класс логарифмических функций  $y = k_1 \ln(k_2 x + k_3) + k_4$  и т.п. Отклонение функции  $\varphi(x)$  от узлов корреляционного поля  $(x_i, y_i)_{i=1, \dots, n}$  в методе наименьших квадратов выражается суммой квадратов отклонений

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - \varphi(x_i))^2.$$

Для сложного корреляционного поля не представляется возможным искать регрессионную функцию в одном из классов, отмеченных выше. А. Н. Ковальчук в работе [2] предлагает разбивать корреляционное поле на две группы посредством прямой, ортогональной оси аргумента, и для каждой из них строить свою регрессионную функцию. Однако отсутствует четкий алгоритм конструирования функции регрессии всего корреляционного поля из построенных, отдельных функций регрессии. В связи с этим, общая функция регрессии может и не быть непрерывной. Более того, у нас нет никакой информации о точках разрыва и скачках в них. Из чего следует, что функцию регрессии следует искать в классе непрерывных функций.

В работе [3] в качестве предопределенного класса функций предлагается использовать класс склеек  $\mathbf{G}_{x_0}$  с наперед заданным значением в точке  $x_0$ . В свою очередь, сам класс склеек  $\mathbf{G}_{x_0}$  распадается на подклассы  $\mathbf{G}_{x_0; F_1, F_2}$ . Склейка  $\varphi = \varphi_1 \vee \varphi_2$  с наперед заданным значением в точке  $x_0$  принадлежит подклассу

$\mathbf{G}_{x_0; \mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2}$ , если левый кусок  $\varphi_1$  принадлежит классу функций  $\mathbf{F}_1$ , а правый кусок  $\varphi_2$  принадлежит классу функций  $\mathbf{F}_2$ . Для удобства через  $\mathbf{G}_{x_0; 1,1}$  будем обозначать класс склеек с наперед заданным значением в точке  $x_0$ , левый и правый куски которых линейные; через  $\mathbf{G}_{x_0; 2,1}$  – класс склеек, левый кусок которых квадратичный, а правый – линейный; через  $\mathbf{G}_{x_0; 1,2}$  – класс склеек, левый кусок которых линейный, а правый – квадратичный; через  $\mathbf{G}_{x_0; 2,2}$  – класс склеек, левый и правый куски которых квадратичные. В общем случае, через  $\mathbf{G}_{x_0; p,q}$  будем обозначать класс склеек с наперед заданным значением в точке  $x_0$ , левый кусок которых является многочленом  $p$ -ой степени, а правый кусок – многочленом  $q$ -ой степени.

### 1. Склеивание функции регрессии из линейных кусков

Функция  $\varphi: \langle a; x_0 \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  (соотв.  $\varphi: [x_0; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$ ) называется левым (соотв. правым) куском с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$ , если  $\varphi(x_0) = y_0$ . Пусть  $\varphi_1: \langle a; x_0 \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  левый кусок и  $\varphi_2: [x_0; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  правый кусок с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$ . Тогда  $\varphi_1(x_0) = y_0 = \varphi_2(x_0)$ , что позволяет на промежутке  $\langle a; b \rangle$  определить функцию  $\varphi: \langle a; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  правилом

$$\varphi(x) = \begin{cases} \varphi_1(x), & x \leq x_0, \\ \varphi_2(x), & x_0 \leq x, \end{cases}$$

для всех  $x \in \langle a; b \rangle$ . Функция  $\varphi$  называется *склежкой* кусков  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ , и обозначается  $\varphi_1 \vee \varphi_2$ . Операция построения склейки называется *склеиванием*.

Если линейная функция  $\varphi(x) = k_1x + k_2$  имеет наперед заданное значение  $y_0$  в точке  $x_0$ , то  $\varphi(x_0) = y_0$ , то есть  $y_0 = k_1x_0 + k_2$ . Отсюда  $k_2 = y_0 - k_1x_0$  и

$$\varphi(x) = k_1x + y_0 - k_1x_0 = k_1(x - x_0) + y_0.$$

Таким образом, линейный кусок с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$  имеет вид  $\varphi(x) = k_1(x - x_0) + y_0$ .

Пусть  $\varphi_1(x; y_0, k_1) = y_0 + k_1(x - x_0)$ ,  $x \leq x_0$  левый линейный кусок, а  $\varphi_2(x; y_0, k_2) = y_0 + k_2(x - x_0)$ ,  $x_0 \leq x$  правый линейный кусок. Оба линейных куска имеют наперед заданное значение  $y_0$  в точке  $x_0$ , а потому их можно склеить. Их склейка  $\varphi = \varphi_1 \vee \varphi_2$  является представителем класса  $\mathbf{G}_{x_0; 1,1}$ .

В работе [3] функция регрессии  $\varphi$  найдена в классе  $\mathbf{G}_{x_0; 1,1}$ , то есть

$$\varphi(x) = \begin{cases} y_0 + k_1(x - x_0), & x \leq x_0, \\ y_0 + k_2(x - x_0), & x_0 \leq x. \end{cases} \quad (1)$$

Именно получены оценки коэффициентов  $k_1$ ,  $k_2$  и  $y_0$ . Корреляционное поле  $(x_i, y_i)_{i=1, n}$  прямой  $x = x_0$  разбивается на две группы  $(x_i, y_i)_{i=1, m}$ ,  $x_i < x_0$  для всех

$i = \overline{1, m}$  и  $(x_i, y_i)_{i=\overline{m+1, n}}$ ,  $x_i > x_0$  для всех  $i = \overline{m+1, n}$ . Для каждой группы находим средние величины

$$\begin{aligned} \frac{1}{x} &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m}, & \frac{1}{x^2} &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2}{m}, & \frac{1}{y} &= \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m}, & \frac{1}{xy} &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i y_i}{m}, \\ \frac{2}{x} &= \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i}{n-m}, & \frac{2}{x^2} &= \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i^2}{n-m}, & \frac{2}{y} &= \frac{\sum_{i=m+1}^n y_i}{n-m}, & \frac{2}{xy} &= \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i y_i}{n-m}. \end{aligned}$$

Определим величины

$$\begin{aligned} \alpha_{11} &= \frac{1}{x^2} - 2x_0 \frac{1}{x} + x_0^2, & \alpha_{10} &= \frac{1}{x} - x_0, & \beta_1 &= \frac{1}{xy} - x_0 \frac{1}{y}, \\ \alpha_{22} &= \frac{2}{x^2} - 2x_0 \frac{2}{x} + x_0^2, & \alpha_{20} &= \frac{2}{x} - x_0, & \beta_2 &= \frac{2}{xy} - x_0 \frac{2}{y}. \end{aligned}$$

Найдем выражения для этих величин через компоненты узлов корреляционно-го поля

$$\begin{aligned} m\alpha_{10} &= m \frac{1}{x} - mx_0 = \sum_{i=1}^m x_i - mx_0 = \sum_{i=1}^m (x_i - x_0), \\ m\alpha_{11} &= m \left( \frac{1}{x^2} - 2x_0 \frac{1}{x} + x_0^2 \right) = m \frac{1}{x^2} - 2x_0 m \frac{1}{x} + mx_0^2 = \\ &= \sum_{i=1}^m x_i^2 - 2x_0 \sum_{i=1}^m x_i + \sum_{i=1}^m x_0^2 = \sum_{i=1}^m (x_i^2 - 2x_i x_0 + x_0^2) = \\ &= \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2, \\ (n-m)\alpha_{20} &= (n-m) \frac{2}{x} - (n-m)x_0 = \sum_{i=m+1}^n x_i - (n-m)x_0 = \\ &= \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0), \\ (n-m)\alpha_{22} &= (n-m) \left( \frac{2}{x^2} - 2x_0 \frac{2}{x} + x_0^2 \right) = \\ &= (n-m) \frac{2}{x^2} - 2x_0 (n-m) \frac{2}{x} + (n-m)x_0^2 = \\ &= \sum_{i=m+1}^n x_i^2 - 2x_0 \sum_{i=m+1}^n x_i + \sum_{i=m+1}^n x_0^2 = \sum_{i=m+1}^n (x_i^2 - 2x_i x_0 + x_0^2) = \\ &= \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2. \\ m\beta_1 &= m \frac{1}{xy} - x_0 m \frac{1}{y} = \sum_{i=1}^m x_i y_i - x_0 \sum_{i=1}^m y_i = \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) y_i, \end{aligned}$$



$$(n-m)\beta_2 = (n-m)\overline{xy} - x_0(n-m)\overline{y} = \sum_{i=m+1}^n x_i y_i - x_0 \sum_{i=m+1}^n y_i = \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) y_i.$$

Оценки коэффициентов имеют вид (см. [3])

$$y_0 = \frac{\overline{ny} - \frac{\alpha_{10}\beta_1}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}\beta_2}{\alpha_{22}}(n-m)}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)}, \quad (2)$$

$$k_1 = -y_0 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{\beta_1}{\alpha_{11}}, \quad k_2 = -y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{\beta_2}{\alpha_{22}}. \quad (3)$$

## 2. Исследование точечных оценок

Корреляционное поле  $(x_i, y_i)_{i=\overline{1,n}}$  по сути является выборкой объема  $n$ , где  $i$  – номер наблюдения,  $x_i$  и  $y_i$  значения принимаемые переменными  $x$  и  $y$  в  $i$ -ом наблюдении соответственно. Для различных выборок значения переменных  $x$  и  $y$  в  $i$ -ом наблюдении вообще говоря различны. Поэтому можно ввести в рассмотрение случайную величину  $Y_i$  – значение объясняемой переменной  $y$  в  $i$ -ом наблюдении. Понятно, что результаты полученные в  $i$ -ом наблюдении не влияют на результаты в  $j$ -ом наблюдении,  $i \neq j$ . По этой причине, случайные величины  $Y_i$ ,  $i = \overline{1,n}$  можно считать независимыми.

В этом случае регрессионная модель имеет вид

$$Y_i = \varphi(x_i) + U_i, \quad i = \overline{1,n}, \quad (4)$$

где  $U$  – случайная величина (возмущение), характеризующая отклонение от функции регрессии. Мы будем пользоваться следующими предпосылками регрессионного анализа

(РА1). В модели (4) возмущение  $U_i$ ,  $i = \overline{1,n}$  (или объясняемая переменная  $Y_i$ ) есть величина случайная, а объясняющая переменная  $X_i$  – величина не случайная.

(РА2). Математическое ожидание возмущения  $U_i$ ,  $i = \overline{1,n}$  равно нулю

$$M(U_i) = 0$$

или математическое ожидание зависимой переменной  $Y_i$  равно линейной функции регрессии

$$M(Y_i) = \varphi(x_i).$$

(РА3). Дисперсия возмущения  $U_i$  (или объясняемой переменной  $Y_i$ ) постоянна для любого  $i = \overline{1,n}$ , то есть

$$D(U_i) = \sigma^2$$

или

$$D(Y_i) = \sigma^2.$$

(РА4). Для любых  $i \neq j$  возмущения  $U_i$  и  $U_j$  удовлетворяют условию

$$M(U_i \cdot U_j) = 0.$$

(РА5). Возмущение  $U_i$  (или объясняемая переменная  $Y_i$ ) являются нормально распределенными случайными величинами.

Рассмотрим случайные величины

$$B_1 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - x_0) Y_i}{m}, \quad B_2 = \frac{\sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) Y_i}{n - m}, \quad \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}, \quad (5)$$

$$Y_0 = \frac{n\bar{Y} - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m B_1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n - m) B_2}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)}, \quad (6)$$

$$K_1 = -Y_0 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{B_1}{\alpha_{11}}, \quad K_2 = -Y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{B_2}{\alpha_{22}}. \quad (7)$$

Находим математические ожидания с учетом (РА2) и (1)

$$\begin{aligned} M(mB_1) &= M\left(\sum_{i=1}^m (x_i - x_0) Y_i\right) = \sum_{i=1}^m M((x_i - x_0) Y_i) = \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) M(Y_i) = \\ &= \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) (y_0 + k_1 (x_i - x_0)) = y_0 \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) + k_1 \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 = \\ &= y_0 m \alpha_{10} + k_1 m \alpha_{11}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M((n - m)B_2) &= M\left(\sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) Y_i\right) = \sum_{i=m+1}^n M((x_i - x_0) Y_i) = \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) M(Y_i) = \\ &= \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) (y_0 + k_2 (x_i - x_0)) = \\ &= y_0 \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) + k_2 \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 = \\ &= y_0 (n - m) \alpha_{20} + k_2 (n - m) \alpha_{22}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(n\bar{Y}) &= M\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right) = \sum_{i=1}^n M(Y_i) = \sum_{i=1}^m M(Y_i) + \sum_{i=m+1}^n M(Y_i) = \\ &= \sum_{i=1}^m (y_0 + k_1 (x_i - x_0)) + \sum_{i=m+1}^n (y_0 + k_2 (x_i - x_0)) = \\ &= \sum_{i=1}^m y_0 + k_1 \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) + \sum_{i=m+1}^n y_0 + k_2 \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) = \\ &= n y_0 + k_1 m \alpha_{10} + k_2 (n - m) \alpha_{20}. \end{aligned}$$

Учитывая полученный результат, а так же теорему о математическом ожидании суммы случайных величин, теорему о вынесении множителя за знак математического ожидания, получим

$$\begin{aligned}
M(Y_0) &= \frac{M(n\bar{Y}) - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}}M(mB_1) - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}M((n-m)B_2)}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = \\
&= \frac{ny_0 + k_1m\alpha_{10} + k_2(n-m)\alpha_{20} - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}}(y_0m\alpha_{10} + k_1m\alpha_{11})}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} - \\
&\quad \frac{\frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}(y_0(n-m)\alpha_{20} + k_2(n-m)\alpha_{22})}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = \\
&= \frac{ny_0 + k_1m\alpha_{10} + k_2(n-m)\alpha_{20} - y_0m\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} - k_1m\alpha_{11}\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} + \\
&\quad + \frac{-y_0(n-m)\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} - k_2(n-m)\alpha_{22}\frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = \\
&= \frac{ny_0 + k_1m\alpha_{10} + k_2(n-m)\alpha_{20} - y_0m\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} - k_1m\alpha_{10}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} + \\
&\quad + \frac{-y_0(n-m)\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} - k_2(n-m)\alpha_{20}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = \\
&= \frac{ny_0 - y_0m\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} - y_0(n-m)\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = y_0 \frac{n - m\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} - (n-m)\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)} = y_0.
\end{aligned}$$

Подобным образом находим

$$\begin{aligned}
M(K_1) &= -M(Y_0)\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{M(B_1)}{\alpha_{11}} = -y_0\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{1}{\alpha_{11}}(y_0\alpha_{10} + k_1\alpha_{11}) = \\
&= -y_0\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{1}{\alpha_{11}}y_0\alpha_{10} + \frac{1}{\alpha_{11}}k_1\alpha_{11} = k_1,
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(K_2) &= -M(Y_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{M(B_2)}{\alpha_{22}} = -y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{1}{\alpha_{22}} (y_0 \alpha_{20} + k_2 \alpha_{22}) = \\ &= -y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{1}{\alpha_{22}} y_0 \alpha_{20} + \frac{1}{\alpha_{22}} k_2 \alpha_{22} = k_2. \end{aligned}$$

Данные выражения показывают, что найденные в [3] оценки (2) и (3) параметров функции регрессии (1), являются несмещенными точечными оценками.

### 3. Дисперсии оценок

Для полноты изложения, напомним следующие

#### 3.1 понятия, рассматриваемые в курсе эконометрики.

Ковариацией случайных величин  $U$  и  $V$  называется

$$\text{cov}(U, V) = M(U \cdot V) - M(U) \cdot M(V).$$

Очевидно

$$\text{cov}(V, V) = D(V),$$

ибо по определению дисперсии имеем

$$\text{cov}(V, V) = M(V \cdot V) - M(V) \cdot M(V) = M(V^2) - M(V)^2 = D(V).$$

Приведем свойства ковариации.

(1) Ковариация симметрична

$$\text{cov}(U, V) = \text{cov}(V, U).$$

Очевидно

$$\begin{aligned} \text{cov}(U, V) &= M(U \cdot V) - M(U) \cdot M(V) = M(V \cdot U) - M(V) \cdot M(U) = \\ &= \text{cov}(V, U). \end{aligned}$$

(2) Ковариация линейна по каждой из переменных

$$\text{cov}(U_1 + U_2, V) = \text{cov}(U_1, V) + \text{cov}(U_2, V),$$

$$\text{cov}(\lambda U, V) = \lambda \text{cov}(U, V).$$

Действительно

$$\begin{aligned} \text{cov}(U_1 + U_2, V) &= M((U_1 + U_2) \cdot V) - M(U_1 + U_2) \cdot M(V) = \\ &= M(U_1 \cdot V + U_2 \cdot V) - (M(U_1) + M(U_2)) \cdot M(V) = \\ &= M(U_1 \cdot V) + M(U_2 \cdot V) - M(U_1) \cdot M(V) - M(U_2) \cdot M(V) = \\ &= M(U_1 \cdot V) - M(U_1) \cdot M(V) + M(U_2 \cdot V) - M(U_2) \cdot M(V) = \\ &= \text{cov}(U_1, V) + \text{cov}(U_2, V). \end{aligned}$$

Подобным образом

$$\begin{aligned} \text{cov}(\lambda U, V) &= M(\lambda U \cdot V) - M(\lambda U) \cdot M(V) = \\ &= \lambda M(U \cdot V) - \lambda M(U) \cdot M(V) = \\ &= \lambda (M(U \cdot V) - M(U) \cdot M(V)) = \lambda \text{cov}(U, V). \end{aligned}$$

Случайные величины  $U$  и  $V$  называются коррелированными, если их ковариация не равна нулю, то есть  $\text{cov}(U, V) \neq 0$ .

В противном случае, случайные величины называются *не коррелированными*, то есть  $\text{cov}(U, V) = 0$ .

*Независимые случайные величины являются некоррелированными.*

Действительно

$$\text{cov}(U, V) = M(U \cdot V) - M(U) \cdot M(V) = M(U) \cdot M(V) - M(U) \cdot M(V) = 0.$$

*Дисперсия суммы двух случайных величин равна сумме их дисперсий вместе с двойной их ковариацией.*

$$D(U + V) = D(U) + D(V) + 2\text{cov}(U, V).$$

Действительно

$$\begin{aligned} D(U + V) &= M((U + V)^2) - M(U + V)^2 = \\ &= M(U^2 + 2U \cdot V + V^2) - (M(U) + M(V))^2 = \\ &= M(U^2) + 2M(U \cdot V) + M(V^2) - \\ &\quad - M(U)^2 - 2M(U) \cdot M(V) - M(V)^2 = \\ &= M(U^2) - M(U)^2 + M(V^2) - M(V)^2 + \\ &\quad + 2M(U \cdot V) - 2M(U) \cdot M(V) = \\ &= D(U) + D(V) + 2\text{cov}(U, V). \end{aligned}$$

*Для некоррелированных случайных величин дисперсия суммы, разности равна сумме дисперсий.*

Теперь рассмотрим рабочую лемму.

**Лемма** (о ковариации линейных комбинаций попарно независимых случайных величин). Пусть случайные величины  $U$  и  $V$  линейно выражаются через попарно

независимые случайные величины  $Y_i$ ,  $i = \overline{1, n}$   $U = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_i$ ,  $V = \sum_{i=1}^n \beta_i Y_i$ . Тогда

$$\text{cov}(U, V) = \sum_{i=1}^n \alpha_i \beta_i D(Y_i).$$

Доказательство. Используя билинейность ковариации, получим

$$\text{cov}(U, V) = \text{cov}\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i Y_i, \sum_{j=1}^n \beta_j Y_j\right) = \sum_{i,j=1}^n \alpha_i \beta_j \text{cov}(Y_i, Y_j).$$

Поскольку при  $i \neq j$  случайные величины  $Y_i$  и  $Y_j$  независимы, то они являются некоррелированными, а потому  $\text{cov}(Y_i, Y_j) = 0$ . Следовательно

$$\begin{aligned} \text{cov}(U, V) &= \sum_{i,j=1}^n \alpha_i \beta_j \text{cov}(Y_i, Y_j) = \\ &= \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n \alpha_i \beta_j \text{cov}(Y_i, Y_j) + \sum_{i=1}^n \alpha_i \beta_i \text{cov}(Y_i, Y_i) = \end{aligned}$$

$$= \sum_{i=1}^n \alpha_i \beta_i D(Y_i),$$

что и требовалось показать.

Пусть

$$D = n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m). \quad (8)$$

**3.2 Дисперсия параметра  $y_0$ .** Учитывая равенства (5) и (6), обнаруживаем

$$\begin{aligned} Y_0 &= \frac{n\bar{Y} - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m B_1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n - m) B_2}{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)} = \frac{n\bar{Y} - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m B_1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n - m) B_2}{D} = \\ &= \frac{1}{D} n\bar{Y} - \frac{1}{D} \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m B_1 - \frac{1}{D} \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n - m) B_2 = \\ &= \frac{1}{D} \sum_{i=1}^m Y_i + \frac{1}{D} \sum_{i=m+1}^n Y_i - \frac{1}{D} \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) Y_i - \frac{1}{D} \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) Y_i = \\ &= \frac{1}{D} \left( \sum_{i=1}^m Y_i - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) Y_i \right) + \frac{1}{D} \left( \sum_{i=m+1}^n Y_i - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) Y_i \right) = \\ &= \frac{1}{D} \sum_{i=1}^m \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right) Y_i + \frac{1}{D} \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) \right) Y_i. \end{aligned}$$

Таким образом

$$Y_0 = \frac{1}{D} \sum_{i=1}^m \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right) Y_i + \frac{1}{D} \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) \right) Y_i. \quad (9)$$

Учитывая теорему о дисперсии суммы попарно независимых случайных величинах и вынесении множителя за знак дисперсии, получим, принимая во внимание (РА3)

$$\begin{aligned} D(Y_0) &= \frac{1}{D^2} \sum_{i=1}^m \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right)^2 D(Y_i) + \frac{1}{D^2} \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) \right)^2 D(Y_i) = \\ &= \frac{\sigma^2}{D^2} \left( \sum_{i=1}^m \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right)^2 + \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) \right)^2 \right) = \\ &= \frac{\sigma^2}{D^2} \sum_{i=1}^m \left( 1 - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} (x_i - x_0)^2 \right) + \\ &\quad + \frac{\sigma^2}{D^2} \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} (x_i - x_0)^2 \right) = \\ &= \frac{\sigma^2}{D^2} \left( \sum_{i=1}^m 1 - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 \right) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{\sigma^2}{D^2} \left( \sum_{i=m+1}^n 1 - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 \right) = \\
& = \frac{\sigma^2}{D^2} \left( m - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m \alpha_{10} + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} m \alpha_{11} \right) + \\
& + \frac{\sigma^2}{D^2} \left( (n-m) - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n-m) \alpha_{20} + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} (n-m) \alpha_{22} \right) = \\
& = \frac{\sigma^2}{D^2} \left( m - 2 \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right) + \\
& + \frac{\sigma^2}{D^2} \left( (n-m) - 2 \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) = \\
& = \frac{\sigma^2}{D^2} \left( n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) = \frac{\sigma^2}{D^2} D = \frac{\sigma^2}{D}.
\end{aligned}$$

Таким образом

$$D(Y_0) = \frac{\sigma^2}{D}. \quad (10)$$

Отсюда уже находим

$$\sigma_{Y_0} = \frac{\sigma}{\sqrt{D}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m)}}. \quad (11)$$

**3.3 Дисперсия параметров  $\mathbf{k}_1$  и  $\mathbf{k}_2$ .** Используя равенство (5), теорему о дисперсии суммы попарно независимых случайных величинах и вынесении множителя за знак дисперсии, а также принимая во внимание (РА3), находим

$$\begin{aligned}
D(B_1) &= D \left( \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - x_0) Y_i}{m} \right) = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 D(Y_i)}{m^2} = \frac{\sigma^2 \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2}{m^2} = \\
&= \frac{\sigma^2 m \alpha_{11}}{m^2} = \frac{\sigma^2 \alpha_{11}}{m},
\end{aligned}$$

то есть

$$D(B_1) = \frac{\sigma^2 \alpha_{11}}{m}. \quad (12)$$

Случайные величины  $Y_0$  и  $B_1$  являются некоррелированными.

Действительно, используя лемму и равенства (9), (5) и (РА3), получим

$$\begin{aligned}
\text{cov}(Y_0, B_1) &= \frac{1}{D} \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right) D(Y_i) = \\
&= \frac{\sigma^2}{Dm} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right).
\end{aligned}$$

Поскольку

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) \left( 1 - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) \right) &= \sum_{i=1}^m \left( (x_i - x_0) - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0)^2 \right) = \\ &= \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 = m\alpha_{10} - \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m\alpha_{11} = m\alpha_{10} - \alpha_{10}m = 0, \end{aligned}$$

то  $\text{cov}(Y_0, B_1) = 0$ .

Теперь находим дисперсию случайной величины  $K_1$ , используя равенства (10) и (12).

$$\begin{aligned} D(K_1) &= D\left(-Y_0 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{1}{\alpha_{11}} B_1\right) = D(Y_0) \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} + \frac{1}{\alpha_{11}^2} D(B_1) = \\ &= \frac{\sigma^2 \alpha_{10}^2}{D \alpha_{11}^2} + \frac{1}{\alpha_{11}^2} \frac{\sigma^2 \alpha_{11}}{m} = \frac{\sigma^2 \alpha_{10}^2}{D \alpha_{11}^2} + \frac{\sigma^2}{m\alpha_{11}} = \sigma^2 \left( \frac{1}{D \alpha_{11}^2} + \frac{1}{m\alpha_{11}} \right). \end{aligned}$$

Выполняя сложение дробей, получим

$$\begin{aligned} \frac{\alpha_{10}^2}{D \alpha_{11}^2} + \frac{1}{m\alpha_{11}} &= \frac{m\alpha_{10}^2 + D\alpha_{11}}{mD\alpha_{11}^2} = \\ &= \frac{m\alpha_{10}^2 + \left( n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m) \right) \alpha_{11}}{mD\alpha_{11}^2} = \\ &= \frac{m\alpha_{10}^2 + n\alpha_{11} - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m\alpha_{11} - \alpha_{11} \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)}{mD\alpha_{11}^2} = \\ &= \frac{m\alpha_{10}^2 + n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m - \alpha_{11} \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)}{mD\alpha_{11}^2} = \\ &= \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{11} \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)}{mD\alpha_{11}^2} = \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n - m)}{mD\alpha_{11}\alpha_{22}}. \end{aligned}$$

Таким образом

$$D(K_1) = \frac{\sigma^2}{D} \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n - m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}}, \quad (13)$$

что влечет

$$\sigma_{K_1} = \sigma \sqrt{\frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n - m)}{mD\alpha_{11}\alpha_{22}}}. \quad (14)$$

Подобным образом, из равенств (5), (РА3) применяя теорему о дисперсии суммы попарно независимых случайных величинах и вынесении множителя за знак дисперсии, имеем



$$\begin{aligned} D(B_2) &= D\left(\frac{\sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) Y_i}{n-m}\right) = \frac{\sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 D(Y_i)}{(n-m)^2} = \frac{\sigma^2 \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2}{(n-m)^2} = \\ &= \frac{\sigma^2 (n-m) \alpha_{22}}{(n-m)^2} = \frac{\sigma^2 \alpha_{22}}{(n-m)}, \end{aligned}$$

то есть

$$D(B_2) = \frac{\sigma^2 \alpha_{22}}{(n-m)}. \quad (15)$$

Случайные величины  $Y_0$  и  $B_2$  являются некоррелированными.

Применяем лемму и равенства (9), (5) и (РАЗ), получим

$$\begin{aligned} \text{cov}(Y_0, B_2) &= \frac{1}{D} \frac{1}{n-m} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) \left(1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0)\right) D(Y_i) = \\ &= \frac{\sigma^2}{D(n-m)} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) \left(1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0)\right). \end{aligned}$$

Поскольку

$$\begin{aligned} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) \left(1 - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0)\right) &= \sum_{i=m+1}^n \left( (x_i - x_0) - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0)^2 \right) = \\ &= \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 = (n-m) \alpha_{20} - \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n-m) \alpha_{22} = \\ &= (n-m) \alpha_{20} - \alpha_{20} (n-m) = 0, \end{aligned}$$

то  $\text{cov}(Y_0, B_2) = 0$ .

Применяя теорему о дисперсии суммы некоррелированных случайных величин, используя равенства (10) и (15), находим дисперсию  $K_2$ .

$$\begin{aligned} D(K_2) &= D\left(-Y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{1}{\alpha_{22}} B_2\right) = D(Y_0) \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} + \frac{1}{\alpha_{22}^2} D(B_2) = \\ &= \frac{\sigma^2 \alpha_{20}^2}{D \alpha_{22}^2} + \frac{1}{\alpha_{22}^2} \frac{\sigma^2 \alpha_{22}}{(n-m)} = \sigma^2 \left( \frac{\alpha_{20}^2}{D \alpha_{22}^2} + \frac{\alpha_{22}}{\alpha_{22}^2 (n-m)} \right) = \\ &= \sigma^2 \frac{\alpha_{20}^2 (n-m) + D \alpha_{22}}{D \alpha_{22}^2 (n-m)} = \\ &= \sigma^2 \frac{\alpha_{20}^2 (n-m) + \left( n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) \alpha_{22}}{D \alpha_{22}^2 (n-m)} = \\ &= \sigma^2 \frac{\alpha_{20}^2 (n-m) + n \alpha_{22} - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \alpha_{22} - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \alpha_{22}}{D \alpha_{22}^2 (n-m)} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sigma^2 \frac{\alpha_{20}^2 (n-m) + n\alpha_{22} - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n-m)}{D\alpha_{22}^2 (n-m)} = \\
&= \sigma^2 \frac{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m}{D\alpha_{22} (n-m)} = \sigma^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{D\alpha_{11}\alpha_{22} (n-m)}.
\end{aligned}$$

Таким образом

$$D(K_2) = \frac{\sigma^2}{D} \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22} (n-m)}, \quad (16)$$

что влечет

$$\sigma_{K_2} = \frac{\sigma}{\sqrt{D}} \sqrt{\frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22} (n-m)}}. \quad (17)$$

**3.4 Дисперсия условного математического ожидания  $M_x(Y)$ .** Произвольно возьмем значение аргумента  $x$ . По определению функции регрессии условное математическое ожидание объясняемой переменной  $Y$

$$M_x(Y) = \varphi(x).$$

По определению (1), если  $x < x_0$ , то

$$M_x(Y) = Y_0 + K_1(x - x_0),$$

а если  $x_0 < x$ , то

$$M_x(Y) = Y_0 + K_2(x - x_0).$$

Обозначим  $\hat{Y}_x = M_x(Y)$ . В таком случае  $\hat{Y}_x = Y_0 + K_p(x - x_0)$ , где  $p=1$  при  $x < x_0$  и  $p=2$  при  $x > x_0$ . Применяя равенства (7), (10) и некоррелированность  $Y_0$  и  $B_1$ , а также  $Y_0$  и  $B_2$  получим

$$\begin{aligned}
\text{cov}(Y_0, K_1) &= \text{cov}\left(Y_0, -Y_0 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} + \frac{1}{\alpha_{11}} B_1\right) = \\
&= -\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \text{cov}(Y_0, Y_0) + \frac{1}{\alpha_{11}} \text{cov}(Y_0, B_1) = -\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} D(Y_0) = -\frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \frac{\sigma^2}{D}, \\
\text{cov}(Y_0, K_2) &= \text{cov}\left(Y_0, -Y_0 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} + \frac{1}{\alpha_{22}} B_2\right) = \\
&= -\frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \text{cov}(Y_0, Y_0) + \frac{1}{\alpha_{22}} \text{cov}(Y_0, B_2) = -\frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} D(Y_0) = -\frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \frac{\sigma^2}{D}.
\end{aligned}$$

Находим при  $x < x_0$  дисперсию, используя равенства (10) и (13)

$$\begin{aligned}
D(\hat{Y}_x) &= D(Y_0 + K_1(x - x_0)) = \\
&= D(Y_0) + (x - x_0)^2 D(K_1) + 2(x - x_0) \text{cov}(Y_0, K_1) =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\sigma^2}{D} + (x - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{D} \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \frac{\sigma^2}{D} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( 1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \right).
\end{aligned}$$

Значит

$$D(\hat{Y}_x) = \frac{\sigma^2}{D} \left( 1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \right). \quad (18)$$

Так что

$$\sigma_{\hat{Y}_x} = \frac{\sigma}{\sqrt{D}} \sqrt{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}}}. \quad (19.1)$$

Теперь при  $x > x_0$  находим дисперсию, используя равенства (10) и (16)

$$\begin{aligned}
D(\hat{Y}_x) &= D(Y_0 + K_2(x - x_0)) = \\
&= D(Y_0) + (x - x_0)^2 D(K_2) + 2(x - x_0) \text{cov}(Y_0, K_2) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} + (x - x_0)^2 \sigma^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{D\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \frac{\sigma^2}{D} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( 1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \right).
\end{aligned}$$

Таким образом

$$D(\hat{Y}_x) = \frac{\sigma^2}{D} \left( 1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \right). \quad (19.2)$$

Отсюда

$$\sigma_{\hat{Y}_x} = \frac{\sigma}{\sqrt{D}} \sqrt{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}. \quad (20)$$

**3.5 Дисперсия конкретного значения  $y_x$ .** Конкретное значение  $y_x$  для объясняемой переменной  $y$ , вычисленное с помощью функции регрессии  $\varphi$  в точке  $x$  описывается случайной величиной  $Y_x$ , отличающийся от условного математического ожидания  $\hat{Y}_x$  в точке  $x$  на величину (случайную) ошибки  $U_x$ , дисперсия которой  $\sigma^2$ , то есть  $Y_x = \hat{Y}_x + U_x$ .

Таким образом, дисперсия для индивидуального значения  $Y_x$  при  $x > x_0$  объясняемой переменной примет вид

$$\begin{aligned}
D(Y_x) &= D(\hat{Y}_x + U_x) = D(\hat{Y}_x) + D(U_x) = \\
&= \sigma^2 \frac{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{D} + \sigma^2 =
\end{aligned}$$

$$= \sigma^2 \left( \frac{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{D} + 1 \right),$$

то есть

$$D(Y_x) = \sigma^2 \left( \frac{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{D} + 1 \right).$$

Отсюда уже получаем

$$\sigma_{Y_x} = \sigma \sqrt{\frac{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{D} + 1}. \quad (21)$$

#### 4. Интервальная оценка функции регрессии, и ее параметров

**4.1 Несмещенная оценка дисперсии.** Пусть для каждого  $i = \overline{1, n}$  значение функции регрессии  $\varphi$  в  $i$ -ом узле равно  $\hat{Y}_i = Y_0 + K_p(x_i - x_0)$ , где  $p = 1$  при  $x_i < x_0$  и  $p = 2$  при  $x_i > x_0$ , и  $U_i = Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - \hat{Y}_i$  ошибка (возмущение)  $i$ -го узла. Учитывая несмещенность оценок параметров функции регрессии  $\varphi$ , определенной правилом (1), равенство (4), получим

$$\begin{aligned} M(U_i) &= M(Y_i - \hat{Y}_i) = M(Y_i) - M(Y_0) - M(K_p(x_i - x_0)) = \\ &= y_0 + k_p(x_i - x_0) - y_0 - (x_i - x_0)M(K_p) = \\ &= y_0 + k_p(x_i - x_0) - y_0 - (x_i - x_0)k_p = 0, \end{aligned}$$

для всех  $i = \overline{1, n}$ . Тогда по определению дисперсии, с учетом (РАЗ) и равенства (18) при  $x = x_i$ , обнаруживаем

$$\begin{aligned} M(U_i^2) &= M(U_i^2) - M(U_i)^2 = D(U_i) = D(Y_i - \hat{Y}_i) = \\ &= D(Y_i - \hat{Y}_i) = D(Y_i) + D(\hat{Y}_i) - 2\text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i). \end{aligned}$$

Очевидно

$$\begin{aligned} \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) &= \text{cov}(Y_i, Y_0 + K_p(x_i - x_0)) = \text{cov}(Y_i, Y_0) + \text{cov}(Y_i, K_p(x_i - x_0)) = \\ &= \text{cov}(Y_i, Y_0) + (x_i - x_0)\text{cov}(Y_i, K_p). \end{aligned}$$

Учитывая равенство (9) и лемму, а также (РАЗ), получим

$$\text{cov}(Y_i, Y_0) = \frac{1}{D} \left( 1 - \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}}(x_i - x_0) \right) D(Y_i) = \frac{\sigma^2}{D} \left( 1 - \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}}(x_i - x_0) \right),$$

где  $p = 1$  при  $x_i < x_0$  и  $p = 2$  при  $x_i > x_0$ . Применяя равенства (7), будем иметь

$$\text{cov}(Y_i, K_p) = \text{cov}\left(Y_i, -Y_0 \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} + \frac{B_p}{\alpha_{pp}}\right) = -\frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} \text{cov}(Y_i, Y_0) + \frac{1}{\alpha_{pp}} \text{cov}(Y_i, B_p).$$

Учитывая равенства (5) и лемму, получим

$$\text{cov}(Y_i, B_p) = \frac{x_i - x_0}{m_p} D(Y_i) = \frac{x_i - x_0}{m_p} \sigma^2,$$

где  $m_1 = m$  и  $m_2 = n - m$ . Отсюда уже

$$\text{cov}(Y_i, K_p) = -\frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} \text{cov}(Y_i, Y_0) + \frac{x_i - x_0}{\alpha_{pp} m_p} \sigma^2.$$

Тогда

$$\begin{aligned} \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) &= \text{cov}(Y_i, Y_0) + (x_i - x_0) \left( -\frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} \text{cov}(Y_i, Y_0) + \frac{x_i - x_0}{\alpha_{pp} m_p} \sigma^2 \right) = \\ &= \text{cov}(Y_i, Y_0) - (x_i - x_0) \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} \text{cov}(Y_i, Y_0) + (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{pp} m_p} = \\ &= \left( 1 - (x_i - x_0) \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} \right) \text{cov}(Y_i, Y_0) + (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{pp} m_p} = \\ &= \left( 1 - \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} (x_i - x_0) \right)^2 \frac{\sigma^2}{D} + (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{pp} m_p} = \\ &= \left( 1 - 2 \frac{\alpha_{p0}}{\alpha_{pp}} (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{p0}^2}{\alpha_{pp}^2} (x_i - x_0)^2 \right) \frac{\sigma^2}{D} + (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{pp} m_p}. \end{aligned}$$

Теперь находим, учитывая (РА3)

$$\begin{aligned} M\left(\sum_{i=1}^n U_i^2\right) &= \sum_{i=1}^n M(U_i^2) = \sum_{i=1}^m M(U_i^2) + \sum_{i=m+1}^n M(U_i^2) = \\ &= \sum_{i=1}^m D(Y_i) + \sum_{i=1}^m D(\hat{Y}_i) - 2 \sum_{i=1}^m \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) + \\ &\quad + \sum_{i=m+1}^n D(Y_i) + \sum_{i=m+1}^n D(\hat{Y}_i) - 2 \sum_{i=m+1}^n \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) = \\ &= n\sigma^2 + \sum_{i=1}^m D(\hat{Y}_i) - 2 \sum_{i=1}^m \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) + \\ &\quad + \sum_{i=m+1}^n D(\hat{Y}_i) - 2 \sum_{i=m+1}^n \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i). \end{aligned}$$

Используя равенство (18) при  $x = x_i$ , получим

$$\sum_{i=1}^m D(\hat{Y}_i) = \frac{\sigma^2}{D} \sum_{i=1}^m \left( 1 + (x_i - x_0)^2 \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n - m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2(x_i - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \right) =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( \sum_{i=1}^m 1 + \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} - 2 \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{m\alpha_{11}\alpha_{22}} m\alpha_{11} - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m\alpha_{10} \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{\alpha_{22}} - 2 \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right)
\end{aligned}$$

Подобным образом, применяя равенство (19) при  $x = x_i$ , находим

$$\begin{aligned}
\sum_{i=m+1}^n D(\hat{Y}_i) &= \frac{\sigma^2}{D} \sum_{i=m+1}^n \left( 1 + (x_i - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2(x_i - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( \sum_{i=m+1}^n 1 + \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} - 2 \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n-m)} (n-m)\alpha_{22} - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n-m)\alpha_{20} \right) = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}} - 2 \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right).
\end{aligned}$$

Теперь находим

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^m \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) &= \sum_{i=1}^m \left( 1 - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} (x_i - x_0)^2 \right) \frac{\sigma^2}{D} + \\
&\quad + \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{11}m_1} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( \sum_{i=1}^m 1 - 2 \sum_{i=1}^m \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} (x_i - x_0) + \sum_{i=1}^m \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} (x_i - x_0)^2 \right) + \\
&\quad + \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{11}m} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 \right) + \\
&\quad + \frac{\sigma^2}{\alpha_{11}m} \sum_{i=1}^m (x_i - x_0)^2 =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m - 2 \frac{\alpha_{10}}{\alpha_{11}} m \alpha_{10} + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}^2} m \alpha_{11} \right) + \frac{\sigma^2}{\alpha_{11} m} m \alpha_{11} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m - 2 \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m + \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right) + \sigma^2 = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( m - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right) + \sigma^2.
\end{aligned}$$

Аналогично

$$\begin{aligned}
\sum_{i=m+1}^n \text{cov}(Y_i, \hat{Y}_i) &= \sum_{i=m+1}^n \left( 1 - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} (x_i - x_0)^2 \right) \frac{\sigma^2}{D} + \\
&\quad + \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{22} m_2} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( \sum_{i=m+1}^n 1 - 2 \sum_{i=m+1}^n \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (x_i - x_0) + \sum_{i=m+1}^n \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} (x_i - x_0)^2 \right) + \\
&\quad + \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 \frac{\sigma^2}{\alpha_{22} (n-m)} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 \right) + \\
&\quad + \frac{\sigma^2}{\alpha_{22} (n-m)} \sum_{i=m+1}^n (x_i - x_0)^2 = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) - 2 \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}} (n-m) \alpha_{20} + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}^2} (n-m) \alpha_{22} \right) + \\
&\quad + \frac{\sigma^2}{\alpha_{22} (n-m)} (n-m) \alpha_{22} = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) - 2 \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) + \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) + \sigma^2 = \\
&= \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) + \sigma^2.
\end{aligned}$$

Собираем все вместе

$$\begin{aligned}
\mathbf{M} \left( \sum_{i=1}^n U_i^2 \right) &= n \sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D} \left( m + \frac{n \alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n-m)}{\alpha_{22}} - 2 \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right) - \\
&\quad - 2 \frac{\sigma^2}{D} \left( m - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m \right) - 2 \sigma^2 + \\
&\quad + \frac{\sigma^2}{D} \left( (n-m) + \frac{n \alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}} - 2 \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n-m) \right) -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -2\frac{\sigma^2}{D}\left((n-m) - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)\right) - 2\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{\alpha_{22}} - 2\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m - \right. \\
& \quad \left. - 2m + 2\frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m\right) - 2\sigma^2 + \\
& \quad + \frac{\sigma^2}{D}\left((n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2m}{\alpha_{11}} - 2\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m) - \right. \\
& \quad \left. - 2(n-m) + 2\frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m)\right) - 2\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(-m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{\alpha_{22}}\right) + \\
& \quad + \frac{\sigma^2}{D}\left(-(n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2m}{\alpha_{11}}\right) - 4\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(-m + \frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2(n-m)}{\alpha_{22}} - \right. \\
& \quad \left. -(n-m) + \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2m}{\alpha_{11}}\right) - 4\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(-n + \frac{n\alpha_{22}}{\alpha_{22}} - \frac{\alpha_{20}^2(n-m)}{\alpha_{22}} + \frac{n\alpha_{11}}{\alpha_{11}} - \frac{\alpha_{10}^2m}{\alpha_{11}}\right) - 4\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(-n + n - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m) + n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m\right) - 4\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}\left(n - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}}(n-m) - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}}m\right) - 4\sigma^2 = \\
& = n\sigma^2 + \frac{\sigma^2}{D}D - 4\sigma^2 = n\sigma^2 + \sigma^2 - 4\sigma^2 = n\sigma^2 - 3\sigma^2 = (n-3)\sigma^2.
\end{aligned}$$

Отсюда уже получаем

$$\mathbf{M}\left(\frac{\sum_{i=1}^n U_i^2}{n-3}\right) = \sigma^2,$$

то есть случайная величина

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n U_i^2}{n-3}$$



является несмещенной оценкой дисперсии  $\sigma^2$ . Она называется *исправленной дисперсией*.

**4.2 Определение доверительных интервалов.** (РА2), (РА3) и (РА5) показывают, что случайные величины  $\frac{U_i}{\sigma}$ ,  $i = \overline{1, n}$ , являются стандартно нормально распределенными. Тогда случайная величина  $Z = \sum_{i=1}^n \frac{U_i^2}{\sigma^2}$  имеет  $\chi^2$  распределение с  $n - 3$  степенями свободы.

Для произвольного параметра  $P$  из рассмотренных параметров  $Y_0, K_1, K_2$ . Оценка  $p$  параметра  $P$  найденная с помощью метода наименьших квадратов, то есть  $y_0, k_1, k_2$ , как отмечено выше, является несмещенной, то есть  $M(P) = p$ . Тогда случайная величина  $V = \frac{P - p}{\sigma_P}$  является стандартно нормально распределенной. Отсюда следует, что случайная величина

$$T = \frac{V}{\sqrt{\frac{Z}{n-3}}} = \frac{\frac{P-p}{\sigma_P}}{\sqrt{\frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n \frac{U_i^2}{\sigma^2}}} = \frac{\frac{P-p}{\sigma_P}}{\frac{1}{\sigma} \sqrt{\frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n U_i^2}} = \frac{P-p}{\sqrt{S^2}} \frac{\sigma}{\sigma_P} = \frac{P-p}{S} \frac{\sigma}{\sigma_P}$$

имеет распределение Стьюдента с  $n - 3$  степенями свободы.

Построим доверительный интервал для параметра  $P$ , который с заданной надежностью (доверительной вероятностью)  $\gamma = 1 - \alpha$  накрывает неизвестное значение параметра  $P$ . Для исправленной выборочной дисперсии  $S^2$  для данного корреляционного поля  $(x_i, y_i)_{i=1, n}$  находим оценку

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n-3},$$

где

$$u_i = y_i - \hat{y}_i, \quad \hat{y}_i = \varphi(x_i) = y_0 + k_q(x_i - x_0),$$

причем  $q = 1$  при  $x_i < x_0$  и  $q = 2$  при  $x_i > x_0$ . Для уровня значимости  $\alpha$  по таблице критических точек распределения Стьюдента находим критическое значение  $t_{1-\alpha; n-3}$ . Доверительный интервал определяем из неравенства  $|T| < t_{1-\alpha; n-3}$ , которое равносильно двойному неравенству  $-t_{1-\alpha; n-3} < T < t_{1-\alpha; n-3}$ . Получаем

$$-t_{1-\alpha; n-3} < \frac{P-p}{S} \frac{\sigma}{\sigma_P} < t_{1-\alpha; n-3}, \quad -t_{1-\alpha; n-3} S \frac{\sigma_P}{\sigma} < P-p < t_{1-\alpha; n-3} S \frac{\sigma_P}{\sigma},$$

$$p - t_{1-\alpha; n-3} S \frac{\sigma_P}{\sigma} < P < p + t_{1-\alpha; n-3} S \frac{\sigma_P}{\sigma}.$$

Заменяя исправленное среднее квадратическое отклонение  $S$  его оценкой  $s$ , данный доверительный интервал можно записать в виде

$$p - \delta_{P; 1-\alpha; n-3} < P < p + \delta_{P; 1-\alpha; n-3},$$

где  $\delta_{P;1-\alpha;n-3} = t_{1-\alpha;n-3} \cdot s \cdot \frac{\sigma_P}{\sigma}$  – радиус доверительного интервала.

Для параметра  $Y_0$ , используя равенство (11), находим радиус доверительного интервала

$$\delta_{Y_0;1-\alpha;n-3} = \frac{t_{1-\alpha;n-3} \cdot s}{\sqrt{n - \frac{\alpha_{10}^2}{\alpha_{11}} m - \frac{\alpha_{20}^2}{\alpha_{22}} (n - m)}}. \quad (22)$$

Подобным образом, используя равенство (14), находим радиус доверительного интервала для параметра  $K_1$

$$\delta_{K_1;1-\alpha;n-3} = t_{1-\alpha;n-3} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{n\alpha_{22} - \alpha_{20}^2 (n - m)}{mD\alpha_{11}\alpha_{22}}}. \quad (23)$$

Аналогично, применяя равенство (17), находим для параметра  $K_2$

$$\delta_{K_2;1-\alpha;n-3} = t_{1-\alpha;n-3} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}D(n - m)}}. \quad (24)$$

Для прогнозного значения, при  $x > x_0$ , подобным образом, учитывая равенство (20), определяем радиус  $\delta_{\hat{Y}_x;1-\alpha;n-3}$  условного математического ожидания

$$\hat{Y}_x = M_x(Y)$$

$$\delta_{\hat{Y}_x;1-\alpha;n-3} = \frac{t_{1-\alpha;n-3} \cdot s}{\sqrt{D}} \cdot \sqrt{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n - m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}.$$

В заключении, для прогнозного значения  $y_x = \varphi(x) = y_0 + k_1(x - x_0)$ , используя равенство (21), обнаруживаем

$$\delta_{Y_x;1-\alpha;n-3} = t_{1-\alpha;n-3} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{1 + (x - x_0)^2 \frac{n\alpha_{11} - \alpha_{10}^2 m}{\alpha_{11}\alpha_{22}(n - m)} - 2(x - x_0) \frac{\alpha_{20}}{\alpha_{22}}}{D} + 1}. \quad (25)$$

### 5. Пример

Рассмотрим корреляционное поле (см. таб. 1). В [3] найдены оценки  $y_0$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  параметров функции регрессии (1), для  $x_0 = 6,25$ . Именно, в табличном редакторе, используя функцию

СУММЕСЛИ(\$C\$4:\$C\$23;"<"&\$B\$33;C4:C23),

где C4:C23 – один из столбцов  $x$ ,  $x^2$ ,  $xy$  и  $y$ , а в ячейки B33 лежит значение  $x_0$ , находим среднии первой группы:

$$\frac{1}{x} = 3,25, \quad \frac{1}{x^2} = 13,542, \quad \frac{1}{xy} = 16,078, \quad \frac{1}{y} = 3,859,$$

а с помощью функции

СУММЕСЛИ(\$C\$4:\$C\$23;">"&\$B\$33;C4:C23),

определяем среднии второй группы:

$$\frac{2}{x^2} = 69,375, \quad \frac{2}{x} = 8,25, \quad \frac{2}{xy} = 316,951, \quad \frac{2}{y} = 35,783.$$

Число  $n = 20$  находим с помощью функции СЧЁТ(С3:С23); число  $m = 12$  находим с помощью функции

СЧЁТЕСЛИ(С4:С23;"<"&B\$33), а число  $n - m = 8$  с помощью функции

СЧЁТЕСЛИ(С4:С23;">"&B\$33). Отсюда уже определяем параметры

$$\alpha_{11} = 11,98, \quad \alpha_{10} = -3, \quad \beta_1 = -8,041, \\ \alpha_{22} = 5,313, \quad \alpha_{20} = 2, \quad \beta_2 = 93,307.$$

Тогда

$$y_0 = 5,527, \quad k_1 = 0,713, \quad k_2 = 15,481.$$

Получаем функцию регрессии (см. рис. 2)

$$\varphi(x) = \begin{cases} 5,527 + 0,713(x - x_0), & x < x_0, \\ 5,527 + 15,481(x - x_0), & x_0 < x. \end{cases}$$

Для уровня значимости  $\alpha = 0,95$  с помощью функции

СТЮДРАСПОБР(1-С48;В34-3)

находим  $t_{1-\alpha;n-3} = 2,11$ . Сумма  $\sum_{i=1}^n u_i^2 = 346,466$ , а потому

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n-3} = 20,3804. \text{ Тогда } s = \sqrt{s^2} = 4,5145. \text{ По формуле (8) вычисляем } D = 4,962.$$

Далее, по формуле (22) находим радиус доверительного интервала  $\delta_{y_0;1-\alpha;n-3} = 4,28$  и доверительный интервал для параметра  $y_0$ :

$(1,247; 9,807)$ . Подобным образом, по формуле (23) находим

$\delta_{k_1;1-\alpha;n-3} = 1,33$  и доверительный интервал  $(-0,617; 2,043)$  для параметра  $k_1$ ; по

формуле (24) определяем  $\delta_{k_2;1-\alpha;n-3} = 2,17$  и находим для параметра  $k_2$  доверительный интервал  $(13,311; 17,651)$ .

Для значения  $x = 10,5$  определяем прогнозное значение

$$y = \varphi(x) = y_0 + k_2(x - x_0) = 71,321.$$

По формуле (25) находим  $\delta_{y_x;1-\alpha;n-3} = 11,66$  и для прогнозного значения  $y$  определяем доверительный интервал  $(59,661; 82,981)$ .

## 6. Выводы и перспективы дальнейших исследований

Для функции регрессии  $\varphi$ , найденной в классе  $\mathbf{G}_{x_0;1,1}$ , опираясь на основные положения, проведен регрессионный анализ. На этом пути найдены математические ожидания коэффициентов функции регрессии. Установлена не смещенность оценок этих коэффициентов, найденных посредством метода наименьших квадратов. Выявлены дисперсии и средние квадратические отклонения коэффициентов,

Таб. 1

$x_i$	$y_i$
0,5	0,63
1	1,91
1,5	2,12
2	1,85
2,5	2,06
3	3,64
3,5	4,63
4	4,81
4,5	3,72
5	5,38
5,5	9,36
6	6,2
6,5	7,87
7	10,45
7,5	28,44
8	29,71
8,5	46,81
9	35,66
9,5	63,41
10	63,91

условного математического ожидания и индивидуального значения объясняемой переменной. Определена несмещенная оценка дисперсии. На основании этого построены доверительные интервалы. Полученные результаты проиллюстрированы примером. По сути, полученные результаты представляют собой решение задачи 4, поставленной в работе [3].

Не решенной остается проблема выбора точки  $x_0$  разграничения корреляционного поля. На данном этапе, выбор точки осуществляется исследователем визуально, по виду корреляционного поля. Интерес представляет собой разработка такого алгоритма, который по исходным данным (корреляционному полю) определял точку разграничения  $x_0$ . На этом пути следует рассмотреть задачу 3, поставленную в работе [3].

### **Список использованных источников:**

1. Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко: под ред. Н. Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 328 с. (Серия «Золотой фонд российских учебников»)
2. Ковальчук А. Н., Черноус Л. Применение кусочно-заданных функций в эконометрических моделях / Научно-практическая конференция «Научный потенциал образовательных заведений – учащейся молодежи», – пгт. Приморский, Феодосия, 22 апреля 2016.
3. Зубрилин К. М. Функция регрессии как склейка кусков / К. М. Зубрилин // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия (21 февраля 2019 г.) / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2019. – 272 с. – Режим доступа: [http://www.kgmtu.ru/documents/-nauka/sbornik\\_trudov\\_konferentsii\\_fedosia\\_2019.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/-nauka/sbornik_trudov_konferentsii_fedosia_2019.pdf).

УДК 330.43

Зубрилин К. М.,  
к. ф.-м. н. доцент кафедры математических и естественно научных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [kzubrilin@yandex.ru](mailto:kzubrilin@yandex.ru)

## ФУНКЦИЯ РЕГРЕССИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМАЯ СКЛЕЙКОЙ ДВУХ КВАДРАТИЧНЫХ КУСКОВ

**Аннотация.** Метод склеивания кусков с наперед заданным значением в точке разграничения сложного корреляционного поля для построения функции регрессии предложен в работе «Функция регрессии как склейка кусков». Там же конструируется функция регрессии в виде склейки двух линейных кусков.

В данной работе предлагается функцию регрессии строить склеиванием двух дополнительных квадратичных кусков с наперед заданным значением; причем наперед заданное значение является неопределенным параметром. Для нахождения оценок неизвестных параметров применяется метод наименьших квадратов.

**Ключевые слова:** квадратичный кусок с наперед заданным значением в точке, дополнительные квадратичные куски, склейка кусков, склеивание кусков, функция регрессии, корреляционное поле, метод наименьших квадратов.

K. M. Zubrilin,  
candidate of physical and mathematical sciences,  
Associate Professor, Chair of mathematical and naturally scientific disciplines,  
Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Kerch State Maritime Technological University» in Feodosiya  
e-mail: [kzubrilin@yandex.ru](mailto:kzubrilin@yandex.ru)

## REGRESSION FUNCTION REPRESENTED BY GLUING TWO SQUARE PIECES

**Summary.** The method of gluing pieces with a preassigned value at the delimitation point of the complicated correlation field to construct the regression function is considered in [3]. There, the regression function is constructed as a gluing of two linear pieces.

It is proposed to construct the regression function by gluing two complement quadratic pieces with a preassigned value; wherein the preassigned value is an undefined parameter

Least squares method is used to find estimates of unknown parameters.

**Keywords:** quadratic piece with preassigned value in the point, complement quadratic pieces, gluing of pieces, regression function, correlative field, method of least squares.

**Введение**

Прогнозирование является одним из количественных инструментов планирования, без которого невозможно осуществлять экономическую деятельность. Для построения прогноза применяется регрессионный анализ (см. например [1]), который позволяет исходя из априорных данных, строить функцию регрессии, на основе которой находятся прогнозные значения исследуемого фактора.

Фиксируется класс функций  $\mathbf{G}$ , например класс линейных функций  $y = k_1x + k_0$ , класс квадратичных функций  $y = k_2x^2 + k_1x + k_0$ , класс степенных функций  $y = k_0x^{k_1}$ , класс показательных функций  $y = k_0k_1^x$ , класс дробно-линейных функций  $y = \frac{k_1x + k_2}{k_3x + k_4}$ , класс логарифмических функций  $y = k_1 \ln(k_2x + k_3) + k_4$  и т.п.

В заданном классе  $\mathbf{G}$  функций находится такой элемент, который «наилучшим образом» соответствует априорным данным. В качестве априорных данных выступает корреляционное поле  $(x_i, y_i)_{i=\overline{1, n}}$ . Для произвольного представителя  $\varphi(x; k_1, k_2, \dots, k_q)$  класса  $\mathbf{G}$  составляется сумма квадратов отклонений

$$S(k_1, k_2, \dots, k_q) = \sum_{i=1}^n (y_i - \varphi(x_i; k_1, k_2, \dots, k_q))^2$$

от узлов  $(x_i, y_i)$ ,  $i = \overline{1, n}$  данного корреляционного поля. Параметры  $k_1, k_2, \dots, k_q$  выбираются таким образом, чтобы функционал  $S(k_1, k_2, \dots, k_q)$  был минимален.

**1. Метод склеивания кусков с наперед заданным значением**

Конструирование функции регрессии из двух кусков, каждый из которых представляет собой функцию регрессии части исходного корреляционного поля, приводится в работе [2]. Эти части образуют разбиение данного корреляционного поля посредством прямой, параллельной оси ординат. Причем эта прямая не содержит ни одного узла этого корреляционного поля.

Полученная при этом функция является, вообще говоря, разрывной, что существенно осложняет вычисление прогноза ввиду не изученности точек разрыва и скачков в них. По этой причине предлагается строить функцию регрессии в классе непрерывных функций. Иначе говоря, мы всегда требуем непрерывность для функции регрессии. На этом пути важным понятием является понятие склейки с наперед заданным значением.

Функция  $\varphi: \langle a; x_0 \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  (соотв.  $\varphi: [x_0; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$ ) называется левым (соотв. правым) куском с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$ , если  $\varphi(x_0) = y_0$ .

Для левого  $\varphi_1: \langle a; x_0 \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  и правого  $\varphi_2: [x_0; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  кусков с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$  выполняется равенство  $\varphi_1(x_0) = y_0 = \varphi_2(x_0)$ , которое позволяет корректно определить функцию  $\varphi: \langle a; b \rangle \rightarrow \mathbb{R}$  на промежутке  $\langle a; b \rangle$  правилом

$$\varphi(x) = \begin{cases} \varphi_1(x), & x \leq x_0, \\ \varphi_2(x), & x_0 \leq x, \end{cases}$$

для всех  $x \in \langle a; b \rangle$ . Функция  $\varphi$  называется *склейкой кусков*  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  с *наперед заданным значением в точке*  $x_0$ , и обозначается  $\varphi_1 \vee \varphi_2$ . Класс склеек, с наперед заданным значением в точке  $x_0$ , будем обозначать  $\mathbf{G}_{x_0}$ . Операцию построения склейки будем называть *склеиванием кусков с наперед заданным значением в точке*  $x_0$ .

Класс склеек  $\mathbf{G}_{x_0}$  можно разбить на подклассы  $\mathbf{G}_{x_0; \mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2}$  следующим образом. Склейка  $\varphi = \varphi_1 \vee \varphi_2$  с наперед заданным значением в точке  $x_0$  принадлежит подклассу  $\mathbf{G}_{x_0; \mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2}$ , если левый кусок этой склейки  $\varphi_1$  принадлежит классу функций  $\mathbf{F}_1$ , а правый кусок  $\varphi_2$  – классу функций  $\mathbf{F}_2$ . Через  $\mathbf{G}_{x_0; 1, 1}$  будем обозначать класс склеек с наперед заданным значением в точке  $x_0$ , левый и правый куски которых линейные, а через  $\mathbf{G}_{x_0; 2, 2}$  – класс склеек, левый и правый куски которых квадратичные.

В работе [3] предлагается строить функции регрессии в классе склеек  $\mathbf{G}_{x_0}$  с наперед заданным значением в точке  $x_0$  и в частности, приводится конструирование функции регрессии в классе склеек  $\mathbf{G}_{x_0; 1, 1}$ .

Анализируя корреляционное поле  $(x_i, y_i)_{i=1, \overline{n}}$ , выбирается такое значение  $x_0$  объясняющего фактора  $x$ , чтобы прямая  $x = x_0$  разбивала это корреляционное поле на две группы  $(x_i, y_i)_{i=1, \overline{m}}$ ,  $x_i < x_0$  для всех  $i = \overline{1, m}$  и  $(x_i, y_i)_{i=\overline{m+1}, \overline{n}}$ ,  $x_i > x_0$  для всех  $i = \overline{m+1, n}$ . В качестве функции регрессии с неизвестными параметрами берется такая склейка

$$\varphi(x) = \begin{cases} \varphi_1(x), & x < x_0, \\ \varphi_2(x), & x_0 < x, \end{cases}$$

с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$ , левый кусок которой зависит от параметров  $k_1, \dots, k_p$ :  $\varphi_1(x) = \varphi_1(x; k_1, \dots, k_p, y_0)$ , а правый кусок – от параметров  $k_{p+1}, \dots, k_q$ :  $\varphi_2(x) = \varphi_2(x; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)$ . Обратим внимание на то, что общее значение  $y_0$  склеиваемых кусков  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  в точке  $x_0$  является неизвестным параметром.

Для нахождения оценок неизвестных параметров строим сумму квадратов отклонений

$$\begin{aligned} S &= \sum_{i=1}^n (y_i - \varphi(x_i))^2 = \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi(x_i))^2 + \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi(x_i))^2 = \\ &= \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0))^2 + \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0))^2. \end{aligned} \quad (1)$$

Как видно, она является функцией от переменных  $k_1, \dots, k_p, k_{p+1}, \dots, k_q, y_0$ . Значения  $k_1, \dots, k_p, k_{p+1}, \dots, k_q, \psi_0$  этих параметров, которые мы должны найти, об-

разуют точку арифметического пространства  $\mathbb{R}^{q+1}$ , в которой функция  $S(k_1, \dots, k_p, k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)$  достигает наименьшее значение. Учитывая необходимое условие локального минимума функции от переменных  $k_1, \dots, k_p, k_{p+1}, \dots, k_q, y_0$ , приходим к системе уравнений, составленных из частных производных

$$\frac{\partial S}{\partial k_1} = 0, \dots, \frac{\partial S}{\partial k_p} = 0, \frac{\partial S}{\partial k_{p+1}} = 0, \dots, \frac{\partial S}{\partial k_q} = 0, \frac{\partial S}{\partial y_0} = 0. \quad (2)$$

Находим частные производные

$$\frac{\partial S}{\partial k_\alpha} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)) \frac{\partial \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)}{\partial k_\alpha}, \quad \alpha = \overline{1, p} \quad (3)$$

и

$$\frac{\partial S}{\partial k_\alpha} = -2 \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)) \frac{\partial \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)}{\partial k_\alpha}, \quad \alpha = \overline{p+1, q}. \quad (4)$$

Кроме того

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial y_0} = & -2 \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)) \frac{\partial \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)}{\partial y_0} - \\ & -2 \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)) \frac{\partial \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)}{\partial y_0}. \end{aligned} \quad (5)$$

С учетом равенств (3) – (5), система (2) примет вид

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)) \frac{\partial \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)}{\partial k_\alpha} = 0, \quad \alpha = \overline{1, p}, \\ \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)) \frac{\partial \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)}{\partial k_\alpha} = 0, \quad \alpha = \overline{p+1, q}, \\ \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)) \frac{\partial \varphi_1(x_i; k_1, \dots, k_p, y_0)}{\partial y_0} + \\ + \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)) \frac{\partial \varphi_2(x_i; k_{p+1}, \dots, k_q, y_0)}{\partial y_0} = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Решение системы (6) и есть искомые оценки. Подставляя найденные оценки в функции  $\varphi_1(x_0; k_1, \dots, k_p)$  и  $\varphi_2(x_0; k_{p+1}, \dots, k_q)$ , получим функцию регрессии  $\varphi$ .

## 2. Склеивание квадратичных кусков

Пусть квадратичная функция  $\varphi(x) = k_2 x^2 + k_1 x + k_0$  принимает заданное значение  $y_0$  в точке  $x_0$ :  $\varphi(x_0) = y_0$ , то есть  $y_0 = k_2 x_0^2 + k_1 x_0 + k_0$ . Тогда  $k_0 = y_0 - k_2 x_0^2 - k_1 x_0$  и

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= k_2 x^2 + k_1 x + y_0 - k_2 x_0^2 - k_1 x_0 = k_2 x^2 - k_2 x_0^2 + k_1 x - k_1 x_0 + y_0 = \\ &= k_2 (x^2 - x_0^2) + k_1 (x - x_0) + y_0 = (k_2 (x + x_0) + k_1) (x - x_0) + y_0. \end{aligned}$$



Таким образом, квадратичный кусок с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$  имеет вид

$$\varphi(x) = k_2(x^2 - x_0^2) + k_1(x - x_0) + y_0.$$

Введем в рассмотрение величину  $x = x - x_0$  смещение  $x$  от  $x_0$ . Тогда  $x = x + x_0$  и  $x + x_0 = x + x_0 + x_0 = x + 2x_0$ . Так что

$$x^2 - x_0^2 = (x + x_0)(x - x_0) = (x + 2x_0)x = x^2 + 2x_0x.$$

С учетом этого, приходим к выражению

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= k_2(x^2 - x_0^2) + k_1(x - x_0) + y_0 = k_2(x^2 + 2x_0x) + k_1x + y_0 = \\ &= k_2x^2 + 2x_0k_2x + k_1x + y_0 = k_2x^2 + (2x_0k_2 + k_1)x + y_0. \end{aligned}$$

Полагая  $\bar{k}_1 = 2x_0k_2 + k_1$ , приходим к равенству

$$\varphi(x) = k_2x^2 + \bar{k}_1x + y_0$$

В таком случае склейка  $\varphi = \varphi_1 \vee \varphi_2$  квадратичных кусков с наперед заданным значением  $y_0$  в точке  $x_0$ , где

$$\varphi_1(x; y_0, k_1, k_2) = k_2(x^2 - x_0^2) + k_1(x - x_0) + y_0,$$

$$\varphi_2(x; y_0, k_3, k_4) = k_4(x^2 - x_0^2) + k_3(x - x_0) + y_0$$

имеет структуру

$$\varphi_1(x; y_0, k_1, k_2) = k_2x^2 + \bar{k}_1x + y_0, \text{ где } \bar{k}_1 = 2x_0k_2 + k_1$$

и

$$\varphi_2(x; y_0, k_3, k_4) = k_4x^2 + \bar{k}_3x + y_0, \text{ где } \bar{k}_3 = 2x_0k_4 + k_3.$$

(7)

Сумма квадратов отклонений (1) принимает вид

$$\begin{aligned} S(y_0, k_1, k_2, k_3, k_4) &= \sum_{i=1}^m (y_i - \varphi_1(x_i; k_1, k_2, y_0))^2 + \sum_{i=m+1}^n (y_i - \varphi_2(x_i; k_3, k_4, y_0))^2 = \\ &= \sum_{i=1}^m (y_i - k_2x_i^2 - \bar{k}_1x_i - y_0)^2 + \sum_{i=m+1}^n (y_i - k_4x_i^2 - \bar{k}_3x_i - y_0)^2 = \\ &= \bar{S}(y_0, \bar{k}_1, k_2, \bar{k}_3, k_4) \end{aligned}$$

Очевидно

$$S(y_0, k_1, k_2, k_3, k_4) = \bar{S}(y_0, \bar{k}_1, k_2, \bar{k}_3, k_4) = \bar{S}(y_0, 2x_0k_2 + k_1, k_2, 2x_0k_4 + k_3, k_4)$$

Тогда  $S(y_0, k_1, k_2, k_3, k_4) = \bar{S}(y_0, 2x_0k_2 + k_1, k_2, 2x_0k_4 + k_3, k_4)$ . Отсюда применяя правила дифференцирования сложной функции, находим частные производные

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial y_0} &= \frac{\partial \bar{S}}{\partial y_0}, & \frac{\partial S}{\partial k_1} &= \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_1} \frac{\partial (2x_0k_2 + k_1)}{\partial k_1} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_1}, \\ \frac{\partial S}{\partial k_2} &= \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_1} \frac{\partial (2x_0k_2 + k_1)}{\partial k_2} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_2} = 2x_0 \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_1} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_2}, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial S}{\partial k_3} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3} \frac{\partial (2x_0 k_4 + k_3)}{\partial k_3} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3},$$

$$\frac{\partial S}{\partial k_4} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3} \frac{\partial (2x_0 k_4 + k_3)}{\partial k_4} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_4} = 2x_0 \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_4}.$$

Таким образом

$$\frac{\partial S}{\partial y_0} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial y_0},$$

$$\frac{\partial S}{\partial k_1} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_1}, \quad \frac{\partial S}{\partial k_2} = 2x_0 \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_1} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_2},$$

$$\frac{\partial S}{\partial k_3} = \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3}, \quad \frac{\partial S}{\partial k_4} = 2x_0 \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_4}.$$

Последние равенства показывают, что система (2) равносильна системе

$$\frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_1} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_2} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial \bar{k}_3} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial k_4} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial y_0} = 0. \quad (8)$$

Рассмотрим следующие средние величины

$$\frac{1}{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m}, \quad \frac{1}{x^2} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2}{m}, \quad \frac{1}{x^3} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^3}{m}, \quad \frac{1}{x^4} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^4}{m},$$

$$\frac{1}{y} = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m}, \quad \frac{1}{xy} = \frac{\sum_{i=1}^m y_i x_i}{m}, \quad \frac{1}{x^2 y} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 y_i}{m}, \quad (9)$$

$$\frac{2}{x} = \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i}{n-m}, \quad \frac{2}{x^2} = \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i^2}{n-m}, \quad \frac{2}{x^3} = \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i^3}{n-m}, \quad \frac{2}{x^4} = \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i^4}{n-m},$$

$$\frac{2}{y} = \frac{\sum_{i=m+1}^n y_i}{n-m}, \quad \frac{2}{xy} = \frac{\sum_{i=m+1}^n y_i x_i}{n-m}, \quad \frac{2}{x^2 y} = \frac{\sum_{i=m+1}^n x_i^2 y_i}{n-m}$$

Находим частные производные

$$\frac{\partial \bar{S}}{\partial k_1} = \sum_{i=1}^m 2(y_i - k_2 x_i^2 - \bar{k}_1 x_i - y_0) x_i = 2 \sum_{i=1}^m (y_i x_i - k_2 x_i^3 - \bar{k}_1 x_i^2 - x_i y_0) =$$

$$= 2 \left( \sum_{i=1}^m y_i x_i - \sum_{i=1}^m k_2 x_i^3 - \sum_{i=1}^m \bar{k}_1 x_i^2 - \sum_{i=1}^m y_0 x_i \right) =$$

$$= 2 \left( \sum_{i=1}^m y_i x_i - k_2 \sum_{i=1}^m x_i^3 - \bar{k}_1 \sum_{i=1}^m x_i^2 - y_0 \sum_{i=1}^m x_i \right) =$$

$$= 2 \left( m \frac{1}{x} y - k_2 m \frac{1}{x^3} - \bar{k}_1 m \frac{1}{x^2} - y_0 m \frac{1}{x} \right) = 2m \left( \frac{1}{x} y - k_2 \frac{1}{x^3} - \bar{k}_1 \frac{1}{x^2} - y_0 \frac{1}{x} \right),$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \bar{S}}{\partial k_2} &= -\sum_{i=1}^m 2(y_i - k_2 x_i^2 - \bar{k}_1 x_i - y_0) x_i^2 = -2 \sum_{i=1}^m (y_i x_i^2 - k_2 x_i^4 - \bar{k}_1 x_i^3 - x_i^2 y_0) = \\
&= -2 \left( \sum_{i=1}^m x_i^2 y_i - \sum_{i=1}^m k_2 x_i^4 - \sum_{i=1}^m \bar{k}_1 x_i^3 - \sum_{i=1}^m x_i^2 y_0 \right) = \\
&= -2 \left( \sum_{i=1}^m x_i^2 y_i - k_2 \sum_{i=1}^m x_i^4 - \bar{k}_1 \sum_{i=1}^m x_i^3 - y_0 \sum_{i=1}^m x_i^2 \right) = \\
&= -2 \left( m \overset{\circ}{x}^2 y - k_2 m \overset{\circ}{x}^4 - \bar{k}_1 m \overset{\circ}{x}^3 - y_0 m \overset{\circ}{x}^2 \right) = -2m \left( \overset{\circ}{x}^2 y - k_2 \overset{\circ}{x}^4 - \bar{k}_1 \overset{\circ}{x}^3 - y_0 \overset{\circ}{x}^2 \right),
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \bar{S}}{\partial k_3} &= \sum_{i=m+1}^n 2(y_i - k_4 x_i^2 - \bar{k}_3 x_i - y_0) x_i = 2 \sum_{i=m+1}^n (y_i x_i - k_4 x_i^3 - \bar{k}_3 x_i^2 - x_i y_0) = \\
&= 2 \left( \sum_{i=m+1}^n x_i y_i - \sum_{i=m+1}^n k_4 x_i^3 - \sum_{i=m+1}^n \bar{k}_3 x_i^2 - \sum_{i=m+1}^n x_i y_0 \right) = \\
&= 2 \left( \sum_{i=m+1}^n x_i y_i - k_4 \sum_{i=m+1}^n x_i^3 - \bar{k}_3 \sum_{i=m+1}^n x_i^2 - y_0 \sum_{i=m+1}^n x_i \right) = \\
&= 2 \left( \sum_{i=m+1}^n x_i y_i - k_4 \sum_{i=m+1}^n x_i^3 - \bar{k}_3 \sum_{i=m+1}^n x_i^2 - y_0 \sum_{i=m+1}^n x_i \right) = \\
&= 2 \left( (n-m) \overset{\circ}{x} y - k_4 (n-m) \overset{\circ}{x}^3 - \bar{k}_3 (n-m) \overset{\circ}{x}^2 - y_0 (n-m) \overset{\circ}{x} \right) = \\
&= 2(n-m) \left( \overset{\circ}{x} y - k_4 \overset{\circ}{x}^3 - \bar{k}_3 \overset{\circ}{x}^2 - y_0 \overset{\circ}{x} \right),
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \bar{S}}{\partial k_4} &= -\sum_{i=m+1}^n 2(y_i - k_4 x_i^2 - \bar{k}_3 x_i - y_0) x_i^2 = -2 \sum_{i=m+1}^n (y_i x_i^2 - k_4 x_i^4 - \bar{k}_3 x_i^3 - x_i^2 y_0) = \\
&= -2 \left( \sum_{i=m+1}^n y_i x_i^2 - \sum_{i=m+1}^n k_4 x_i^4 - \sum_{i=m+1}^n \bar{k}_3 x_i^3 - \sum_{i=m+1}^n x_i^2 y_0 \right) = \\
&= -2 \left( \sum_{i=m+1}^n y_i x_i^2 - k_4 \sum_{i=m+1}^n x_i^4 - \bar{k}_3 \sum_{i=m+1}^n x_i^3 - y_0 \sum_{i=m+1}^n x_i^2 \right) = \\
&= -2 \left( (n-m) \overset{\circ}{x}^2 y - k_4 (n-m) \overset{\circ}{x}^4 - \bar{k}_3 (n-m) \overset{\circ}{x}^3 - y_0 (n-m) \overset{\circ}{x}^2 \right) = \\
&= -2(n-m) \left( \overset{\circ}{x}^2 y - k_4 \overset{\circ}{x}^4 - \bar{k}_3 \overset{\circ}{x}^3 - y_0 \overset{\circ}{x}^2 \right),
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \bar{S}}{\partial y_0} &= 2 \sum_{i=1}^m (y_i - k_2 x_i^2 - \bar{k}_1 x_i - y_0) + 2 \sum_{i=m+1}^n (y_i - k_4 x_i^2 - \bar{k}_3 x_i - y_0) = \\
&= 2 \left( \sum_{i=1}^m y_i - k_2 \sum_{i=1}^m x_i^2 - \bar{k}_1 \sum_{i=1}^m x_i - y_0 m + \sum_{i=m+1}^n y_i - k_4 \sum_{i=m+1}^n x_i^2 - \bar{k}_3 \sum_{i=m+1}^n x_i - y_0 (n-m) \right) =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \left( \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m k_2 x_i^2 - \sum_{i=1}^m \bar{k}_1 x_i - \sum_{i=1}^m y_0 + \right. \\
 &\quad \left. + \sum_{i=m+1}^n y_i - \sum_{i=m+1}^n k_4 x_i^2 - \sum_{i=m+1}^n \bar{k}_3 x_i - \sum_{i=m+1}^n y_0 \right) = \\
 &= 2 \left( \sum_{i=1}^m y_i - k_2 \sum_{i=1}^m x_i^2 - \bar{k}_1 \sum_{i=1}^m x_i - y_0 \sum_{i=1}^m 1 + \right. \\
 &\quad \left. + \sum_{i=m+1}^n y_i - k_4 \sum_{i=m+1}^n x_i^2 - \bar{k}_3 \sum_{i=m+1}^n x_i - y_0 \sum_{i=m+1}^n 1 \right) = \\
 &= 2 \left( m \frac{1}{y} - k_2 m \frac{1}{x^2} - \bar{k}_1 m \frac{1}{x} - y_0 m + \right. \\
 &\quad \left. + (n-m) \frac{2}{y} - k_4 (n-m) \frac{2}{x^2} - \bar{k}_3 (n-m) \frac{2}{x} - y_0 (n-m) \right) = \\
 &= 2m \left( \frac{1}{y} - k_2 \frac{1}{x^2} - \bar{k}_1 \frac{1}{x} - y_0 \right) + 2(n-m) \left( \frac{2}{y} - k_4 \frac{2}{x^2} - \bar{k}_3 \frac{2}{x} - y_0 \right).
 \end{aligned}$$

Полученные выражения для частных производных подставляем в (8), и приходим к системе уравнений

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{x} y - k_2 \frac{1}{x^3} - \bar{k}_1 \frac{1}{x^2} - y_0 \frac{1}{x} = 0, \\
 &\frac{1}{x^2} y - k_2 \frac{1}{x^4} - \bar{k}_1 \frac{1}{x^3} - y_0 \frac{1}{x^2} = 0, \\
 &\frac{2}{x} y - k_4 \frac{2}{x^3} - \bar{k}_3 \frac{2}{x^2} - y_0 \frac{2}{x} = 0, \\
 &\frac{2}{x^2} y - k_4 \frac{2}{x^4} - \bar{k}_3 \frac{2}{x^3} - y_0 \frac{2}{x^2} = 0, \\
 &m \left( \frac{1}{y} - k_2 \frac{1}{x^2} - \bar{k}_1 \frac{1}{x} - y_0 \right) + (n-m) \left( \frac{2}{y} - k_4 \frac{2}{x^2} - \bar{k}_3 \frac{2}{x} - y_0 \right) = 0.
 \end{aligned} \tag{10}$$

Перепишем первые четыре равенства системы (10) в виде

$$\begin{aligned}
 &k_2 \frac{1}{x^3} + \bar{k}_1 \frac{1}{x^2} = \frac{1}{x} y - y_0 \frac{1}{x}, \\
 &k_2 \frac{1}{x^4} + \bar{k}_1 \frac{1}{x^3} = \frac{1}{x^2} y - y_0 \frac{1}{x^2}, \\
 &k_4 \frac{2}{x^3} + \bar{k}_3 \frac{2}{x^2} = \frac{2}{x} y - y_0 \frac{2}{x}, \\
 &k_4 \frac{2}{x^4} + \bar{k}_3 \frac{2}{x^3} = \frac{2}{x^2} y - y_0 \frac{2}{x^2},
 \end{aligned} \tag{11}$$

Решаем систему, образованную первым и вторым равенством системы (11), методом Крамера. Для дальнейшего нам понадобится следующее определение

$$\begin{aligned} \frac{1}{\text{dis}_x} (X^n, X^m) &= \frac{1}{X^n} \frac{1}{X^m} - \frac{1}{X^{n-1}} \frac{1}{X^{m+1}}, \\ \frac{1}{\text{dis}_x} (X^n Y, X^m) &= \frac{1}{X^n Y} \frac{1}{X^m} - \frac{1}{X^{n-1} Y} \frac{1}{X^{m+1}}. \end{aligned}$$

Определитель системы

$$\frac{1}{\Delta} = \begin{vmatrix} \frac{1}{x^3} & \frac{1}{x^2} \\ \frac{1}{x^4} & \frac{1}{x^3} \end{vmatrix} = \frac{1}{x^3} \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^4} \frac{1}{x^3} = \frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x^3).$$

Вспомогательные определители

$$\begin{aligned} \frac{1}{\Delta_{k_2}} &= \begin{vmatrix} \frac{1}{x y} - y_0 \frac{1}{x} & \frac{1}{x^2} \\ \frac{1}{x^2} y - y_0 \frac{1}{x^2} & \frac{1}{x^3} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{1}{x y} & \frac{1}{x^2} \\ \frac{1}{x^2} y & \frac{1}{x^3} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -y_0 \frac{1}{x} & \frac{1}{x^2} \\ -y_0 \frac{1}{x^2} & \frac{1}{x^3} \end{vmatrix} = \\ &= \frac{1}{x^3} \frac{1}{x y} - \frac{1}{x^2} \frac{1}{x^2} y - y_0 \begin{vmatrix} \frac{1}{x} & \frac{1}{x^2} \\ \frac{1}{x^2} & \frac{1}{x^3} \end{vmatrix} = \left( \frac{1}{x^3} \frac{1}{x y} - \frac{1}{x^2} \frac{1}{x^2} y \right) - y_0 \left( \frac{1}{x^3} \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \frac{1}{x^2} \right) = \\ &= \frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x y) - y_0 \frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{\Delta_{k_1}} &= \begin{vmatrix} \frac{1}{x^3} & \frac{1}{x y} - y_0 \frac{1}{x} \\ \frac{1}{x^4} & \frac{1}{x^2} y - y_0 \frac{1}{x^2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{1}{x^3} & \frac{1}{x y} \\ \frac{1}{x^4} & \frac{1}{x^2} y \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \frac{1}{x^3} & y_0 \frac{1}{x} \\ \frac{1}{x^4} & y_0 \frac{1}{x^2} \end{vmatrix} = \\ &= \frac{1}{x^3} \frac{1}{x^2} y - \frac{1}{x^4} \frac{1}{x y} - y_0 \begin{vmatrix} \frac{1}{x^3} & \frac{1}{x} \\ \frac{1}{x^4} & \frac{1}{x^2} \end{vmatrix} = \frac{1}{x^3} \frac{1}{x^2} y - \frac{1}{x^4} \frac{1}{x y} - y_0 \left( \frac{1}{x^3} \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^4} \frac{1}{x} \right) = \\ &= \frac{1}{\text{dis}_x} (x^2 y, x^3) - y_0 \frac{1}{\text{dis}_x} (x^2, x^3). \end{aligned}$$

Получаем значения коэффициентов

$$k_2 = \frac{\frac{1}{\Delta_{k_2}}}{\frac{1}{\Delta}} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x y) - y_0 \frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x)}{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x^3)} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x y)}{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x^3)} - y_0 \frac{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x)}{\frac{1}{\text{dis}_x} (x^3, x^3)},$$

$$\bar{k}_1 = \frac{\frac{1}{\Delta_{\bar{k}_1}}}{\frac{1}{\Delta}} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^2 y, x^3)} - y_0 \frac{1}{\text{dis}_x(x^2, x^3)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^2 y, x^3)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}} - y_0 \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^2, x^3)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}}.$$

Введем в рассмотрение коэффициенты

$$\alpha_{2,0} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, xy)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}}, \quad \alpha_{2,1} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}},$$

$$\alpha_{1,0} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^2 y, x^3)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}}, \quad \alpha_{1,1} = \frac{\frac{1}{\text{dis}_x(x^2, x^3)}}{\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}}.$$

В таком случае, выражения для коэффициентов примут вид

$$k_2 = \alpha_{2,0} - y_0 \alpha_{2,1}, \quad \bar{k}_1 = \alpha_{1,0} - y_0 \alpha_{1,1}. \quad (12)$$

Теперь методом Крамера решаем систему, образованную третьим и четвертым равенством.

Определитель системы

$$\frac{2}{\Delta} = \begin{vmatrix} \frac{2}{x^3} & \frac{2}{x^2} \\ \frac{2}{x^4} & \frac{2}{x^3} \end{vmatrix} = \frac{2}{x^3} \frac{2}{x^3} - \frac{2}{x^4} \frac{2}{x^2} = \frac{2}{\text{dis}_x(x^3, x^3)}.$$

Вспомогательные определители

$$\frac{2}{\Delta_{k_4}} = \begin{vmatrix} \frac{2}{xy - y_0 x} & \frac{2}{x^2} \\ \frac{2}{x^2 y - y_0 x^2} & \frac{2}{x^3} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{2}{xy} & \frac{2}{x^2} \\ \frac{2}{x^2 y} & \frac{2}{x^3} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \frac{2}{y_0 x} & \frac{2}{x^2} \\ \frac{2}{y_0 x^2} & \frac{2}{x^3} \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{2}{x^3} \frac{2}{xy} - \frac{2}{x^2} \frac{2}{x^2 y} - y_0 \begin{vmatrix} \frac{2}{x} & \frac{2}{x^2} \\ \frac{2}{x^2} & \frac{2}{x^3} \end{vmatrix} = \left( \frac{2}{x^3} \frac{2}{xy} - \frac{2}{x^2} \frac{2}{x^2 y} \right) - y_0 \left( \frac{2}{x^3} \frac{2}{x} - \frac{2}{x^2} \frac{2}{x^2} \right) =$$

$$= \frac{2}{\text{dis}_x(x^3, xy)} - y_0 \frac{2}{\text{dis}_x(x^3, x)},$$

$$\frac{2}{\Delta_{\bar{k}_3}} = \begin{vmatrix} \frac{2}{x^3} & \frac{2}{xy - y_0 x} \\ \frac{2}{x^4} & \frac{2}{x^2 y - y_0 x^2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{2}{x^3} & \frac{2}{xy} \\ \frac{2}{x^4} & \frac{2}{x^2 y} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \frac{2}{x^3} & \frac{2}{y_0 x} \\ \frac{2}{x^4} & \frac{2}{y_0 x^2} \end{vmatrix} =$$

$$\begin{aligned}
&= x_{\circ}^3 x_{\circ}^2 y - x_{\circ}^4 x_{\circ} y - y_0 \begin{vmatrix} \frac{2}{x_{\circ}^3} & \frac{2}{x_{\circ}} \\ \frac{2}{x_{\circ}^4} & \frac{2}{x_{\circ}^2} \end{vmatrix} = x_{\circ}^3 x_{\circ}^2 y - x_{\circ}^4 x_{\circ} y - y_0 \left( \frac{2}{x_{\circ}^3} \frac{2}{x_{\circ}^2} - \frac{2}{x_{\circ}^4} \frac{2}{x_{\circ}} \right) = \\
&= \frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2 y, x_{\circ}^3) - y_0 \frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2, x_{\circ}^3).
\end{aligned}$$

Получаем значения коэффициентов

$$\begin{aligned}
k_4 &= \frac{\frac{2}{\Delta_{k_4}}}{\frac{2}{\Delta}} = \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x y) - y_0 \frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)} = \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x y)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)} - y_0 \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}, \\
\bar{k}_3 &= \frac{\frac{2}{\Delta_{\bar{k}_3}}}{\frac{2}{\Delta}} = \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2 y, x^3) - y_0 \frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2, x^3)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)} = \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2 y, x^3)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)} + y_0 \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2, x^3)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}.
\end{aligned}$$

Введем в рассмотрение коэффициенты

$$\begin{aligned}
\alpha_{4,0} &= \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x y)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}, & \alpha_{4,1} &= \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}, \\
\alpha_{3,0} &= \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2 y, x^3)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}, & \alpha_{3,1} &= \frac{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^2, x^3)}{\frac{2}{\text{dis}_x} (x_{\circ}^3, x^3)}.
\end{aligned}$$

С учетом этого, коэффициенты примут вид

$$k_4 = \alpha_{4,0} - y_0 \alpha_{4,1}, \quad \bar{k}_3 = \alpha_{3,0} - y_0 \alpha_{3,1}. \quad (13)$$

Учитывая равенство

$$m y + (n-m) \bar{y} = \sum_{i=1}^m y_i + \sum_{i=m+1}^n y_i = \sum_{i=1}^n y_i = n \bar{y},$$

пятое равенство системы (11) примет вид

$$n \bar{y} - m k_2 x_{\circ}^2 - m \bar{k}_1 x_{\circ} - (n-m) k_4 x_{\circ}^2 - (n-m) \bar{k}_3 x_{\circ} - n y_0 = 0.$$

Полученные значения подставляя в данное равенство, находим

$$\begin{aligned}
&n \bar{y} - m (\alpha_{2,0} - y_0 \alpha_{2,1}) x_{\circ}^2 - m (\alpha_{1,0} - y_0 \alpha_{1,1}) x_{\circ} - \\
&\quad - (n-m) (\alpha_{4,0} - y_0 \alpha_{4,1}) x_{\circ}^2 - (n-m) (\alpha_{3,0} - y_0 \alpha_{3,1}) x_{\circ} - n y_0 = 0.
\end{aligned}$$

Раскрываем скобки

$$n \bar{y} - m x_{\circ}^2 \alpha_{2,0} + m x_{\circ}^2 y_0 \alpha_{2,1} - m x_{\circ} \alpha_{1,0} + m x_{\circ} y_0 \alpha_{1,1} -$$

$$-(n-m)x_0^2 \alpha_{4,0} + (n-m)x_0^2 y_0 \alpha_{4,1} - (n-m)x_0 \alpha_{3,0} + (n-m)x_0 y_0 \alpha_{3,1} - ny_0 = 0.$$

Группируем подобные слагаемые

$$\begin{aligned} m \frac{1}{x_0} y_0 \alpha_{1,1} + m \frac{1}{x_0^2} y_0 \alpha_{2,1} + (n-m) \frac{2}{x_0} y_0 \alpha_{3,1} + (n-m) \frac{2}{x_0^2} y_0 \alpha_{4,1} - ny_0 + \\ + n\bar{y} - m \frac{1}{x_0} \alpha_{1,0} - m \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,0} - (n-m) \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,0} - (n-m) \frac{2}{x_0} \alpha_{3,0} = 0. \end{aligned}$$

Выносим общий множитель и переносим слагаемые

$$\begin{aligned} \left( m \frac{1}{x_0} \alpha_{1,1} + m \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,1} + (n-m) \frac{2}{x_0} \alpha_{3,1} + (n-m) \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,1} - n \right) y_0 = \\ = m \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,0} + m \frac{1}{x_0} \alpha_{1,0} + (n-m) \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,0} + (n-m) \frac{2}{x_0} \alpha_{3,0} - n\bar{y}, \end{aligned}$$

что можно записать в виде

$$\begin{aligned} \left( m \left( \frac{1}{x_0} \alpha_{1,1} + \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,1} \right) + (n-m) \left( \frac{2}{x_0} \alpha_{3,1} + \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,1} \right) - n \right) y_0 = \\ = m \left( \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,0} + \frac{1}{x_0} \alpha_{1,0} \right) + (n-m) \left( \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,0} + \frac{2}{x_0} \alpha_{3,0} \right) - n\bar{y}. \end{aligned}$$

Отсюда уже находим коэффициент  $y_0$

$$y_0 = \frac{m \left( \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,0} + \frac{1}{x_0} \alpha_{1,0} \right) + (n-m) \left( \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,0} + \frac{2}{x_0} \alpha_{3,0} \right) - n\bar{y}}{m \left( \frac{1}{x_0} \alpha_{1,1} + \frac{1}{x_0^2} \alpha_{2,1} \right) + (n-m) \left( \frac{2}{x_0} \alpha_{3,1} + \frac{2}{x_0^2} \alpha_{4,1} \right) - n}. \quad (14)$$

Подставляя найденное значение для  $y_0$  в равенства (12) и (13), получим значения коэффициентов  $k_2$ ,  $\bar{k}_1$ ,  $k_4$ ,  $\bar{k}_3$ . Учитывая равенства (7), находим коэффициенты

$$k_1 = \bar{k}_1 - 2x_0 k_2, \quad k_3 = \bar{k}_3 - 2x_0 k_4. \quad (15)$$

#### 4. Пример

Рассмотрим корреляционное поле (см. таб. 1). Видим, что по прямой  $x = x_0$ ,  $x_0 = 6,25$  корреляционное поле разбивается на две части, каждая из которых аппроксимируется квадратичными функциями (см. рис. 1). По формулам (9) находим средние величины. Используя встроенную функцию

СУММЕСЛИ(\$C\$4:\$C\$23;"<"&\$B\$33;C4:C23)

для первой группы и функцию

СУММЕСЛИ(\$C\$4:\$C\$23;">"&\$B\$33;C4:C23)



для второй группы, где С4:С23 – один из столбцов  $x_0, x_0^2, x_0^3, x_0^4, x_0y, x_0^2y$  и  $y$ , а в ячейки В33 лежит значение  $x_0$ . Число  $n=20$  находим с помощью функции СЧЁТ(С3:С23); число  $m=12$  находим с помощью функции

$$\text{СЧЁТЕСЛИ(С4:С23;"<"\&\$B\$33),}$$

а число  $n-m=8$  с помощью функции

$$\text{СЧЁТЕСЛИ(С4:С23;">"\&\$B\$33).$$

$$\frac{1}{x} = -3, \quad \frac{1}{x^2} = 11,979, \quad \frac{1}{x^3} = -53,813, \quad \frac{1}{x^4} = 257,702,$$

$$\frac{1}{y} = 3,859, \quad \frac{1}{xy} = -8,041, \quad \frac{1}{x^2y} = 25,58,$$

$$\frac{2}{x} = 2, \quad \frac{2}{x^2} = 5,313, \quad \frac{2}{x^3} = 15,875, \quad \frac{2}{x^4} = 50,535,$$

$$\frac{2}{y} = 35,783, \quad \frac{2}{xy} = 93,31, \quad \frac{2}{x^2y} = 277,119.$$

Отсюда уже определяем параметры

$$\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x^3)} = -191,173,$$

$$\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, xy)} = 126,2875,$$

$$\frac{1}{\text{dis}_x(x^2y, x^3)} = 695,6452,$$

$$\frac{2}{\text{dis}_x(x^3, x^3)} = -16,4768,$$

$$\frac{2}{\text{dis}_x(x^3, xy)} = 8,963003,$$

$$\frac{2}{\text{dis}_x(x^2y, x^3)} = -316,157,$$

$$\frac{1}{\text{dis}_x(x^3, x)} = 17,94256,$$

$$\frac{1}{\text{dis}_x(x^2, x^3)} = 128,4801,$$

$$\frac{2}{\text{dis}_x(x^3, x)} = 3,522031,$$

$$\frac{2}{\text{dis}_x(x^2, x^3)} = -16,7261,$$

С помощью этих параметров определяем коэффициенты

$$\alpha_{2,0} = -0,66059, \quad \alpha_{2,1} = -0,09385, \quad \alpha_{4,0} = -0,54398, \quad \alpha_{4,1} = -0,21376,$$

$$\alpha_{1,0} = -3,63882, \quad \alpha_{1,1} = -0,67206, \quad \alpha_{3,0} = 19,18796, \quad \alpha_{3,1} = 1,01513.$$

Применяем эти коэффициенты для нахождения коэффициентов склейки

$$y_0 = 5,912, \quad k_2 = -0,106, \quad \bar{k}_1 = 0,334, \quad k_4 = 0,72, \quad \bar{k}_3 = 13,187,$$

$$k_1 = 1,659, \quad k_3 = 4,187.$$

Получаем функцию регрессии (см. рис. 2)

$$\varphi(x) = \begin{cases} -0,106(x^2 - x_0^2) + 1,659(x - x_0) + 5,912, & x < x_0, \\ 0,72(x^2 - x_0^2) + 4,187(x - x_0) + 5,912, & x_0 < x. \end{cases}$$

Для построенной функции регрессии найден коэффициент детерминации  $R^2 = 0,9592$ , который оказался больше коэффициента  $R^2 = 0,9575$ , найденного для функции регрессии, представленной склейкой двух линейных кусков.

Таб. 2

$x_i$	$y_i$
0,5	0,63
1	1,91
1,5	2,12
2	1,85
2,5	2,06
3	3,64
3,5	4,63
4	4,81
4,5	3,72
5	5,38
5,5	9,36
6	6,2
6,5	7,87
7	10,45
7,5	28,44
8	29,71
8,5	46,81
9	35,66
9,5	63,41
10	63,91

### **5. Выводы и перспективы дальнейших исследований**

Метод склеивания кусков с наперед заданным значением, предложенный в работе [3] для построения функции регрессии, используется для нахождения функции регрессии в классе склеек квадратичных кусков с наперед заданным значением. По сути, вертикальной прямой корреляционное поле разбивается на две части таким образом, чтобы каждая из них представляла корреляционное поле, которое аппроксимируется квадратичной функцией. Сама вертикальная прямая фиксирует значение аргумента, в котором осуществляется склеивание квадратичных кусков. Такая склейка характеризуется пятью параметрами. Именно, два параметра на форму одной квадратичной ветви и один параметр – наперед заданное значение склейки в фиксированной точке. Нахождение выражений для этих коэффициентов и составляет предмет данного исследования. Приведенная конструкция проиллюстрирована примером.

На пути использования метода склеивания кусков с наперед заданным значением возникают такие задачи.

1. Найти функцию регрессии в классе склеек двух кусков с наперед заданным значением из которых один кусок линейный, а другой – квадратичных. При этом возможны два, принципиально разных решения. Первое решение: левый кусок линейный, а правый – квадратичный. Второе решение: левый кусок квадратичный, а правый – линейный.

2. Насколько эффективно дальнейшее повышение степени кусков склейки? Можно строить склейки кубических кусков, кусков четвертой, пятой степени и т. д. Как степень кусков склейки влияет на коэффициент детерминации? Может оказаться, что незначительное увеличение коэффициента детерминации достигается за счет «очень громоздких» вычислений. В таком случае, данный путь будет не эффективным.

3. Для внедрения функций регрессии, представленной склейкой линейных кусков и склейкой квадратичных кусков, а также для их дальнейшего изучения, представляет собой интерес автоматизация их построения. На этом пути можно построить пользовательские функции табличного процессора, например MSO Excel, которые возвращали бы значения коэффициентов склейки и коэффициент детерминации.

4. Не изучен вопрос выбора фиксированного значения  $x_0$  аргумента. Двигаясь в этом направлении, можно в функционал  $S(y_0, k_1, k_2, k_3, k_4)$  подставить оценки параметров  $y_0, k_1, k_2, k_3, k_4$ , которые являются функциями от  $x_0$ . Полученную при этом функцию  $S(x_0)$  от одной переменной  $x_0$  можно исследовать на экстремум.

#### **Список использованных источников:**

- [1]. Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко: под ред. Н. Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб. и. доп. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 328 с. (Серия «Золотой фонд российских учебников»)

- [2]. Ковальчук А. Н., Черноус Л. Применение кусочно-заданных функций в эконометрических моделях / Научно-практическая конференция «Научный потенциал образовательных заведений – учащейся молодежи», – пгт. Приморский, Феодосия, 22 апреля 2016.
- [3]. Зубрилин К. М. Функция регрессии как склейка кусков / К. М. Зубрилин // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия (21 февраля 2019 г.) / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2019. – 272 с. – Режим доступа: [http://www.kgmtu.ru/documents/-nauka/sbornik\\_trudov\\_konferentsii\\_fedosia\\_2019.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/-nauka/sbornik_trudov_konferentsii_fedosia_2019.pdf).

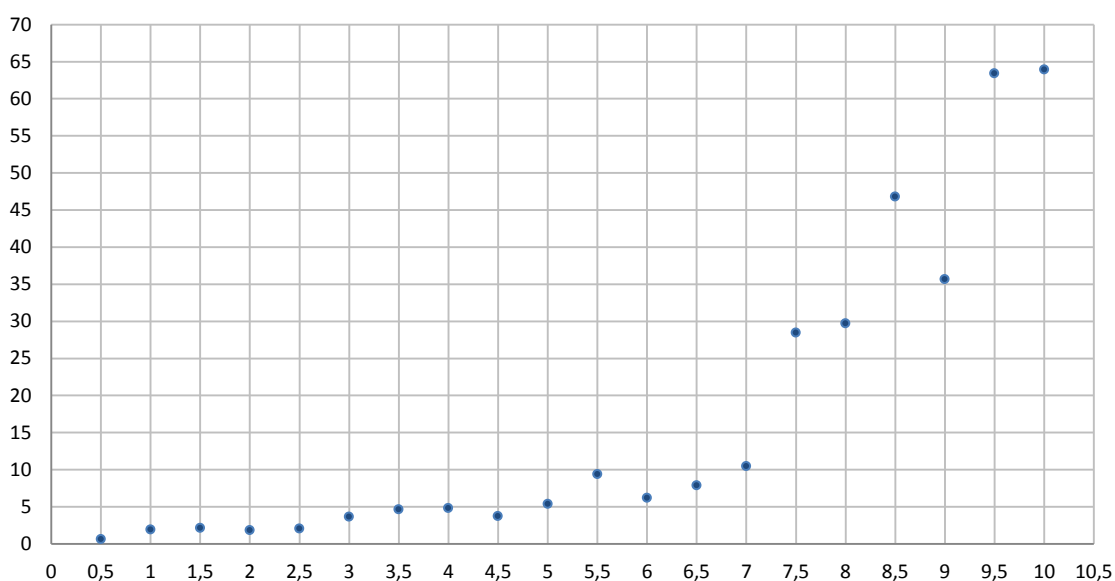


Рис. 1

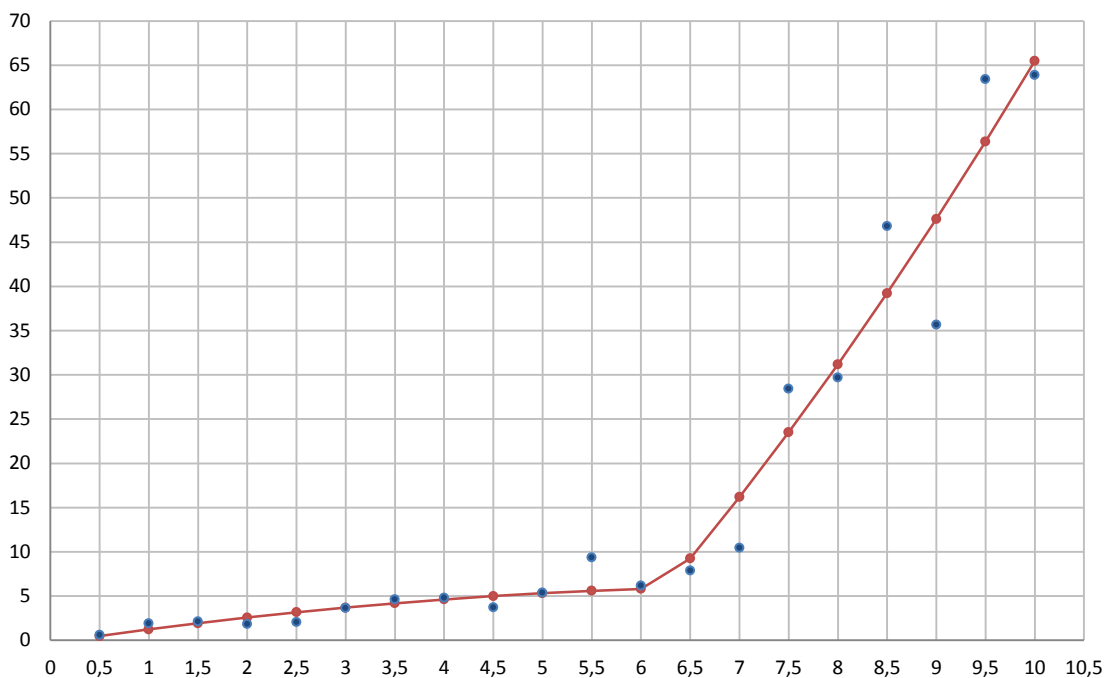


Рис. 2

УДК 332.14:658

*Климахина О.М.**канд. экон. наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия*

## УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТЕНЦИАЛА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** Определена необходимость мониторинга уровня использования потенциала подразделений предприятия. Приведены аналитические выражения характеристических факторов производственного подразделения. Поэтапно, показана возможность расчета уровня использования потенциала, определения ответственных подразделений и направлений их действий по управлению повышением уровня.

**Ключевые слова:** управление, уровень, потенциал, подразделение, предприятие.

## MANAGING THE USE OF ENTERPRISE UNIT CAPACITY

**Abstract.** The need to monitor the level of use of the potential of enterprise divisions has been determined. Analytical expressions of characteristic factors of production division are given. Step by step, shows the possibility of calculating the level of capacity utilization, identifying responsible units and directions of their actions to manage the level of increase.

**Keywords:** management, level, capacity, division, enterprise.

**Актуальность.** Предприятия в рыночной экономике должны иметь уровень конкурентоспособности, позволяющий занимать устойчивую позицию на рынке товаров и услуг. Конкурентоспособность обеспечивается параметрами качества и цены выпускаемой продукции. Качество продукции является функцией многих переменных, зависимых, в определенной степени от производственных подразделений, но определяемых конструкцией продукции и технологией производства. Затраты на производство, определяющие цену продукции зависят от деятельности всех подразделений – функциональных зон предприятия.

В подразделениях любого предприятия имеют место определенные резервы - потенциал, использование которого позволяет снизить себестоимость производства и оптовые цены предприятия, повышая, тем самым, уровень конкурентоспособности продукции. Поэтому, мониторинг состояния функциональных зон предприятия позволит менеджменту оптимизировать управленческие решения по ликвидации возможных негативных ситуаций и повысить экономическую безопасность подразделения.

**Цель исследования.** Менеджерам, функциональных зон для управления процессом использования потенциала необходима методика выбора и определения количественных значений факторов, влияющих на эффективность деятельно-

сти, позволяющая получить информацию об имеющихся резервах и рекомендации по направлениям их использования.

**Результаты исследования.** Основными задачами анализа эффективности деятельности функциональных зон, является оценка хозяйственной ситуации в части оценки использования производственного потенциала, выявление факторов и причин сложившегося состояния, подготовка и обоснование принимаемых управленческих решений, выявление и мобилизация резервов предприятия [2, с. 12].

Условие максимизации финансово-экономических результатов деятельности производственного участка достигается при загрузке мощностей:

- по использованию рабочей силы, в части обеспечения производительности труда на уровне не ниже отраслевого, оптимизации использования рабочего времени с минимизацией непроизводительных потерь за счет организации производства;

- по использованию капитала - доведения коэффициента использования оборудования и общих площадей предприятия, до уровня не менее 85 %, оптимального использования оборотных средств и прибыли предприятия, с учетом ее распределения по фондам потребления, развития и накопления;

- по использованию фактора предпринимательство, исходя из тех предпосылок, что предпринимательские действия должны выполнять все сотрудники предприятия, на всех уровнях управления и исполнения.

Обеспечение загрузки производственных мощностей функциональной зоны необходимо превратить в метод управления производством. Производственная мощность функциональной зоны характеризуется максимально возможным объемом выпуска продукции за определенный период на основе нормирования использования оборудования, площадей и персонала.

Поскольку данное исследование проводится в рамках НИР по внедрению IT-технологий в процесс принятия управленческих решений, рассмотрим процесс подготовки альтернативных вариантов управленческих решений на конкретном примере, по данным производственного участка одного из предприятий.

Поэтому, в первую очередь, для выработки альтернативных управленческих решений необходимо провести выбор характеристических факторов функциональной зоны и определить их фактические значения. В качестве факторов, определяющих динамику развития показателей деятельности подразделения по загрузке мощностей, можно принять следующие (табл. 1) [3]:

- индекс физического объема продукции, определяемый отношением трудоемкости продукции, произведенной в отчетном периоде, к такому же показателю базисного периода;

- коэффициент ритмичности выпуска, определяемый отношением трудоемкости продукции, произведенной в отчетную декаду к трудоемкости продукции, планируемой к производству в отчетный месяц;

- коэффициент механизации (автоматизации) труда, определяемый отношением численности работников, занятых на механизированных (автоматизированных) работах, к общей численности работников подразделения;

- коэффициент типизации технологических процессов, определяемый отношением трудоемкости продукции, производимой по типовым технологическим процессам к общей трудоемкости продукции, производимой за отчетный период;
- средний возраст технологических процессов, определяемый отношением суммы периода использования (возраста) всех основных технологических процессов (в годах, месяцах), к количеству процессов;
- долю работников управления, определяемую отношением численности административно-управленческого персонала к общей численности промышленно-производственного персонала подразделения;
- фондоотдачу подразделения, определяемую отношением стоимости выпущенной продукции к общей среднегодовой стоимости основных производственных фондов;
- коэффициент использования производственных площадей, определяемый отношением используемой площади к общей площади функциональной зоны;
- коэффициент использования календарного фонда времени работы оборудования, определяемый отношением фактического фонда времени работы оборудования к нормативному фонду времени отчетного периода;

Таблица 1 – Аналитика показателей резервов функциональной зоны

Анализируемый показатель	Расчетная формула	Расшифровка составляющих
Коэффициент роста физического объема	$K_{\text{фо}} = T_{\text{ро}} / T_{\text{рб}}$	$T_{\text{ро}}$ – трудоемкость продукции, произведенной в отчетном периоде; $T_{\text{рб}}$ - трудоемкость продукции, произведенной в базовом периоде
Коэффициент ритмичности выпуска	$K_{\text{рв}} = T_{\text{рд}} / T_{\text{рм}}$	$T_{\text{рд}}$ - трудоемкость продукции, произведенной в отчетную декаду; $T_{\text{рм}}$ - трудоемкость продукции, планируемой к производству в отчетный месяц
Коэффициент механизации работ	$K_{\text{мр}} = P_{\text{ма}} / P_{\text{о}}$	$P_{\text{ма}}$ - численность работников, занятых на механизированных (автоматизированных) работах; $P_{\text{о}}$ - общая численность работников подразделения
Коэффициент типизации технологических процессов	$K_{\text{тп}} = T_{\text{тп}} / T_{\text{о}}$	$T_{\text{тп}}$ - трудоемкость продукции, производимой по типовым технологическим процессам за отчетный период; $T_{\text{о}}$ – общая трудоемкость продукции, производимой за отчетный период
Средний возраст технологических процессов	$V_{\text{ср}} = \sum V_{\text{тп}} / N$	$\sum V_{\text{тп}}$ - сумма периодов использования (возраста) всех основных технологических процессов; $N$ - количество процессов
Доля работников управления	$D_{\text{ру}} = P_{\text{у}} / P_{\text{о}}$	$P_{\text{у}}$ - численности административно-управленческого персонала подразделения
Фондоотдача	$F_{\text{о}} = C_{\text{рп}} /$	$C_{\text{рп}}$ - стоимость выпущенной продукции за отчетный период; $C_{\text{опф}}$ - средняя стои-

	Сопф	мость основных производственных фондов за отчетный период
Коэффициент использования площадей	$K_{ипл} = \frac{\Pi_{и}}{\Pi_{о}}$	$\Pi_{и}$ - используемой площади; $\Pi_{о}$ - общая площадь функциональной зоны
Коэффициент использования оборудования	$K_{ио} = \frac{T_{фо}}{T_{но}}$	$T_{фо}$ - фактический фонд времени работы оборудования; $T_{но}$ - нормативный фонд времени работы оборудования
Коэффициент использования персонала	$K_{ип} = \frac{T_{фп}}{T_{нп}}$	$T_{фп}$ - фактический фонд времени работы персонала; $T_{нп}$ - нормативный фонд времени работы персонала
Коэффициент использования производственной мощности	$K_{им} = \frac{V_{ф}}{V_{пл}}$	$V_{ф}$ - фактический объем продукции, произведенной в течение отчетного периода; $V_{пл}$ - плановое, расчетное значение объема производства продукции
Коэффициент годности основных фондов	$K_{гф} = \frac{(C_{п} - C_{и})}{C_{п}}$	$C_{п}$ - первоначальная (балансовая) стоимость основных фондов; $C_{и}$ - сумма износа основных фондов за весь период эксплуатации
Индекс производительности труда по функциональной зоне	$I_{пт} = \frac{(V_{ф} \times Ч_{пб})}{V_{пб} \times Ч_{пф}}$	$V_{ф}$ - фактический объем продукции, произведенной в течение отчетного периода; $Ч_{пб}$ - численность персонала базового периода; $V_{пб}$ - объем продукции, произведенной в течение базового периода; $Ч_{пф}$ - фактическая численность персонала в отчетном периоде
Коэффициент текучести кадров	$K_{тк} = \frac{Ч_{вб}}{Ч_{пф}}$	$Ч_{вб}$ - численности выбывших работников за отчетный период

- коэффициент использования календарного фонда времени работы персонала, определяемый отношением эффективного фонда времени работы персонала к общему календарному фонду времени отчетного периода;

- коэффициент использования производственной мощности, определяемый отношением фактического объема продукции, произведенной в течение отчетного периода, к плановому, расчетному значению объема производства продукции;

- коэффициент годности основных фондов, определяемый отношением остаточной стоимости основных фондов к их первоначальной стоимости;

- коэффициент текучести кадров, определяемый отношением численности выбывших работников за отчетный период к среднесписочной численности за тот же период.

В таблице 1 учтены показатели использования ресурсов по составляющим - персонал, оборудование и площади, производственная мощность функциональной зоны. Как было показано, максимизация экономических результатов деятельности достигается при условии использования еще и фактора «предпринимательство».

Для повышения эффективности деятельности каждая функциональная зона предприятия должна максимизировать использование ресурсов, выявление которых возможно только при проведении мониторинга.

На втором этапе процесса выработки альтернативных управленческих решений, рассчитанные значения характеристических факторов необходимо занести в таблицу 2 и провести необходимые расчеты. Обозначения в первом столбце таблицы 2 соответствуют обозначениям составляющих, приведенным в третьем столбце таблицы 1.

Нормативное значение каждого характеристического фактора определено путем нормирования (по данным предприятия), как его оптимальное значение для исследуемого подразделения. Фактическое значение – определено по результатам работы подразделения. Коэффициент соответствия определяется как отношение фактического значения к нормативному. Весовые коэффициенты определяют экспертным путем, в зависимости от степени влияния фактора на целевую функцию. Из условия нормализации сумма весовых коэффициентов равна единице. Уровень использования потенциала по каждому фактору рассчитывается как произведение коэффициента соответствия на весовой коэффициент, а по функциональной зоне – как сумма показателей использования потенциала по всем характеристическим факторам [1, с. 15].

Таблица 2 – Использование потенциала подразделения

Частный фактор	Норматив	Фактическое значение	Коэффициент соответствия	Весовой коэффициент	Уровень использования потенциала
Кфо	1,05	0,92	0,876	0,082	0,072
Крв	0,33	0,16	0,485	0,050	0,024
Кмр	0,95	0,46	0,484	0,075	0,036
Ктгп	0,85	0,82	0,965	0,071	0,068
Вср	6 лет	8,4 года	0,714	0,051	0,036
Дру	0,10	0,18	0,555	0,084	0,047
Фо	1,15	0,94	0,817	0,085	0,069
Кипл	0,97	0,82	0,845	0,053	0,045
Кио	0,90	0,56	0,622	0,079	0,049
Кип	0,95	0,62	0,652	0,085	0,055
Ким	0,95	0,67	0,705	0,071	0,050
Кгф	0,60	0,60	1,000	0,064	0,064
Ипт	1,06	0,94	0,887	0,080	0,071
Ктк	0,03	0,05	0,600	0,070	0,042
Итого по подразделению					0,728

На третьем этапе необходимо определить приоритеты – последовательность действий менеджмента подразделения по повышению эффективности частных факторов. Принципом расстановки приоритетов может являться или весовой коэффициент – от большего к меньшему, или уровень использования потенциала –



от меньшего к большему. Возможность применения обоих принципов объясняется тем, что улучшение показателей по всем частным факторам можно проводить параллельно.

Для этого, на четвертом этапе, необходимо по каждому частному фактору определить исполнителей, ответственных за разработку мероприятий, направленных на улучшение показателей. В качестве примера, перечень ответственных исполнителей, для нескольких частных факторов исследуемого подразделения, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели и ответственные подразделения

Частный фактор	Ответственное подразделение – функциональная зона
Производительность труда основного производственного персонала	Конструктора, технолога, инструментального хозяйства, менеджмент, производственные цеха и участки, маркетинга, производства, реализации.
Использование рабочего времени	Маркетинга, конструктора, финансов, реализации, производственные цеха и участки, нормирования.
Фондоотдача	Технолога, маркетинга, реализации, производственные цеха и участки, менеджмента, аналитика, экономиста, финансиста.
Использование площадей	Технолога, аналитика, производственные цеха и участки, менеджмента, экономиста.
Использование мощностей	Технолога, энергетика, производственные цеха и участки, менеджмента.

На пятом этапе, каждое ответственное подразделение, по каждому частному фактору, намечает направления, способствующие улучшению показателей. Принцип отображения направлений приведен в таблице 4.

На шестом этапе, каждое ответственное подразделение разрабатывает комплекс логически последовательных, конкретных, реальных и понятных действий, определяя исполнителей, сроки и необходимый бюджет для реализации предложений по каждому из направлений.

Таблица 4 – Альтернативные направления оптимизации частного фактора

Частный фактор	Ответственное подразделение	Направления действий
	Конструктора	Повышение качества продукции, типизация конструкции, улучшение технологичности деталей продукции
	Технолога	Автоматизация и механизация технологических процессов, снижение и использование отходов производства, оптимизация режимов об-

Производительность труда персонала		работки по снижению длительности штучно-калькуляционного времени
	Инструментального хозяйства	Качество инструмента и своевременность его поставок на участок
	Менеджмента	Планирование бесперебойной работы, организация труда и условий, мотивация персонала, контроль
	Цех	Планирование, логистика, обеспечение загрузки участка организация системы оплаты труда
	Участок	Организация использования рабочего времени, качество труда, культура производства, снижение затрат по составляющим штучно-калькуляционного времени
	Маркетинга	Предложения по повышению конкурентных характеристик продукции, информативная реклама, анализ новых рынков сбыта
	Реализации	Поиск заказчиков, освоение новых рынков сбыта, предложения по ценовой политике, выход на новые рынки

Управленческий персонал функциональной зоны формирует предложения ответственных подразделений в единый комплекс мероприятий улучшения количественных значений характеристических факторов. Целесообразно по каждому направлению рассчитать прогнозные значения показателей, что позволит определить ожидаемые фактические показатели деятельности участка и уровень использования потенциала.

**Выводы.** Для каждой функциональной зоны предприятия необходимо выявить необходимый и достаточный перечень характеристических факторов, для оптимизации которых будут определены ответственные подразделения и направления их действий по улучшению количественных значений факторов.

**Научная новизна** исследования заключается в предложенной методологии расчета количественного уровня использования потенциала любой функциональной зоны предприятия; выборе конкретных характеристических факторов для производственного подразделения; возможности автоматизированного определения ответственных подразделений по направлениям повышения уровня использования производственного потенциала.

**Практическая полезность** исследования заключается в возможности использования предложенной методологии для автоматизации расчетов степени использования потенциала подразделений предприятия и принятия управленческих решений с помощью компьютерной техники

**Дальнейшие исследования** необходимо направить на: внедрение ИТ-технологий в процесс принятия управленческих решений; выявление характери-

стических факторов подразделений; разработку и опробование алгоритмов и программ автоматизированной обработки информации для выработки альтернативных вариантов управленческих решений.

**Список использованных источников:**

1. Арзуманов Р.М. Методология управления уровнем экономической безопасности предприятия. Сборник статей Международной научно-практической конференции «Инновационные механизмы решения проблем научного развития». ВЗ-х частях. Часть 1. Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 11-16.

2. Климахина О.М. Алгоритм экспресс-анализа уровня эффективности деятельности предприятия. Материалы 1-ой Региональной научно-практической конференции. – Керчь: Изд-во ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016. – С. 11-14.

3. Смирницкий Е.К. Экономические показатели промышленности: Справочник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 1989.-335 с.

УДК 336.02:332.1

*Е. В. Корнеева,  
канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМУ» в г. Феодосия  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

## КАДРОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК ОДИН ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные принципы и механизмы, которые позволяют создавать эффективную систему управления персоналом, ориентированную на взаимовыгодное стратегическое сотрудничество самой организации с ее работниками. Проанализированы показатели кадровой безопасности и выявлены их роль в обеспечении безопасности предприятия.

**Ключевые слова:** кадровый менеджмент, безопасность предприятия, пороговые значения, кадровая политика, эффективность системы управления персоналом.

*E. V. Korneeva,  
K. I. N., associate Professor, head. the Department of humanitarian and socio-  
economic Sciences branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

## HR MANAGEMENT AS ONE OF THE KEY FACTORS OF ENTERPRISE SECURITY

**Abstract.** The article considers the main principles and mechanisms that allow creating an effective personnel management system focused on mutually beneficial strategic cooperation between the organization and its employees. The indicators of personnel security are analyzed and their role in ensuring the security of the enterprise is revealed.

**Keywords:** personnel management, enterprise security, thresholds, personnel policy, efficiency of the personnel management system.

В современных сложных условиях переходной экономики, когда происходит становление рыночных отношений, достаточно остро стоит вопрос безопасности предприятия как первичной экономической единицы. Составляющих безопасности достаточно много, и в условиях возрастающей конкурентоспособности одно из ведущих позиций занимает управление персоналом или кадровый менеджмент.

Для любой сферы человеческой деятельности вопрос кадрового менеджмента является очень актуальным. Управление всегда занимало ведущую позицию в организации производства, так как от этого зависит, насколько эффективно будет происходить сам производственный процесс.

Для термина «кадровый менеджмент» синонимом можно определить «управление человеческими ресурсами», который рассматривается с позиции мобилизации сотрудников как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

Целью данной работы является анализ факторов, влияющих на эффективность управления персоналом и выявление таких пороговых показателей, которые позволят обеспечить устойчивое положение предприятия, а, следовательно, гарантируют безопасность предприятия в целом.

В последнее время вопросы оценки роли персонала изучаются в рамках относительно нового для отечественной теории и практики направления - управления персоналом. Исследованиями в этой области занимались такие зарубежные учёные, как. Армстронг, П. Друкер, Дж. Карлсон, Р. Марр, Монди Уэйн Р., Н. Штайнманн [1, с.72-73].. В российской науке проблемами управления персоналом занимались Е. А. Борисова, В. Р. Веснин, Н. А. Волгин, Н. А. Горелов, А. П. Егоршин, А. Я. Кибанов, Р. П. Колосова, Е. В. Руденко и другие [2, с.29-30].

Как известно из положений классического менеджмента, вся работа по организации управления персоналом состоит из четырёх взаимосвязанных функций:

1. Планирование;
2. Организация;
3. Мотивация;
4. Контроль.

Каждая из этих функций несёт в себе определённые действия, которые направлены на повышение эффективности работы, где лидирующее место занимает персонал предприятия.

В целом, проанализировав роль персонала, можно выделить ряд ключевых пунктов:

1. Наличие кадровых рисков;
2. Необходимость совершенствования кадровых технологий;
3. Постоянные внутренние и внешние угрозы.

В зарубежной и отечественной практике существует четыре группы подходов к оценке эффективности системы управления персоналом, которые осуществляются по принципу:

1. Экспертной оценки;
2. Бенчмаркинга, когда сопоставляются показательности деятельности кадровой службы организации с аналогичными данными других компаний на рынке;
3. Сопоставления затрат и экономического эффекта;
4. Анализ социально-экономических факторов деятельности работников [3].

Для проведения оценки эффективности кадрового менеджмента предполагается возможным использовать метод индикативного анализа, когда диагностика проводится по совокупности индикаторов эффективности кадрового менеджмента. Исходя из этого методика оценки устойчивости и безопасности развития предприятия в сфере кадровой политики следующая:

1. Определение показателей оценки уровня безопасности предприятия на основании анализа научной литературы.
2. Установление пороговых значений выбранных показателей (на основании статистической обработки).

3. Сбор и анализ статистической информации (фактических значений показателей).

4. Присвоение показателям кадровой безопасности весового коэффициента ( $K_b$ ), отражающего значение показателя в общей группе.

5. Нахождение коэффициента безопасности соотношением фактических и пороговых значений показателей:

$$K_b = ПЗ/ФЗ \text{ при } K_i \rightarrow \max,$$

$$K_b = ФЗ/ПЗ \text{ при } K_i \rightarrow \min$$

где  $K_b$  – коэффициент безопасности;  $ФЗ$  – фактическое значение показателя;  $ПЗ$  – пороговое значение показателя;

6. Выявление уровня безопасности путем умножения коэффициент безопасности на весовой коэффициент:

$$Уб = K_b * K_v$$

7. Анализ уровня безопасности по следующей оценочной шкале:

$Уб > 0,2$  – безопасный уровень

$0,2 > Уб > 0,09$  – предкризисный уровень

$0,09 > Уб > 0,03$  – кризисный уровень

$0,03 > Уб > 0$  – критический уровень.

8. Выявление основных проблем и освещение путей их решения, влияющих на экономическую безопасность предприятия.

Для определения уровня кадровой безопасности, нами был проведен анализ динамики показателей кадровой безопасности отдельных предприятий Российской Федерации (2017-2018 гг.).

Таблица 1 - Динамика совокупных показателей кадровой безопасности предприятий Российской Федерации за 2017-2018 гг. [2]

Показатели, единица измерения	Пороговые значения	Фактические значения		Динамика нормализованных значений	Весовой коэффициент	Коэффициент безопасности	Уровень безопасности	
		2017	2018					
<b>Кадровая безопасность</b>								
Текущность персонала	не более 30%	225 %	226 %	++	безопасная зона	0,3	1,18	0,35
Количество представителей «поколения Y» (поколение Миллениума, вовлеченное в цифровые техно-	не менее 30%	225 %	229 %	++	безопасная зона	0,15	1,1	0,16

Показатели, единица измерения	Пороговые значения	Фактические значения		Динамика нормализованных значений		Весовой коэффициент	Коэффициент безопасности	Уровень безопасности
		2017	2018					
логию)								
Финансовые потери компаний из-за низкого эмоционального интеллекта линейных руководителей	не более 30%	333 %	331 %	-	опасная зона	0,2	0,94	0,18
Активное использование компаниями социальных сетей для поиска сотрудников (в %)	не менее 25%	223 %	224 %	--	опасная зона	0,05	1,02	0,1
Усиление социальной направленности в компаниях, формирование социального пакета (в %)	не менее 30%	226 %	228 %	++	безопасная зона	0,2	1,1	0,22
Признание необходимости развивать таланты сотрудников внутри организации (в %)	не менее 25%	221 %	222 %	--	опасная зона	0,05	1,16	0,06
Активное участие компаний в благотворительных программах (количество программ в год)	не менее 2	00,8	11	--	опасная зона	0,05	2,22	0,11

В результате проведенного нами анализа данных таблицы 1 можно сделать вывод о том, что большинство основных индикаторов кадровой безопасности предприятий Российской Федерации достигли кризисного состояния, так как превышает пороговое значение их показателей. Из шести пунктов только два находятся в безопасной зоне. Но при этом данные показатели - текучесть персонала и усиление социальной направленности в компаниях, формирование социального пакета очень важны для создания устойчивого положения предприятия. Приближаются к безопасной зоне и финансовые потери компаний из-за низкого эмоционального интеллекта линейных руководителей, что, несомненно, свидетельствует о повышении профессионализма управленцев.

Наиболее остро стоит проблема повышения квалификации внутри организации, то есть необходимость развивать таланты сотрудников внутри организации. В современном быстро изменяющемся мире, когда очень быстро возникает необходимость в новых знаниях и умениях, когда от внедрения инноваций на предприятии зависит конечный результат, нужно особенный акцент делать на повышении квалификации работников, возможности получения новых знаний [4].

Таким образом, в результате краткого анализа показателей кадровой безопасности, можно сделать следующий вывод: персоналу принадлежит ведущая роль в обеспечении устойчивости предприятия. При помощи профессионального использования знаний и умений кадровых управленцев (менеджеров) возможно создать такие условия для каждого конкретного предприятия, которые будут способствовать развитию и продвижению экономического субъекта в условиях современной экономики.

#### **Список использованных источников:**

1. Татарников, А. А. Управление кадрами в корпорациях США, Японии, Германии / А.А. Татарников. - М. : Инфра, 2009. - 384 с.
2. Копейкин Г.К., Потемкин В.К. Экономическая безопасность в системе управления персоналом: Учебное пособие.– СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2008.– 116 с
3. Степаненко Денис Олегович. Методические подходы к оценке эффективности системы управления персоналом организации / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-effektivnosti-sistemy-upravleniya-personalom-organizatsii>
4. Корнеева Е.В. Роль персонала в обеспечении экономической безопасности предприятия Финансово-экономическая безопасность Российской Федерации и её регионов. - Материалы IV Международной научно-практической конференции, Симферополь, 26-27 сентября 2019 г. - с. 153-155.



УДК 338.48

*Кошечев Д. А.,  
преподаватель департамента менеджмента Национальный исследова-  
тельский университет «Высшая школа экономики»,  
г. Пермь, Россия, e-mail: DAKoshcheev@hse.ru*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЛИЯНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ НА ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНДУСТРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА**

**Аннотация.** Настоящее исследование рассматривает феномен воздействия социокультурной среды на инновационные процессы в индустриальном кластере. В рамках работы с использованием авторского подхода к теоретическому анализу реконструирован процесс развития взглядов на социокультурную компоненту в исследованиях пространственной экономики. На этой основе, выделено три подхода к феномену индустриального кластера, в которых рассматривается такой конструкт как социокультурная среда и отражена его взаимосвязь с инновационной деятельностью. На основе анализа данных направлений академической мысли предложен авторский подход к феномену социокультурно среды территориально-экономической системы и реконструирован механизм её влияния на инновационную деятельность промышленного кластера. Данная модель позволит учитывать фактор социокультурной среды в методиках стимулирования инновационного развития промышленных кластеров.

**Ключевые слова:** кластер, социокультурная среда, промышленность, инновации, индустриальный кластер.

## **IDENTIFICATION OF SOCIAL AND CULTURAL MILIEU INFLUENCE- MECHANISM ON INDUSTRIAL CLUSTER INNOVATION ACTIVITY**

**Annotation.** Within the present investigation, the phenomenon of social and cultural milieu influence on industrial cluster innovative processes was considered. Basing on author's approach to theoretical analysis, we described the evolution of academic views on social and cultural milieu within the scope of spacial economics. On that premise, we identified three approaches to industrial clustering which consider social and cultural milieu and show its interrelation with innovation activity. On the basis of the approaches analysis we created our author's approach to the phenomenon of social and cultural milieu of territorial and economic system and suggested mechanism the mentioned milieu influence on innovation activity of industrial cluster.

The present model allows to integrate the factor of social and cultural milieu in new methodologies of industrial clusters innovation development stimulation

**Keywords:** cluster, social and cultural milieu, innovations, industrial cluster, industry.

**Введение.** Одной из проблем регионального администрирования является сравнительно низкая эффективность кластерных программ в лоне стимулирования инновационного развития промышленных комплексов. Так, согласно данным мониторинга, в РФ, в 2016 г., инновационной деятельностью было охвачено только на 8,4% предприятий сферы промышленности и услуг [1]. В тоже время, кластерные программы (главным образом в промышленности) уже к 2013 г были подготовлены и реализованы в большинстве субъектов федерации [2]. Научный поиск 2017-2019 гг., показал наличие неучтённого ранее фактора - детерминанты инновационного развития промышленного кластера, в качестве которого выступала социокультурная среда [3]. Вместе с тем, механизм воздействия данной среды на инновационную деятельность промышленного кластера в научной литературе не был отражен. Целью настоящего исследования является разработка модели, отражающей механизм влияния социокультурной среды на инновационную деятельность промышленного кластера. Реализация поставленной цели определяет необходимость решения следующих исследовательских задач. 1) систематизация взглядов на природу социокультурной среды в кластерных исследованиях; 2) Формирование авторского подхода к конструкту социокультурной среды территориально-экономических систем 3) Разработка графической модели, отражающей механизм влияния социокультурной среды на инновационную деятельность промышленных кластеров.

Полученная в результате исследования модель позволит повысить эффективность региональных программ индустриальной кластеризации в части развития инновационной деятельности территориально-экономических систем.

**Материалы и методы исследования.** Основную сложность в изучении рассматриваемого механизма составляет относительно слабая концептуальная проработка феномена социокультурной среды как элемента кластерного конструкта. В этих условиях выделение и анализ механизма влияния соответствующей среды на инновационную деятельность индустриального кластера может быть реализован через призму авторского подхода к теоретическому анализу, подробно описанному в наших предыдущих исследованиях [4]. Сущность данного подхода восходит к последовательному выделению и обоснованию выборочной совокупности отвечающей критериям соответствия по теме, содержанию, качеству реализации научного исследования и хронологическим границам отражения изучаемого феномена в академической литературе. В качестве источников для построения выборочной совокупности используются ведущие библиографические базы: «Scopus», «Web of Science» и «Elibrary.ru».

Полученная выборочная совокупность анализируется с использованием инструментов контент, концептуального и компаративного анализов, на основе чего происходит фиксация подходов к рассматриваемой проблеме и выделение механизма влияния социокультурной среды на инновационную деятельность индустриального кластера.

**Полученные результаты их обсуждение.** Приведённая модель теоретического анализа позволила сформировать выборочную совокупность, включающую 410 научных работ. Концептуальное обследование данной совокупности позволи-

ло идентифицировать три подхода к феномену индустриального кластера, в которых по-разному рассматривается влияние социокультурной среды.

*Классический подход* связан с исследованиями А. Маршалла, который описал наличие в структуре индустриального района особой индустриальной атмосферы, являющейся проекцией социальных отношений и культурных норм локального сообщества, обеспечивающей свободное движение информации и, тем самым, рождение новых идей внутри территориально-экономической системы [5]. Данные взгляды были развиты в исследованиях «Третьей Италии», показавших, что на основе единообразия социокультурной среды у людей складывается общий тип коммунитарного поведения, стимулирующий постоянное самообновление системы с целью соответствия требованиям внешней среды [6]. Современные исследования классического подхода продолжают эту линию.

*Агломерационный подход* восходит к работам А. Вебера, который опираясь на идеи А. Маршалла, разработал концепцию агломерации [7].

Эта концепция перерабатывается его последователями, получая законченный вид в теоретических построениях М. Руже. С его точки зрения социокультурная среда является производной не только духовной сферы, но и материального окружения, составляющего ландшафт кластера. Материальное и нематериальное в этой концепции равноправны. Они формируют локальную культуру, определяя тип экономического поведения и склонность основных экономических агентов к инновациям.

*Институциональный подход* связан с исследованиями Р. Коуза, который разработав концепцию транзакционных издержек, описал феномен институциональной среды, детерминировавшей склонность предприятий входящих в её состав к риску и инновационной деятельности [8]. Позднее идеи Р. Коуза были развиты О. Уильямсоном, который формализовав разработки предшественника, создал на их основе теорию контрактов. Эта теория как бы очертила сферу активности кластера, переводя часть формальных отношений, входивших в состав социокультурной среды в материальный эквивалент, что существенно расширило возможности анализа [9].

Данные подходы, на наш взгляд, являются взаимодополняющими, и могут быть объединены вокруг понятия «территориальная идентичность», очерчивающего границы социокультурной среды по границам восприятия «Малой родины», приближаясь к категории «ментальный район». Основываясь на этом заключении, мы можем выстроить новый подход к социокультурной среде, зафиксировав её границы при помощи конструкта «территориальная идентичность», вокруг которой будут объединены основные положения ранее описанных подходов. Исходя из этого, механизм влияния территориальной идентичности на инновационную активность индустриального кластера может быть описан следующим образом (Рисунок 1)

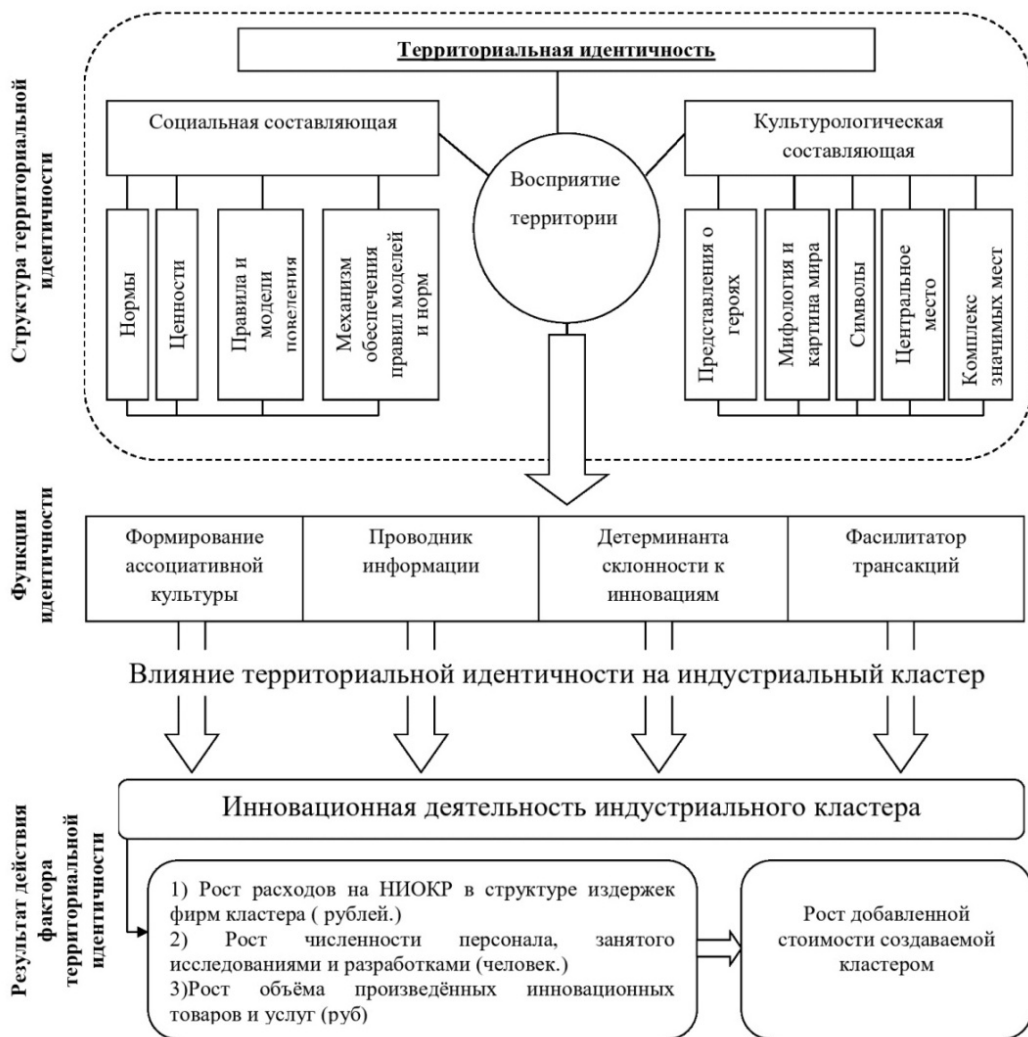


Рисунок 1 - Механизм влияния территориальной идентичности на инновационную деятельность индустриального кластера

В верхней части Рис 3 показана структура территориальной идентичности. В ней социальную и культурную компоненту соединяет психологическая составляющая, которая определяет восприятие этих компонент жителями определённой территории. Структура культурологической составляющей подробно рассмотрена нами в предыдущих исследованиях [4]. Социальная составляющая описана по О.Ю. Исопескуль [10], к ней отнесены элементы, непосредственно затрагивающие межличностные взаимодействия. Социальная и культурологическая компоненты не действуют сами по себе, они воспроизводятся только через призму человеческого восприятия и отождествления этих компонент населением определённой местности с собой. Через эту призму они выполняют следующие функции.

*Формирование ассоциативной культуры* (те корпоративной культуры кластера) – территориальная идентичность транслирует на культуру кластера систему ценностей и социальных норм, которые, будучи едиными для всех компаний, создают атмосферу доверия. Такая атмосфера стимулирует кооперацию в наиболее затратных отраслях, включая НИОКР, что ведёт к увеличению расходов на это направление при одновременном росте создаваемых инновационных товаров. В свою очередь это ведёт к увеличению добавленной стоимости создаваемой кластером.

*Проводник информации* - общие нормы, традиции и ценности облегчают процесс деловых коммуникаций, увеличивая скорость обращения информации, в структуре кластера. В результате создаётся благоприятная среда для производства инноваций, создаются инновационные товары, появляются новые рабочие места, требующие высокой квалификации, и, как следствие, производимая кластером добавленная стоимость растёт.

*Детерминанта склонности к инновациям* - нормы и ценности локальной культуры определяют склонность человека к инновациям. В свою очередь, от склонности к инновациям лиц принимающие решения напрямую зависит размер расходов на НИОКР, численность персонала занимающегося перспективными разработками и, соответственно, объём произведённых инновационных товаров и услуг. Всё это, в конечном итоге, является детерминантой произведённого кластером объёма добавленной стоимости.

*Фасилитатор транзакций* – система общих ценностей и норм облегчает процесс переговоров, снижая стоимость транзакций. Это приводит к росту частоты заключаемых сделок, что позволяет кластеру более чутко реагировать на изменение конъюнктуры внешней среды, повышая, тем самым, свою конкурентоспособность. Стремление сохранить и улучшить свою рыночную позицию будет сопровождаться увеличением расходов на НИОКР, наймом дополнительных специалистов и, как следствие, ростом объёма произведённых товаров и услуг. В среднесрочной перспективе это отразится на росте добавленной стоимости создаваемой кластером.

Представленные выше функции, генетически сводятся к фактору единства социо-культурной среды индустриального кластера, которую мы рассмотрели через призму территориальной идентичности. Такое единообразие приводит к трём взаимосвязанным эффектам: увеличению расходов на НИОКР, найму дополнительного персонала в этой сфере, и, как следствие, росту выпуска инновационного продукта. Настоящая особенность, в свою очередь, приводит к росту добавленной стоимости создаваемой индустриальным кластером.

**Выводы.** Таким образом, в данном исследовании мы рассмотрели, основные подходы к социо-культурной среде индустриального кластера в русле инновационных процессов. На этой основе нами был предложен собственный подход и показано, что влияние социо-культурной среды на инновационную активность кластера происходит через призму территориальной идентичности. Исходя из этого, нами был описан соответствующий механизм, который в дальнейшем ляжет в основу методики развития инновационного потенциала индустриальных кластеров, учитывающей фактор социо-культурной среды.

#### **Список использованных источников:**

1. Богданова, О.В. Современный уровень инновационного развития экономики России и Тверского региона //Экономические исследования. - 2018 - N 2 - С. 1– 17
2. Миролюбова, Т.В.Закономерности и факторы формирования и развития региональных кластеров./ Т.В. Миролюбова, Т.В. Карлина, Т.Ю. Ковалева. -

Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2013 - 283 с.

3. Kamran, S.M. Ethnic communities: a factor of industrial clustering /S.H. Kamran, H. Fan, B. Matiullah, G. Ali, S.M. Hali//International Journal of Social Economics.-2017 -N 44(10) -P. 1290 – 1306

4. Кощеев, Д.А. Территориальная идентичность как основание проектирования устойчивых региональных туристских кластеров /Д.А. Кощеев, О.Ю. Исопескуль//Региональные исследования.- 2019 -N 1- С. 118– 129

5. Маршалл, А. Принципы политической экономии. - М.:Directmedia, 2013. - 127 с.

6. Bagnasco, A. Società e politica nelle aree di piccola impresa: Il caso di Bassano/A. Bagnasco, C. Trigilia. - Venice: Arsenale Editrice, 1984. – 318 p.

7. Weber, A. Theory of the Location of Industries. - URL: [https://archive.org/stream/alfredweberstheo00webe/alfredweberstheo00webe\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/alfredweberstheo00webe/alfredweberstheo00webe_djvu.txt) (accessed at 13.09.2019).

8. Coase, R.H. The nature of the firm // *Economica*. - 1937. - N 4.16. - P. 386–405.

9. Williamson, O.E. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives // *Administrative Science Quarterly*. - 1991 - N 36 - P. 236 - 296

10. Исопескуль, О.Ю. Фрактальная природа организационно культуры // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. – 2012 - № 11(47)- С. 1- 16

УДК 338.23

Курбатова И. А.,  
к.э.н., доцент кафедры экономической теории и  
корпоративной экономики  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
экономический университет»  
(г. Екатеринбург)

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В УСЛОВИЯХ НЕРАВЕНСТВА ДОХОДОВ

**Аннотация.** В статье рассмотрена взаимосвязь экономического роста и неравенства доходов населения, противоречивость оценки этой связи в экономической науке. Отмечается необходимость снижения неравенства в России как условие развития человеческого капитала и ускорения экономического роста. Выделены некоторые меры социальной политики по снижению неравенства доходов.

**Ключевые слова:** экономический рост, неравенство доходов, человеческий капитал, перераспределение доходов, заработная плата, прожиточный минимум.

## ECONOMIC GROWTH CHALLENGES IN THE CONTEXT OF INCOME INEQUALITY

**Annotation.** The article considers the relationship between economic growth and income inequality, the inconsistency of the assessment of this connection in economic science. We note the necessity of reducing inequality in Russia as a condition for the development of human capital and accelerating economic growth. Some social policy measures to reduce income inequality are highlighted.

**Keywords:** economic growth, income inequality, human capital, income redistribution, wages, cost of living

Экономический рост и неравенство доходов могут рассматриваться как относительно обособленные проблемы, обусловленные специфическими факторами. В то же время отмечается большой интерес ученых к анализу взаимосвязи этих явлений. Среди зарубежных авторов можно назвать Н. Калдора, С. Кузнецца, Дж. Стиглица, Ф. Чиньяно и др.[3];[4];[8];[9]. В России данный анализ представлен в работах Б.В. Гершмана, И.Л.Любимова, Т.В. Меркуловой, А.Ю. Шевякова и др.[2];[5];[6];[10]. В разных исследованиях отмечается как положительное, так и отрицательное влияние неравенства доходов на развитие общественного производства, а также отсутствие убедительных доказательств данной зависимости. Противоречивость акцентов и выводов ученых позволяет считать проблему взаимосвязи экономического роста и социального неравенства актуальной. Особая ее значимость видится в современной российской социально-экономической ситуации в условиях снижающихся темпов роста ВВП и высокого уровня дифференциации доходов населения.

Экономический рост – базовое условие повышения благосостояния любого общества, но его темпы и результаты, среди прочего, зависят от состояния экономики конкретной страны. Для развитых стран, при уже достигнутом высоком уровне благосостояния, ежегодный прирост национального продукта на уровне 2-3% позволяет поддерживать сбалансированный рынок и социальное благополучие. В развивающихся странах принципиальное снижение уровня абсолютной бедности в долгосрочной перспективе основано на более высоком и устойчивом росте экономики (примером может служить опыт Японии, Китая).

Ощутимый рост качества и демократизации жизни населения западных стран в условиях динамики производства в первой половине XX в. позволили С. Кузнецу выдвинуть гипотезу (модель перевернутой U-образной кривой) об уменьшении уровня неравенства при поступательном развитии экономики. Но реальная статистическая картина последних десятилетий, представленная в целом ряде исследований (в частности, Дж. Стиглица), демонстрирует общую тенденцию увеличения доходного (и еще более – имущественного) неравенства на фоне экономического роста в развитых странах [8]. В настоящее время средний доход 10% богатейших домохозяйств в странах ОЭСР в 9,5 раз выше доходов 10% бедных граждан. В 1980-х годах децильный коэффициент был равен 7. Коэффициент Джини с уровня 0,29 в 1980-е годы в среднем по странам ОЭСР повысился до 0,32 к 2011–2012 гг. Чиньяно [9, с.99].

Неравенство доходов является неотъемлемым атрибутом рыночной экономики и, в классической версии, предпосылкой повышения эффективности использования ресурсов, а значит – основой экономического прогресса и роста благосостояния общества. Однако исторический опыт показал, что глубокая дифференциация доходов, так называемое избыточное неравенство, приводит к формированию экономических, социальных, политических барьеров устойчивого роста общественного богатства.

В классической концепции преобладает версия положительного воздействия неравенства на экономический рост. Это аргументируется, в частности, тем, что концентрация доходов у состоятельных групп населения повышает склонность к сбережениям, увеличивая инвестиционную базу экономики. А различия в заработной плате мотивируют работников к повышению эффективности использования труда, то есть к повышению его производительности.

Институциональная теория, исходя из современных реалий, обосновывает негативное влияние неравенства доходов на рост общественного производства. Во-первых, накопление значительного богатства у отдельного слоя населения ведет не столько к росту инвестиционных вложений, сколько к расширению демонстративного потребления, спроса на престижные блага, создание которых «не работает» на рост эффективности производства. Во-вторых, неравенство доходов и сопутствующая этому бедность населения препятствуют активному росту потребительских расходов, а значит – внутреннему спросу как важнейшему инициатору развития производства. В-третьих, доходное неравенство увеличивает трансфертную нагрузку на государственный бюджет, тем самым ограничивая возможности финансирования социальных программ (здравоохранения, образования), обеспечивающих развитие человеческого капитала. В-четвертых, высокое неравенство



провоцирует социальную напряженность, трудовую и творческую апатию, «утечку умов», атмосферу ненадежности для предпринимателей, недоверие правительству, что не только сдерживает экономический рост, но может вызвать непредсказуемые политические последствия. Согласно расчетам, при повышении коэффициента Джини на 0,1 пункта снижается годовой темп роста на 0,51% [5, с.41].

Отмеченные явления, на наш взгляд, имеют место в современной экономической ситуации в России. Экономический подъем в начале XX века с ощутимым ростом реальных доходов прервался кризисом 2008–2009 гг. На фоне неудовлетворительно низких темпов экономического роста в последующее десятилетие в стране отмечается увеличение дифференциации доходов. Коэффициент Джини установился на уровне 0,41-0,42, что превышает значения этого показателя в развитых странах. Как показано в таблице, в период с 2008 г. по 2018 г. разрыв между среднедушевым доходом 10% самых богатых и 10% самых бедных семей вырос с 10 до 12 раз. Особенно заметным стало социальное расслоение после кризиса 2014г.: к началу 2019г. реальный денежный доход 10% богатейших семей вырос на 11,2%, доходы остального населения сократились, в самой большей мере - на 13,7%- упали доходы нижней децильной группы.

Таблица – Показатели экономического роста и неравенства доходов населения России в 2008-2018гг.

	2008	2010	2015	2018
Темпы роста ВВП,%	105,2	104,5	97,5	102,3
Средний денежный доход в расчете на одного члена семьи в 10%-ной группе самых бедных, тыс.руб.в месяц.	5,5	6,3	6,8	5,9
Средний денежный доход в расчете на одного члена семьи в 10%-ной группе самых богатых, тыс.руб.в месяц.	57,2	58,0	64,2	71,4

*Источник:* [7].

Снижение неравенства оказывает влияние на экономический рост через развитие человеческого капитала. Современная экономика в своем движении опирается в первую очередь не на средства производства, т.е. капитал физический, а на человеческий капитал, компоненты которого - уровень образования, состояние здоровья, а также, как отмечал Г. Беккер, моральный дух и энергия работников [1]. Лидерство стран на мировом рынке обеспечивается, прежде всего, потенциалом знаний и условиями их реализации в производстве, креативностью работников. Не следует забывать при этом, что человеческий капитал - не только предпосылка, но и предполагаемый результат общественного развития. Затраты на образование, здоровье повышают благосостояние индивидов непосредственно, до их экономической отдачи в форме растущего денежного дохода. Таким образом, инвестиции в человеческий капитал обеспечивают длительный суммарный экономический и социальный эффект, отражая сочетание интересов человека и общества. Результаты исследований в рамках ОЭСР показали, что основным каналом негативного воздействия неравенства на рост экономики является понижение инвестиционных возможностей беднейших слоев населения (в особенности в сфере образования). Меры по перераспределению, направленные на повышение равен-

ства располагаемых доходов, не имеют негативных последствий для развития экономики [9, с.122].

В характеристике доходов населения России можно отметить не только высокий уровень неравенства, но и такие аспекты, как заниженный критерий абсолютной бедности (размер прожиточного минимума не соответствует своему социально-экономическому смыслу) и низкий уровень заработной платы значительной доли работников в сочетании с необоснованной ее дифференциацией. Установленный к началу 2020г. прожиточный минимум в размере 12130 руб. в месяц вряд ли обеспечит «сохранение здоровья и трудоспособности» даже на минимальном уровне, как это предполагается по его нормативному определению. Тем не менее около 20млн человек в стране имеют доходы ниже этого уровня. Средняя месячная заработная плата в 2019г. составляла 37,9 тыс. руб., но почти 60% работников «не дотягивают» до среднего уровня [7]. При этом отмечается существенные отраслевые различия в оплате труда (в лидерах – сырьевой и финансовый секторы, низкие заработки – в образовании, сельском хозяйстве). То же следует сказать и о региональной дифференциации.

Бедные и малообеспеченные семьи не имеют равного со всеми доступа к качественному образованию, медицинской помощи и др. При этом разовые, временные социальные трансферты не решают проблему и не создают «социальный лифт». В результате не только консервируется низкий социальный статус индивидов, но снижается качество человеческого капитала общества как фактора экономического прогресса.

Уравнительная система распределения, как показал исторический опыт, – не панацея, даже с учетом общего роста благосостояния. В частности, неоправданным оказался социальный опыт Финляндии по установлению гарантированного базового дохода. Вместо предполагаемого оживления рынка труда это привело к снижению трудовой мотивации. Проблемы формирования эффективной модели социальной политики в настоящее время очевидны во Франции, в скандинавских странах, где стал отмечаться рост неравенства. Очевидно, что универсальной для всех государств модели социальной политики не существует.

В принципе рост доходов большинства населения не обеспечится без устойчивого и ощутимого роста производства. Но в России, по прогнозам, в ближайшие годы сохранятся невысокие темпы экономического роста, следовательно, ресурсом снижения неравенства должно стать перераспределение доходов. В свою очередь, конструктивные меры по снижению неравенства станут фактором оживления экономики. Внимание современной политики России к проблеме бедности (а значит и уменьшению неравенства) более чем обосновано, принимаются реальные меры по сокращению бедности (повышение МРОТ до уровня прожиточного минимума, введение «материнского капитала» и др.). Однако сохранение прежнего методологического подхода к расчету прожиточного минимума не позволяют адекватно оценить масштаб бедности в стране и остроту проблемы. Соответственно социальная политика не ориентирована на улучшение благосостояния действительно уязвимой части населения, которая включает не только бедных по существующему законодательному нормативу.

Учитывая как зарубежный опыт, так и собственные достижения и просчеты, необходимо не ограничиваться «точечными» мерами, а формировать и совершенствовать политику доходов в рамках общей долгосрочной социально-экономической стратегии. На наш взгляд, экономически и социально обоснованным средством перераспределения доходов был бы переход к прогрессивному налогообложению физических лиц. Снижение уровня бедности (в контексте увеличения человеческого капитала) должно в большей мере обеспечиваться не денежными пособиями нуждающимся, а расширением доступа к качественному профессиональному образованию, финансируемому государством. Совершенствование оплаты труда должно быть направлено не только и не столько на «подтягивание» минимальных заработков к среднему уровню, а на снижение ее необоснованно глубокой дифференциации, которая связана сейчас с отраслевыми, региональными характеристиками, на обеспечение реальной возможности работников конвертировать свою квалификацию, образование, творческую активность в более высокий доход.

**Список использованных источников:**

1. Becker G. Human Capital.NY.,L., 1975. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://methodology.chat.ru/becker1.htm> (дата обращения: 16.11.2019).
2. Гершман Б. А. Неравенство доходов и экономический рост: теоретический обзор экономика и математические методы, 2009, том 45, № 2, с. 19–30.
3. Kaldor N. Alternative Theories of Distribution // Review of Economic Studies. No. 23.1955. P. 83–100.
4. Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality (Presidential address) , American Economic Review. Vol. 45.1955. P.1–28.
5. Любимов И.Л. Неравенство и экономический рост: теоретические аспекты зависимости Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президентероссийской федерации. М.,2016.- 67с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ssrn.com/abstract=2768662> (дата обращения: 6.01.2020).
6. Меркулова Т.В. Экономический рост и неравенство: институциональный аспект и эмпирический анализ // Экономическая теория – 2009. №1. - С. 81-90.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 20.01.2020).
8. Стиглиц Дж. Цена неравенства: чем расслоение общества грозит нашему будущему? - М.: ЭКСМО. 2015. – 957с.
9. Чиньяно Ф. Тенденции неравенства доходов и его воздействие на экономический рост// Вестник международных организаций. 2015. Т. 10. № 3. С. 97–133.
10. Шевяков А. Ю. Социальное неравенство: тормоз экономического и демографического роста / А. Ю. Шевяков // Уровень жизни населения регионов России. 2010. № 5. С. 197–201.

УДК 005.591.43

*Норенко И.И.,  
Старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [brik\\_feo@mail.ru](mailto:brik_feo@mail.ru)*

## АУТСОРСИНГ БУХГАЛТЕРСКИХ УСЛУГ

**Аннотация.** Рассмотрены виды аутсорсинга бухгалтерских услуг, преимущества и недостатки аутсорсинга бухгалтерских услуг выявленные на современном этапе. Предложены некоторые шаги по улучшению качества аутсорсинга бухгалтерских услуг.

**Ключевые слова:** Бухгалтерский аутсорсинг, бухгалтерское консультирование, компания-аутсорсер, лицензия на аутсорсинг.

*Norenko I.I.  
Senior Lecturer of the Department of Humanities and Socio-Economic Sciences of  
the branch of FSBOU "KGMTU" in Feodosia  
e-mail: [brik\\_feo@mail.ru](mailto:brik_feo@mail.ru)*

## OUTSOURCING OF ACCOUNTING SERVICES

**Summary.** Types of outsourcing of accounting services, advantages and disadvantages of outsourcing of accounting services revealed at the present stage are considered. Some steps have been proposed to improve the quality of outsourcing of accounting services.

**Keywords:** Accounting Outsourcing, Accounting Consulting, Outsourcing Company, Outsourcing Licensing.

**Введение.** Сегодня в среде усиленной конкуренции компании стали стремиться к большей гибкости, снижению рисков и повышению эффективности использования собственных ресурсов. Введение новых методов управления предприятием в условиях делегирования полномочий является одним из способов получения весомых результатов.

**Цель исследования.** Целью исследования является теоретическое обоснование особенностей применения бухгалтерского аутсорсинга предприятиями Российской Федерации.

Данная тема актуальна, ведь в последнее время одной из наиболее современных и успешных бизнес-моделей, позволяющих добиться реальных конкурентных преимуществ, становится аутсорсинг. Это новое явление пришло из зарубежной деловой практики.

Для выживания и достижения успеха в современных условиях необходимо вести бизнес наиболее эффективным способом, достигая снижения непроизводительных расходов при сохранении высокого качества продукции, товаров, работ

или услуг. В связи с этим перед предприятиями встает вопрос - выгодно ли содержать собственный штат программистов, бухгалтеров, другого персонала или передать их работу на сторону, специализированной компании.

Слово «аутсорсинг» образовано из двух английских слов — out source, которые дословно переводятся как «внешний источник», при этом в своем нынешнем значении аутсорсинг подразумевает передачу части функций и задач сторонней компании.

В отличие от услуг сервиса и поддержки, имеющих разовый, эпизодический, случайный характер и ограниченных началом и концом, на аутсорсинг передаются обычно функции по профессиональной поддержке бесперебойной работоспособности отдельных систем и инфраструктуры на основе длительного контракта (не менее 1 года).\2\

В настоящее время классификация форм и видов аутсорсинга не состоялась, так как отношения между предприятием - заказчиком и исполнителем в рамках конкретный договоров могут иметь значительные различия. Причины этих различий могут быть: быстрые темпы развития определенного сектора бизнеса, законодательные ограничения, появления новых форм взаимоотношений.

Эффективность аутсорсинга подтверждает тот факт, что сегодня он развивается быстрыми темпами во всем мире.

Можно выделить следующие основные виды аутсорсинга:

- ИТ-аутсорсинг, охватывающий разработку и тестирование программных продуктов, сервисное обслуживание, локализацию программного обеспечения, сетевые услуги, ИТ-консалтинг;

- производственный аутсорсинг, в составе которого выделяют основной и вспомогательный аутсорсинг;

- аутсорсинг бизнес-процессов как, управление интеллектуальными ресурсами, предоставление гарантийных, финансовых и бухгалтерских услуг, создание call-центров или центров приема и обслуживания звонков, управление персоналом, осуществление лизинговых и логистических операций, проведение рекламных мероприятий;

- аутсорсинг персонала (аутстаффинг)

ИТ-аутсорсинг предполагает передачу функций в сфере информационных технологий, внешнему специализированному исполнителю услуг. Его можно разделить на три типа:

- профессиональный, обусловленный тем, что аутсорсер имеет лучших специалистов чем в заказчика

- производственно-технологический причиной которого является то, что аутсорсер имеет необходимые технические и профессиональные мощности;

- финансово-административный - аутсорсер осуществляет управление отдельными проектами для ускорения их выполнения и снижения себестоимости

Аутсорсинг бизнес-процессов - это передача стороннему исполнителю, как правило, тех процессов и услуг, которые являются не основными предпринимательской деятельности.

Аутстаффинг заключается в найме работников без оформления с ними юридических отношений. Его подразделяют на:

- лизинг персонала, при котором требуется заказчику персонал находится в штате предприятия-провайдера (например, кадрового агентства) и в случае необходимости заказчик привлекает определенного сотрудника или группу специалистов для выполнения конкретных бизнес-функций;

- отбор временного персонала, суть которого заключается в том, что кадровое агентство по просьбе заказчика привлекает необходимого работника, заключает с ним трудовой договор и направляет на работу в последнего;

- выведение персонала за штат - в этом случае, предприятие освобождает часть своего персонала, а провайдер нанимает их на работу.

Эффективность аутстаффинга заключается в том, что с его помощью организация уменьшает затраты на основе оптимизации организационной структуры и уменьшения налоговой нагрузки, поскольку выплачивает заработную плату работникам, и соответственно, осуществляет социальные начисления, кадровое агентство (предприятие-провайдер). Фактически заказчик перекладывает на провайдера все риски и расходы, связанные с персоналом.

Можно выделить следующие основные формы осуществления аутсорсинговых операций, как полный и частичный аутсорсинг, совместимый аутсорсинг, промежуточный аутсорсинг.

Полный аутсорсинг означает, что предприятие полностью передало определенную функцию на выполнения стороннему подрядчику. Нередко такой тип взаимодействия включает переход к аутсорсера части активов и персонала заказчика на весь срок действия контракта.

Частичный аутсорсинг, который довольно часто называют также выборочным, заключается в том, что определенная часть функций и процессов остается в распоряжении заказчика, в соответствии с заключенного договора.

Совместный (общий) аутсорсинг - это такая форма взаимодействия, при которой заказчик может сотрудничать сразу с несколькими аутсорсерами. Стоит отметить, что отдельные авторы используют этот термин для описания аутсорсинговых операций, при которых стороны сделки является бизнес-партнерами.

Промежуточный аутсорсинг означает, что компания, которая имеет собственных высококвалифицированных специалистов, передает исполнителю услуг часть второстепенных функций. Основная цель такого аутсорсинга заключается в привлечении своих специалистов к выполнению основных бизнес-процессов предприятия.

Бухгалтерский аутсорсинг, или аутсорсинг бухгалтерских услуг, – это способ обеспечения деятельности предприятия с передачей функций бухгалтерского учета специализированной компании на договорной основе. Этот способ включает в себя услуги по восстановлению и ведению бухгалтерского и налогового учета, составлению финансовой отчетности, оптимизацию налоговых платежей, составлению налоговой отчетности и работу с налоговыми органами.

Условно можно выделить четыре группы бухгалтерского аутсорсинга:

1. Бухгалтерское консультирование — применяется в том случае, когда возникает необходимость контроля деятельности штатных бухгалтеров.

2. Выборочный аутсорсинг. Под ним понимают передачу на аутсорсинг отдельных функций бухгалтерии: расчет заработной платы, подготовка статистиче-

ской отчетности, подача налоговой декларации. При этом ряд взаимосвязанных функций выполняется компанией самостоятельно. Причиной передачи бухгалтерии на частичный аутсорсинг является желание руководителя или собственника сохранить контроль за бухгалтерскими процессами. Также услугами частичного аутсорсинга пользуются те компании, которые хотят разгрузить своих сотрудников от рутинной работы при наличии большого количества однотипных операций или планируют сократить штат бухгалтерии.

3. Полный аутсорсинг — это полное бухгалтерское обслуживание компании сторонней организацией. При выборе этого вида организация вполне может обойтись без штатной бухгалтерии, поскольку все ее функции возьмет на себя компания-аутсорсер.

4. Ведение учета от лица главного бухгалтера с предоставлением права подписи в документах бухгалтерского и налогового учета.

Можно выделить несколько ситуаций в которых применение бухгалтерского аутсорсинга будет целесообразным и эффективным:

1. Небольшие организации и индивидуальные предприниматели. Для этих хозяйствующих субъектов остро стоит вопрос ограниченности средств. Затраты на оборудование рабочего места бухгалтера и на оплату труда самого бухгалтера могут быть минимизированы с помощью бухгалтерского аутсорсинга.

2. Индивидуальным предпринимателям и организациям, которые ведет сезонный бизнес. Бухгалтерский аутсорсинг позволит сократить затраты на бухгалтерию в межсезонье.

3. Крупные предприятия. Они могут передать часть функций аутсорсеру, а штатный бухгалтер может заниматься более важной работой.

Выбор того или иного способа бухгалтерского аутсорсинга зависит от специфики деятельности компании, ее финансовых возможностей и степени готовности перейти на удаленное бухгалтерское обслуживание

Передача части бухгалтерских функций, а тем более бухгалтерского учета полностью на аутсорсинг — серьезный шаг для любой компании. Поэтому руководитель должен четко понимать все преимущества и недостатки такого решения. Законодательно возможность передачи бухгалтерии на аутсорсинг закреплена Федеральном законе от 23 мая 2016 года № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».

Наиболее очевидными преимуществами бухгалтерского аутсорсинга являются:

- доступ к передовым технологиям за счет аутсера

Возможность привлечения к ведению бухгалтерии компании ведущих специалистов, прошедших жесткий отбор и не один раз доказали свой профессионализм;

Взаимозаменяемость бухгалтеров, работающих на аутсорсинге - это позволяет быстро и безболезненно изменить бухгалтера в случае необходимости, а также гарантирует, что в случае болезни, отпуска, отсутствия на рабочем месте по другим причинам одного аутсорсингового бухгалтера, он будет временно заменен другим. Такой подход защищает владельцев компаний-клиентов от возникновения сложностей и накопления острых и насущных вопросов за время отсутствия глав-

ного бухгалтера, а болезни и отпуска - это обязательные этапы в работе даже самых опытных и ответственных штатных работников;

Достойная репутация специалистов, их опыт, регулярная коммуникация с представителями фискальных и контролирующих органов региона;

Возможность подбора специалиста именно в выбранной области производства, торговли или предоставления услуг со значительным практическим багажом знаний и навыков ведения бухгалтерии на аутсорсинге с конкретной спецификой. Это позволяет клиенту избежать приема на работу специалиста, уровень знаний и опыта которого значительно выше (и, соответственно, требует более высокой оплаты или предоставления дополнительных преференций за счет работодателя) или заметно ниже (что является угрозой допущения ошибок, предпосылкой для отправки на курсы повышения квалификации, тренинги и получения платных консультаций по ряду вопросов)

Экономия усилий и времени топ-менеджеров (директора, начальника отдела персонала и т.д.), необходимых для поиска идеального для конкретного предприятия главного бухгалтера - в случае бухгалтерского аутсорсинга с компанией в определенных случаях может изначально начинать работать целая команда бухгалтеров-профессионалов, из которых потом для удобства коммуникации избирается один ведущий.

Перечисленные преимущества являются очень существенными, но в большинстве случаев положительное решение о начале использования бухгалтерского аутсорсинга вызвано в основном финансовой выгодой компании.

Однако несмотря на значительные преимущества аутсорсинга бухгалтерского учета, существуют также определенные риски, связанные с таким решением компании:

- риск утечки информации. Именно поэтому многие руководители организаций с недоверием относятся к поставщикам аутсорсинговых услуг.

- риск прекращения работы поставщика услуг. В таком случае компании нужно будет найти нового партнера и быстро наладить с ним процесс сотрудничества, а возможно, снова осуществлять бухгалтерский учет самостоятельно;

- отсутствие оперативности. При передаче «на сторону» всего цикла бухгалтерского документооборота есть риск потерять оперативность финансовой информации.

- формальное выполнение обязанностей. Отчеты, подготовленные аутсорсерами - лишь формальное выполнение обязательств перед налоговой инспекцией. Так, в текущем режиме бухгалтер должен проверять законность хозяйственных операций, осуществлять контроль за движением имущества и выполнением обязательств. Аутсорсинговые компании не всегда это выполняют этими задачами должным образом.

- необходимости проведения аудиторских проверок для оценки качества ведения бухгалтерского учета с использованием аутсорсинга.

- претензии налоговых проверок к первичным документам. Как бы ни была отлажена работа аутсорсинговой компании за информацию по первичным документам ответственность несет заказчик.



Однако эксперты утверждают, что при правильном формировании и оформлении договора о сотрудничестве с аутсорсинговой компанией, предоставляющей бухгалтерские услуги, данные риски могут быть нивелированы, и следовательно, компания сможет получать только выгоды от делегации бухгалтерского учета сторонней организации.

В европейских странах предприятия уже давно поняли, что бухгалтерский аутсорсинг дает возможность значительно оптимизировать расходы бизнеса, сделать его более мобильным и прибыльным. Однако российские компании пока предпочитают штатных бухгалтеров. Кризисные проявления в экономике России стимулируют компании к поиску более эффективных решений в организации своей деятельности. Поэтому аутсорсинг неприбыльных бизнес-процессов, в том числе бухгалтерского учета, становится перспективным и актуальным для российских предприятий.

Таким образом, применение бухгалтерского аутсорсинга в организации способствует повышению основных показателей деятельности фирмы, значительно снижает риск искажения отчетности, а также позволяет сосредоточить внимание на главных функциях предприятия. Аутсорсинг бухгалтерского учета является перспективным направлением для предприятий, стремящихся достичь максимальной эффективности, в условиях обострения конкурентной борьбы

#### **Список использованных источников:**

1. Леденева И. Ю. Нормативно-правовое регулирование отношений аутсорсинга // Молодой ученый. — 2013. — №1. — С. 146-150.
2. Светогорова, В. В. Виды аутсорсинга и их использование в российской практике / В. В. Светогорова. — Текст : непосредственный, электронный // Молодой ученый. — 2016. — № 25 (129). — С. 389-391

УДК 330: 338.436.39

*Саблина О. С.,  
магистрант 2-го курса кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»,  
Демчук О. В.,  
д-р.экон. наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»*

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация.** Главной задачей рыбохозяйственного предприятия в современных условиях рыночной экономики является достижение максимального результата его хозяйственной деятельности при эффективном и рациональном использовании ресурсов. Так, руководство предприятия самостоятельно решает, как распорядится всеми необходимыми ресурсами для осуществления своей деятельности и берет всю ответственность за осуществленные действия и принимаемые решения.

Понятие эффективность представляет собой отношение между результатом хозяйственной деятельности и текущими затратами на производство. Эффективность является экономической категорией и напрямую связана с более рациональным использованием производственных ресурсов и направлена на сокращение величины совокупных затрат для достижения наилучших результатов. Основными формами выражения эффективности принято считать экономичность и результативность.

**Ключевые слова:** предприятие, рыбное, хозяйство, анализ, экономическая эффективность, факторы производства, финансовый потенциал, выручка, рентабельность.

## **FORMATION OF A SYSTEM-WIDE APPROACH TO ANALYSIS OF EFFICIENCY OF FISHING ENTERPRISE ECONOMIC ACTIVITY**

**Abstract.** The main task of a fishery enterprise in the modern conditions of a market economy is to achieve the maximum result of its economic activity with efficient and rational use of resources. So, the management of the enterprise independently decides how it will manage all the necessary resources for the implementation of its activities and takes full responsibility for the actions taken and decisions made.

The concept of efficiency is the relationship between the result of economic activity and the current costs of production. Efficiency is an economic category and is directly related to a more rational use of production resources and is aimed at reducing the total cost to achieve the best results. The main forms of expression of efficiency are considered to be cost-effectiveness and efficiency.

**Key words:** enterprise, fishery, economy, analysis, economic efficiency, factors of production, financial potential, revenue, profitability.

**Введение.** Комплексный подход к анализу хозяйственной деятельности основан на полном и всестороннем изучении, оценки влияния факторов на произ-

водственно-хозяйственный результат, с целью повышения эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия. Экономичность рассчитывается как отношение расходов, затраченных на производство и реализацию продукции к полученному результату хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия.

**Цель исследования.** Целью данной работы выступает проведение анализа имеющихся систем комплексного анализа эффективности хозяйственной деятельности предприятия и поиск современных подходов к нему, с учетом имеющихся тенденций и принципов развития предприятий рыбного хозяйства.

Рыбное хозяйство в Российской Федерации занимает одно из ведущих сегментов экономически значимых отраслей, выполняющих как продовольственное обеспечение страны, так и находящихся в регулярном контакте с мировым рынком. Поскольку Россия входит в десятку ведущих рыбодобывающих стран мира, невозможно оставить без внимания и должного развития данную экономическую отрасль страны. [5; с. 50]

При определении результативности необходимо рассчитать отношение результата к поставленным целям.

При оценке эффективности хозяйственной деятельности необходимо обратить внимание на два показателя. Первым является экономический эффект, т. е. результат проведения той, или иной хозяйственной операции. Вторым показателем являются затраты, определившие данный эффект. Данные показатели нельзя рассматривать в отдельности друг от друга, так как необходимо в полной мере оценить какое влияние окажет явление или мероприятие на результат хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия. [9; с. 370]

В зависимости от формы представленных результатов принято выделять следующие виды эффективности:

1. Технологическая эффективность, которая непосредственно связана с увеличением выпуска продукции при уже существующих затратах, и направлена на сокращение затрат при данном выпуске рыбной продукции.

2. Экономическая эффективность представляет собой достижение наилучшего результата при минимизации затрат на производство продукции. Общим показателем экономической эффективности является величина прибыли и уровень рентабельности. Прибыль на большинстве рыбохозяйственных предприятий является основной целью осуществления хозяйственной деятельности.

3. Социальная эффективность представляет собой способность рыбохозяйственного предприятия удовлетворять потребности и запросы работников и партнеров предприятия. Так, руководство должно быть заинтересовано в улучшении условий и организации труда для своих работников, а также использовать формы морального и материального поощрения. Забота о благосостоянии персонала позволит работникам более эффективно выполнять свои обязанности и приведет к росту показателей хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия.

4. Экологическая эффективность связана с оценкой экологических последствий, проявляемых вследствие осуществления хозяйственной деятельности. Экологическая оценка необходима для выявления хозяйственных операций, которые не соответствуют установленным стандартам и могут оказать негативное влияние на окружающую среду. Основной

проблемой при производстве рыбной продукции является переработка рыбных отходов, которая оказывает непосредственное влияние на экологию. Именно внедрение безотходного производства или сокращение величины рыбных отходов позволит избежать загрязнения окружающей среды.

Для проведения оценки эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия используют показатели абсолютной и сравнительной эффективности.

Абсолютная экономическая эффективность представляет собой рассчитанный показатель за определенный временной период, описывающий общую величину эффекта от проведенного мероприятия в сопоставлении с величиной затраченных ресурсов.[8; с. 196]

Сравнительная экономическая эффективность позволяет охарактеризовать полученный экономический эффект и основана на сравнении и определении наилучшего варианта, который напрямую связан со снижением себестоимости и ростом рентабельности продукции.

Оценка эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия проводится с помощью системы показателей.[6; с. 201]

Основные показатели, необходимые для оценки эффективности хозяйственной деятельности представлены в таблице 1.[10; с. 459]

Таблица 1 – Система показателей для анализа эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия

<b>Группа показателей</b>	<b>Наименование показателя</b>
	– производство чистой продукции на единицу затрат ресурсов;
1. Обобщающие показатели	– прибыль на единицу общих затрат; – рентабельность производства; – затраты на 1 рубль товарной продукции. – темп роста производительности труда; – доля прироста продукции за счет увеличения про-
2. Показатели эффективности использования труда	– производительности труда; – абсолютное и относительное высвобождение рабочей силы; – трудоемкость единицы продукции. – фондоотдача;
3. Показатели эффективности использования производственных фондов	– фондоотдача активной части основных фондов; – рентабельность основных фондов; – фондоемкость единицы продукции; – материалоемкость единицы продукции.
4. Показатели эффективности использования оборотных средств	– коэффициент оборачиваемости; – длительность одного оборота; – рентабельность оборотных средств.
4. Показатели эффективности использования финансовых средств	– рентабельность продаж; – рентабельность собственного капитала; – рентабельность текущих активов;

- рентабельность внеоборотных активов;
- рентабельность инвестиций;
- коэффициенты оценки финансовой устойчивости предприятия;
- коэффициенты оценки платежеспособности (ликвидности);
- коэффициенты оценки оборачиваемости активов;
- коэффициенты оценки оборачиваемости капитала.

Наиболее используемыми методами оценки эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия является комплексный и системный подход.

Комплексный подход к анализу хозяйственной деятельности основан на полном и всестороннем изучении, оценки влияния факторов на производственно-хозяйственный результат, с целью повышения эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия.

Комплексный анализ хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия проводится в несколько этапов.

Первый этап предполагает выявление изучаемого объекта и предмета, определение целей и задач, на основании которых будет проводиться анализ хозяйственной деятельности.

Второй этап основывается на отборе и разработке системы аналитических и статистических показателей, с помощью которых можно провести оценку объекта исследования по интересующим направлениям. Для того, чтобы предприятие могло качественно и правильно провести анализ, необходимо осуществить сбор достоверной и точной информации, которая строится на данных бухгалтерского и статистического учета.

Третий этап проводится на основе собранной информации, необходимой для анализа хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия. Главной задачей специалистов на этом этапе является проверка целесообразности рассматриваемых показателей на основе данных, которые приведены в надлежащий и сопоставимый вид.

На четвертом этапе проводится непосредственное сравнение полученных результатов за отчетный период с плановыми значениями, с данными предыдущих периодов, а также с показателями рыбохозяйственных предприятий-конкурентов.

Пятый этап связан с факторным анализом, который позволяет оценить, как изменение того, или иного показателя повлияет на результативной показатель хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия.

Шестой этап заключается в выявлении неиспользовании резервов, которые можно определить после проведенного анализа, чтобы повысить эффективность хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия. Эти резервы могут помочь предприятию более эффективно и рационально использовать производственные ресурсы, что может привести к росту финансовых результатов рыбохозяйственного предприятия. Любая организация заинтересована в усовершенствовании производственных процессов, путем внедрения достижений и технологий

научно-технического прогресса, чтобы производить качественную и конкурентоспособную продукцию, с целью получения максимальной прибыли и укрепления своих позиции на рынке.

Седьмой этап заключается в оценке результатов хозяйственной деятельности, после проведенного анализа, а также разрабатывается предварительный план мероприятий для достижения предприятием своих целей.

Восьмой этап предполагает разработку мероприятий, основанных на оценке результатов хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия с целью принятия эффективных управленческих решений и развития деятельности предприятия. Принятие управленческих решений должно быть основано на результатах проведенного анализа. Так, руководство предприятия должно оценить насколько эффективно и реализуемо на практике принимаемое решение, а также как оно может сказаться на работе предприятия. Кроме того, основываясь на полученных данных можно составить прогноз, с помощью которого предприятие может осуществить планирование хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия.

Системный подход к анализу хозяйственной деятельности основан на разделении исследуемых явлений на отдельные элементы, включает в себя систематизацию и синтез.[1; с. 388]

При использовании данного подхода необходимо учитывать, что объект исследования предстает в виде обособленной системы, а сам анализ необходимо проводить с помощью многочисленных показателей, чтобы оценить не отдельные аспекты системы, а всю совокупность элементов, входящих в анализируемую систему.

**Выводы.** Таким образом, для того чтобы предприятие могло эффективно осуществлять свою хозяйственную деятельность, оно должно правильно использовать полученную информацию о состоянии предприятия, которая основывается на данных статистического, бухгалтерского и оперативного учета.

Для принятия рациональных управленческих решений предприятию необходимо провести анализ хозяйственной деятельности. С помощью полученных результатов, после проведенного анализа, руководство предприятия сможет выявить скрытые резервы, а также определить тенденцию к росту или снижению изучаемых показателей. Наиболее частыми методами оценки эффективности хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия в экономике являются системный и комплексный подходы. Системный подход основан на детальном изучении объектов, представляющих сложные системы. Комплексный подход позволяет всесторонне изучить отдельные элементы, которые оказывают непосредственное влияние на деятельность рыбохозяйственного предприятия.

#### **Список использованных источников:**

1. Александров С. С., Демчук О. В. Разработка эффективной стратегии управления основным капиталом предприятия // Финансовая экономика. 2019. № 7. С. 386-392.

2. Борисов А. Б. Большой экономический словарь / А. Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2018.– 895 с.

3. Демчук О. В. Повышение эффективности использования интеллектуального потенциала предприятия // Финансовая экономика. 2019. №2. С. 382 – 386.

4. Демчук О. В. Социально-экономическая сущность и содержание производственно-хозяйственной деятельности предприятия на современном этапе развития // Приднепровский научный вестник. 2019. № 8, С. 4 – 9.

5. Корнейко О. В. Интеграция рыбохозяйственных предпринимательских структур в экономику региона: теоретические и практические аспекты // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2015. № 1(24). С. 46–54.

6. Латкин А. П., Ворожбит О. Ю., Терентьева Т. В., Алексеева Л. Ф., Василенко М. Е., Обеспечение конкурентоспособности рыбохозяйственных организаций (методологический аспект): монография. Владивосток: Издательство ВГУЭС, 2009. 360 с.

7. Предпринимательство: учебник для вузов / Под ред. В.Я. Горфинкеля, Г.Б. Поляка, В.А. Швандара. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: "Юнити - Дана", 2015. – 735 с.

8. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник / Г. В. Савицкая. – М.: Инфра-М, 2016. – 336 с.

9. Трушин В. В., Демчук О. В. Экономическая сущность, признаки и виды хозяйственной деятельности предприятия // Финансовая экономика. 2019. №8. С. 365 – 371.

10. Управление хозяйственной деятельностью организации: учебник / под ред. А. Я. Кибанова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 638 с.

УДК 330

*Сагайдак Г.П.,  
старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМУ» в г. Феодосия  
e-mail: glay2010@mail.ru*

## ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ СОВРЕМЕННОГО CASHBACK – СЕРВИСА

**Аннотация.** В статье дается характеристика современному cashback-сервису. Рассмотрены особенности работы банковского и партнерского cashback-сервисов. Их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** возврат средств, cashback- сервис, банковский cashback, партнерский cashback.

*G.P. Sagaqdak,  
Senior Lecturer Department of humanitarian and socio-economic Sciences branch  
of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: glay2010@mail.ru*

## CHARACTERISTICS OF THE SYSTEM OF MODERN CASHBACK SERVICE

**Abstract.** The article describes the modern cashback service. The features of banking and partner cashback services are considered. Their advantages and disadvantages.

**Key words:** refund, cashback service, bank cashback, affiliate cashback.

**Введение.** Cashback как источник дополнительных продаж развивается уже свыше 100 лет. Кредитные и дебетовые карты с cashback, а также интернет-магазины, которые предоставляют такую услугу, постепенно становятся все более популярными. Но суть работы системы «cashback» все еще остается неясной для большинства пользователей. Что такое cashback и как он работает? В чем особенность, преимущества и недостатки такого сервиса?

**Цель исследования** заключается в рассмотрении характеристик современного cashback-сервиса, уточнении определения понятия «cashback».

В дословном переводе с английского языка «cashback» означает возврат наличных денег, деньги назад, то есть возврат части цены покупки производителем. Отсюда выходит, что производитель возвращает часть потраченных на товар/услугу покупателем денежных средств. Чаще всего такой инструмент применяется как способ стимулирования спроса, для продвижения нового или неходового товара.

Исторически, система cashback была введена как промо-компания кредитных карт. Дело в том, что заемщик часто оставался без наличных денег, когда все



доходы шли в погашение кредита. Поэтому "cash" как поощрение от торговой сети или банка был очень кстати и мог сильно повлиять на решение о покупке.

В изначальном виде схема сохранилась в Великобритании в сфере ипотечных займов, носит название «mortgage cashback». Это ипотечный кредит, по условиям которого кредитор после заключения ипотечного соглашения производит в пользу заемщика единовременный платеж, установленный в виде фиксированной суммы или в виде определенного процента от величины ипотечного кредита. Получение такой выплаты может помочь заемщику покрыть первоначальные расходы, связанные с приобретением жилья (плату за юридические услуги или расходы на меблировку жилья и прочее). В случае досрочного погашения кредита, сумма такой выплаты обычно прибавляется к штрафу за досрочное погашение кредита. Однако, проценты по таким ипотекам часто выше, чем по обычным ипотечным кредитам.

Для того чтобы понять сущность современной концепции cashback следует рассмотреть его виды:

1. Возврат средств от банка. После оплаты покупки банковской картой банк возвращает её владельцу определенный процент от потраченных денег. Чем выгодна такая система банку? Во-первых, с её помощью удастся привлекать новых клиентов, заинтересованных в получении различных бонусов. Во-вторых, система cashback стимулирует оплачивать больше покупок именно картой, а не наличными, что увеличивает процент, который получит банк за совершенные операции.

При оформлении кредитной/дебетовой банковской карты с системой cashback необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- процент, который банк обязуется вернуть с покупки. В разных банках он составляет от 0,5 до 5 % от стоимости приобретенного товара или услуги. То есть, если вы потратили в магазине 2000 руб., вы можете получить обратно от 10 до 100 руб. в зависимости от установленного процента. В некоторых банках деньги по системе «cashback» возвращаются только с покупок, совершенных в определенных компаниях. Кроме того, список таких компаний может периодически изменяться и пополняться. Поэтому обязательно ознакомьтесь с ним и периодически проверяйте, не изменился ли он;

- cashback не распространяется на такие операции, как снятие наличных, пополнение карты, перевод денег на другие счета и электронные кошельки, оплату коммунальных платежей, налогов и штрафов;

- банковская карта, оформляемая под получение cashback выплат, в ряде случаев, имеет намного большую стоимость, чем карта без подобного сервиса. То есть банки взимают сумму за оформление или же необходимо будет платить за ее обслуживание. Если хотя бы один раз будет пропущена плата за обслуживание по карте, то банк может вовсе снять все накопленные средства и сделать счет обычной дебетовой картой;

- банк может установить лимит на сумму, которая может быть возвращена клиенту по системе cashback, например, не более 2000 руб. в месяц. Эту информацию нужно узнать в банке.

2. Возврат средств от специального сайта или посредника. В интернете есть огромное количество сайтов/платформ, которые предлагают пользователям услугу «cashback». Там можно зарегистрироваться и получать промокоды, скидки и непосредственно «возврат наличности». Ресурс подключает сразу несколько магазинов и соответственно покупатель может получать намного большие суммы. Там можно ознакомиться со списком интернет-магазинов и покупать именно у них, чтобы получить процент.

Особенности работы сервиса заключаются в том, что посредник создает контракт или партнерское соглашение с магазином. Ресурс помогает сделать рекламу и отправить пользователей в определенные магазины, ведь если сайт предоставляет cashback для этого продавца, то почему бы не пойти к ним, а не конкурентам. За это посредник получает процент от покупки. Любой из этих сервисов используется для того, чтобы покупатель мог получить свои преимущества. В некоторых случаях, есть возможность подключить сразу несколько сервисов cashback, чтобы подключать несколько типов процентов.

Специальные сервисы предлагают пользователям списки магазинов, с которыми сотрудничают. И только когда покупатель переходит по партнерской ссылке, он получает возможность вернуть часть денег. Особенность в том, что их можно будет тратить на любые товары, и не обязательно в этом магазине. Этим cashback отличается от бонусов или скидок.

Основным недостатком таких услуг партнерского cashback является то, что процент от покупной цены возвращается клиенту не сразу, а через определенный промежуток времени. На разных ресурсах период ожидания может длиться от нескольких рабочих дней до нескольких месяцев, но это также зависит непосредственно от продавца.

**Выводы.** Таким образом, независимо от того как выглядит цепочка cashback – сервиса: от учреждения банка до клиента банка (банковский cashback) или от продавца через партнерский сайт посредника к клиенту (партнерский cashback) основное назначение cashback-сервиса состоит в привлечении клиентов для совершения покупок. В таком случае банковский cashback позволяет увеличить количество операций по картам и банкам больше заработать из-за популяризации их услуг. А клиентам банка снятие именно наличных с кредитной карты обойдется в дополнительный процент, ведь за них не будет «возврата денег» в виде комиссии. Партнерский cashback так же имеет ряд преимуществ: продавец (магазин) получает больше заказов, больше клиентов (при минимальных расходах на рекламу), партнерский cashback-сервис раскручивается, собирает вокруг себя покупателей, зарабатывая свой процент от оборота, а клиент может осуществить покупку дешевле, с большим экономическим эффектом. Отсюда выходит, что в эпоху цифровизации экономики, безналичных расчетов и электронных платежных средств cashback представляет собой программу лояльности, способ поощрения и мотивации клиентов сервиса для последующего совершения определенного объема покупок.

**Список использованных источников:**

1. Компаньон Онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompanion.online/biznes-termini/keshbek-chto-eto/> (дата обращения: 06.02.2020).
2. Академик. Словари и энциклопедии на Академике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/> (дата обращения: 06.02.2020).
3. Allcashbacks. Кэшбэк новости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://allcashbacks.com/category/news/> (дата обращения: 06.02.2020).
4. Таранова Г.П. Привлекательность территории: маркетинговый аспект [Текст] // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества. Сборник трудов по материалам III научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия. Под общей редакцией Масюткина Е. П. - 2018. С. 69-72.

**ТЕХНИКА  
И  
ТЕХНОЛОГИЯ  
МОРЯ**

УДК 629.5.067

Бендус И.И.  
старший преподаватель кафедры судовождения и  
промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «КГМУ»  
igor.bendus@yandex.ru

## ВОПРОСЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ISPS CODE. ПРИМЕНЕНИЕ ПОНЯТИЯ «CONFIDENTIAL» К ПЛАНУ ОХРАНЫ СУДНА

**Аннотация.** План охраны (SSP) находящийся на борту судна в виде буклета, не является обязательным объектом проверки должностными лицами в порту. В тоже время согласно требованиям раздела 9, пункт 8, части А ISPS Code некоторые разделы SSP быть подвергнуты ограниченной проверке. Нередко в таких ситуациях возникают непонимания между двумя сторонами, так как на SSP имеется надпись «Confidential». Понятие «конфиденциальность» и «конфиденциальная информация» является распространенным понятием и в законодательствах многих стран, как правило, не имеет четкого определения (например, в российском законодательстве). Понятие «конфиденциальность», часто приравнивают к «секретности». В статье рассматриваются понятия «конфиденциальность» и «секретность» применительно в отношениях между судном и портом, и рекомендуемые действия капитана судна при проверках.

**Ключевые слова:** судно, ISPS Code, план охраны судна, конфиденциальность, секретно.

## ISSUES IN IMPLEMENTATION OF ISPS CODE REQUIREMENTS. APPLICATION OF THE TERM «CONFIDENTIAL» TO THE SHIP PROTECTION PLAN

**Abstract.** The Security Plan (SSP) was on board the ship as a video signal, not required. In accordance with the requirements of section 9, paragraph 8, part of the ISPS Code, some sections of the SSP must be subject to limited verification. SSP says «Confidential».

The concept of “confidentiality” and “confidential information” is a common concept and in the laws of many countries, as a rule, it does not have a clear definition (for example, in Russian legislation). The concept of "confidentiality" is often equated with "secrecy." The article discusses the concepts of "confidentiality" and "secrecy" in relation to the relationship between the vessel and the port, and the recommended actions of the ship's master during inspections.

**Keywords:** ship, ISPS Code, ship security plan, confidentiality, secret.

**Введение.** Одним из обязательных документов для судов, соответствующих требованиям правила 3 Главы XI-2 Конвенции SOLAS – 74 (Международной кон-

венции об охране человеческой жизни на море), является наличие Ship security plan (Плана охраны судна). Ship Security Plan (SSP), разработан для обеспечения выполнения требований, предъявляемых Международной конвенцией по охране судов и портовых средств – International Ship and Port Facility Security (ISPS Code), направленных на защиту судна, людей и груза от рисков связанных с нарушением охраны.

Ship Security Plan как правило, разрабатывается судоходной компанией (или одобренной в области охраны организацией) и утверждается Администрацией флага судна.

В разделе 9, пункт 7, части А ISPS Code, содержится требование защиты SSP от несанкционированного доступа или разглашения. Как правило, SSP (раздел 9, пункт 8, части А ISPS Code) не является объектом проверки должностными лицами в порту. В тоже время, если возникают основания полагать, что судно не соответствует требованиям Главы XI-2 Конвенции SOLAS – 74 или части А ISPS Code единственным способом проверить или исправить несоответствие является ознакомление с соответствующими требованиями, содержащихся в Ship Security Plan, то допускается ограниченный доступ разделам плана. Согласие на предъявление Ship Security Plan к проверке дает капитан судна. При такой проверке не предъявляется информация содержащихся в подпунктах .2, .4, .5, .7, .15, .17 и .18 пункта 9.4 части А ISPS Code.

При разработке Ship Security Plan, как правило, в качестве примера используется разработанный Международной морской организацией (ИМО) типовой план. В верхнем колонтитуле типового плана, содержится две надписи: Ship Security Plan и Confidential.

Надпись конфиденциально (Confidential), часто вызывает непонимание командного состава судна. При исполнении обязанностей Офицера охраны компании Company security officer (CSO), также при чтении лекций по ISPS Code, ко мне часто обращаются с вопросом, «как я (капитан судна), могу предъявлять для проверки Ship Security Plan, если он является секретным».

Становится очевидным, что часто отсутствует понимания в отличии термина «конфиденциальность» от слова «секретно». Кстати, слово «секретно», достаточно распространено в информационном пространстве и зачастую в общественной жизни воспринимается в достаточно широком смысле.

**Цель исследования.** Так как же предъявлять Ship Security Plan, кому, какая будет ответственность если информация ограниченная в доступе, в результате проверки, содержащиеся в плане окажется в раскрыта? Попытаемся разобраться в данном вопросе.

**Материалы и методы исследования.** Законодательное обеспечение работы с конфиденциальной информацией, как на государственном, так и на межгосударственном уровнях государств – членов Международной морской организации (ИМО): Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации», Указ Президента РФ «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера», директивы стран Европейского союза и др.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Термин «секретность» имеет конкретное содержание и применяется для защиты государством сведений, рас-

пространение которых может нанести ущерб ее безопасности. Существует понятие «государственная тайна», которая защищается государством соответствующим законом. В частности в Российской Федерации – Закон РФ от 21.07.1993 г. №5485-1 «О государственной тайне».

В странах, членов ИМО существуют законы о защите таких сведений, (так называемые «Законы о государственной тайне»), которые конечно отличаются друг от друга, но имеющие общие черты.

Перечень сведений, которые могут попадать под такую защиту достаточно конкретен, как правило, это относятся к категориям:

- военная;
- экономика, наука и техника;
- внешняя политика и экономика;
- разведывательная, контрразведывательная, оперативная и розыскная деятельность.

Законами запрещается исполнителям, засекречивать информацию, содержащуюся в разрабатываемых ими документах, если она не включена в категории, которые определены в «Законе о государственной тайне». Более того, за такие действия в законах предусмотрена достаточно серьезная ответственность в виде наказаний.

Документы содержащую информацию, отнесенную к государственной тайне, хранятся в защищенных местах (лицензируемые государством) и содержит перечень лиц, которые имеют к ней доступ. Он определяется не только наличием форм допуска к государственной тайне, но и необходимостью работы с ней, для исполнения своих служебных обязанностей.

Так же работа с документами содержащими государственную тайну, производится в специально отведенных помещениях, оснащенные техническими средствами защиты информации.

Как правило, сведения, содержащие государственную тайну, разделяют по степени секретности (в Законе РФ – три степени).

Оформляется допуск к работе с документами содержащую государственную тайну, только гражданам страны к которой она принадлежит. Допуск к работе с такими документами оформляют уполномоченные государством организации, после тщательной проверки гражданина, которому для выполнения своих функциональных обязанностей по должности необходимо иметь доступ к документам содержащих государственную тайну. С гражданина получившего доступ берется обязательство, о недопущении распространения информации, и об его ответственности в случае нарушения.

За разглашение государственной тайны, нарушение процедуры работы с такими документами предусмотрены достаточно серьезные наказания (вплоть до максимальных сроков, определенной законами страны).

Во многих странах, граждане работающими с секретными документами имеют различные ограничения в личной жизни (ограничения в выездах за границу, общения с незнакомыми людьми, информирование о подозрительных контактах с посторонними лицами и многие другие).

Теперь ответив на следующие вопросы:

- капитан судна всегда ли является гражданином страны (судоходной компании) флага?;
- определено ли конкретное защищенное место хранения SSP?;
- имеется ли у капитана форма допуска?;
- подписывал ли капитан обязательство о неразглашении?;

мы можем получить ответ на вопрос: является ли информация, содержащая в SSP «секретной»? Ответ очевиден.

Так что же означает и к чему обязывает «Confidential» для Ship Security Plan? В переводе с латиницы «Confidential» означает доверие, т.е. предполагает необходимость неразглашения или утечки какой-либо информации. В широком смысле «секретно», попадает в термин «Confidential», но не в данном случае.

В разных странах конфиденциальность и информация, относящаяся к конфиденциальной, определяется по-разному с учетом области ее применения.

Конфиденциальность охватывает достаточно большое количество областей применения, например защита: технологий, данных компьютерных сетей, персональных данных, авторских прав, и др.

Также существуют законодательное обеспечение работы с конфиденциальной информацией, как на государственном, так и на межгосударственном в виде соглашений и директив, позволяющих регламентировать и квалифицировать возможные нарушения.

В частности в российском законодательстве, можно назвать ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» и указ Президента РФ «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера». В странах Европейского союза это директивы: EC 95/46EC, 202/58/EC, ETS 108, ETS 181, ETS 185, ETS 189.

Конфиденциальная информация, как правило, доступна большим количеством людей, обязанность которых не допустить ее разглашение.

Информацию, относящуюся к конфиденциальной определяет так называемый «оператор», ее можно получать и обрабатывать «обработчику» только с разрешения «оператора», если оно не определено законом. Т.е информация не должна быть доступна «третьим лицам».

В компаниях, которые заинтересованы в защите конфиденциальной информации могут быть разработаны механизмы и процедуры обеспечивающих неразглашение такой информации. Также при заключении трудового контракта, работники могут подписывать приложение к нему в виде «Обязательства о неразглашении конфиденциальной информации», в которой содержится перечень обязательств работника и предупреждение об его ответственности в случаях нарушения (как правило, дисциплинарная ответственность).

Понимая, что четкого определения «конфиденциальная информация» нет, ее можно свести к двум видам: принудительную (secrecy) и добровольную (privacy). В первом случае, имеется в виду информация представляющую государственную тайну, доступную ограниченному кругу официальных лиц, как правило, государственного органа и соответствует термину «Secret». Во втором случае, имеются в виду прерогативы личности и к ней можно отнести «Confidential».

Хотя «Secret» и «Confidential» схожи по содержанию, они в тоже время про-



тиворечат друг другу. Усиление первой уменьшает значимость второй.

В тоталитарных государствах всю информацию подобного рода, как правило, относят к «Secret» и термин «Confidential» практически не применяется.

Очевидно, что информация содержащиеся в Ship Security Plan, следовательно, работа с ним, может быть отнесена ко второму случаю.

**Выводы:** Предъявляя для проверки Ship Security Plan (SSP) с грифом «Confidential» в соответствии с разделом 9, пункт 8, части А ISPS Code, капитан обязан не допустить дальнейшего распространения содержащейся в SSP информации, во всех формах (копирование, сканирование фото и съемка).

В случае если при проверке, капитан по неосмотрительности или под давлением проверяющего (что с достаточно высокой степенью вероятно), предъявил информацию содержащихся в подпунктах .2, .4, .5, .7, .15, .17 и .18 пункта 9.4 части А ISPS Code, он должен доложить об этом факте офицеру охраны компании (CSO).

Информация о происшествии, не смотря на возможные «неприятности» для капитана, необходимо предоставлять в судоводную компанию, для проведения анализа инцидента и выработки мероприятий для недопущения повторения в будущем не только на данном судне, но и для других судов судоводной компании (путем их информирования).

Об уголовном преследовании со стороны государства флага не может быть и речи, максимальное наказание возможно в виде дисциплинарного взыскания от судоводной компании. Последнее также маловероятно, впрочем, это зависит от обстановки при которой произошел данный инцидент и от профессиональной компетенции офицера охраны компании (CSO).

#### **Список использованных источников:**

1. Бендус И.И. Основы охраны судна: Курс лекций./ И.И. Бендус. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2015. - 122 с.
2. Закон РФ от 21.07.1993 г. №5485-1 «О государственной тайне».
3. Кодекс торгового мореплавания РФ от 30.04.1999 г. № 81-ФЗ (ред. От 26.11.2019 г.
4. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2016. - 992 с.
5. Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), 2-е издание, исправленное и дополненное. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 272 с.
6. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ». 2010. - 806 с.
7. Указ Президента РФ от 06.03.1997 г. «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера».
8. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации».
9. Convention on Crime in the Field of Computer Information (ETS N 185). Concluded in Budapest 11/23/2001, as amended on 01/28/2003. 2004. - 147 p.

10. Directive N 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of the European Union. On the protection of individuals in the processing of personal data and on the free circulation of such data. Adopted in Luxembourg on 10.24.1995, as amended and additional from 09.29.2003. 2004. - 64 p.

11. Edward Shils. The Torment of Secrecy: The Background and Consequences of American Security Policies. –Political Science. 1996.- 238 p.

УДК 1.177.159.9 (304.2)

*Кемалова Л.И.**канд. филос. наук, доцент кафедры общественных наук  
и социальной работы ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь**Никонорова М.А.,**канд. психол. наук, доцент кафедры общественных наук  
и социальной работы ФГБОУ ВО «КГМТУ»*

## **ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация.** В статье анализируется проблема формирования способности к межкультурному взаимодействию в среде курсантов – будущих специалистов морской отрасли. Подчеркивается актуальность данной проблемы для обучающихся в морских вузах, поскольку специфика их будущей работы связана общением с представителями различных этносов, культур, конфессий на протяжении длительного времени пребывания в экипаже, на судне во время рейса. От сформированности навыка межкультурной коммуникации зависит уровень взаимопонимания между субъектами взаимодействия. Авторы рассматривают проблему как педагогическую и психологическую, отмечая важность применения различных психолого-педагогических технологий, способствующих стремлению к межкультурному диалогу, умению преодолевать социальные конфликты в полиэтничной среде.

**Ключевые слова:** межкультурная коммуникация, этнокультурная толерантность, молодежь, этнофобия, этностереотипы.

## **BUILDING CROSS-CULTURAL COMMUNICATION SKILLS FOR FUTURE MARITIME PROFESSIONALS**

**Abstract.** The article analyzes the problem of the formation of the ability to intercultural interaction among cadets - future specialists in the marine industry. The urgency of this problem for students in maritime universities is emphasized, since the specifics of their future work is associated with communication with representatives of various ethnic groups, cultures, faiths for a long time in the crew, on the ship during the voyage. The level of mutual understanding between the subjects of interaction depends on the formation of the skill of intercultural communication. The authors consider the problem as pedagogical and psychological, noting the importance of applying various psychological and pedagogical technologies that contribute to the desire for intercultural dialogue, the ability to overcome social conflicts in a multi-ethnic environment.

**Keywords:** intercultural communication, ethnocultural tolerance, youth, ethno-phobia, ethnostereotypes.

Одним из последствий процесса глобализации в современную эпоху является расширяющееся взаимодействие стран и народов в самых разных сферах обще-

ственной жизни. На фоне укрепления тесных связей в социально-экономической, политической сферах жизни общества актуализируется проблема диалога культур, взаимопонимания между представителями различных этносов в условиях многонационального общества. Противоречивость современной ситуации в том, что в условиях глобализации, с одной стороны, происходит взаимовлияние различных культур, размывание границ между ними, а с другой стороны, возникает вопрос о необходимости сохранения самобытности национальных культур, их уникальности. Возможно ли в условиях многообразия культур, из взаимовлияния сохранить свою самобытность, установить гармоничные взаимоотношения с представителями различных народов, не скатываясь при этом на позиции шовинизма, национализма, этнофобии, этноцентризма?

Очевидно, что гармоничное развитие общества, характеризующегося как поликультурное, возможно только при условии уважительного отношения всех культур и народов друг к другу, поиска «точек соприкосновения», адекватного понимания принципа «единство - в многообразии».

Работа по формированию такого отношения должна вестись на самых разных уровнях, с привлечением различных социальных институтов, в том числе и образования.

В условиях поликультурного общества одной из важных компетенций, которая должна быть сформирована «на выходе» у будущего специалиста, является способность к межкультурному диалогу, межкультурной коммуникации и толерантному отношению к другим народам, культурам. Важность этой компетенции подчеркивается как в Законе «Об образовании», так и в государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 гг., в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования. Эти и иные документы нацелены на то, чтобы через систему образования, воспитания, просвещения молодежи преодолеть такие негативные социальные явления, как этноцентризм, этнофобия, устранить предпосылки социальных конфликтов на этнической, религиозной почве и установить возможность диалога между культурами в рамках общего образовательного пространства.

**Цель исследования.** В связи с этим актуализируется вопрос об путях формирования навыков межкультурной коммуникации в среде студенческой молодежи. Особое значение эта проблема приобретает среди курсантов морских вузов, чья будущая специальность связана с непосредственным общением с представителями разных культур в межнациональном экипаже. Подготовка к будущей профессии предполагает развитие таких навыков, как умение ориентироваться в многообразии культур, традиций различных народов, чтобы иметь возможность согласованно взаимодействовать с ними в процессе работы.

Целью данной статьи является анализ проблемы формирования навыков межкультурной коммуникации будущих специалистов морской отрасли. Данная цель конкретизируется следующими задачами: 1) уточнить понятия «межкультурная коммуникация», «этнокультурная толерантность»; 2) проанализировать итоги исследования уровня этнокультурной толерантности и готовности к межкультурному взаимодействию среди студентов и курсантов ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет».

Проблема межкультурного взаимодействия изучалась в трудах таких видных отечественных исследователей, как М.М. Бахтин [1], В.С. Библер [2], Г.Д. Дмитриев [3] Л.М. Дробижева [4], О.В. Кузьмина, Е.Г. Корнильцева [5], Н.М. Лебедева [6], и др. Они акцентировали внимание на анализе культурных различий отдельных народов, особенностях их национального характера, вопросах толерантности и этнического самосознания. Вопросы межкультурной коммуникации представлены так же в работах психологов [10], социологов [3], культурологов [9], которые под разными углами зрения исследовали проблему взаимодействия различных культур, их многообразии.

Анализ литературы по заявленной теме показал, что данная проблема в условиях современного социума получила значительное научное осмысление в различных сферах гуманитарного знания. Но тем не менее остались недостаточно изученными вопросы эффективности формирования навыков межкультурной коммуникации в студенческой среде как одной из компетенций будущего специалиста. В связи с этим возникает потребность в поиске эффективных способов формирования готовности молодежи к межкультурному диалогу, толерантному отношению к представителям различных культур.

Само понятие межкультурной коммуникации рассматривается исследователями как взаимосвязь, взаимодействие, общение между представителями различных культур, установление как непосредственных, так и опосредованных форм коммуникации. Исходя из идеи диалога культур, сосуществующих в едином пространстве и времени, важно в условиях образовательной среды формировать у обучающихся взаимопонимание, взаимодействие в рамках сотрудничества, стремления к межэтническому согласию. Факторами, влияющими на развитие взаимодействия между представителями разных культур, являются как социально-культурная среда, традиции, религиозные, нравственные и иные ценности различных народов, а также индивидуальный опыт общения с представителями других этносов. Особенно значимой сферой для формирования навыков межкультурной коммуникации является внеучебная деятельность обучающихся, которая предполагает создание условий для сотрудничества обучающихся – представителей различных этносов. Наш опыт работы со студенческой молодежью показывает эффективность применения таких внеучебных мероприятий, как круглые столы, диспуты на темы «Социальный конфликт: пути решения», «Проблема межкультурной коммуникации: преодоление этностереотипов», проведение психологических тренингов по выявлению уровня этнической толерантности обучающихся, их склонности к девиациям, в том числе и в сфере межэтнических отношений. Эти и другие внеучебные мероприятия подтверждают идею о том, что работа в этнокультурной среде требует наличия определенного уровня этнокультурных компетенций, что является важным шагом в подготовке специалиста, чья работа связана с общением с представителями разных культур. Процесс формирования этнокультурной компетентности предполагает развитие системы *знаний* о специфических особенностях поликультурной среды, в которой будет осуществлять свою профессиональную деятельность будущий специалист, *умения* взаимодействовать с представителями различных этносов с учетом особенностей их культуры, традиций, обычаев, *овладение* принципами нравственной культуры, адекватной особен-

ностям конкретной поликультурной среды. Помимо этого, важны и личностные качества будущего специалиста в сфере морской отрасли, среди которых одно из главных мест занимает этническая толерантность, которая является ядром этнической компетентности. Сущность этнической толерантности заключается не только в принятии культуры, образа жизни, языка, традиций других народов, но и в уважительном отношении к ним, в признании их права на равное сосуществование с другими народами.

Нами проведена диагностика уровня готовности к межкультурному взаимодействию будущих специалистов в сфере морской отрасли. Выборка составила 30 человек, обучающихся на 4 курсе специальности Судовождение. В ходе исследования была применена методика Г.У. Солдатовой, С.В. Рыжовой «Типы этнической идентичности» [8].

Диагностика осуществлялась в форме анкетирования. Данная методическая разработка позволяет диагностировать этническое самосознание и его трансформации в условиях межэтнической напряженности. Степень этнической толерантности респондента оценивается на основе следующих критериев: уровня "негативизма" в отношении собственной и других этнических групп, порога эмоционального реагирования на иноэтническое окружение, выраженности агрессивных и враждебных реакций в отношении других групп.

Результаты опроса представлены на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Типы этнической идентичности

Анализ результатов исследования выявил высокий уровень позитивной этнической идентичности курсантов (49% опрошенных), что проявляется в уважительном отношении, как к своей этнической культуре, так и к культуре других этносов. У 24% была отмечена этническая индифферентность, которая проявляется в безразличии как к своей культуре, обычаям традициям, так и к культуре других народов. Вместе с тем отмечен высокий уровень стереотипизации мышления,

что означает необходимость принятия профилактических мер по преодолению этностереотипов в мышлении будущих специалистов с учетом особенностей их будущей профессии.

Причиной таких изоляционистских настроений могли стать этнические стереотипы, которые мешают сформировать позитивное отношение к представителям той или иной этнической общности. В связи с этим, была составлена авторская анкета с целью выявления наличия этнических стереотипов у будущих моряков. Исследование показало, что уровень проявления этностереотипов у опрошенных высокий. Это объясняется воздействием общепринятых представлений о том или ином этносе и недостаточной работой по преодолению этнических стереотипов, начиная с семьи и заканчивая вузовским образованием. Наличие этностереотипов у будущих моряков может негативно сказаться на их профессиональной деятельности, так как им приходится работать в условиях замкнутого пространства, длительных рейсов в многонациональных экипажах. В связи с этим, особое значение имеет, как уже было сказано выше, формирование устойчивого профессионально-важного качества моряка – этнокультурной компетентности, которая исключает стереотипность мышления, учитывает многообразие культур, традиций и людей. Формирование такой компетенции должно осуществляться на всех уровнях образовательного процесса.

**Выводы.** Поскольку этнокультурная компетентность должна является профессионально-важным качеством специалиста, работающего в многонациональной среде, в образовательном процессе необходимо сделать акцент на углубленном преподавании таких дисциплин как «Этнопсихология», «Культурология», «Религиоведение», «Политология». Знания и умения, полученные при изучении этих дисциплин позволят овладеть навыками межэтнического общения и преодоления межэтнических коммуникативных барьеров.

Процесс формирования этнокультурной компетентности предполагает развитие системы знаний о специфических особенностях поликультурной среде, в которой будет осуществлять свою профессиональную деятельность моряк, умения взаимодействовать с представителями различных этносов с учетом особенностей их культуры, традиций, обычаев, овладение принципами нравственной культуры, адекватной особенностям конкретной поликультурной среды. Помимо этого важны и личностные качества будущего специалиста в морской отрасли, среди которых одно из главных мест занимает этническая толерантность.

#### **Список использованных источников:**

1. Бахтин, М.М. Антропологистика /М.М. Бахтин / Избранные труды. – М.: Лабиринт, 2010. – 255с.
2. Библер В.С. От наукоучения - к логике культуры: Два философских введения двадцать первый век /В.С. Бахтин. - М.: Политиздат, 1990.– 413 с.
3. Гирц, К. Насыщенное описание в поисках интерпретативной теории культуры // Антропология исследований культуры. – Спб.: Из-во СанктПетербургского университета, 2006 г. – С.171-200.
4. Дмитриев Г.Д. Многокультурное образование /Г.Д. Дмитриев. – М.: Народное образование, 2008. – 208 с.

5. Дробижина Л.М. Толерантность и рост этнического самосознания: пределы современности / Л.М. Дробижина // Век толерантности: Научно-публицистический вестник. 2003. - № 6. С. 76 - 81.

6. Кузьмина О.В., Корнильцева Е.Г. Новые явления в ценностных ориентациях студенчества // СИСП.- 2017.- Том 8, № 1-2.- С.182-188.

7. Лебедева Н.М. Этническая и кросскультурная психология: Учебник для высших учебных заведений /Н.М. Лебедева. - М.: МАКС Пресс, 2011. - 191 с.

8. Методическая разработка «Типы этнической идентичности» (Солдатова Г.У., Рыжова С.В.). -[Электрон. ресурс]. – Режим доступа:file:///C:/Users/Victor%20Valdes/Downloads/%D1%82%D0%B8%D0%BF%D1%8B%20%D1%8D%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf (дата обращения: 25.03.2019)

9. Холл Э. Как понять иностранца без слов / Э. Холл. – М.: Наука. 1995. – 432с.

10. Adler, A. Understanding Human Nature / A. Adler. - New York, Garden City. 1927; Horney, K. Our Inner Conflicts / K. Horney. – New York, 1945.



УДК 620.17(075)

Максимов А. Б.,  
канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов  
пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Ерохина И. С.,  
старший преподаватель кафедры машин  
и аппаратов пищевых производств  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ С ПОМОЩЬЮ КОЭРЦИТИВНОЙ СИЛЫ

**Аннотация.** В работе исследована возможность определения твердости скальпелей, штампов и дисковых фрез по коэрцитивной силе. Установлены интервалы значений коэрцитивной силы, в которых твердость соответствует уровню стандарта.

**Ключевые слова:** инструментальные стали, коэрцитивная сила, твердость, уравнения регрессии, коэрцитиметр.

## DETERMINATION OF THE HARDNESS OF TOOL STEEL PRODUCTS USING THE COERCIVE FORCE

**Annotation.** The paper investigates the possibility of determining the hardness of scalpels, dies, and disk cutters by the coercive force. The intervals of the coercive force values in which the hardness corresponds to the standard level are determined.

**Key words:** tool steels, coercive force, hardness, regression equations, coercimeter.

**Введение.** Определение твердости, например, по методу Роквелла непосредственно на изделии, имеющего сложную геометрическую форму не представляется возможным. В этом случае из изделия в том месте, где необходимо измерить твердость вырезается образец, из которого делается шлиф. Шлиф должен иметь обязательно две плоскопараллельные грани, на которых измеряется твердость. Таким образом, применение метода Роквелла для определения твердости приводит к разрушению изделия. Вследствие этого не представляется возможным осуществлять 100% выходной сдаточный контроль изделий. В этом случае производится партионный контроль твердости. Это означает, что из партии готовых изделий выбирают случайным образом несколько изделий (2-3 % из всей партии), затем вырезают образцы из них, изготавливают шлифы и замеряют твердость. Если твердость выбранных изделий соответствует требованиям стандарта, то вся партия изделий считается годной к реализации, в противном случае производится повторная термообработка или изделия переводятся в более низкий сорт.

Применение неразрушающих методов контроля твердости позволяет проводить 100% выходной контроль изделий и в случае необходимости проводить поштучное отбраковывание.

Известно [1,2], что между твердостью и коэрцитивной силой существует достаточно хорошая корреляция. Поэтому в данной работе был выбран коэрцитивный метод определения твердости. Первичным информативным параметром являлась величина коэрцитивной силы, которую определяли с помощью магнитного феррозондового прибора СИЛА (структуроскоп импульсный локальный автономный).

Однако, значения коэрцитивной силы зависят не только от структуры стали, но и от геометрических параметров изделия. Вследствие этого для каждого вида изделия надо установить корреляционную связь и определить интервал коэрцитивной силы, удовлетворяющий значениям твердости по стандарту.

В соответствии с ГОСТ30415-96. «Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом» позволяет коэрцитиметрическим методом заменить разрушающий контроль определения твердости сталей методами Бринелля, Виккерса или Роквелла. Измерение твердости на дисковых фрезах, лезвиях скальпелей и других изделий методами Виккерса или Роквелла приводит к образованию отпечатка на изделии, что является недопустимым по техническим условиям. Коэрцитиметрический метод не оставляет пластически деформированных зон на поверхности изделий. Поэтому этим методом можно определять 100 % изделий, а не выборочно как разрушающими.

**Целью исследования** данной работы являлось установить возможность стандартных испытаний по определению твердости скальпелей, дисковых фрез и штампов после термической обработки по значению коэрцитивной силы.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Скальпели изготавливают из стали У12 и подвергают термической обработке (закалке с отпуском) с получением твердости по стандарту (58-62) HRC<sub>3</sub>. Твердость определяют на лезвии скальпеля.

Дисковые фрезы толщиной 1,5, 2,0 и 2,5 мм изготавливают из стали Р6М5, подвергают закалке с отпуском с получением твердости соответственно (56-66) HRC<sub>3</sub>, (58-66) HRC<sub>3</sub>, (61-66) HRC<sub>3</sub>. Штампы мелко ручьевые изготавливают из стали 5ХНВ и с помощью термической обработки с получением твердости (54-57) HRC<sub>3</sub>.

Коэрцитивную силу измеряли с помощью коэрцитиметра СИЛА.

Измерение твердости и коэрцитивной силы производили в одном месте на изделии, выбор которого определялся требованиями стандарта. Математическая обработка результатов измерений зависимости коэрцитивной силы от твердости проводили с помощью программы «Excel» на ПК.

В результате обработки данных получены уравнения регрессии зависимости коэрцитивной силы от твердости.

Сравнение коэффициентов уравнений регрессии для различных функций аппроксимации показало, что в интервале твердости (50-63) HRC<sub>3</sub> линейная функ-

ция с коэффициентом корреляции 0,76-0,81 описывает зависимости коэрцитивной силы от твердости.

Получены следующие уравнения регрессии:

для скальпелей (один типоразмер):

$$H_c = 206,25(HRC_3) - 5980, \quad (1)$$

коэффициент корреляции  $r=0,78$

для штампов (все типоразмеры):

$$H_c = 314,28(HRC_3) - 14714,2, \quad (2)$$

коэффициент корреляции  $r=0,81$

для фрез толщиной 1,5 мм:

$$H_c = 150(HRC_3) - 2600, \quad (3)$$

коэффициент корреляции  $r=0,79$

толщиной 2,0 мм:

$$H_c = 125(HRC_3) - 1850, \quad (4)$$

коэффициент корреляции  $r=0,78$

толщиной 2,5 мм:

$$H_c = 300(HRC_3) - 13400, \quad (5)$$

коэффициент корреляции  $r=0,76$ .

На основании полученных данных и их обработки показана возможность контроля твердости данных изделий по величине коэрцитивной силы. В таблице представлены интервалы значений коэрцитивной силы, при которых твердость удовлетворяет требованиям стандартов.

Таблица - Рекомендуемые интервалы коэрцитивной силы

Вид изделий	Марка стали	Твердость по стандарту	Интервал коэрцитивной силы, А/м
Скальпель	У12	58-62	5980-6800
Штамп	5ХНВ	54-57	2260-3200
Фрезы	Р6М5	56-66	5800-7300
толщиной, $\delta=1,5$		58-66	5400-6600
толщиной, $\delta=2,0$		61-66	4900-6400
мм	$\delta=2,5$		

**Вывод.** Разработанный метод определения твердости изделий по значениям коэрцитивной силы позволяет осуществлять 100% выходной контроль изделий с криволинейной поверхностью.

#### Список использованных источников:

1. Бида Г. В. Магнитный контроль качества закаленных и отпущенных деталей из углеродистых и низколегированных сталей (Обзор) // Дефектоскопия – 2006. – №7 – С. 15-27.
2. Макаров А. В. Особенности магнитного контроля механических свойств высокоуглеродистой стали со структурой пластинчатого перлита / А. В. Макаров, Р. А. Саврий, Э. С. Горкунов, Т. Н. Табатчиков // Дефектоскопия – 2007. – №7 – С. 22-34.

УДК 621.771.23.09

Максимов А. Б.,  
канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов  
пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Ерохина И. С.,  
старший преподаватель кафедры машин  
и аппаратов пищевых производств  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УПРОЧНЯЮЩИХСЯ СТАЛЕЙ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ ИЗГИБЕ

**Аннотация.** В работе на основе ранее полученных результатов представлена обобщенная схема изменения механических свойств упрочняющихся сталей при циклическом изгибе.

Показано, что с увеличением суммарной деформации до 20% прочностные свойства сталей возрастают, а пластические и вязкостные снижаются. Затем (до 40% деформации) наблюдается некоторое уменьшение прочности и продолжение снижения пластичности и вязкости. После этого (до 80% суммарной деформации) происходит упрочнение. Процессы разрушения протекают при суммарной деформации более 80%.

**Ключевые слова:** суммарная деформация, упрочняющаяся сталь, деформация, циклический изгиб, схема упрочнения.

## SCHEME OF CHANGING THE MECHANICAL PROPERTIES OF HARDENING STEELS UNDER CYCLIC BENDING

**Annotation.** Based on previously obtained results, a generalized scheme of changes in the mechanical properties of hardening steels under cyclic bending is presented.

It is shown that the strength properties of steels grow with an increase in the total deformation up to 20%, while the plastic and viscous properties decrease. Then (up to 40% of deformation) there is a slight decrease in strength and a continued decrease in plasticity and viscosity. After that (up to 80% of the total deformation), hardening occurs. Destruction processes occur at a total deformation of more than 80%.

**Key words:** total deformation, hardening steel, deformation, cyclic bending, hardening scheme.

**Введение.** Установлено [1], что при деформационном воздействии циклическим изгибом на низколегированные стали наблюдается четыре этапа изменения механических свойств. На рис. 1 приведена общая схема изменения механических свойств стали в зависимости от суммарной деформации циклическим изгибом. Суммарную деформацию определяли, как произведение разовой деформации на число циклов изгиба. Величина разовой деформации (амплитуда деформирования) составляла от 1 до 12%.

При монотонном растяжении или циклическом растяжении-сжатии величина деформации по сечению образца одинаковая. Это означает, что процессы изменения тонкой структуры по всему сечению протекают одинаково. При изгибе величина деформации по сечению изменяется от нулевого значения на нейтральной линии до максимального значения на поверхности[2]. Причем, если на одной поверхности происходит растяжение, то на другой – сжатие.

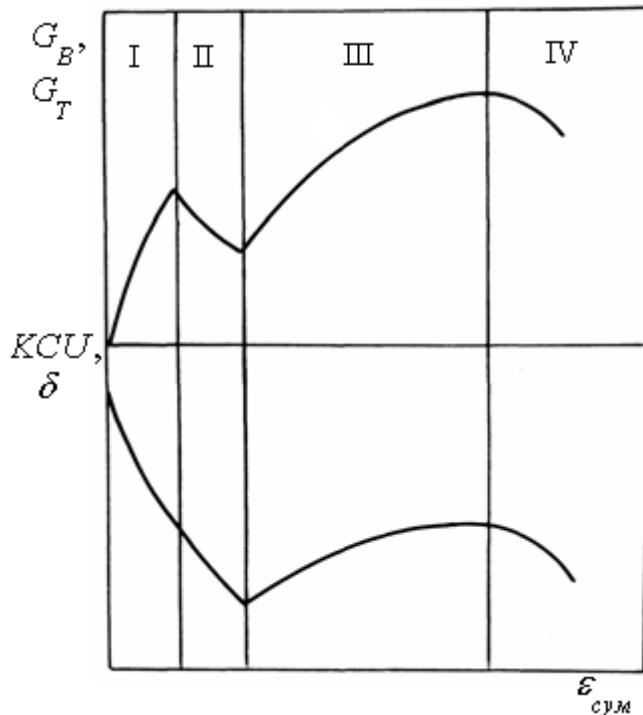


Рисунок 1. Общая схема упрочнения стали при циклическом знакопеременном изгибе:

I этап  $0 < \varepsilon_{\text{сум}} < 20\%$

III этап  $40\% < \varepsilon_{\text{сум}} < 80\%$  ;

II этап  $20\% < \varepsilon_{\text{сум}} < 40\%$

IV этап  $\varepsilon_{\text{сум}} > 80\%$  .

**Целью исследования** настоящей работы было разработка схемы упрочнения упрочняющихся сталей при пластическом циклическом изгибе.

Известно [3,4], что при монотонном растяжении стали, вначале происходит интенсивное генерирование дислокаций с образованием структуры типа «леса дислокаций». При определенной плотности дислокаций происходит перестройка такой структуры в ячеистую. С увеличением степени деформации размер ячеек уменьшается и образуется полосовая дислокационная структура. Полосовая дислокационная структура служит основой для образования микротрещины. Таким образом, схема изменения механических свойств стали при растяжении состоит из двух этапов. На первом этапе упрочнение стали и снижение пластичности и ударной вязкости обусловлено образованием тонкой структуры типа «леса дислокаций» и ячеистой. На втором этапе разупрочнение и снижение пластичности и вязкости обусловлено образованием полосовой дислокационной структуры.

В данной работе проанализировано изменение тонкой структуры при циклическом изгибе с учетом разной степени деформации по сечению образца.

На первом этапе ( $0 < \varepsilon_{\text{сум}} < 20\%$ ) происходит интенсивное увеличение прочностных характеристик и снижение пластичности и вязкости стали. Электронно-микроскопическими исследованиями установлено, что плотность дислокаций возрастает по всему сечению образца с образованием структуры типа «леса дислокаций». При изгибе образца степень деформации возрастает от нейтральной линии к поверхности. Поэтому упрочнение по сечению происходит неравномерно. Вследствие пересечения дислокаций возникают пороги, которые являются эффективными барьерами для движущихся дислокаций. Это приводит к снижению пластичности и вязкости стали.

На втором этапе ( $20\% < \varepsilon_{\text{сум}} < 40\%$ ) происходит частичное разупрочнение стали с дальнейшим понижением пластичности и вязкости. На этом этапе по сечению образца протекают различные изменения дислокационной структуры. В центральной части образца, вследствие меньшей степени разовой деформации продолжается процесс генерирования дислокаций с образованием структуры типа «леса дислокаций». В поверхностных слоях, в которых достигается наибольшая плотность дислокаций, структура типа «леса дислокаций» перестраивается в ячеистую дислокационную структуру. Образование ячеистой дислокационной структуры благоприятно влияет на пластические и вязкостные свойства. Так как испытания на растяжение или ударную вязкость интегрально оценивают механические свойства по всему сечению образца, то, по-видимому, преобладает процесс возникновения «леса дислокаций». Поэтому, в целом, наблюдается снижение пластичности и вязкости стали.

На третьем этапе ( $40\% < \varepsilon_{\text{сум}} < 80\%$ ) упрочнение сопровождается повышением пластичности и ударной вязкости. В поверхностных слоях ячеистая дислокационная структура переходит в полосовую, а в центральных – идет формирование ячеистой структуры. Очевидно, в целом преобладает процесс образования ячеистой дислокационной структуры и это определяет характер изменения механических свойств стали.

На четвертом этапе ( $\varepsilon_{\text{сум}} > 80\%$ ) по всему сечению образца формируется полосовая дислокационная структура. Этим обусловлено снижение прочности, пластичности и вязкости стали. Полосовая дислокационная структура является основой для образования микротрещин.

Приведенная схема изменения механических свойств характерна для сталей с исходной отожженной и нормализованной структурами.

С повышением уровня исходной прочности (после закалки с отпуском при различных температурах) некоторые этапы могут не проявляться. Так, например, при исходной структуре стали после закалки с высоким отпуском ( $650^{\circ}\text{C}$ ) первый этап не проявляется, а процесс сразу начинается со второго этапа. При более высоком уровне исходной прочности (закалке с отпуском при  $200^{\circ}\text{C}$ ) процесс изменения механических свойств начинается сразу с четвертого этапа, т.е. разупрочнение сопровождается снижением пластичности и вязкости стали.

Развитие деформации металла в среднем слое подтверждается экспериментально.

Измерение твердости по толщине полос из сталей 10Г2С1 и 16Г2АФ при циклическом их изгибе вплоть до разрушения с разовой деформацией за цикл 1; 2; 5,5% показало следующее. Для стали 10Г2С1 в циклически упрочняемом состоянии после нормализации при всех разовых деформациях с увеличением числа циклов изгиба твердость, сохраняя характерное распределение по толщине, возрастает как на поверхности, так и в средней части. На стадии разрушения твердость поверхностных слоев несколько снижается, вероятно, ввиду образования микротрещин и «разрыхления» металла. Для стали 16Г2АФ в циклически разупрочняемом состоянии (закалка с отпуском) твердость по толщине практически одинакова и не изменяется с увеличением числа циклов изгиба. Перед разрушением (разрушение после 8 циклов) твердость убывает, приближаясь к уровню твердости упрочненной стали 10Г2С1, что соответствует известным закономерностям для циклически упрочняющихся и разупрочняющихся металлов [3].

#### **Выводы.**

1. При деформационном воздействии циклическим изгибом наблюдается четыре этапа: упрочнение, частичное разупрочнение, упрочнение, разупрочнение (разрушение).

2. Возникновение второго и третьего этапов изменения механических свойств обусловлено неравномерным распределением деформации по сечению образца.

#### **Список использованных источников:**

1. Подгайский М.С., Максимов А.Б., Белик А.В. Влияние циклического пластического изгиба на склонность стали СтЗсп к хрупкому разрушению

// *Металловедение и термическая обработка металлов.* – 1982. – №7. – С. 43 – 44.

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. – М.: МГТУ. – 2000. – 592 с.

3. Иванова В.С. Терентьев В.Ф. Природа усталости. – М.: Металлургия, 1984. – 280 с.

4. Хоникомб Р. Пластическая деформация металлов – М.: Мир – 1972 – 406 с.

УДК 621.787:539.319

*Павлов В.Ф.,**д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой сопротивления материалов ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва»,**Вакулюк В.С.,**д-р техн. наук, профессор кафедры сопротивления материалов ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва»,**Сазанов В.П.,**канд. техн. наук, доцент кафедры сопротивления материалов ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва»*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ-СВИДЕТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ ПОВЕРХНОСТНО УПРОЧНЁННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ**

**Аннотация.** На примере цилиндрических образцов из сталей 20, 45, 40Х и 30ХГСА диаметром 10-50 мм с круговым надрезом полукруглого профиля, упрочнённых гидро- и пневмодробеструйной обработкой, показано, что использование образцов свидетелей, обработанных одновременно с образцами для испытаний на усталость при изгибе, позволяет расчётным методом прогнозировать приращение предела выносливости поверхностно упрочнённых образцов с концентраторами напряжений по распределению остаточных напряжений образцов-свидетелей. Установлено, что расхождение между расчётными и экспериментальными значениями приращений пределов выносливости образцов за счёт поверхностного упрочнения не превышает 11 %.

**Ключевые слова:** образец с надрезом, поверхностное упрочнение, образец-свидетель, остаточные напряжения, предел выносливости.

## **USE OF WITNESS SAMPLES FOR ENDURANCE LIMIT TESTING OF SURFACE-HARDENED CYLINDRICAL PARTS**

**Abstract.** On the example of cylindrical parts made of steels 20, 45, 40X and 30XGSA of diameters 10-50 mm with circular cuts of a semicircular profile hardened by hydro and shot blasting it's been shown that the employment of reference specimens hardened simultaneously with specimens for fatigue tests under bending let predict an increase of surface hardened specimens with stress concentrators endurance limit by calculation method using a distribution of reference specimens residual stresses. It's been stated that the difference between calculated and experimental values of specimens' endurance limit increases due to surface hardening doesn't exceed 11%.

**Keywords:** specimen with a cut, surface hardening, reference specimen, residual stresses, endurance limit.



**Введение.** С целью повышения сопротивления усталости деталей машин широкое применение на практике находят различные методы упрочнения поверхностным пластическим деформированием (ППД). После обработки ППД в тонком поверхностном слое деталей создаются сжимающие остаточные напряжения, изменяется структура и увеличивается микротвёрдость материала. Многочисленными исследованиями [1-6] установлено, что основную роль в повышении характеристик сопротивления усталости поверхностно упрочнённых деталей играют сжимающие остаточные напряжения.

**Цель исследования.** В основе расчётно-экспериментального метода определения остаточных напряжений лежит известная гипотеза о том, что обрабатываемые совместно деталь и образец-свидетель при ППД получают одинаковые первоначальные деформации. Однако во всех случаях практического применения эта гипотеза требует проведения тщательной экспериментальной и расчётной проверки. Именно с этой целью были проанализированы результаты испытаний на усталость и экспериментального определения остаточных напряжений по толщине упрочнённого поверхностного слоя нескольких партий цилиндрических образцов из различных сталей с наружным диаметром в гладкой части от 10 до 50 мм [4]. Параметры исследуемых образцов приведены в табл. 1, где  $D$  – наружный диаметр,  $d$  – диаметр отверстия.

Таблица 1– Параметры исследованных образцов

Материал	Сталь 20	Сталь 45	Сталь 40Х	Сталь 30ХГСА
Упрочнение	ПДО	ГДО	ГДО	ГДО
Размеры	10x0	15x5	25x0	10x0
образца	25x0	25x15	25x10	15x0
$D \times d$ , мм	25x15	50x40	25x19	15x5
				15x10

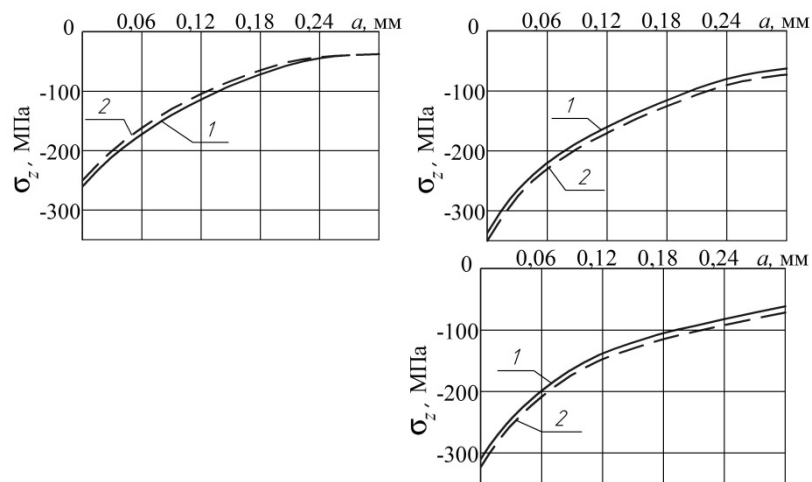
Все образцы перед испытаниями подвергались пневмодробеструйной (ПДО) и гидродробеструйной обработке (ГДО) стальной дробью. В качестве образца-свидетеля при проведении исследований вышеуказанных партий образцов использовалась втулка с наружным диаметром 51,5 мм и внутренним диаметром 45 мм. Расчётная часть исследований выполнялась методом конечно-элементного моделирования с использованием комплекса PATRAN/NASTRAN. Моделирование остаточных напряжений по толщине упрочнённого поверхностного слоя гладких образцов было выполнено методом термоупругости [7]. При определении первоначальных деформаций в конечно-элементной модели образца-свидетеля в качестве исходных данных использовалось экспериментальное распределение осевых  $\sigma_z$  остаточных напряжений по толщине упрочнённого поверхностного слоя втулки, полученное методом колец и полосок.

Следующий этап расчёта выполнялся на конечно-элементных моделях исследуемых гладких образцов различного диаметра по первоначальным деформациям образца-свидетеля (втулки). При оценке приращения предела выносливости поверхностно упрочнённых деталей определяющими являются осевые  $\sigma_z$  оста-

точные напряжения, поэтому сравнение расчётных и экспериментальных распределений остаточных напряжений для исследуемых гладких образцов выполнялось по осевой компоненте.

Полученные расчётным методом распределения осевых остаточных напряжений после пневмо- и гидродробеструйной обработки в гладких образцах различного диаметра использовались для расчёта распределения остаточных напряжений в образцах с круговыми надрезами полукруглого профиля радиуса  $R = 0,3$  мм, нанесёнными на гладкие образцы после упрочнения, то есть после опережающего поверхностного пластического деформирования (ОППД). На рис. 1 приведены экспериментальные [4] и расчётные эпюры осевых  $\sigma_z$  остаточных напряжений по толщине  $a$  поверхностного слоя опасного сечения образцов из стали 20 с надрезами после ОППД. Установлено, что распределения сжимающих остаточных напряжений, полученные по экспериментальным и расчётным эпюрам гладких образцов, отличаются по наибольшим значениям не более, чем на 7%.

Расчёт приращения предела выносливости упрочнённых образцов с надрезами проводился с использованием критерия средне интегральных остаточных напряжений  $\bar{\sigma}_{ост}$  по методике, изложенной в работе [4]. В табл. 2 представлены расчётные  $(\Delta\sigma_{-1})_{расч}$  и экспериментальные  $(\Delta\sigma_{-1})_{эксн}$  [4] значения приращений пределов выносливости.



а)б)в)

Рисунок 1 – Распределение осевых  $\sigma_z$  остаточных напряжений в образцах из стали 20 с надрезом  $R = 0,3$  мм, вычисленных по экспериментальным (1) и по расчётным (2) данным: (а) –  $D = 10$  мм,  $d = 0$ ; (б) –  $D = 25$  мм,  $d = 0$ ; (в) –  $D = 25$  мм,  $d = 15$  мм

Таблица 2 – Расчётные и экспериментальные значения приращений пределов выносливости образцов с надрезами

Материал	$D$ , мм	$d$ , мм	$\bar{\sigma}_{ост}$ , МПа	$(\Delta\sigma_{-1})_{расч}$ , МПа	$(\Delta\sigma_{-1})_{эксн}$ , МПа	Расхождение, %

сталь 20	10	0	-122	48,0	45,0	6
	25	0	-89	33,6	30,0	11
	25	15	-91	33,5	32,5	3
сталь 45	15	5	-159	61,2	57,5	6
	25	15	-131	48,3	45,0	7
	50	40	-87	31,4	30,0	4
сталь 40Х	25	0	-109	41,1	42,5	3
	25	10	-110	41,4	42,5	3
	25	19	-117	43,2	40	8
сталь 30ХГСА	10	0	-240	94	90	5
	15	0	-196	75,5	77,5	3
	15	5	-211	81,3	77,5	5
	15	10	-218	82,1	80	3

Из данных табл. 2 видно, что расхождение между расчётными и экспериментальными значениями приращений пределов выносливости за счёт ПДО и ГДО не превышает 11%.

#### **Выводы.**

1. В проведённом исследовании показано, что используя результаты определения остаточных напряжений в образцах-свидетелях, представляется возможным прогнозировать предел выносливости поверхностно упрочнённых деталей из исследуемых сталей различного диаметра (10-50 мм) в условиях концентрации напряжений с достаточной для многоциклового усталости точностью.

2. Использование образцов-свидетелей позволит назначать наиболее оптимальные, по сопротивлению усталости, режимы и методы поверхностного пластического деформирования деталей сложной формы, что приведёт к значительному сокращению длительных и дорогостоящих испытаний на усталость.

#### **Список использованных источников:**

1. Павлов В.Ф. Влияние на предел выносливости величины и распределения остаточных напряжений в поверхностном слое детали с концентратором. Сообщение I. Сплошные детали / В.Ф. Павлов // Известия вузов. Машиностроение. – 1988. – №8. – С. 22-26.

2. Павлов В.Ф. Влияние на предел выносливости величины и распределения остаточных напряжений в поверхностном слое детали с концентратором. Сообщение II. Полые детали / В.Ф. Павлов // Известия вузов. Машиностроение. – 1988. – №12. – С. 37-40.

3. Радченко В.П. Методика расчёта предела выносливости упрочнённых цилиндрических образцов с концентраторами напряжений при температурных выдержках в условиях ползучести / В.П. Радченко, О.С. Афанасьева // Вестник СамГТУ. Сер.: физ.-мат. науки. – 2009. – №2 (19). – С. 264-268.

4. Павлов В.Ф. Прогнозирование сопротивления усталости поверхностно упрочнённых деталей по остаточным напряжениям / В.Ф. Павлов, В.А. Кирпичёв, В.С. Вакулюк. Самара: Издательство СНЦ РАН, 2012. – 125 с.

5.Вакулюк В.С. Сопротивление усталости детали в зависимости от толщины упрочнённого слоя при опережающем поверхностном пластическом деформировании / В.С. Вакулюк // Вестник СГАУ. – 2012. – №3(34). – С. 172-176.

6. Кирпичёв В.А. Остаточные напряжения и сопротивление усталости образцов с V-образными надрезами из стали ВНС40 / В.А. Кирпичёв, М.Н. Саушкин, В.П. Сазанов, О.Ю. Семёнова // Вестник СГАУ. – 2012. – №5(36). – Ч. 1. – С. 95-99.

7. Сазанов В.П. Моделирование перераспределения остаточных напряжений в упрочнённых цилиндрических образцах при опережающем поверхностном пластическом деформировании / В.П. Сазанов, А.В. Чирков, В.А. Самойлов, Ю.С. Ларионова // Вестник СГАУ. – 2011. – №3(27). – Ч. 3. – С. 171-174.

УДК 621.787:539.319

Сазанов В.П.,  
канд. техн. наук, доцент кафедры сопротивления материалов ФГАОУ ВО  
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика  
С.П. Королёва»,  
Вакулюк В.С.,  
д-р. техн. наук, профессор кафедры сопротивления материалов ФГАОУ ВО  
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика  
С.П. Королёва»,  
Письмаров А.В.,  
аспирант кафедры сопротивления материалов ФГАОУ ВО «Самарский  
национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королёва»

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ ИЗ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

**Аннотация.** В работе проведено исследование влияния вида поверхностного упрочнения на предел выносливости цилиндрических образцов с надрезами из конструкционной стали 30ХГСА, поверхности которых подвергались гидродробеструйной обработке и обкатке роликом. Целью работы является оценка влияния остаточных напряжений на сопротивление усталости, а также апробирования разработанных расчетных методик для оценки эффективности технологии упрочнения. Экспериментально и расчётом подтверждена более высокая эффективность обкатки роликом по сравнению с гидродробеструйной обработкой.

**Ключевые слова:** поверхностное упрочнение, гидродробеструйная обработка, обкатка роликом, предел выносливости, остаточные напряжения, среднеинтегральные напряжения.

## STUDY OF INFLUENCE OF SURFACE HARDENING TYPE ON FATIGUE RESISTANCE OF CYLINDRICAL SAMPLES FROM STRUCTURAL STEEL

**Abstract.** The influence of surface hardening type on an endurance limit of cylindrical specimens with cuts made of construction steel 30XGSA and hardened by hydro blasting and rolling has been examined. The aim of the study is the evaluation of residual stresses influence on the fatigue resistance and also testing of carried out calculation methods for an evaluation of hardening technology efficiency. The higher efficiency of roller strengthening in comparison with hydro blasting has been confirmed experimentally and by calculation.

**Keywords:** surface hardening, hydro blasting, roller strengthening, endurance limit, residual stresses, average integral stresses.

Использование в машиностроении различных видов поверхностного упрочнения приводит к значительному увеличению предела выносливости деталей, особенно в условиях концентрации напряжений. Наиболее значимой задачей для практики является установление связи сопротивления усталости и остаточных напряжений для деталей с концентраторами. Особенно это важно при выборе технологических параметров упрочняющей обработки.

В данном исследовании для оценки влияния упрочнения использован критерий средне интегральных остаточных напряжений  $\bar{\sigma}_{\text{ост}}$ , предложенный в работе [1], который учитывает влияние на сопротивление усталости величины и характера распределения остаточных напряжений по толщине поверхностного слоя опасного сечения детали.

Для проведения эксперимента были изготовлены точением с последующим шлифованием цилиндрические образцы диаметром 10 мм из стали 30ХГСА. Одна часть образцов после изготовления подвергалась электрополированию, другая – поверхностному упрочнению на режимах, характерных для практики авиационных предприятий. Затем методом электрополирования наносились надрезы полукруглого профиля радиусом  $R = 0,3$  мм.

Эпюры осевых остаточных напряжений  $\sigma_z$  по толщине  $a$  поверхностного слоя в после гидродробеструйной обработки и после обкатки роликом (гладкие образцы) приведены на рис. 1.

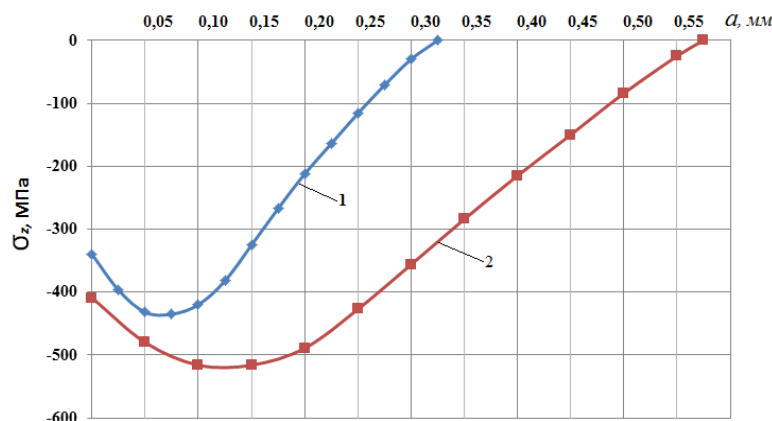


Рисунок 1 – Остаточные напряжения в гладких образцах после гидродробеструйной обработки (1) и обкатки роликом (2)

Расчётная часть исследований выполнялась методом конечно-элементного моделирования с использованием комплекса PATRAN/NASTRAN. Моделирование остаточных напряжений по толщине упрочнённого поверхностного слоя гладких образцов было выполнено методом термоупругости [2].

Эпюры осевых  $\sigma_z$  остаточных напряжений в наименьшем (опасном) сечении образцов с надрезом, полученные расчётом, приведены на рис. 2.

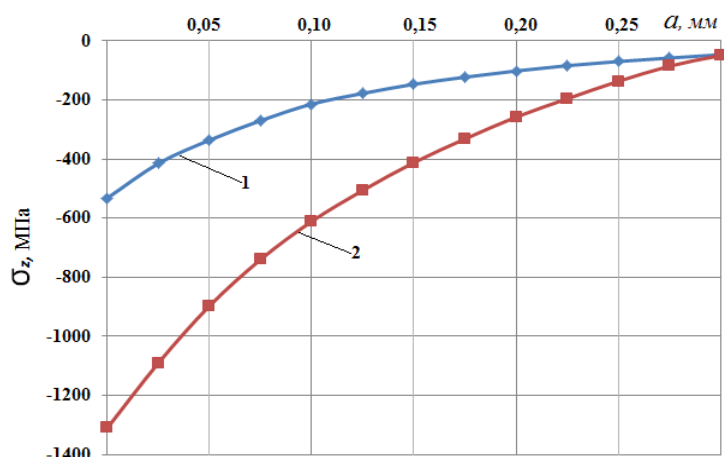


Рисунок 2–Остаточные напряжения в образцах с надрезом  $R = 0,3$  мм после гидродробеструйной обработки (1) и обкатки роликом (2)

Значения пределов выносливости при изгибе в случае симметричного цикла  $\sigma_{-1}$ , теоретического коэффициента концентрации напряжений  $\alpha_{\sigma}$ , коэффициента влияния  $\bar{\psi}_{\sigma}$ , среднеинтегральных остаточных напряжений  $\bar{\sigma}_{\text{ост}}$ , приращений предела выносливости за счёт упрочнения по результатам эксперимента  $(\Delta\sigma_{-1})_{\text{эксп}}$  и расчёта  $(\Delta\sigma_{-1})_{\text{расч}}$ , глубин нераспространяющихся трещин усталости  $t_{кр}$  приведены в табл. 1.

Таблица 1–Результаты испытаний на усталость и определения остаточных напряжений

Неупрочнённые образцы $\sigma_{-1}$ , МПа	Упрочнённые образцы							
	упрочняющая обработка	$\sigma_{-1}$ , МПа	$\alpha_{\sigma}$	$\bar{\psi}_{\sigma}$	$\bar{\sigma}_{\text{ост}}$ , МПа	$(\Delta\sigma_{-1})_{\text{эксп}}$ , МПа	$(\Delta\sigma_{-1})_{\text{расч}}$ , МПа	$t_{кр}$ , мм
180	ГДО	270	2,7	0,386	-208	90	82	0,203
	ОР	400	2,7	0,382	-583	220	229	0,203

Из представленных в табл. 1 данных следует, что обкатка роликом по сравнению с гидродробеструйной обработкой даёт большее приращение предела выносливости за счёт упрочнения. Также очевидно, что большее значение  $\bar{\sigma}_{\text{ост}}$  при обкатке роликом объясняется более полной эпюрой остаточных напряжений за счёт большей толщины упрочнённого слоя по сравнению с гидродробеструйной обработкой (рис. 1, 2).

#### Список использованных источников:

1. Павлов В.Ф. Прогнозирование сопротивления усталости поверхностно упрочнённых деталей по остаточным напряжениям / В.Ф. Павлов, В.А. Кирпичёв, В.С. Вакулюк. – Самара: Издательство СНЦ РАН, 2012. – 125 с.

2. Сазанов В.П. Моделирование перераспределения остаточных напряжений в упрочнённых цилиндрических образцах при опережающем поверхностном пластическом деформировании / В.П. Сазанов, А.В. Чирков, В.А. Самойлов, Ю.С. Ларионова // Вестник СГАУ. – 2011. – №3(27). Ч. 3. – С. 171-174.



УДК 621.771.23.09

Сафаргалиев Р. В.,  
магистрант  
Максимов А. Б.,  
канд. техн. наук, доцент  
Ерохина И. С.,  
старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия,  
e-mail: aleksandrmks@yandex.ru

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И КОНСТРУКЦИЙ

**Аннотация.** Определение ресурса долговечности металлоконструкций и деталей, работающих при циклических нагрузках в области малоциклового усталости является актуальной проблемой ввиду, во-первых, того, что позволяет своевременно выявить состояние детали с повышенной степенью риска разрушения; а, во-вторых, спрогнозировать длительность работы детали до критического состояния. Под критическим состоянием понимается возможность внезапного разрушения металла. Это особенно важно, для деталей и конструкций, разрушение которых может иметь тяжелые материальные или иные последствия. Определение степени повреждаемости металла должно производиться неразрушающими методами на работающих конструкциях и в условиях реальной эксплуатации. В работе проанализировано влияние односторонней монотонной деформации при растяжении на изменение коэрцитивной силы. Установлена зависимость разовой деформации и числа циклов при пластической деформации изгибом.

**Ключевые слова:** сталь, повреждаемость, неразрушающие методы контроля, деформация, циклическая деформация.

## DETERMINATION OF THE RESIDUAL LIFETIME OF STEEL PARTS OF EQUIPMENT AND STRUCTURES

**Annotation.** Determining the durability of metal structures and parts that work under cyclic loads in the area of low-cycle fatigue is an urgent problem because, first, it allows you to timely identify the state of the part with a high risk of destruction; and, secondly, to predict the duration of the work of the part to a critical state. A critical condition is understood as the possibility of sudden destruction of the metal. This is especially important for parts and structures whose destruction may have severe material or other consequences. Determination of the degree of damage to the metal should be made by non-destructive methods on working structures and in real operation. The paper analyzes the effect of one-sided monotonous strain under tension on the change in the coercive force. The dependence of one-time deformation and the number of cycles in plastic bending deformation is established.

**Key words:** steel, damage, non-destructive testing methods, deformation, cyclic deformation, tensile deformation.

**Введение.** Повреждаемость металла – это процесс накопления дефектов кристаллического и структурного характера. Под дефектами кристаллического характера понимается накопление дислокаций и вакансионных комплексов. Под дефектами структурного характера понимается накопление дислокационных затор-моженных скоплений, микропор и микротрещин. Процесс повреждаемости металла можно разделить на две стадии:

- 1 – стадия обратимой повреждаемости;
- 2- стадия необратимой повреждаемости.

Стадия обратимой повреждаемости характеризуется возможностью аннигиляции дефектов. Это может происходить самопроизвольно, т. е. без наличия внешних факторов, такие как, температура или деформация, вследствие уменьшения внутренней энергии деформированных объемов металла.

Стадия необратимой повреждаемости характеризуется невозможностью уничтожения дефектов без наличия внешних факторов.

Развитие повреждаемости в объеме металла протекает неравномерно и носит статистический характер. В этой связи под моментом начала стадии необратимой повреждаемости следует понимать инструментально измеряемый момент формирования необратимых дефектов. Таким образом, вследствие флуктуационных изменений структуры возможно образование необратимых дефектов на 1 стадии, но количество их невелико и контролирующим процессом является образование обратимых дефектов.

Циклическая деформация способствует аннигиляции дефектов, так как при смене знака, деформация происходит отток дислокаций от мест блокировки и тем самым снижается возможность образования микротрещин.

Это явление известно под названием эффект Баушингера. Причем с уменьшением степени разовой деформации эффект Баушингера возрастает. Но уменьшение степени разовой деформации снижает эффект деформационного упрочнения. Это означает, что при малых степенях деформации, в основном, образуются дефекты типа вакансионных скоплений, а при больших степенях разовой деформации дефекты типа дислокационных образований.

**Целью работы** было исследование влияние повреждаемости стали при пластической деформации на изменении коэрцитивной силы.

**Материал и методика исследований.** В качестве материала исследований были использованы углеродистые и низколегированные конструкционные марки сталей Ст3сп, 10ХСНД, 09Г2 и 10Г2С1.

Деформирование образцов осуществлялось монотонной деформацией, т.е. без изменения знака приложенного напряжения; деформация растяжением или кручением. Циклическая деформация осуществлялась по симметричному циклу с постоянной разовой деформацией (амплитудой деформацией).

Степень разовой деформации при циклическом изгибе определялась по формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{h}{2R} 100\% , \quad (1)$$

где  $h$  – толщина образца;  $R$  – радиус изгиба образца, мм.

Суммарная деформация высчитывалась по формуле:

$$\varepsilon_{\text{сум}} = \varepsilon_p \cdot N , \quad (2)$$

где  $N$  – число циклов изгиба.

Ширина образцов при циклическом изгибе обеспечила напряженно-деформированное состояние широкого бруса.

Циклическое деформирование растяжение-сжатие проводилось при комнатной температуре на установке «ИМАШ-5С-65», на плоских образцах.

Исследование рельефа поверхности деформированных образцов проводилось на интерференционном микроскопе Линника.

Измерение коэрцитивной силы осуществлялось с помощью коэрцитиметра «Вега-1» со сменными полюсами магнитов для плоских и круглых образцов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Рассмотрим полученные результаты для различных схем напряженно-деформированного состояния и проанализируем их с точки зрения повреждаемости металла.

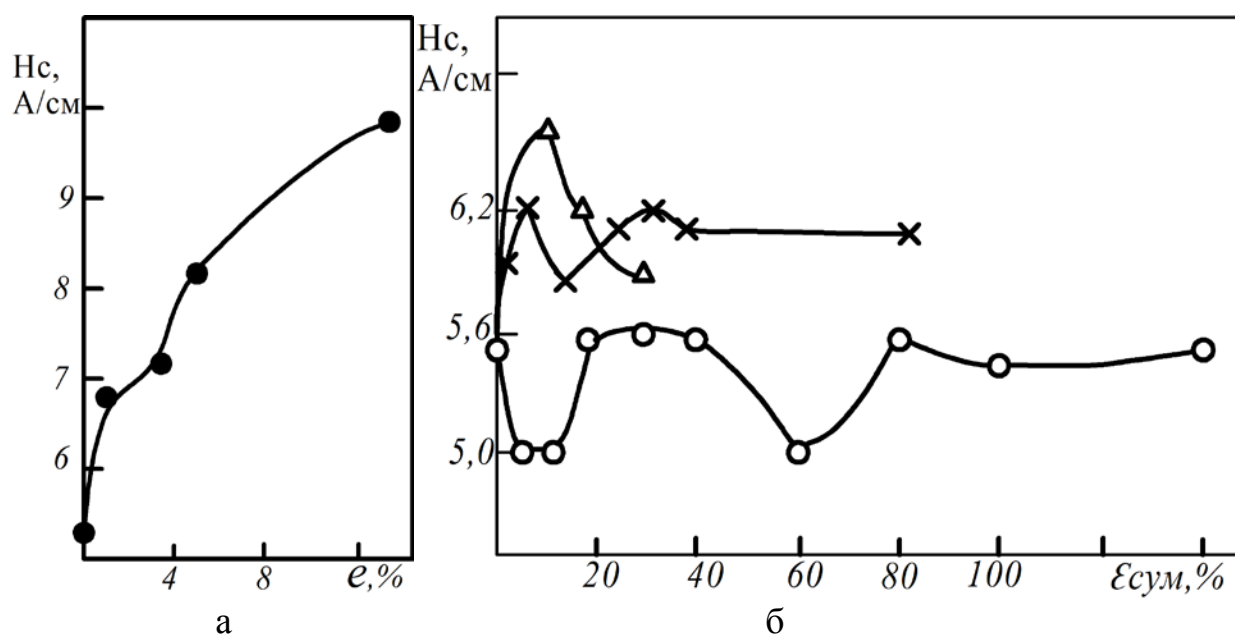


Рисунок 1 – Влияние деформации на коэрцитивную силу: а – при растяжении (сталь Ст3сп), б – циклическая деформация (сталь 10Г2С1)

○ - разовая деформация 5,5%; x – разовая деформация 8%; Δ - разовая деформация 12%

На рисунке 1а представлена зависимость величины коэрцитивной силы от степени деформации при растяжении образцов. Измерение коэрцитивной силы проводилось в области равномерной деформации т.е. до образования шейки, что позволяло считать напряженно-деформированное состояние плоским.

При циклическом деформировании растяжение-сжатие амплитуда деформирования была постоянной и составляла 1-2 и 5%. Указанные значения амплитуды

деформации обеспечивали плоское напряженно-деформированное состояние. При амплитуде деформаций 1-2% трещина распространялась перпендикулярно направлению и поэтому разрушение происходило по схеме хрупкого разрушения, т.е. от действия нормальных напряжений. При циклическом деформировании с амплитудой 5% трещина распространялась в начале под углом  $45^\circ$  к направлению деформирования, затем долом происходил в направлении перпендикулярном деформированию. Таким образом, в этом случае наблюдалось хрупко-вязкий механизм разрушения. При деформировании трещина распространялась под углом  $45^\circ$  к направлению приложенной нагрузки, т.е. по схеме вязкого разрушения.

Анализ полученных результатов позволяет заключить, что ввиду того, что разрушение при циклическом деформировании с амплитудой 1-2 % происходило по хрупкому механизму, то доминирующим фактором в образовании и накоплении повреждаемости металла являются вакансии и их комплексы. Механизм образования микротрещин также имеет вакансионный характер. Образование вакансий является следствием движения дислокаций в обратном направлении по тем же системам скольжения, что и при прямом деформировании. То есть колебания дислокации по одним и тем же плоскостям скольжения приводит к образованию вакансий.

При деформировании циклическим изгибом со степенью разовой деформации от 1 до 5,5 % суммарная деформация до разрушения уменьшается, а предельное значение коэрцитивной силы возрастает, достигая максимального значения при монотонной деформации (деформация растяжения) (рис.1б).

Исследования поверхности образцов показали, что образование ступенек на поверхности с увеличением степени разовой деформации начинается при меньшей суммарной деформации. Образование ступенек на поверхности образца свидетельствует о повышении плотной дислокации. А так как при меньшей разовой деформации величина суммарной деформации начала формирования ступенек возрастает, то это свидетельствует, что вначале идет процесс образований вакансий, а затем начинает возрастать плотность дислокаций. Возрастание плотности дислокаций приводит к образованию микротрещин и в дальнейшем, к разрушению металла.

Таким образом, образование ступенек на поверхности деформированных образцов с большой степенью вероятности можно считать за начало стадии образования необратимой повреждаемости. А суммарную деформацию, при которой начинают формироваться ступеньки на поверхности следует считать критической, т.е. при большей суммарной деформации начинается область необратимой повреждаемости, а по существу, начинается процесс разрушения металла.

На основании полученных результатов можно установить критерии и инструментально определить начало стадии формирования необратимых дефектов. На рис. 2 представлены зависимость образования необратимых дефектов и кривая разрушения в координатах  $\varepsilon_p - \varepsilon_{сум}$ . Область А, расположенная левее линии образования необратимых дефектов, представляет область безопасной эксплуатации конструкций. Это область обратимых дефектов. Область В, является область образования необратимых дефектов и в этой области нельзя эксплуатировать конструкцию.

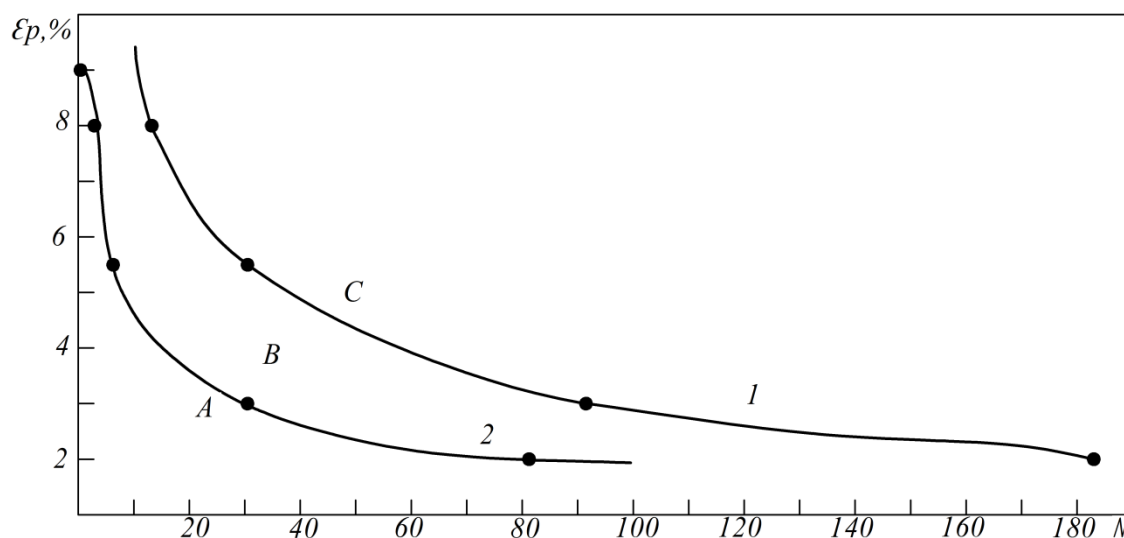


Рисунок 2- Влияние степени разовой деформации  $\varepsilon_p$  на величину суммарной деформации до: 1 – разрушения образцов; 2 – образования необратимых дефектов.

A – область безопасной эксплуатации; B – область возможного разрушения;

C – область разрушения

Сопоставление значений коэрцитивной силы от степени суммарной деформации при циклическом изгибе позволяет определить пороговое значение коэрцитивной силы при данной степени разовой деформации, при которой наступает область необратимой повреждаемости (область B).

Таким образом, зная зависимость коэрцитивной силы от суммарной деформации для заданной степени разовой деформации конкретной марки стали можно на действующей конструкции определить ее ресурс эксплуатации. Причем значения коэрцитивной силы определяются неразрушающим методом портативным коэрцитиметром «Вега-1».

#### **Выводы:**

1. Установлено, что в качестве критерии начала образования необратимой повреждаемости можно считать формирование ступенек на поверхности металла.

2. Установлена область допустимых значений суммарной деформации в зависимости от степени разовой деформации.

3. Установлена взаимосвязь между значениями коэрцитивной силы металла и началом образования необратимой повреждаемости.

4. Представляется возможным определение ресурса долговечности конструкции неразрушающим экспресс методом.

УДК 537.86.029

*Старчевский Ю.Л.,  
канд. физ.-мат. наук, доцент, преподаватель цикловой комиссии  
гуманитарных и фундаментальных дисциплин  
филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия,  
Масолова Н.В.,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математических и  
естественнонаучных дисциплин  
филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия*

## **РАЗВИТИЕ ОПТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ МОЩНОСТИ КОГЕРЕНТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Аннотация.** Рассмотрена возможность расширения динамического диапазона регуляторов мощности оптического излучения. Приведена схема оптического регулятора, математическая модель для оценки мощности выходного излучения, рассчитаны коэффициенты ослабления и приведены соответствующие зависимости.

**Ключевые слова:** оптический аттенюатор, лазер, электромагнитное излучение, математическая модель, регулировка излучения.

## **DEVELOPMENT OF COHERENT RADIATION POWER OPTICAL REGULATORS FOR PRACTICAL TASKS**

**Annotation.** The possibility of expanding the dynamic range of optical radiation power controllers is considered. The optical regulator device, a mathematical model for estimating the output radiation power is given, the attenuation coefficients are calculated, and the corresponding dependences are given.

**Keywords:** optical attenuator, laser, electromagnetic radiation, mathematical model, radiation adjustment.

**Введение.** Современное общество активно использует возможности и преимущества лазерного излучения. Лазерные излучатели применяются для решения практических задач обеспечения связи, передачи информации, обработки материалов, выполнения измерений, исследования свойств различных материалов и веществ, проведения хирургических операций, лечения и др. [1].

Одной из важных особенностей лазерных излучателей является сложность управления параметрами излучения. При регулировке питания и геометрических размеров твердотельных и полупроводниковых лазеров меняется не только мощность излучения, а также спектральный и модовый состав, виды колебаний, температурный режим, а вместе с ними физические процессы, отвечающие за высокую эффективность приборов и установок.

Изменения перечисленных параметров связаны друг с другом и происходят одновременно. Для осуществления независимого управления излучением в более

широком диапазоне осуществляется элементами, устанавливаемыми за пределами лазерного излучателя. Такой подход позволяет обеспечить работу генератора в штатном режиме с максимальной эффективностью.

При производстве изделий активно применяют станки для обработки материалов при помощи лазерного излучения. Эти станки не требуют наличия и частой замены режущего инструмента, не подвергают детали излишним механическим нагрузкам, создают меньше шума и обладают явным преимуществом по сравнению с классическими станками.

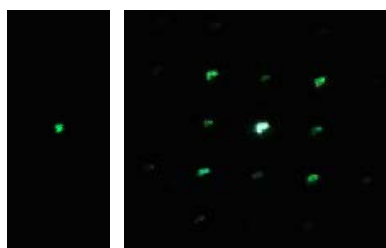
Расширение динамического диапазона параметров лазерных излучателей актуально как для новых станков, так и для оборудования, которое давно находится в эксплуатации.

В данной работе, решается задача расширения динамического диапазона регуляторов мощности лазерного излучения на основе известных физических законов распространения электромагнитных волн.

**Постановка задачи.** Регулировка мощности излучения осуществляется при помощи оптических аттенюаторов, дифракционных решёток, светоделительных пластин призм и др.

Оптические аттенюаторы широко применяются в волоконной оптике, в линиях связи для согласования устройств, работающих с информационными цифровыми сигналами. Оптическое волокно способно выдерживать сравнительно небольшие мощности в виду его малого поперечного сечения. Волоконные оптические аттенюаторы способны рассеивать поглощённую мощность и сохранять при этом свою работоспособность.

В более мощных лазерных устройствах мощность регулируется при помощи вращающихся дифракционных решёток. Такой подход удобен, поскольку главный максимум излучения сохраняет своё направление, а остальные максимумы вращаются вокруг него, отводя избыток энергии (рис.1).



а б  
Рисунок 1 – Дифракционная картина при различных углах поворота решётки

Одним из главных недостатков такого способа растрескивание элементов дифракционной решётки из-за большого уровня мощности и их малых размеров [2, 3]. Существует проблема отвода мощности от решётки. Отдельные элементы решётки имеют разную температуру, и испытывают различное тепловое расширение. Нарушается геометрия решётки, а вместе с ней и режим работы всего устройства.

Взаимодействие мобильного телефона с базовой станцией определяется уровнем сигнала от базовой станции в пространственной точке расположения мобильного телефона. Поэтому взаимодействие между мобильной и базовой станци-

ей внутри помещения может осложняться наличием отражённых сигналов от стен и предметов, которые находятся внутри помещения.

**Цель настоящей работы** заключается в оценке мощности излучения после выхода из светоделительных элементов, способных выдерживать большие мощности. Такими элементами являются пакеты светоделительных пластин.

Пластины имеют достаточные размеры для отвода необходимой мощности, а их тепловое расширение не оказывает существенного влияния на процесс ответвления энергии.

**Оценка результатов ответвления энергии в световых потоках на выходе из пакета пластин.** Пакет светоделительных пластин, рассматриваемый в данной работе, состоит из двух стёкол толщиной 4 мм, разделённых воздушным зазором 20мм. На каждой границе раздела воздух-стекло и стекло-воздух существует отражение света. Углы падения излучения выбирались такими, чтобы можно было не учитывать поляризационные эффекты при оценки мощности.

Изображение световых пятен на экране представлено на рис.2.



Рисунок 2 – Изображение световых пятен после прохождения светоделительного элемента

Ход лучей в светоделительном элементе представлен на рис.3. Математическое описание деления мощности связано с физическими эффектами отражения с коэффициентом  $r$ , пропускания  $t$ , и поглощения  $a$ . В сумме эти три коэффициента равны единице. В практических задачах светоделения используются материалы с малым коэффициентом поглощения во избежание его нагрева и выхода из строя. Поэтому можно приближённо считать сумму коэффициентов пропускания и пропускания равной единице, а коэффициент поглощения равным нулю.

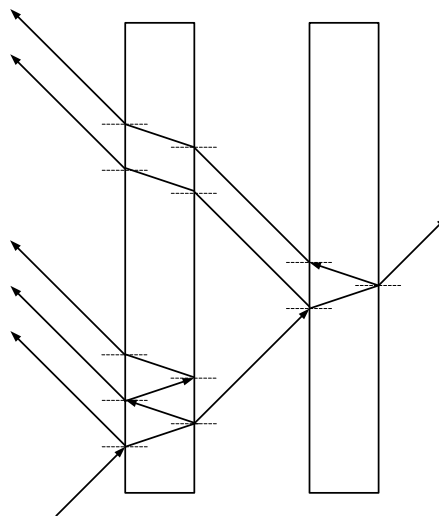


Рисунок 3 – Оптическая схема светоделительного элемента



Определим соотношения мощности в разделенных световых потоках. Мощность падающего луча примем на единицу. Тогда мощности в первом, втором и третьем отражённых лучах будут определяться следующими выражениями.

$$f_1(r) = r, \quad (1.1)$$

$$f_2(r) = t^2(r) \cdot r, \quad (1.2)$$

$$f_3(r) = t^3(r) \cdot r^3, \quad (1.3)$$

Варьируя коэффициент отражения можно на границах раздела сред можно получать различные коэффициенты ослабления излучения в световых потоках (рис.4).

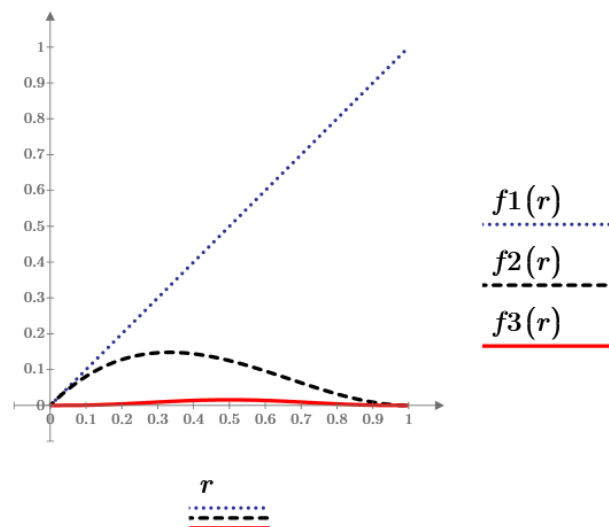


Рисунок 4 – Зависимости коэффициентов ослабления излучения в световых потоках от коэффициента отражения

Особый интерес представляет сравнение коэффициентов ослабления друг с другом. Для этого введём три функции относительных коэффициентов ослабления (рис. 5).

$$k_1(r) = \frac{f_2(r)}{f_1(r)}, \quad (1.4)$$

$$k_2(r) = \frac{f_3(r)}{f_2(r)}, \quad (1.5)$$

$$k_3(r) = \frac{f_3(r)}{f_1(r)}, \quad (1.6)$$

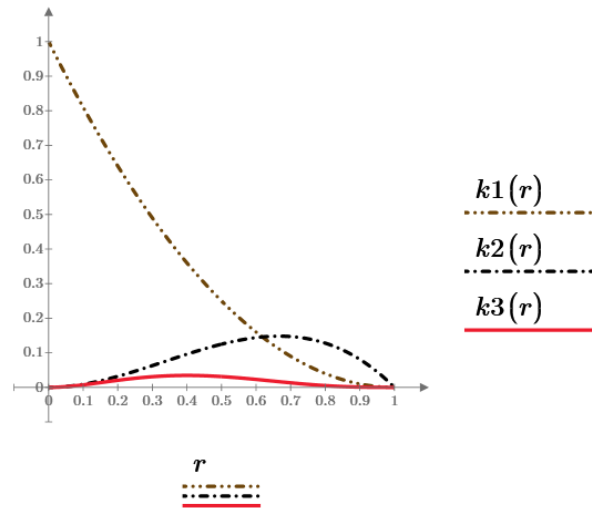


Рисунок 5 – Зависимости относительных коэффициентов ослабления излучения в световых потоках от коэффициента отражения на границе раздела

В точке пересечения кривых излучение в пятнах ослабляется в одинаковое число раз. Это удобно для проектирования системы с линейной характеристикой регулировки мощности из нескольких подобных ответвителей.

Для расширения регулировки мощности можно рассмотреть функцию относительного коэффициента ослабления в логарифмическом масштабе.

$$L(r) = \log \left( \frac{f_1(r)}{f_3(r)} \right), \quad (1.7)$$

Функция  $L(r)$  согласно (1.7) показывает десятичный логарифм отношения коэффициента ослабления в первом световом потоке к коэффициенту ослабления во втором световом потоке (рис.6).

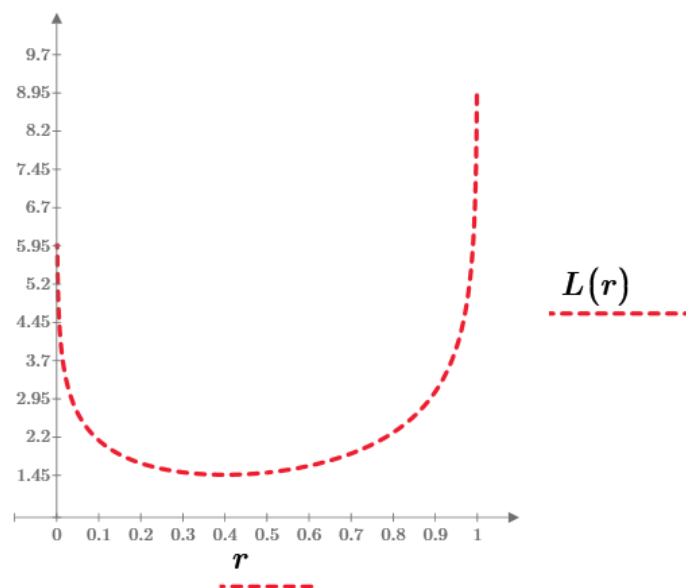


Рисунок 6 – Зависимость функции  $L(r)$  от коэффициента отражения на границе раздела

График (рис. 6) показывает, что можно получить отношение ослабления в первом пучке к ослаблению в третьем пучке более, чем в  $10^9$  раз.

**Выводы.** Рассмотрены основные виды регулировки оптического излучения. Определены принципы построения регуляторов излучения мощных лазеров. Разработана математическая модель для расчёта коэффициентов ослабления излучения на выходе светоделительного элемента. Приведены зависимости коэффициентов ослабления от коэффициента отражения на границе раздела сред.

Новизна исследования заключается в том, что полученные результаты показывают, как определить коэффициент отражения для построения регулятора с линейной характеристикой ослабления.

Рассмотрена возможность расширения динамического диапазона регулировки на девять порядков.

#### **Список использованных источников:**

1. Рынок лазеров в России и странах СНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenlasers.ru/news/stati/rynok-lazero-v-rossii-i-stranakh-sng/>
2. Полещук А.Г., Малышев А.И., Харисов А.А., Черкашин В.В. Управление мощным лазерным излучением дифракционными элементами нулевого порядка дифракции/ А.Г. Полещук // Компьютерная оптика. – 1998. – № 18. – С. 56-61.
3. Poleshchuk A.G. Diffractive light attenuators with variable transmission/ A.G. Poleshchuk // Journal of Modern Optics. – 1998. – Vol 45, Num 7. – pp. 1513-1522.

УДК 629.12

*Соколова М.И., Широкова Е.И.,  
студенты ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь  
Широков И.Б.,  
д-р техн. наук, профессор,  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь*

## **ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ ДЛЯ МАНЕВРИРОВАНИЯ В ПОРТУ**

### **1. Актуальность темы**

С каждым годом морские перевозки используются все чаще и все в больших масштабах. Специалисты отрасли стремятся свести к минимуму экономические риски и обеспечить безопасность экипажа. Однако происшествия определенных типов по-прежнему случаются регулярно. В частности, имеется следующая тенденция: по статистике 60-80 гг. от страховой организации Ллойд, 85% от всех столкновений происходили на удалении менее 5 миль от берега. Действительно, наиболее сложными районами для движения кораблей являются районы, близкие к берегу, или узкости - акватории порта, узкие проливы, каналы.

Характерные для таких мест ошибки — посадки на мель, касания грунта, морского дна, столкновения, навалы на другие суда и гидротехнические сооружения — называют навигационными авариями. Как правило, подобные случаи объясняются человеческим фактором, но, тем не менее, технические решения могли бы уменьшить вероятность их возникновения. Навигационные системы призваны обеспечивать экипаж точной информацией о положении судна и его скорости, а также автоматически выполнять необходимые для маневрирования расчеты.

С момента публикации упомянутой выше статистики прошло более сорока лет, техника пережила стремительное развитие, в том числе и в морской сфере. На сегодняшний день существует множество автоматических приборов, упрощающих работу судоводителя, но они по-прежнему не гарантируют полную безопасность судна в узкостях.

По статистике из всех аварий на море, зарегистрированных во флоте РФ за 2019 год, около 30% относят к навигационным; перемещение вблизи берега по-прежнему представляет особую сложность: в портах, проливах и каналах произошло 37% несчастных случаев.

Таким образом, перспективной задачей является разработка навигационной системы, эффективной на небольшом расстоянии от берега.

### **2. Основная часть**

Одним из самых распространенных методов локации является радиосвязь. Так, широко известны спутниковые навигационные системы: GPS, Galileo, ГЛОНАСС. Но у них можно отметить недостатки, главный из которых – зависимость

уровня сигнала от погодных условий. Спутник позволяет охватывать большую территорию, но качество связи с ним зависит от состояния атмосферы. Таких ограничений не будет, если мы сделаем выбор в пользу локальной системы. Это будет оправдано также и тем, что речь идет о навигации вблизи берега, то есть об относительно небольших расстояниях.

Для системы причаливания предполагается установить на берегу в определенных точках два транспондера. Соответственно, два приемопередатчика (считывателя) будут установлены и на судне (рис.1).

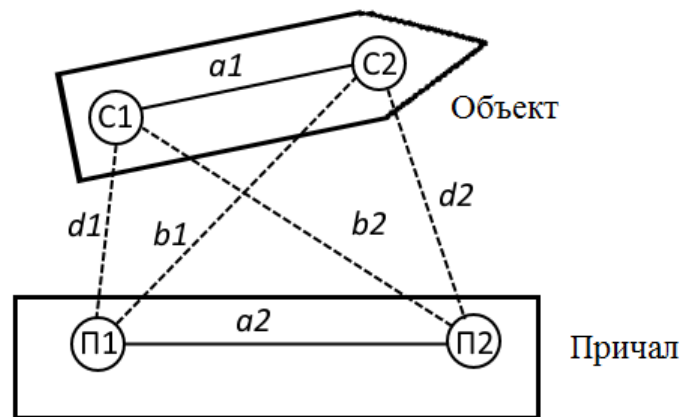


Рис. 1 — Расположение элементов системы

Обмен сигналами определит расстояния между приемниками и транспондерами  $d1$ ,  $d2$ ,  $b1$ ,  $b2$ . Расстояния  $a1$  и  $a2$  между антеннами фиксированы и известны.

Таким образом, данных оказывается достаточно, чтобы через геометрические преобразования рассчитать координаты и положение судна.

Схема приемника и транспондера показана на рис. 2 и 3.

В приемнике генерируется ВЧ сигнал:

$$u_1(t) = U_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0),$$

где  $U_0$  – это амплитуда,  $\omega_0$  – частота, а  $\varphi_0$  – начальная фаза ВЧ осциллятора.

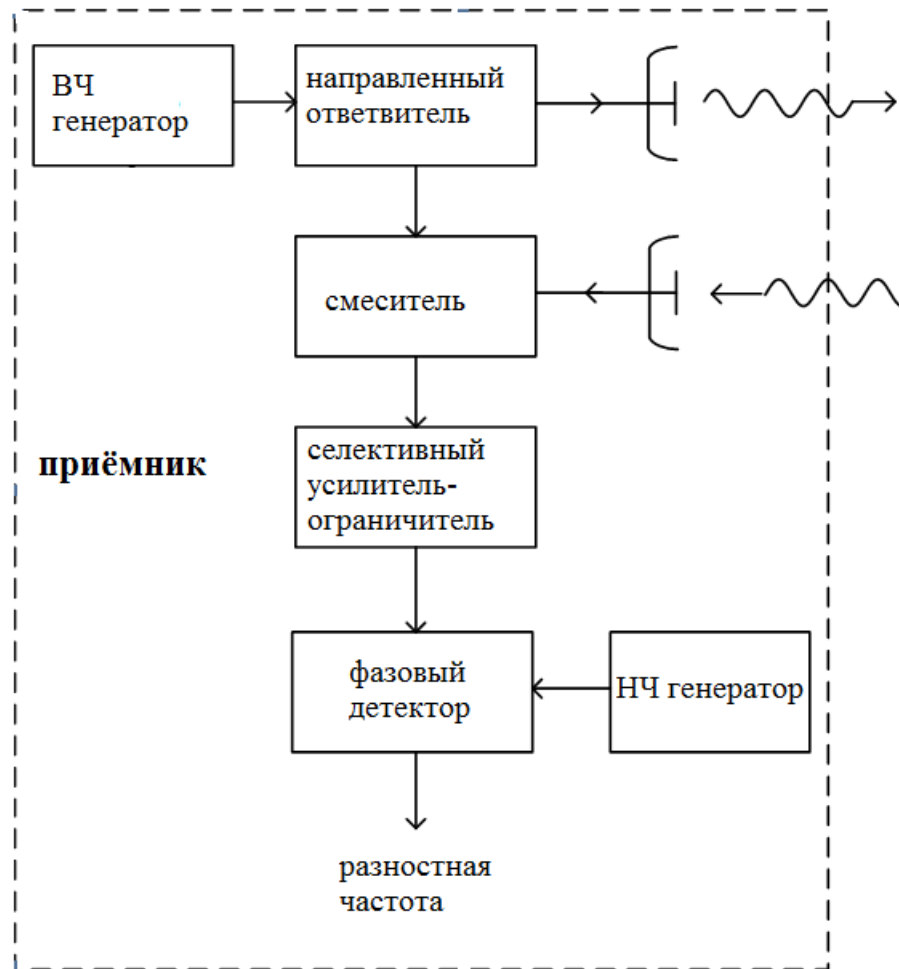


Рис. 2 — Схема приемопередатчика

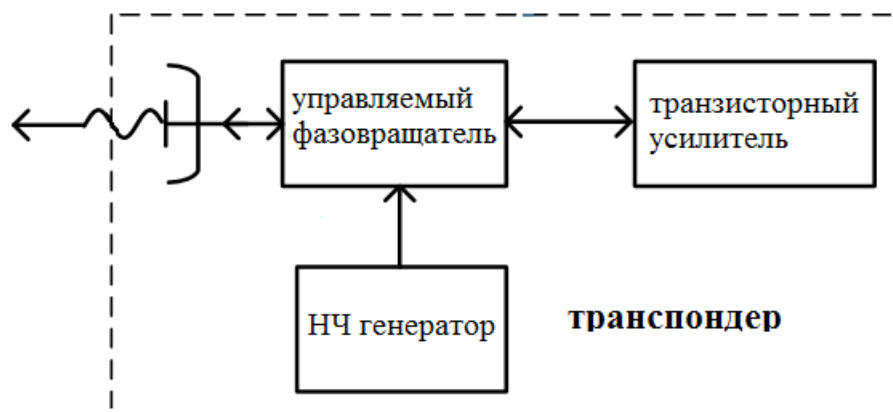


Рис. 3 — Схема транспондера

Пройдя через направленный ответвитель, этот сигнал через антенны передается в транспондер.

В транспондере он усиливается, и его фаза монотонно изменяется при помощи фазовращателя, управляемого НЧ колебанием от генератора транспондера. Монотонное изменение фазы микроволнового сигнала приводит к сдвигу его частоты (по аналогии с эффектом Доплера).

При этом начальная фаза низкочастотного сигнала управления переносится в микроволновую область.

Трансформированный по частоте и фазе микроволновый сигнал усиливается транзисторным однопортовым усилителем и излучается обратно в направлении приемопередатчика считывающего устройства.

Принятый вторично микроволновый сигнал имеет вид

$$u_2(t) = U_0 A^2 \sin[(\omega_0 + \Omega_1)t + \varphi_0 + 2kd + \varphi_1],$$

где  $A$  – обобщенный множитель, учитывающий затухание сигнала в среде,  $\Omega_1$  – частота НЧ генератора транспондера,  $\varphi_1$  – его начальная фаза,  $2kd$  – смещение фазы сигнала после двукратного прохождения микроволнового сигнала расстояния  $d$ , где  $k$  – постоянная распространения или волновое число.

В смесителе принятый и исходный ВЧ сигналы перемножаются. Их разностная частота выражается как:

$$u_3(t) = U_0 K \sin(\Omega_1 t + 2kd + \varphi_1),$$

где  $K$  – коэффициент, объединяющий влияние на сигнал каждого блока системы.

Разностная частота выделяется и усиливается при помощи НЧ усилителя-ограничителя.

Получается, что смещение фазы  $\psi = 2kd$  в данном выражении пропорционально расстоянию  $d$ . Соответственно, выделив эту компоненту в фазовом детекторе, можно будет определить нужное расстояние. Далее по полученным все четырем расстояниям определяют положение судна в локальной системе координат с высокой точностью.

### 3. Выводы

При управлении судном важно снизить риск аварий в узкостях. Для точного определения координат вблизи берега, в частности, при причаливании, вместо спутниковых систем лучше использовать локальные навигационные системы. В статье предложено расположение антенн такой системы, связывающей судно и берег. Также рассмотрен способ фазового метода измерения расстояний между данными антеннами.

УДК 629.12

Широкова Е.И., Евдокимов П.А.,  
студенты ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь  
Широков И.Б.,  
д-р техн. наук, профессор,  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь

## СИСТЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА И РАЗ- МЕРОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБШИВКИ КОРПУСА СУДНА

### 1. Актуальность проблемы

Вопросы живучести корабля являются достаточно актуальными при построении и эксплуатации судов военного и гражданского флотов. При этом крайне необходимо при реализации мероприятий по обеспечению живучести корабля иметь сверхоперативную информацию о месте расположения пробоины, ее размерах и характере. Причем получение такой информации должно быть основано на достижениях современной электроники, влияние человеческого фактора должно быть исключено. Это позволит оперативно предпринять необходимые действия по устранению повреждений, в лучшем случае, либо оперативно заблокировать поврежденные отсеки и, при необходимости, организовать эвакуацию команды в худшем случае.

### 2. Решение проблемы

Предлагается к использованию способ локализации и определения характера и размеров повреждения обшивки корпуса судна (см. Рис. 1).

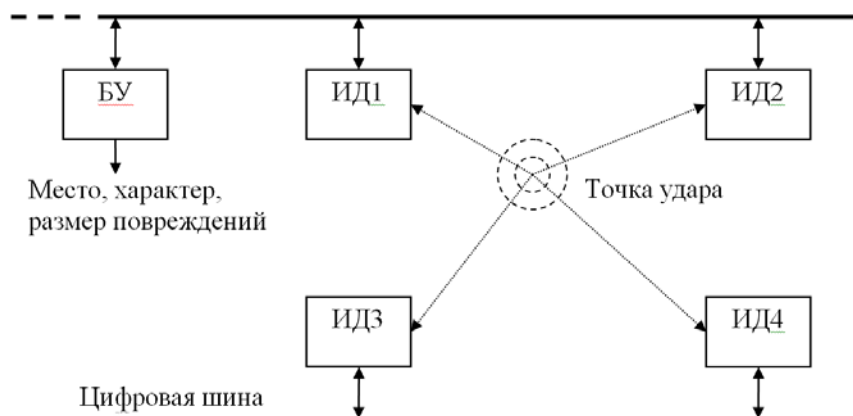


Рис. 1 — Структурная схема системы локализации точки удара

Система состоит из серии интегрированных датчиков ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, и т.д., общей цифровой шины высокой производительности, блока обработки поступающих данных и управления БУ.



Структура интегрированного датчика показана на Рис. 2. Интегрированный датчик состоит из акустического преобразователя А, усилителя У, выпрямителя В, микроконтроллера М.

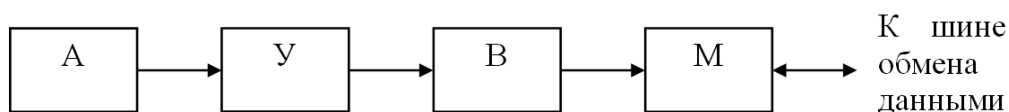


Рис. 2 — Структурная схема интегрированного датчика

Блок обработки поступающих данных и управления по общей цифровой шине высокой производительности периодически формирует сигнал синхронизации, являющийся общим для всех интегрированных датчиков. Данный сигнал синхронизации периодически запускает таймер, встроенный в микроконтроллер каждого интегрированного датчика, формируя тем самым текущий временной цикл. Затем блок обработки поступающих данных и управления адресно опрашивает каждый микроконтроллер каждого интегрированного датчика в отдельности и принимает от него пакет данных, сформированных этим микроконтроллером на предыдущем временном цикле.

Длительность временного цикла зависит от числа установленных на обшивке корпуса судна интегрированных датчиков, производительности общей цифровой шины высокой производительности и объема передаваемых данных. Так, при производительности шины 1 Мбит/с, числа интегрированных датчиков 1000 шт и объема передаваемых данных каждым датчиком 64 бит, время одного временного цикла составит 64 мс. При этом, принимая скорость распространения звуковых колебаний в стали равной 6000 м/с, за время цикла равное 64 мс звуковая волна способна распространиться на расстояние равное 384 м, другими словами практически на всю длину большого корабля.

Однако акустические колебания такое расстояние по обшивке корпуса судна практически проходить не будут, поскольку забортная вода является хорошим демпфером акустических колебаний, наличие шпангоутов и других конструкций на корпусе судна также будут способствовать существенному затуханию акустических колебаний. Реально при этом рассматривать расстояния распространения акустических колебаний без их существенного ослабления, исчисляемые несколькими метрами или одним-двумя десятками метров. При линейном шаге расположения интегрированных датчиков равном 6 м, максимальное время распространения звуковых колебаний между соседними датчиками составит 1 мс.

Таким образом, после начала формирования текущего временного цикла, инициируемого блоком обработки поступающих данных и управления, в каждом микроконтроллере каждого интегрированного датчика начинается отсчет временного интервала, при этом отсчет временного интервала прекращается при поступлении на вход микроконтроллера импульса с выхода выпрямителя амплитудой выше некоторой первой пороговой величины. Текущее значение таймера запоминается в памяти микроконтроллера интегрированного датчика и оно соответствует временному интервалу от начала временного цикла до момента прихода акустических колебаний на  $i$ -тый интегрированный датчик. Этот временной интервал

можно представить как  $dt_i = \Delta T + l_i/v_a$ , где  $\Delta T$  — время от начала временного цикла до момента удара по корпусу судна внешним предметом,  $l_i$  — расстояние от точки удара до места расположения  $i$ -того акустического преобразователя соответствующего  $i$ -того интегрированного датчика,  $v_a$  — скорость распространения акустических колебаний в материале обшивки корпуса судна (с учетом погружения, выше или ниже ватерлинии).

Таким образом, в памяти микроконтроллера группы соседних интегрированных датчиков запоминаются в каждом свой временной интервал  $dt_i$ , в каждом из которых присутствует время  $\Delta T$ , одинаковое для каждого интегрированного датчика. После решения системы уравнений относительно расстояний  $l_i$  при входящих данных  $dt_i$  и известных расстояния между интегрированными датчиками величина  $\Delta T$  взаимно вычитается.

Одновременно с отсчетом временного интервала  $dt_i$  каждый микроконтроллер каждого интегрированного датчика измеряет амплитуду импульса на выходе выпрямителя усиленного в усилителе электрических сигналов, поступающих с акустического преобразователя. При малой величине амплитуды импульса с выхода выпрямителя микроконтроллер не производит дальнейших вычислений и запоминает в своей памяти длительность импульса условно равной нулю.

При превышении амплитуды импульса с выхода выпрямителя некоторой второй пороговой величины микроконтроллер начинает измерять длительность импульса до снижения его амплитуды ниже этой второй пороговой величины. Измеренная длительность импульса запоминается в памяти микроконтроллера.

Таким образом, в памяти микроконтроллера каждого интегрированного датчика запоминается пакет данных, несущих информацию о времени наступления удара по корпусу судна, о силе удара и о длительности импульса, характеризующего удар. Этот пакет данных в начале следующего временного цикла последовательно через цифровую шину высокой производительности передается каждым микроконтроллером каждого интегрированного датчика в блок обработки поступающих данных и управления по его запросу.

В блоке обработки поступающих данных и управления осуществляют необходимые вычисления и по имеющимся временным интервалам  $dt_i$  и имеющейся карте расположения интегрированных датчиков с известными расстояниями между ними однозначно определяют расположение точки удара.

Далее в блоке обработки поступающих данных и управления оценивают амплитуду импульсов (или силу удара) и их длительность. При этом различают три степени удара. Если амплитуда импульса невелика и его длительность короткая, то принимают решение о не критичном ударе по обшивке корпуса судна, не приведшем к ее существенным деформациям (см. Рис. 3а).

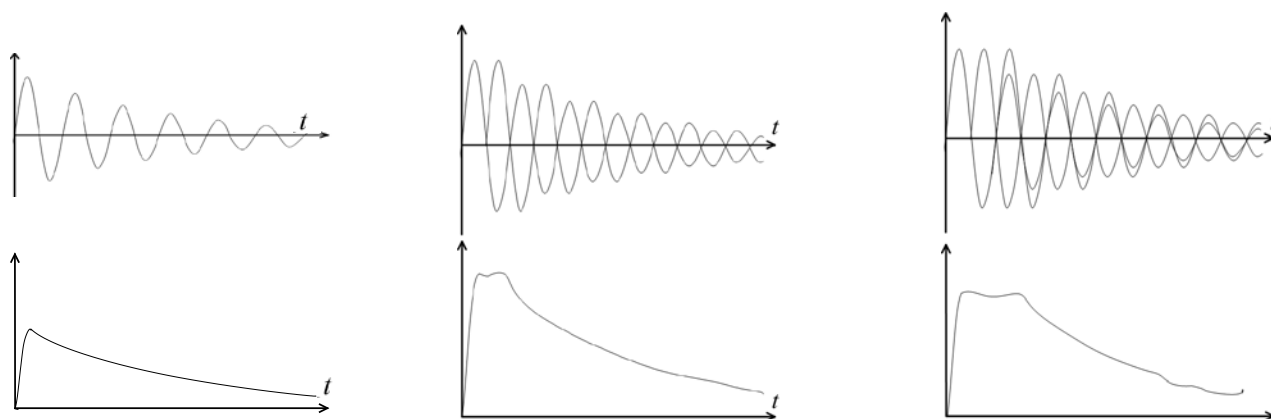


Рис. 3 — Виды сигналов интегрированного датчика

С другой стороны, если амплитуда импульса велика и его длительность расширена, то принимают решение о том, что произошла деформация обшивки корпуса судна (см. Рис. 3б). Наконец, если амплитуда импульса велика и этот импульс имеет существенную длительность, то принимают решение о том, что имел место разрыв обшивки корпуса судна, при этом по продолжительности импульса оценивают линейный размер разрыва обшивки корпуса судна (см. Рис. 3в).

### 3. Заключение

Описанная система локализации и определения характера и размеров повреждения обшивки корпуса судна при сравнении с другими способами обнаружений и локализации повреждений выгодно отличается от них в лучшую сторону. Система обладает высоким быстродействием, практически мгновенно происходит определение места и характера повреждения. Время определения повреждений составляет 64 мс для выбранной топологии системы и выбранной скорости передачи данных. Точность локализации будет составлять около 1 см. Риск ошибки минимальный. Человеческий фактор исключен полностью. Система не требует регламентного обслуживания. Ремонтопригодность системы высокая. Ремонт системы будет заключаться в простой замене вышедшего из строя интегрированного датчика.

УДК 338.45

Бокучава Е. П.,  
магистрант, группа ЗММА-1 ФГБОУ ВО "Керченский государственный мор-  
ской технологический университет", г. Керчь  
Фалько А.Л.,  
д-р техн. наук, доцент, профессор  
кафедры машин и аппаратов пищевых производств,  
ФГБОУ ВО "Керченский государственный морской технологический универ-  
ситет", г. Керчь

## АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЗАТОРОВ ДЛЯ РЫБОПЕРЕРАБА- ТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дозатор — устройство для автоматического отмеривания (дозирования) заданной массы или объёма твёрдых сыпучих материалов, паст, жидкостей, газов.

Шнековые дозаторы применяется для дозирования сыпучих продуктов, порошков, гранул, паст. Обычно обладают сравнительно невысокой точностью, но самые последние разработки могут обладать точностью около 0,5 % при дозах около 1...10 г.

Основное преимущество: простота конструкции, легкость чистки и замены шнека. Главный недостаток точность дозирования, которая сильно зависит от погрешности изготовления шнеков. Для повышения точности используются системы логического контроля. Также недостатком является низкая точность при работе с неоднородным по плотности продуктом.

Объёмные дозаторы применяют для дозирования газов, жидкостей, паст, реже твёрдых и сыпучих материалов. Дозы долей от 1 см<sup>3</sup> до сотен (тысяч для газов) м<sup>3</sup>. Производительность от 1 см<sup>3</sup>/ч до тысяч м<sup>3</sup>/ч для газов (десятки тысяч), погрешность от 0,5 до 20 %. Эти дозаторы просты по конструкции и достаточно надёжны. Недостатки объёмного дозатора: зависимость объёма дозы, от температуры и давления (особенно для газов), зависимость погрешности при дозировании от степени пенообразования пищевых сред.

Дозаторы дискретного действия в простейшем случае состоят из одной калибровочной ёмкости, снабжённой датчиком уровня, двух клапанов на входе в ёмкость и выходе из неё (для повышения точности и производительности дозаторы могут иметь несколько разных по объёму ёмкостей) и блока управления — двухпозиционного автоматического регулятора. Погрешность дозаторов дискретного действия до 1,5 %. Малую погрешность и габариты имеют дозаторы дискретного действия на основе объёмных счётчиков жидкого продукта (роторы — лопастные, с овальными шестернями, винтовые и др.). Принцип действия дискретного дозатора: угол поворота ротора, соответствующий объёму прошедшего продукта, преобразуется в сигнал, поступающий в блок управления, который вычисляет общий объём прошедшего продукта, сравнивает его с заданием и формирует сигнал на прекращение подачи продукта.

Массовые дозаторы применяют для дозирования жидкостей, паст, твёрдых сыпучих материалов, реже газов. Дозы от 1 см<sup>3</sup> до сотен тысяч (для газов – м<sup>3</sup>), производительность от 1 см<sup>3</sup>/ч до десятков тысяч (для газов – м<sup>3</sup>/ч). Массовые дозаторы имеют значительные преимущества относительно других, это высокая точность дозирования, погрешность от 0,2 %, нет зависимости размера дозы от температуры и давления, малая погрешность при дозировании пенящихся сред.

Массовые дозаторы главным образом строятся на базе массовых (кориолисовых) расходомеров, клапанов на входе и выходе и блока управления — чаще всего это контроллер, который получает сигнал от кориолисового расходомера о количестве прошедшего продукта, сравнивает его с заданием и формирует сигнал на прекращение подачи продукта. Основной недостаток массовых дозаторов — сравнительно высокая стоимость. Массовые дозаторы точны, надежны и полностью подходят к технологическим условиям, потому что как правило, являются проектно-компоновемыми изделиями.

Массовые дозаторы получили широкое применение во всех отраслях промышленности, от пищевой и фармацевтической до нефтегазовой и металлургической. Ставшее уже классическим применение массовых дозаторов на терминалах слива/налива нефтепродуктов, при дозировании компонентов в процессе приготовления продуктов в пищевой промышленности, фармацевтической, строительной, металлургической, химической и т.д. является перспективным и сегодня.

Весовые дозаторы применяют для дозирования твёрдых сыпучих материалов, реже — жидкостей. Дозы от нескольких (гр.) до сотен (кг), производительность от сотен кг/ч до сотен десятков т/ч, погрешность дозирования от 0,1 до 2,0 %.

В современных дозаторах непрерывного действия регулируется скорость потока материала. Дозируемый материал поступает на весоизмерительный транспортёр, например специализированный ленточный конвейер, сигналы задания и расхода подаются в регулятор, который вырабатывает корректирующий сигнал на привод транспортёра, увеличивая или уменьшая скорость потока материала. В открытых ёмкостях при дозировании жидкостей массу продукта определяют по пропорциональной ей высоте слоя жидкости. Существуют лотковые весовые дозаторы непрерывного действия. Их отличие от ленточных дозаторов заключается в том, что сыпучий материал из питателя подаётся на неподвижный лоток, закреплённый на тензометрическом датчике.

Одним из подвидов весового дозатора является «мультиголовочный». Его принцип работы основан на подборе комбинаций из нескольких бункеров для достижения заданного веса. Общий недостаток: отсутствие возможности учета упорядоченной штучной загрузки продукта. Данная проблема является общей для всей пищевой индустрии расфасовки в стране.

УДК 51-7:330.42

Подольская О.Г.,  
канд. тех. наук, доцент,  
доцент кафедры математики, физики и информатики,  
ФГБОУ ВО "Керченский государственный морской технологический университет", г. Керчь  
Серёгина В.С.,  
студентка группы БУ-1 ФГБОУ ВО "Керченский государственный морской  
технологический университет", г. Керчь

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ (ФУНКЦИЯ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ КОББА-ДУГЛАСА)

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования математической модели производственной функции для решения типовых задач с экономическим содержанием. Приведён пример расчёта коэффициентов нелинейной множественной регрессии для производственной функции Кобба-Дугласа и построения функции с использованием табличного процессора Excel 2007.

**Ключевые слова:** функция двух переменных, изокванта, линейная производственная функция, производственная функция Кобба-Дугласа, Excel.

**O.G. Podolskaya<sup>1</sup> V.S. Seryogina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> PhD Cand. those. sciences, associate professor, associate professor of the Department of Mathematics, Physics and Informatics  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kerch State Marine Technological University" (FSBEI HE "KSMTU")

E-mail: [sep-77o@yandex.ru](mailto:sep-77o@yandex.ru)

<sup>2</sup> student of the group – I, specialty "Economics (Accounting, analysis and audit)"  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kerch State Marine Technological University" (FSBEI HE "KSMTU")

E-mail: [seryoginaviktoria8@gmail.com](mailto:seryoginaviktoria8@gmail.com)

## PRODUCTION FUNCTION (FUNCTION OF SEVERAL COBB DOUGLAS VARIABLES)

**Annotation:** The article discusses the possibility of using a mathematical model of the production function to solve typical problems with economic content. An example of calculating non-linear multiple regression coefficients for the Cobb-Douglas production function and constructing a function using the Excel 2007 table processor is given.

**Keywords:** function of two variables, isoquant, linear production function, Cobb-Douglas production function, Excel.

В данной статье нами будут изучены краткие теоретические положения, определяющие основные характеристики и возможности использования производ-

ственной функции, для решения прикладных задач. Для современной российской экономики проблема построения производственных функций остаётся актуальной.

Понятие производственной функции (далее – ПФ) как математического объекта, отвлеченного от технологических и организационных особенностей изучаемого объекта, сложилось во второй половине XIX века. Такой подход наблюдался, в частности, в трудах К. Маркса при исследовании различных вариантов соотношения переменного и постоянного капитала в сфере производства. Из-за отсутствия в то время статистических данных числовые примеры К. Маркса имели иллюстративное назначение.

Первая математическая модель производства в форме производственной функции (ПФ) была предложена шведским экономистом Кнудом Викселлем (Knut Wickseil, 1851-1926).

В 1928 году функция была проверена в процессе анализа статистических данных, по оценке влияния величины затрачиваемого капитала и труда на объём выпускаемой продукции в обрабатывающей промышленности. Результаты исследования американских учёных Чарльза Кобба и Пола Дугласа были опубликованы в статье «Теория производства» причём ими было отмечено, что включение материалов как дополнительного фактора в производственную функцию не является целесообразным, так как труд и капитал в определенной мере уже участвуют в их производстве.

Начиная с 1950-х годов использование аппарата ПФ в экономических исследованиях все больше приобретало прикладную направленность.

Позже метод производственных функций использовался в исследовательских работах и планирования на союзном, региональном и отраслевом уровнях.

Производственные функции (далее - ПФ) становятся определяющими математическими моделями, как для отдельных предприятий (фирм), отраслей, так и в целом для региональных и национальных экономик [1].

В последние годы появилось большое количество научных работ, связанных с применением аппарата теории производственных функции для моделирования производственных процессов в регионах России, среди которых выделяют работы Е.А.Гафаровой и Р.М. Нижегородцева.

При построении производственных функций выбору факторов производства уделяют существенное внимание.

Выбор инвестиций в качестве фактора производства был обоснован переходным характером российской экономики. Для моделирования производственных процессов чаще использовали «инвестиционные» производственные функции. Впервые исходные функции были предложены В.А.Бессоновым.

В «инвестиционных» производственных функциях вместо фактора «капитала» используют дефицитный фактор «инвестиции» (I), который оказывает существенное влияние на динамику выпуска [2, 3].

Аппарат теории производственных функций является важнейшим инструментом экономико-математического моделирования.

Одним из авторов, который раскрывал экономический смысл математических понятий, приводил приложения (производной), использовал понятие определенного интеграла в экономике и рассматривал производственную функцию как

математический объект, является профессор, заведующий кафедрой высшей математики Всероссийского заочного финансово-экономического института, член-корреспондент Академии экономических наук Кремер Наум Шевелевич.

Известные регрессионные модели, демонстрируют зависимости между объёмом произведённой продукции и основными факторами производства (трудом, капиталом, инвестициями и т.п.).

Учитывая, что экономические явления и процессы обуславливаются действием различных факторов, для их исследований широко используются функции нескольких переменных.

Многим явлениям, в том числе экономическим, присуща многофакторная зависимость. Исследование таких многофакторных зависимостей потребовало от автора совершенствования математического аппарата, в частности введения понятия функции нескольких переменных, среди которых выделяют мультипликативные функции, позволяющие представить зависимую переменную в виде произведения факторных переменных, обращая его в нуль при отсутствии действия хотя бы одного фактора.

Рассмотрим функцию нескольких переменных, используя основные понятия, предложенные автором.

Определение, согласно Н.Кремеру. «Пусть имеется  $n$  переменных величин, и каждому набору их значений  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  из некоторого множества  $X$  соответствует одно вполне определенное значение переменной величины  $z$ . Тогда говорят, что задана функция нескольких переменных»:

$$z = f(x_1, \dots, x_n)$$

«Переменные  $x_1, \dots, x_n$  называются независимыми переменными или аргументами,  $z$  — зависимой переменной, а символ  $f$  означает закон соответствия. Множество  $X$  называется областью определения функции. Очевидно, это подмножество  $n$ -мерного пространства».

Также на случай  $n$  переменных автором обобщается понятие производственной функции, выражающей результат производственной деятельности от обусловивших его факторов  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Согласно Н.Кремера «производственная функция — это зависимость результата производственной деятельности от обусловивших его факторов».

Н. Кремер, приводит наиболее часто встречающиеся виды производственных функций, среди которых функция Кобба—Дугласа:

$$z = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} \quad (1)$$

где ( $z$  — величина общественного продукта,  $x_1$  — затраты труда,  $x_2$  — объём производственных фондов), полагая для простоты, что  $n = 2$ .

Значительная часть экономических механизмов иллюстрируется на рисунках, изображающих линии уровня функции двух переменных, следующего вида:  $z = f(x, y)$  [4, 7].

Производственная функция может выражаться как множество изоквант. В теории производственных функций изокванта — это геометрическое место точек в



пространстве ресурсов, в которых различные сочетания производственных ресурсов дают одно и то же количество выпускаемой продукции.

К основным свойствам изоквант относят:

- ❖ Изокванты не могут пересекаться.
- ❖ Каждая следующая изокванта, проходящая дальше от начала координат, отражает большую величину выпуска, чем предыдущая.
- ❖ Изокванты имеют отрицательный наклон.
- ❖ Предельная норма технического замещения MRTS одного ресурса другим уменьшается при движении вдоль изокванты.
- ❖ Изокванты выпуклы по отношению к началу координат [6].

Н.Кремер, использует производственную функцию с постоянной эластичностью замещения. «Пусть  $z = f(x, y)$  — производственная функция и  $MP(x) = f'_x(x, y)$ ,  $MP(y) = f'_y(x, y)$  — предельные продукты, соответствующие затратам ресурсов  $x$  и  $y$ .

По мнению автора, коэффициент эластичности, характеризующий производственную функцию нескольких переменных, имеет большое значение для экономической теории.

Коэффициентом эластичности замещения называется величина:

$$\sigma_{xy} = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ \Delta y \rightarrow 0}} \frac{\Delta \ln \frac{x}{y}}{\Delta \ln \frac{MP(x)}{MP(y)}} = - \frac{d \ln \frac{x}{y}}{d \ln \frac{MP(x)}{MP(y)}}$$

По мнению автора, величина, обратная коэффициенту эластичности замещения, показывает приблизительно, на сколько процентов изменится отношение предельных продуктов  $\frac{MP(x)}{MP(y)}$  при изменении отношения затрат ресурсов ( $x/y$ ) на 1%.

В общем случае коэффициент эластичности замещения есть функция от двух переменных. Рассмотрим её выражение в точках изокванты.

Так как вдоль изокванты значение функции  $z = f(x, y)$  постоянно, то полный дифференциал этой функции  $dz = f'_x dx + f'_y dy$  вдоль изокванты равен нулю, т.е.  $MP(x)dx + MP(y)dy = 0$ .

Отсюда имеем,  $-\frac{dy}{dx} = \frac{MP(x)}{MP(y)}$  т.е. при сохранении объема выпуска  $z$  величина,

$-\frac{dy}{dx}$  называемая предельной нормой замещения ресурса  $x$  ресурсом  $y$ , равна отношению их предельных продуктов. С учётом последнего равенства можно за-

писать, что  $\frac{1}{\sigma_{xy}} = \frac{d \ln(-\frac{dy}{dx})}{d \ln \frac{y}{x}}$ .

При этом,  $\frac{dy}{dx}$  - тангенс угла  $\alpha$  наклона касательной к изокванте в точке  $M(x, y)$ ,  $\frac{y}{x}$  - тангенс угла наклона радиуса вектора  $\vec{OM}$  точки  $M(x, y)$  наглядно (рис.1).

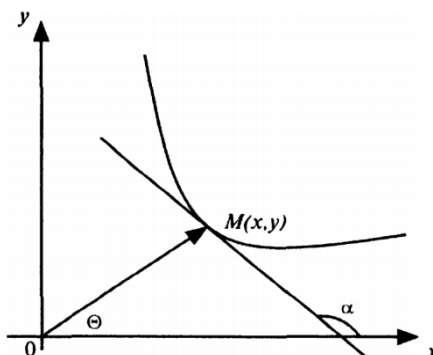


Рис.1 - Тангенс угла наклона касательной к изокванте

Таким образом, величина  $\frac{1}{\sigma_{xy}}$  характеризует относительное изменение угла наклона касательной к изокванте при изменении угла наклона ее радиуса вектора, т.е. кривизну изокванты.

Понятие частной производной также находит применение в экономической теории. Кроме того, мультипликативные функции имеют постоянные частные эластичности.

Автор использовал понятие эластичности функции одной переменной  $E_x(y)$ .

Аналогично ввёл понятие частной эластичности функции нескольких переменных  $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  относительно переменной  $x_i$ :

$$E_{x_j}(z) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta x_i z}{z} : \frac{\Delta x_i}{x_i} \right) = \frac{x_i}{z} * z'_{x_i}$$

Так, например, в производственной функции Кобба—Дугласа, модели (см. формула (1)), соответственно  $E_x(z) = b_1, E_y(z) = b_2$  показатели  $b_1$  и  $b_2$  приближенно показывают, на сколько процентов изменится выпуск продукции при изменении только затрат труда  $x$  или только объёма производственных фондов  $y$  на 1% [4, 7].

Согласно Г.Б. Клейнеру «Производственная функция – это экономико-статистическая модель процесса производства продукции, отражающая устойчивую закономерную количественную зависимость между объёмными показателями ресурсов и выпуска».

На микроуровне проблема разной взаимозаменяемости между ресурсами при оценке производственной функции становится особенно значимой.

На практике для упрощения модели часто используют двухфакторную производственную функцию. Сам факт зависимости выпуска продукции ( $y$ ) от факторов производства  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , формализуют в виде формулы:

$$y = f(x_1, x_2)$$

В последующих формулах переменная ( $y$ ) будет обозначена как ( $Q$ ).

При отсутствии хотя бы одного ресурса производство невозможно, т. е. выпуск отсутствует  $f(x_1, 0) = 0$ ,  $f(0, x_2) = 0$ .

Рассмотрим пример неоклассической модели производства, представленный двухфакторной производственной функцией Кобба – Дугласа.

Функция Кобба — Дугласа (или функция полезности), отражает зависимость объёма производства чистой продукции (чистого дохода) от количества затрат на их использование, факторов производства – затрат труда (L) и затрат капитала (K) и имеет мультипликативную форму.

Общий вид нелинейной модели производственной функции (далее - ПФ) Кобба-Дугласа:

$$Q = A * K^{\beta} * L^{\alpha}, \quad (2)$$

где: (Q) — объём выпуска как функция от общей факторной производительности (или числа масштаба) - (A), затрат капитала (K) затрат труда (L) и долей капитала и труда как факторов производства в объёме выпуска (соответственно  $\alpha$  и  $\beta$  ; сохраняя условие:

$\alpha \geq 0$  – коэффициент эластичности по труду

$\beta \geq 0$  – коэффициент эластичности по капиталу

Для принадлежности функции Кобба-Дугласа к классу неоклассических необходимо выполнение следующих условий для параметров:  $0 < \alpha < 1$ ,  $0 < \beta < 1$ . Степень однородности производственной функции Кобба-Дугласа определяется выражением:  $(\alpha + \beta)$

Таким образом, частный случай производственной функции Кобба – Дугласа, описывающей процесс производства с применением двух факторов – труда (L) и капитала (K), имеет вид:

$$Q = F(L, K) = A \cdot K^{\beta} \cdot L^{\alpha},$$

Схематичное представление изоквант (кривых равного продукта) для производственной функции Кобба – Дугласа приведено на (рис. 2).

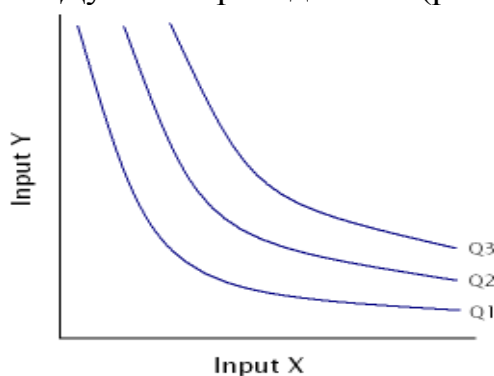


Рис 2. - Изокванты производственной функции Кобба – Дугласа, (условие объёма выпуска  $Q3 > Q2 > Q1$ )

Графически изокванты представляют собой гиперболы, располагающиеся в первом квадранте (см. рис.2). График изокванты, где объём выпуска  $Q3 > Q2 > Q1$ . Обычно под факторами производства X и Y понимают труд (L) и капитал (K) соответственно. Требуется больше фактора X, фактора Y или обоих факторов, чтобы перейти от изокванты Q1 к Q2, или от Q2 к Q3 [8].

В случае жёсткой взаимозаменяемости ресурсов (совершенной субституции), изокванта принимает линейный вид.

В случае жёсткой взаимодополняемости ресурсов (комплементарности), изокванта сводится к точке.

Наряду с ограничениями, налагаемыми на показатели степени –  $\alpha$  и  $\beta$ , важным представляется и их соотношение.

Соотношение  $\alpha / \beta$ , определяет конфигурацию изоквант:

- (1) если  $\alpha / \beta = 1$  изокванты – равносторонние гиперболы;
- (2) если  $\alpha / \beta < 1$  изокванты – пологие гиперболы;
- (3) если  $\alpha / \beta > 1$  изокванты имеют вид крутых гипербол.

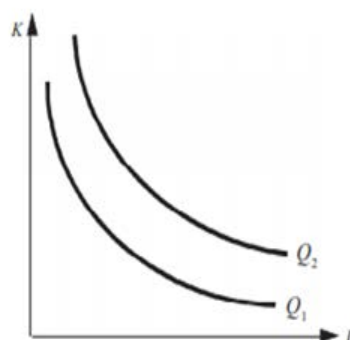


Рис 3. - Изокванты производственной функции Кобба – Дугласа, (условие объёмы выпуска  $Q_2 > Q_1$ )

Предельная норма технического замещения  $MRTS_{KL}$  для производственного процесса, описываемого функцией типа Кобба – Дугласа, рассчитывается по формуле:

$$MRTS_{KL} = \frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{MP_L(\cdot)}{MP_K(\cdot)} = \frac{\partial Q(\cdot) \partial L}{\partial Q(\cdot) \partial K} = -\left(\frac{a}{b}\right) * \left(\frac{K}{L}\right).$$

где переменные  $a$  и  $b$ , соответственно  $\alpha$  и  $\beta$

Показаны величины  $MRTS_{KL}$  для комбинации труда и капитала фактор А (тангенс угла наклона касательной к изокванте в точке А –  $\tan \alpha$  и  $MRTS_{KL}$  для комбинации факторов В (тангенс угла наклона касательной к изокванте в точке В –  $\tan \beta$ ). Комбинации факторов производства А и В обеспечивают выпуск на уровне  $Q^*$ .

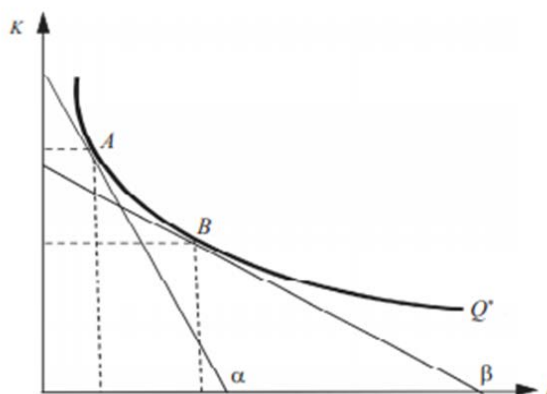


Рис. 4 - Предельная норма технического замещения для производственной функции Кобба – Дугласа

Производственный процесс может описываться производственной функцией вида:

$$Q(L, K) = A(\alpha L + \beta K)$$

При соблюдении условия, что предельные продукты труда и капитала соответственно, параметры  $\alpha$  и  $\beta$  – положительные константы.

Изокванты имеют вид прямых с отрицательным наклоном. Наклон изоквант определяется соотношением  $(\alpha/\beta)$ .

Это соотношение – не что иное, как предельная норма технического замещения. Предельная норма технического замещения,  $MRTS_{KL}$ , является, таким образом, отрицательной константой.

Закон убывающей предельной производительности в данном случае не выполняется, поэтому такую производственную функцию называют вырожденной.

Конфигурация изоквант для аддитивной производственной функции схематично представлена на рис. 5.

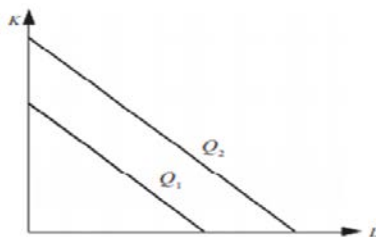


Рис.5 - Изокванты для аддитивной производственной функции

Фирма может применять факторы производства, являющиеся комплементариями. То есть существует заданная пропорция использования факторов производства – единственная технология [8].

Производственный процесс описывается функцией леонтьевского типа, имеющей вид:

$$Q = A * \min\{aL, bK\},$$

где  $A$  – общая факторная производительность (отдача от технологии)

Точки излома изоквант лежат на луче с положительным наклоном ( $\alpha$ ). При этом  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$  Предельные продукты могут быть как константами, так и функциями количеств ресурсов. Для леонтьевской производственной функции изокванты (см. рис. 6).

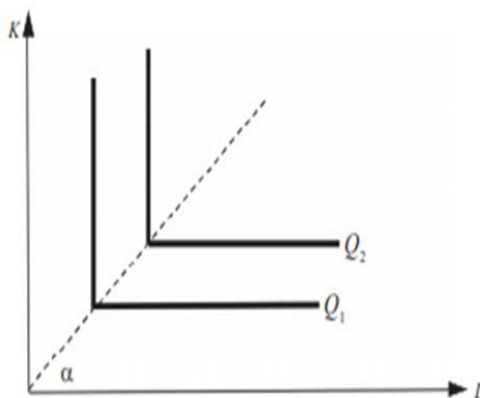


Рис. 6 - Изокванты производственной функции леонтьевского типа.

С экономической точки зрения полагают, что определение  $MRTS_{KL}$  для леонтьевской производственной функции смысла не имеет, поскольку факторы производства дополняют друг друга и используются в определенной пропорции.

Ознакомившись с теоретическим материалом, рассмотрим решения типовых задач с экономическим содержанием.

Постановка задачи №1:

Предприятие, выпускало 130 единиц продукции, затрачивая для производства 75 единиц материальных затрат и 27 трудовых затрат. В результате расширения и увеличении материальных затрат до 78 единиц выпуск продукции возрос до 134 единиц, а при увеличении трудозатрат до 29 единиц выпуск вырос до 137 единиц.

Данные по параметрам производственной функции представим в таблице:

x1	75	78	-
x2	27	-	29
y	130	134	137

Необходимо составить линейную производственную функцию и функцию Кобба-Дугласа.

Решение:

Для нахождения параметров  $a_1$  и  $a_2$  линейной производственной функции используем формулы предельных производительностей:

$$a_1 = \frac{\Delta y}{\Delta x_1}, a_2 = \frac{\Delta y}{\Delta x_2}.$$

$$a_1 \approx \frac{\Delta y}{\Delta x_1} = \frac{134 - 130}{78 - 75} = \frac{4}{3}; a_2 \approx \frac{\Delta y}{\Delta x_2} = \frac{137 - 134}{29 - 27} = \frac{3}{2}$$

Используемая нами линейная функция имеет вид:  $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$

Получаем  $y = a_0 + \frac{4}{3} x_1 + \frac{3}{2} x_2$ . Для нахождения  $a_0$  подставляем в уравнение исходные данные из таблицы:  $130 = a_0 + \frac{4}{3} \cdot 75 + \frac{3}{2} \cdot 27$ . Решаем уравнение относительно  $a_0$ ,

получаем  $a_0 = -10,5$ . Линейная производственная функция примет вид:

$$y = -10,5 + \frac{4}{3}x_1 + \frac{3}{2}x_2.$$

Для производственной функции Кобба-Дугласа найдём коэффициенты частной эластичности  $\alpha$  и  $\beta$  используя формулы:

$$\alpha \approx \frac{\Delta y / y}{\Delta x_1 / x_1}, \quad \beta \approx \frac{\Delta y / y}{\Delta x_2 / x_2}.$$

$$\alpha \approx \frac{(134-130)/134}{(78-75)/78} = 0,78, \quad \beta \approx \frac{(134-130)/134}{(29-27)/29} = 0,43.$$

Уравнение производственной функции Кобба-Дугласа представим в виде:  $y = A \cdot x_1^{0,78} \cdot x_2^{0,43}$ . Для нахождения значения  $A$  подставляем в уравнение исходные данные из таблицы:  $130 = A \cdot 75^{0,78} \cdot 27^{0,43}$ .

$$\text{Вычисляя, получаем } A = \frac{130}{29,01 \cdot 4,13} = 1,08.$$

В результате, производственную функцию Кобба-Дугласа можно представить в виде:  $y = 1,08 \cdot x_1^{0,78} \cdot x_2^{0,43}$ .

Постановка задачи №2:

Задана производственная функция вида  $Y = 4 * K^{0,5} L^{0,5}$ . Необходимо вычислить величину среднего продукта труда ( $A_L$ ) при условии, что  $K = 50$ ,  $L = 150$ .

Решение:

Средний продукт труда вычисляется по формуле:  $A_L = \frac{Y}{L}$ .

В нашем случае:

$$A_L = \frac{4 * K^{0,5} L^{0,5}}{L} = 4 * \sqrt{\frac{K}{L}},$$

$$\text{а в точке } (50, 150) \quad A_L = 4 * \sqrt{\frac{50}{150}} = 2,31$$

Постановка задачи №3:

Используя пространственную выборку по данным таблицы №1 и команду «Поиск решения», необходимо вычислить коэффициенты нелинейной множественной регрессии для производственной функции Кобба-Дугласа.

Таблица №1

Q	667	1210	2437	4267	8105	9859
L	172	255	462	724	1093	1574

К	289	1177	3079	5595	9129	13999
---	-----	------	------	------	------	-------

Решение:

Расчёт коэффициентов нелинейной множественной регрессии для производственной функции Кобба-Дугласа выполним с помощью табличного процессора Excel.

Используя формулы (1) и (2) определимся с переменными для производственной функции Кобба-Дугласа: факторная производительность (или число масштаба) - (A);  $\beta$  и  $\alpha$  - коэффициенты частной эластичности объёма производства (Q) соответственно по затраты капитала (K) и труда (L).

Для решения этой задачи используем ограничение:

$$(\alpha + \beta) = 1 \tag{3}$$

Для коэффициентов нелинейной модели производственной функции Кобба-Дугласа A,  $\beta$ ,  $\alpha$  условно принимаем оценочные показатели B,  $b_1, b_2$  при ограничении соответственно:

$$(b_1 + b_2) = 1 \tag{4}$$

Задаём начальные значения искомым коэффициентов:  $B=2, b_1 = 0,5, b_2 = 0,5$ . для решения задачи условной минимизации, использовали формулу (5).

$$\min \sum_{i=1}^n (Q_i - B * K_i^{b_1} * L_i^{b_2})^2 \tag{5}$$

Получили следующие значения искомым коэффициентов,  $b_1=0,438, b_2=0,562$ , которые удовлетворяют ограничению (4).

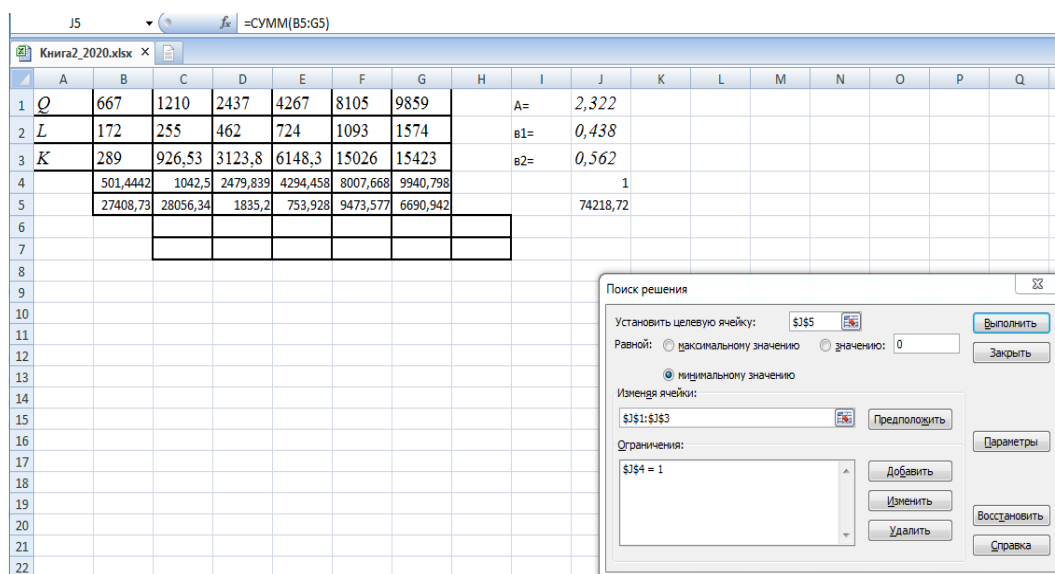


Рис. 7 - Значения коэффициентов нелинейной множественной регрессии для производственной функции Кобба-Дугласа.



Таким образом, получим следующее уравнение нелинейной множественной регрессии на примере производственной функции Кобба-Дугласа:

$$Q(K, L) = 2,322 * K^{0,438} * L^{0,562}$$

Доля капитала в произведённом продукте составляет 43,8%, а доля труда — 56,2%. Выразим из функции Кобба-Дугласа значение показателя затраты капитала (K) через показатель затраты труда (L):

$$Q = A * K^\beta * L^\alpha, \quad K^\beta = \frac{Q}{A * L^\alpha}, \quad K = \frac{Q}{A * L^\alpha}^{\frac{1}{\beta}}$$

Изокванты функции Кобба-Дугласа нелинейны, для их построения нужно несколько точек. Используя данные показателя затраты труда (L) вычислим в таблице значения показателя затрат капитала (K) с учётом указанного диапазона объёма выпуска (Q). Наглядно расчёты представлены на рис.8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Q	9859	8105	4267	2437	1210	667		A=	2,322
2	L	172	255	462	724	1093	1574		в1=	0,438
3	K	537,76	354,38	133,63	59,30	23,36	10,49		в2=	0,562

Рис.8 – Значения показателя затрат капитала (K) для объёма выпуска (Q).

По полученным расчётным данным построим график изокванты производственной функции Кобба-Дугласа. Изокванта, соответствующая производственной функции Кобба-Дугласа, будет «выпуклой», что видно рис.9.

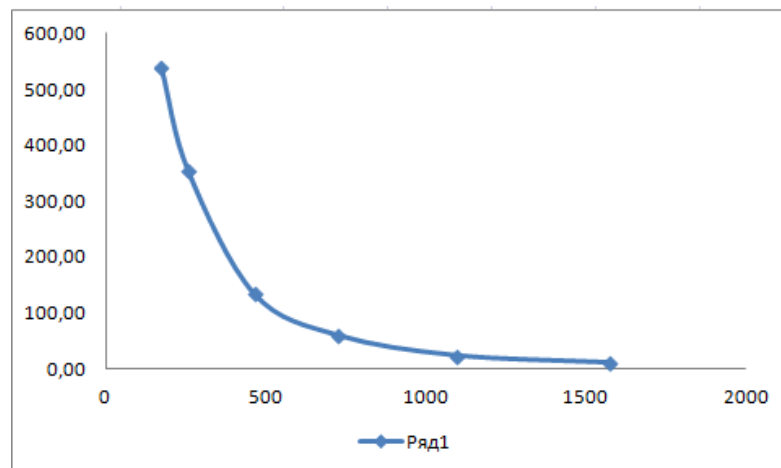


Рис.9. - Изокванта производственной функции Кобба-Дугласа к задаче 3

Выводы:

– среди производственных функций в процессе моделирования производства выделяют два их основных вида: линейная и функция Кобба—Дугласа. Рассматриваемые нами производственные функции являются самостоятельными математическими объектами.

– использование понятия функции двух переменных для описания и анализа зависимостей экономических величин;

– построены математические модели предложенных в работе задач с их реализацией при помощи информационных технологий MS Excel.

### Список литературы

1. Баранов С.В. Производственные функции: об истории, свойствах, проблемах и возможностях использования в региональных исследованиях // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 47. – С. 11-15.
2. Бессонов В.А., С.В. Цухло. Анализ динамики российской переходной экономики, (Научные труды ИЭПП № 42). – М.: Институт экономики переходного периода, 2002. — 89 с.
3. Бессонов В.А. «Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике», (Научные труды ИЭПП № 42). – М.: Институт экономики переходного периода, 2002. — 89 с.
4. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 4 - е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2012. — 909 с. — Серия : Бакалавр.
5. Гафарова, Е.А. Моделирование регионального развития на основе производственных функций / Е.А. Гафарова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 3. – <http://naukovedenie.ru/PDF/39evn313.pdf>
6. Горбунов, В.К. Построение производственных функций по данным об инвестициях / В.К. Горбунов, А.Г. Львов // Экономика и математические методы. – 2012. – Т. 48, № 2. – С. 95–107
7. Кремер, Н. Ш. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. — М., 2005. – 407 с.
8. Клейнер Г.Б. Производственные функции: теория, методы, применение. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 239 с.

**ОБЩЕСТВО**  
**И**  
**СОВРЕМЕННОСТЬ:**  
**ПРОБЛЕМЫ**  
**И**  
**РЕШЕНИЯ**

УДК 33; 316.3

Гук О.А.,  
к.ф.н, доцент кафедры «Менеджмент предпринимательской деятельности», Таврическая академия ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»  
Буркальцева Д.Д.,  
д.э.н., доцент, профессор кафедры «Финансы и кредит», Институт экономики и управления ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

## ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНЫХ ИНСТИТУТОВ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД<sup>1</sup>

**Аннотация.** В работе рассматривается качественное изменение социальных институтов под воздействием социотрансформационных процессов, обусловленных ускоряющимися изменениями социальной системы, необходимыми для сохранения социальной безопасности.

Проведен анализ существующих теорий перехода правовой и экономической систем, теории самосохранения, модернизации, кризиса.

**Ключевые слова:** трансформация, модернизация, социальные изменения, социальная безопасность, экономическая безопасность.

## FEATURES OF TRANSFORMATION OF SOCIAL INSTITUTIONS IN THE POST-SOVIET PERIOD

**Annotation.** The paper considers a qualitative change in social institutions under the influence of sociotransformation processes caused by accelerating changes in the social system necessary to maintain social security.

The analysis of existing theories of the transition of legal and economic systems, the theory of self-preservation, modernization, crisis.

**Keyword:** transformation, modernization, social change, social security, economic security.

Изменения социальной реальности происходят в глобальном пространстве трансформации институтов, правовой и экономической системах. В подобной ситуации возникает необходимость в формировании категориального аппарата описания качественных изменений социальных процессов, направленных на обеспечение безопасности.

В научных кругах это процесс получил название трансформация, как возможность обеспечить применение инновационных технологий при качественном изменении различных сфер жизнедеятельности общества.

---

<sup>1</sup> Публикация подготовлена в рамках проекта «Взаимодействия социальных институтов как основа экономической безопасности России в условиях глобализации»

С целью такого анализа обратимся к существующим теориям социальных изменений, которые характеризуют состояние социальных систем.

Представители немецкой классической философии И. Кант и Г. В. Ф. Гегель предлагают исследование окружающего мира как процесса непрерывных изменений. В границах возможностей своего исторического времени они описывают видения движения вообще и социальных изменений, в частности. Предпринята попытка сформулировать принципы и механизмы описания процесса социальной трансформации.

К. Маркс и М. Вебер в своих работах делают основополагающие выводы для общественных наук, которые только формируются. Описывают идеальнотипические конструкции, в которых отражаются изменение и развитие социальных систем и институтов, их трансформация.

Ученые XX века вводят матричные представления о параметрах исторического процесса, даны конкретные описания истории в целом и смоделированы отдельные трансформационные процессы. Это работы К. Ясперса, Тойнби, Тейяр де Шардена, О. Шпенглера, Дж. Коллингвуда.

Заметный вклад в понимание трансформационных преобразований внесли работы К. Мангейма, К. Р. Поппера, и др. В работах ученых раскрываются существенные проблемы исторического развития человечества и особенности социальной трансформации, сохранения и обеспечения безопасности в современных условиях.

Определяя происходящие процессы как социальную трансформацию, ученые указывают на изменения социальных, экономических политических и других институтов. К ним можно отнести исследования отечественных ученых С. Андреева Л. Вартазаровой, А. Данилова, Г. Дилигенского, В. Иноземцева, В. Ядова, Т. Заславской.

В 1989 году в социальных науках появляется новая дисциплина, которая получила название «транзитология». Исторические перемены, начавшиеся в конце 80-х г.- начале 90-х г., в научной литературе получили название трансформации.

В общем, понимании трансформация – это изменение, превращения вида, формы, существенных свойств. Термин «трансформация» употребляется в технике, физике, математике, в генетике, других науках.

Трансформация (от лат. *transformatio* – превращение, изменение) – превращение социальных институтов, социальных структур, которые временами сопровождаются их коренным изменением [6]; радикальное и быстрое изменение социальной природы общества [3]; комплексное, преимущественно эволюционное преобразование общества как социокультурной системы – социокультурная трансформация [4].

Для характеристики процессов, происходящих в обществе, используют это понятие с 50-60-х годов XX ст., для описания радикальных структурных перемен, определяя стадии процесса.

Стадии трансформационных процессов представлены в таблице 1

Таблица 1

## Стадии трансформационных процессов

№ п/п	Наименование стадии трансформационных процессов
1	Переоценка существующего состояния общества, оценка содержания и масштабов кризиса
2	Объективная характеристика настоящего, его корней в прошлом, возможностей и путей выхода из кризисной ситуации, т.е. социальная диагностика
3	Изменение отжившей системы, ликвидация очевидных несоответствий достигнутому уровню общественного развития и его тенденциям
4	Новое самоопределение общества, выдвижение и обоснование путей дальнейшего развития

Составлено авторами. Источник [1; 2]

Сущностный аспект явления трансформации выявляет характер, причины возникновения, особенности развития, механизмы осуществления и конечные результаты, к которым ведут процессы превращений.

С конца 80-х годов в европейских государствах начинается активный процесс становления гражданского общества. Это позволяет исследовать качественную сторону происходящих перемен воздействие социальных и других институтов на положение различных слоев и категорий населения.

Одна из основных причин возникновения трансформации – это изменения, которые происходят в социальной системе. Социальная система – это целостное образование, основными элементами которого являются люди, а также их устойчивые связи, взаимодействия и отношения, которые складываются на основе совместной деятельности [6]. Сущность социальной системы заключается в единстве признаков, составляющих ее индивидов, социальных групп, общностей, социальных институтов, отношений и связей между ними. Социальная система обладает способностью к самоподдержанию и саморегуляции. Но с нарастанием внутреннего напряжения сложно управлять извне или изнутри трансформацией общества и его отдельных институтов [4].

Социальная трансформация включает в себя процесс последовательной смены социального качества, структуры и функций данной социальной системы при переходе от одного уровня структурной организации к другому, по отношению к данной социальной системе. В ходе развития истории социальные системы различного уровня организации, такие как социальные институты, социальные системы, государство с политической и экономической системой, вовлеченные в процесс трансформации, изменяют свои координаты развития. Это связано не только с изменениями в самих системах и структурах, но и с изменениями ценностей, ментальности и т.д.

Принципы традиционной методологии описания социальных систем – это линейность прогрессивного развития, структурно-функциональный анализ и

приверженность одномерности в развитии. В современных условиях тенденции изучения социальных систем изменились. Сложная развивающаяся социальная система стремится сохранить свое равновесие, однако в результате нарастания неравновесных и нелинейных отношений она начинает испытывать внутренние изменения, сумма которых в определенный момент превышает допустимый для данной системы предел напряжения – точка бифуркации. В этот переломный момент система вынуждена перейти порог устойчивости, оказавшись в состоянии неравновесности, нестабильности и тогда становится невозможным предсказать, в каком направлении произойдет дальнейшее развитие. Состояние системы может стать хаотичным или перейдет на новый, дифференцированный и более высокий уровень упорядоченности и организованности. Прогресс представляется уже не линейным, а образует круговорот порядка и хаоса, образуя заверченный синергетический цикл становления универсальной спирали развития. [2]

Таким образом, все предложенные характеристики качественного изменения состояния общества как социальной системы, должны найти свое методологическое применение при анализе процессов, происходящих в современном обществе, социальных институтах, являющиеся необходимыми для сохранения социальной безопасности.

Анализ процесса, который в научных кругах получил название, трансформация, позволит не только адаптировать социум и институты к сохраняющемуся потоку перемен, но и обеспечить применение инновационных технологий при качественном изменении сфер жизнедеятельности общества.

#### **Список использованных источников:**

1. Буркальцева Д.Д., Тюлин А.С., Гук О.А. Теории трансформации социально-экономических систем // Сборник тезисов участников IV научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». Симферополь. 2018. С. 743-744.
2. Гук О.А., Гук В.Н., Дунец С.Ю. Социальная безопасность как детерминанта стабилизации современного общества // Финансовые рынки и инвестиционные процессы Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции. Симферополь. 2017. С. 56-58.
3. Заславская Т. И., Ядов В. А. Социальные трансформации в России в эпоху глобальных изменений // Социология и общество: пути взаимодействия / под ред. Г. В. Осипова, М. К. Горшкова. М.: Вече, 2010. С. 91-107.
4. Ельчанинов М.С. Трансформация России: синергетические аспекты. // Социально-гуманитарные знания. Научно-образовательное издание. 2002, №3.
5. Новейший философский словарь / В. А. Кондрашов, Д. А. Чекалов, В. П. Копорулина. Изд. 3-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 668 с.
6. Социологический энциклопедический словарь. На русском, английском, немецком, французском и чешском языках. Редактор-координатор академик РАН Г. В. Осипов. М.: Издательство НОРМА, 2000. 488 с.

УДК 316.43

Киселева Л.С.,

к.э.н., доцент, доцент кафедры государственного, муниципального и социального управления Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена,  
г. Санкт-Петербург, Россия

## ТЕРМИНОСИСТЕМА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «БЛАГОПОЛУЧИЕ ЧЕЛОВЕКА» В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются новые явления и термины, связанные с концептуальной областью «благополучие человека», возникшие в связи с цифровой революцией. В информационном обществе качество жизни и его составляющие трансформируются под влиянием меняющихся потребностей личности и общества. Приводятся приоритеты научно-технического развития, необходимые для формирования Общества 5.0 в России.

**Ключевые слова:** благосостояние, качество жизни, цифровая трансформация, онлайн-социализация, Общество 5.0

## THE TERMINOLOGICAL SYSTEM OF THE CONCEPTUAL AREA "HUMAN WELL-BEING" IN THE ERA OF DIGITALIZATION

**Abstract.** The article discusses new phenomena and terms related to the conceptual area of "human well-being" that have arisen in connection with the digital revolution. In the information society, the quality of life and its components are transformed under the influence of changing needs of the individual and society. The priorities of scientific and technological development are considered necessary for the formation of the Society 5.0 in Russia.

**Key words:** well-being, quality of life, digital transformation, online socialization, SuperSociety 5.0

**Введение.** Современный этап развития общества характеризуется его стремительной информатизацией, под влиянием которой происходят кардинальные изменения во всех сферах повседневной жизни и профессиональной деятельности людей. Информатизация влияет на стиль, образ жизни и поведение людей настолько масштабно и глубоко, что некоторые эксперты говорят о формировании принципиально новой среды обитания – инфосферы [1, с.79], создающей для человека «виртуальную», «субъективную реальность», влияние которой в ряде случаев не менее значимо, чем влияние объективной реальности, что делает весьма актуальной проблему обеспечения благополучия человека в контексте происходящей цифровой революции.

Цель данной статьи – рассмотрение традиционной парадигмы благополучия человека в условиях цифрового переворота в связи изменением традиционных



представлений современного человека о качестве жизни, которое все больше зависит от потребления информационных продуктов и услуг, их доступности и качества.

**Материалы и методы исследования.** В качестве источников были использованы Стратегия научно-технологического развития России и технологический прогноз (2018-2025) и Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017-2030 гг., утвержденная указом Президента РФ от 09.05.2017 г. В качестве методов автором использовались: анализ нормативных документов; анализ зарубежных и отечественных публикаций; лингвокультурологический анализ; синтез; сравнение; обобщение; метод неполной индукции.

**Полученные результаты и их обсуждение.** В лингвокультурологии понятие «благополучие» соотносится с близкими по значению терминами «благоденствие» (полное благополучие), «процветание» (успешное развитие, состояние подъема, расцвета), «преуспевание» (достижение успеха в чем-либо, «успех» (положительный результат, удачное завершение чего-либо); общественное признание, одобрение чьих-либо достижений). Успех является условием благополучия, как правило, люди прилагают усилия для достижения успеха. Процветание и преуспевание относятся к деловой, профессиональной стороне жизни, в то время как благополучие характеризует главным образом личную сферу повседневного бытия. [4] Категория «качество жизни» в самом общем виде определяется как обеспеченность отдельного субъекта экономических отношений (государства, социальной группы, класса, семьи и отдельной личности) необходимыми благами (материальными, социальными и духовными). В данном контексте понятия «благополучие» и «качество жизни» можно рассматривать как тождественные.

Под качеством жизни М.М. Магомаев понимает степень обеспеченности населения всем тем, что ему необходимо для удовлетворения его разнообразных разумных потребностей. [7, с.18] В.В. Окрепилов подчеркивает, что в определении качества понятие потребностей является исходным. Характеристики потребностей должны соответствовать характеристикам качества объекта. [9, с. 18] В частности, в настоящее время сформировался термин «информационное качество общества» – это зависимость качества жизни современного человека от способности общества предоставлять ему необходимые информационные продукты и услуги. [5]

Категория «качество жизни» характеризует сущность развитости личности, социальных групп и всего общества в увязке со степенью удовлетворения потребностей. Кривоносова Л.А. предлагает социологическую трактовку категории «качество жизни» как системы характеристик, определяющих соответствие условий жизнедеятельности индивидов, социальных групп, общностей, всего общества природно-заданным и социокультурно-обусловленным позитивным потребностям в объективном и субъективном проявлении. [6, с.13] Удовлетворенность людей качеством жизни (удовлетворенность жизнью) представляет собой их субъективные оценки своего положения. Входя в состав благополучия, удовлетворенность жизнью отличается от него наличием оценочного компонента. Понятие «удовлетворенность жизнью» характеризуется как более узкое и более конкретное по

сравнению с более общим термином «благополучие», который охватывает более широкий спектр процессов и явлений.

Важным элементом качества жизни является его структура. В.Н. Бобков полагает, что качество жизни характеризуют следующие компоненты: *качество общества* (личности, населения, отдельных социальных групп и организаций гражданского общества); *качество трудовой и предпринимательской жизни*; *качество социальной инфраструктуры*; *качество окружающей среды*; *личная безопасность*; *уровень жизни*; *удовлетворенность людей своей жизнью*. [2]

Рассмотрим подробнее изменения, которые претерпевает каждый структурный компонент качества жизни в контексте происходящих цифровых трансформаций. Общество в целом проходит через период больших перемен, обобщив которые, например, в Японии была разработана национальная программа научно-технологического развития SuperSociety 5.0 (сверхинтеллектуальное общество или Общество 5.0.), которая предусматривает стратегическую консолидацию фундаментальных технологий и переход к Интернету будущего. Интернет будущего—это прогнозируемое явление, которое появится по мере развития интеллектуальной окружающей среды, и будет включать в себя, кроме Интернета людей (InternetofPeople, IoP), также Интернет медиаконтента (InternetofMedia, IoM), Интернет сервисов (InternetofServices, IoS), Интернет вещей (InternetofThings, IoT). [3, с.178]

Стратегия научно-технологического развития России и технологический прогноз (2018-2025), проект которой широко обсуждался в 2018 году, определила приоритеты научно-технологического развития РФ, соответствующие потребностям Общества 5.0 или сверхинтеллектуального общества. В центре данной стратегии находится наука, способствующая достижению целей информационного общества (Рис. 1).

Качество трудовой и предпринимательской жизни необходимо выделять как самостоятельную компоненту. Данная сфера деятельности (материальное, духовное производство и наука) представляет собой фундамент для обеспечения качества жизни.

Труд и предпринимательство играют центральную жизнь в жизни примерно половины населения. Под влиянием информатизации происходят кардинальные изменения во всех сферах повседневной жизни и профессиональной деятельности людей: в экономике, политике, науке, образовании, культуре, бытовой сфере. Согласно исследованиям, в ближайшие 10-20 лет перестанет существовать около 50 % профессий. [10] Именно поэтому необходимо заранее проводить продуманную политику в сфере образования, разрабатывать комплексные программы переквалификации кадров и непрерывного обучения. Категория «благополучие» обогатилась в связи с данным компонентом понятиями «информационное надомничество» - система занятости для инвалидов, пенсионеров, женщин с детьми, которая предполагает работу на дому, используя минимальный набор электронных устройств (компьютер с выходом в Интернет, принтер, сканер) [5]; «Интернет-предпринимательство» - предпринимательство в Интернете или с помощью Интернета.

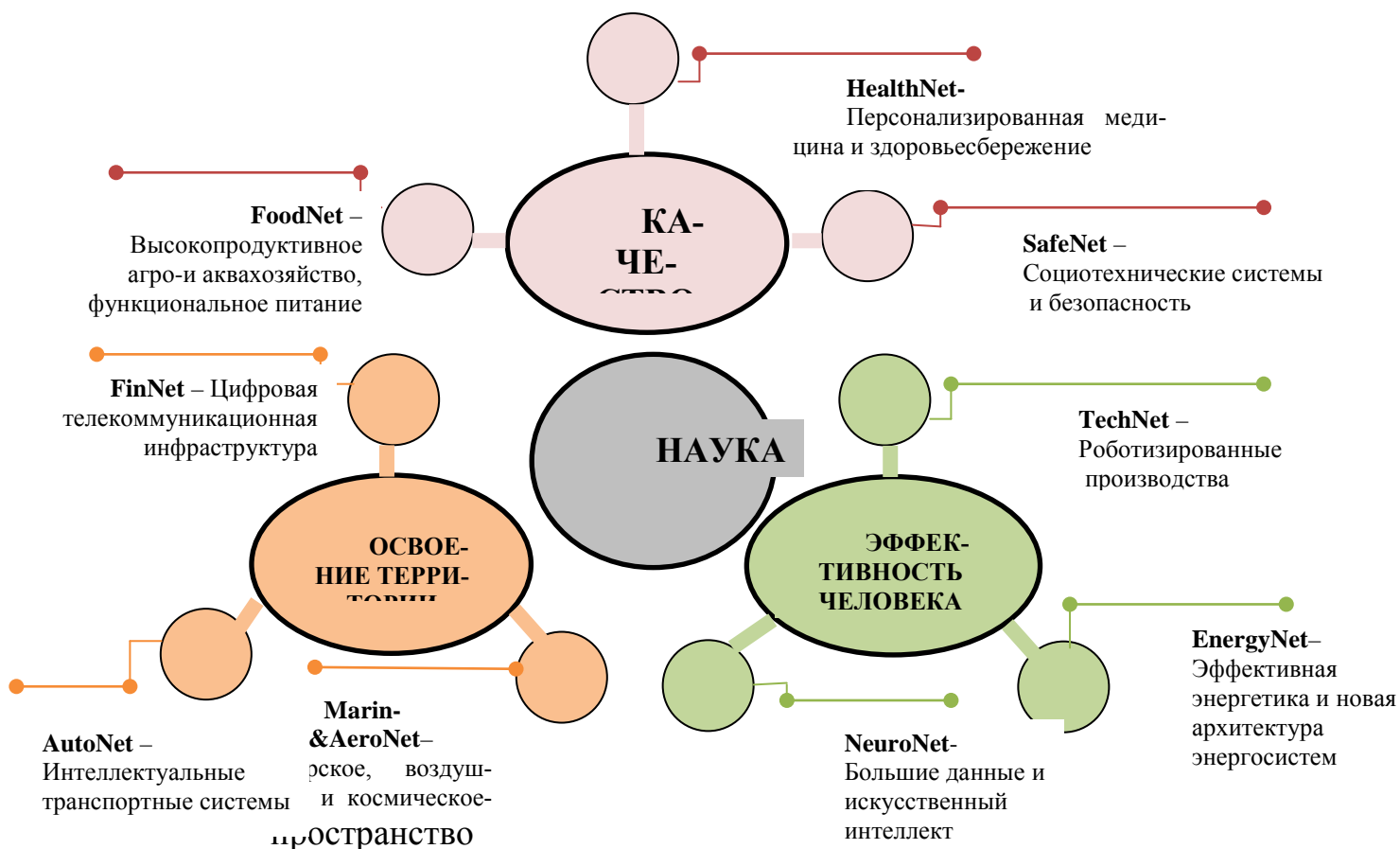


Рисунок - 1. Приоритеты научно-технологического развития России.  
 Источник: [8].

Качество социальной инфраструктуры имеет дело с организацией обмена и потребления. Материальная база и нематериальные активы социальной инфраструктуры должны обеспечивать разнообразие и доступность для людей товаров и услуг, касающихся жилья, быта, здравоохранения и социальной защиты, занятости, передвижения и миграции, организации их досуга и свободного времени, развития способностей и духовного мира. Для обеспечения благополучия в рамках данного компонента индивид сталкивается с явлением, которое называется «онлайн-социализация» – процесс, посредством которого индивидуумы усваивают и изучают правила и ценности конкретного социального и культурного контекста посредством виртуального пространства, создаваемого в Сети. Концепция онлайн-социализации вытесняет прежнюю концепцию социализации, поскольку новые технологии создают новые виртуальные пространства социализации за пределами семьи, учреждений образования и рынка труда.

**Выводы.** Изменения, происходящие во всех сферах общественной жизни, связанные с информатизацией, неизбежно приводят к изменению жизни каждого человека и изменению понимания качества жизни в новом обществе. Веб-стиль жизни человека обогащает терминосистему концептуальной области «благополучие» новыми понятиями, характеризующими различные аспекты качества жизни

и новыми потребностями, удовлетворение которых тесно связано с процессами включенности человека в формирующееся информационное общество.

**Список использованных источников:**

1. Антипьев А.Г. Социальные проблемы информационной безопасности личности в современном обществе // Социальные коммуникации: новые смыслы, новые формы: материалы IV Всероссийского социологического конгресса. – М.: РОС, 2012. – С. 769-771.
2. Бобков В.Н. Управление качеством жизни населения // Проблемы теории и практики управления. 2005. № 3. С.117-122.
3. Бородин В.А. Интернет вещей – следующий этап цифровой революции // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2(5). С.178-186.
4. Карасик В.И. Эмблематический концепт «благополучие» // Политическая лингвистика. 2010. № 3(33). С.34-40.
5. Колин К.К. Информационная культура и качество жизни в информационном обществе // Открытое образование. 2010. № 6. С. 84-89.
6. Кривоносова Л.А. Качество жизни населения региона: оценка состояния и пути оптимизации средствами управления: автореф. дис. на соиск. учен.степ. д-ра социол. наук / Кривоносова Людмила Александровна. Москва, 2006. – 68 с.
7. Магомаев М.М. Качество жизни населения (теория, методология и механизмы): автореф. дис. на соиск. учен.степ. д-ра. эконом. наук / Магомаев Мухитдин Магомедович. Махачкала, 2006. 65 с.
8. Минцаев М.Ш. Стратегия научно-технологического развития России и технологический прогноз. Департамент науки и технологий [Электронный ресурс] // URL: <https://reencon.hse.ru/data/2018/06/10/1149858295/Минцаев%20М.Ш..pdf> (L Дата обращения 11.01.2019).
9. Окрепилов В.В. Управление качеством: учебник. Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Экономика, 1998. – 627 с.
10. Frey C.B., Osborn M.A. The future of employment: How susceptible jobs to computerization. - Oxford: University of Oxford, UK, 2013. 79 p.

УДК 316.343

*Е. В. Корнеева,  
канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

*Д.О. Жмак,  
студентка группы ЭП-3 филиала ФГБОУ ВО "КГМТУ" в г. Феодосия e-mail:  
[nina.qegtanka@mail.ru](mailto:nina.qegtanka@mail.ru)*

## **ПИТИРИМ СОРОКИН И ЕГО ТЕОРИЯ СДЕРЖАННОЙ СТРАТИФИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**

**Аннотация.** В статье анализируются основные понятия динамической теории социальной структуры общества на примере теории П. Сорокина. Разработано и уточнено понятия класса, а так же определено положение индивида не только по отношению к другим людям, но и социальным объектам в горизонтальном и вертикальном измерениях.

**Ключевые слова:** П. Сорокин, теория социальной стратификации, индивид, разработка, класс, социальная мобильность, иерархия экономическая, политическая, профессиональная, отечественный теоретик.

*E. V. Korneeva,  
K. I. N., associate Professor, head. the Department of humanitarian and socio-  
economic Sciences branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)*

*Zhmak D. O.,  
group student EP-3 branch of FSBOU VAUD KGMTU in Feodosia e-mail:  
[nina.qegtanka@mail.ru](mailto:nina.qegtanka@mail.ru)*

## **PITIRIM SOROKIN AND HIS THEORY OF RESTRAINED STRATIFICATION IN MODERN SOCIETY**

**Abstract.** The article analyzes the basic concepts of the dynamic theory of the social structure of society on the example of the theory of P. Sorokin. The concept of class was developed and clarified, as well as the position of the individual not only in relation to other people, but also social objects in horizontal and vertical dimensions.

**Keywords:** P. Sorokin, theory of social stratification, individual, development, class, social mobility, hierarchy economic, political, professional, domestic theorist.

«Я никогда не забуду этого исхудалого старца, выпрямившегося за кафедрой ультрасовременного зала университета в Брандис, призывающего аудиторию

покончить с соблазнами и приманками нашей «чувственной» культуры, осознать всю ошибочность этого пути развития и возвратиться на тропу «идеациональной» правильности. В этот момент мне ясно почудилось, что именно так должен был бы выглядеть странствующий проповедник, вышедший из дикого леса лишь для того, чтобы наставить заблуждающуюся толпу греховодных крестьян на истинный путь Господа» (Л.Косер, один из студентов Сорокина, выпускник Гарварда) [1, с. 89].

Сорокин Питирим Александрович (1889-1968) - американский социолог и культуролог. Родился 23 января (4 февраля) 1889 г. в селе Турья Яренского уезда Вологодской губернии Российской империи (Коми край), в семье сельского ремесленника. Окончил юридический факультет Санкт-Петербургского университета (1914), и оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию (с января 1917 -- приват-доцент). В 1906-1918 член партии социалистов-революционеров (эсеров), до Февральской революции участвовал в эсеровской агитации, подвергался арестам. После Февральской революции депутат 1-го Всероссийского съезда крестьянских депутатов, секретарь (вместе с другом юности Н.Д. Кондратьевым) главы Временного правительства А.Ф. Керенского, член предпарламента. После Октябрьской революции в 1917-1918 участвует в антибольшевистских организациях; ведёт агитацию против новой власти, подвергается арестам. В конце 1918 г. отходит от политической деятельности. В 1919 г. становится одним из организаторов кафедры социологии Санкт-Петербургского университета, профессором социологии Сельскохозяйственной академии и института народного хозяйства. В 1920 г. совместно с И.П. Павловым организовал Общество объективных исследований человеческого поведения. В 1921 г. работал в Институте мозга, в Историческом и Социологическом институтах. В 1922 г. выслан из Советской России. В 1923 г. работал в Русском университете в Праге. В 1924 г. переезжает в США. В 1924-1930 профессор университета Миннесоты, с 1930 до конца жизни -- профессор Гарвардского университета, где в 1930 г. организовал кафедру социологии, а в 1931 г. -- социологический факультет.

Формирование основных взглядов и круга научных интересов ученого произошло именно в СССР под влиянием таких именитых социологов, как Е.В. де Роберти, М.В. Ковалевский.

Теория стратификации П. Сорокина была впервые изложена в его работе «Социальная мобильность» (1927), которая считается классическим трудом в этой области. Все многообразие социальной стратификации можно свести к трем основным формам - экономической, политической и профессиональной, которые тесно переплетены. Это означает, что те, кто принадлежит к высшему слою в каком-то одном отношении, обычно принадлежат к тому же слою и по другому параметру; и наоборот. Так происходит в большинстве случаев, но не всегда. По мнению Сорокина, взаимозависимость трех форм соц. стратификации далека от полной, ибо различные слои каждой формы не совсем совпадают друг с другом, вернее, совпадают лишь частично. Это явление Сорокин впервые назвал статусным несопадением. Оно заключается в том, что человек может занимать высокое положение в одной стратификации и низкое положение в другой. Такое несопа-

дение болезненно переживается людьми и может служить для некоторых стимулом изменить свое социальное положение, привести к социальной мобильности индивида [2, с. 84-85].

Реальная картина социальной стратификации любого общества очень сложна. Чтобы облегчить процесс анализа, следует учитывать только основные, самые главные свойства, в целях упрощения опуская детали, не искажающие при этом общей картины.

Говоря об экономическом статусе некой группы, следует выделить два основных типа флуктуации. Первый относится к экономическому падению или подъему группы; второй - к росту или сокращению экономической стратификации внутри самой группы. Первое явление выражается в экономическом обогащении или обеднении социальных групп в целом; второе выражено в изменении экономического профиля группы или в увеличении - уменьшении высоты, так сказать, крутизны, экономической пирамиды. Соответственно существуют следующие два типа флуктуации экономического статуса общества:

I. Флуктуация экономического статуса группы как единого целого:

- а) возрастание экономического благосостояния;
- б) уменьшение последнего.

II. Флуктуации высоты и профиля экономической стратификации внутри общества:

- а) возвышение экономической пирамиды;
- б) уплощение экономической пирамиды.

При нормальных социальных условиях экономический конус развитого общества колеблется в определенных пределах. Его форма относительно постоянна. При чрезвычайных обстоятельствах эти пределы могут быть нарушены, и профиль экономической стратификации может стать или очень плоским, или очень выпуклым и высоким. В обоих случаях такое положение кратковременно. И если "экономически плоское" общество не погибает, то "плоскость" быстро вытесняется усилением экономической стратификации. Если экономическое неравенство становится слишком сильным и достигает точки перенапряжения, то верхушке общества суждено разрушиться или быть низвергнутой. Таким образом, в любом обществе в любые времена происходит борьба между силами стратификации и силами выравнивания. Первые работают постоянно и неуклонно, последние — стихийно, импульсивно, используя насильственные методы.

В своем научном труде «Человек. Цивилизация. Общество» П. А. Сорокин анализирует политическую стратификацию с точки зрения элиты политической пирамиды социального агрегата. Принято считать, что с течением времени происходит выравнивание политического неравенства в обществе. На примере первобытных племен, Древней Греции автор опровергает бытующее мнение и говорит о том, что тенденции выравнивания нет, так же как и нет тенденции усиления этого неравенства. Смена элиты политической власти не всегда происходит по установленным правилам и не всегда предсказуема. Коммунистическая партия стремилась к уничтожению неравенства в обществе, но сама творила произвол и усиливала политическую разнородность. Социолог рассматривает внутригрупповые

аспекты политической стратификации. Теорию исчезновения политической стратификации внутри групп П.А. Сорокин отрицает и считает ее неверной. Рассматривая некоторые периоды человеческой истории, он говорит, что направленность к сглаживанию политического неравенства существовала в определенный момент истории, но постоянной тенденции к ней нет. В разные периоды все складывалось по-разному, в зависимости от многих обстоятельств. Сопоставим с процессами, происходящими в современном обществе. Многие могут возразить и сказать: «Рабство было, но сейчас его не существует!». Но как тогда объяснить то, что в Индии рабство в низших кастах все еще существует, что совсем недавно было отменено рабство в стране, которая называет себя самой демократичной в мире — в Соединенных штатах Америки, а в России крепостная зависимость была отменена Александром II только в 1861 году. Усиление и выравнивание неравенства в обществе происходит без влияния всем известных правил. Так же ученый говорит, что не существует определенной тенденции перехода от монархии к республике [3, с. 67-69].

Среди огромного количества факторов, которые влияют на политическую стратификацию, ученый обращает особое внимание на следующие:

- *размер политической организации;*
- *однородность или разнородность членов политической организации.*

Рассмотрим, как влияют эти факторы на изменения политической стратификации. Во-первых, при увеличении численности политической организации увеличивается и политическое неравенство (при уменьшении численности неравенство уменьшается). Во-вторых, при увеличении разнородности членов политической организации также увеличивается неравенство политическое (при уменьшении разнородности неравенство уменьшается). В-третьих, если оба этих фактора работают в одном направлении, то стратификация резко усиливается, и наоборот. В-четвертых, при возрастании роли одного фактора и уменьшении роли другого, происходит сдерживание флуктуации политической стратификации. В-пятых, при внезапном увеличении одного из этих факторов (например, при военном завоевании или революции) стратификация значительно усиливается. Все вышеперечисленное может иметь современное прочтение.

П.А. Сорокин говорит о том, что политическая стратификация колеблется сильнее и импульсивнее экономической стратификации. Во многом экономика того или иного государства зависит от политической деятельности властей и, как правило, изменения, вызванные в политической сфере, влекут за собой изменения в экономике.

#### *Профессиональная стратификация.*

Профессиональная стратификация проявляется в двух основных формах:

Иерархия основных профессиональных групп (межпрофессиональная стратификация);

Иерархия внутри профессиональной группы (внутрипрофессиональная стратификация).

Рассмотрим первую форму профессиональной стратификации.

Межпрофессиональная стратификация.



В кастовом обществе этот вид стратификации выражался в существовании определенных каст, то есть закрытых социальных групп. Например, в Индии выделяются четыре касты - брахманы, кшатрии, вайшьи, шудры. Среди них каждая предшествующая превосходит по происхождению и социальному статусу последующую касту. В самом начале - брахманы, священники, в их руках находилось право, толковать слово божье. Благодаря этому, эта каста, занимала самое высокое положение. Поскольку выше них была только божественная сущность, с которой, только они могли общаться. Любое их слово было законом и обсуждению не подлежало. Далее идут кшатрии - воины. Очень многочисленная и могущественная каста Индии. Во все времена профессиональные военные участвовали в управлении государством. Только на территории Индии, они выделились в отдельную группу людей, передававших по наследству свои навыки и традиции.

Каста была настолько закрытой, что многие века простые люди даже не могли помыслить стать военнотружущим. Вайшьи, сюда входили торговцы, земледельцы, скотоводы. Эта каста также была многочисленна, но люди, входившие в нее, не имели никакого политического влияния. Так как представители высших каст Индии, в любой момент, могли лишиться их всего имущества, дома, семьи просто сказав, что это угодно богам. Шудр - слуга рабочий. Самая многочисленная и бесправная каста, люди, принадлежавшие к ней, фактически приравнивались к уровню животных. Причём некоторые животные в Индии жили намного лучше, поскольку имели статус священных. Так же в Риме, во Франции, Великобритании и многих других странах межпрофессиональная стратификация существовала, основываясь на различных закономерностях. Но, несмотря на все это два условия всегда были основополагающими:

1) важность профессии для выживания и функционирования группы в целом;

2) уровень интеллекта, необходимый для успешного выполнения профессиональных обязанностей.

Работники умственного труда всегда получали больше, чем работники физического труда. Квалифицированный работник также получал больше, чем неквалифицированный. Самыми авторитетными профессиями являются те, где необходимо осуществлять функцию организации и контроля за происходящим. Такие закономерности сохраняются с течением времени и передаются из поколения в поколение. Рассмотрев основные положения по межпрофессиональной стратификации, перейдем ко второй форме профессиональной стратификации.

Внутрипрофессиональная стратификация.

Члены одной профессиональной группы, как правило, подразделяются на три слоя (подгруппы):

Слой предпринимателей или «хозяев», экономически независимых от других индивидов, действующих по своему собственному желанию и на свое усмотрение, выполняющих функции контроля и организации за происходящим;

Слой директоров, менеджеров, членов совета директоров. Они продают другим индивидам свою службу, работу и получают за это заработную плату. Они занимаются интеллектуальным трудом;

Слой наемных рабочих. Этот слой, так же как и представители второго слоя продают индивидам свой труд, но не интеллектуальный, а физический.

Это деление профессиональной группы существует очень долгое количество времени. И феодальное и современное общество стратифицировано примерно одинаково. Человек, занимающий определенное место в социальном пространстве имеет свои показатели как экономической, политической, так и профессиональной стратификации. Исходя из этих показателей, мы можем определить его место в этом пространстве. Очень часто человек, имеющий высокий профессиональный статус, имеет высокие экономические и политические статусы. Но не всегда все происходит по этим законам. Иногда человек, имеющий высокий профессиональный статус, не имеет высокий политический статус. Хороший предприниматель, имеющий возможность себя обеспечить может вовсе не стремиться к власти и оставаться в середине политической пирамиды социального агрегата. Все индивидуально и зависит от многих обстоятельств.

Занимаясь изучением дифференциации социального агрегата и механизмами его социального расслоения, ученый-социолог затрагивает тему перехода индивида из одной группы в другую, и то, с помощью чего и при каких условиях этот переход может быть совершен. В современном обществе каждый день происходят социальные перемещения и изменения социальных статусов.

Социальная мобильность по Питириму Александровичу Сорокину: «любой переход индивида, социального объекта или ценности, созданной или модифицированной благодаря деятельности, от одной социальной позиции к другой»

Основными типами социальной мобильности являются:

- вертикальная;
- горизонтальная.

Горизонтальная социальная мобильность представляет собой переход индивида или социальной группы в положение того же уровня, в котором они были до этого перехода. Например, переезд из одного города в другой или переход из одной компании в другую, с сохранением своего профессионального статуса. Как мы видим, при таких перемещениях не происходит изменения социального положения в социальном пространстве по вертикали. Теперь рассмотрим второй тип социальной мобильности.

Вертикальная мобильность - это переход индивида или социальной группы из одного социального положения в другое (более высокое или же наоборот, более низкое). Например, повышение в должности, брак, заключенный с человеком элитного происхождения или высокого социального статуса и др. В таком случае происходит качественное изменение социального положения, по сравнению с первоначальным социальным статусом индивида.

Вертикальная мобильность может иметь разную направленность. Индивид либо поднимается, либо опускается по социальной лестнице.

Мы можем сказать, что П.А. Сорокин выделял в структуре социальной мобильности групповые и индивидуальные перемещения. Социальное положение в обществе изменяет либо отдельный индивид, либо целая социальная группа.

По мнению П.А. Сорокина, не существует такое общество, в котором вертикальная мобильность была бы свободной. Почти в каждой социальной группе есть свои правила включения в состав той или иной группы. Где-то эти правила ограничиваются элементарными установками, а где-то для того, чтобы попасть в желаемую группу необходимо приложить максимальное количество усилий. Так, например, никакого труда не составит любому студенту в профессиональной сфере попасть в группу обслуживающего персонала, а вот для того, чтобы попасть в группу управленцев необходимо иметь большой человеческий капитал за плечами. Эту закономерность мы наблюдаем и в политической, и в экономической сферах социума. Так как степень перемещения в каждом обществе отлична от других, Сорокин посчитал, что «справедливо различать подвижные и неподвижные типы обществ».

В подвижном типе общества степень вертикальной мобильности очень велика, а в неподвижном типе общества очень мала. Пример второго типа – кастовый строй в Индии. Несмотря на все правила, степень вертикальной мобильности никогда не равна нулю, даже в Древней Индии. Степень вертикальной мобильности должна быть ограничена. В любом слое должно существовать «решето» или фильтр, который отбирает и выбирает индивидов, в противном случае на руководящих местах могут оказаться ненужные для этой роли люди, и всё общество может из-за этого погибнуть во время войны или в результате отсутствия необходимых реформ.

Человек никогда не остается в одном статусном положении в течение всей своей жизни. Можно сказать, что рано или поздно ему предстоит изменить свое социальное место, совершив переход на новую статусную позицию. В каждом обществе существуют свои правила становления социальной иерархии, но, несмотря на это, можно выделить более общие черты, которые присущи всем социальным агрегатам. Так, в любом обществе люди, работающие в сфере умственного труда, занимают привилегированные позиции. Люди, занимающиеся физическим трудом, наоборот. Высококвалифицированные работники приобретают более статусные позиции, нежели неквалифицированные [4, с.95].

В каждом обществе также существуют слои бедных и богатых. При этом, чем выше в общественной иерархии расположен социальный класс, тем больше существует барьеров для тех, кто хотел бы проникнуть в него извне. То есть попасть в самый элитный класс социальной иерархии достаточно сложно, а зачастую и вовсе невозможно. Количество барьеров и их качество влияет на возможность перехода. В исторической практике многих стран нередким было наличие малопроницаемых социальных групп, весь образ жизни и социальная деятельность которых как бы замыкались на себя, будучи отгороженными от низших слоев. Тем не менее, всегда в обществе развивались процессы социальной мобильности, предоставлявшие человеку возможность изменить свое статусное положение в лучшую сторону.

История человечества во многом определяется не столько судьбами отдельных людей, сколько перемещениями различных социальных групп в истории. Так, например, на смену земельной аристократии приходит финансовая буржуазия,

малоквалифицированные профессии вытесняются из современного производства представителями так называемых «белых воротничков» - инженерами, программистами, операторами промышленных, компьютеризированных комплексов. Войны и революции перекраивали общественную структуру социального агрегата, поднимая на вершину пирамиды одни слои и опуская другие. Благодаря работе основных социальных институтов происходит циркуляция и деформация структуры общества.

Социальные перемещения были, есть и будут существовать в нашем обществе. Человек, как существо социальное, всегда стремится к саморазвитию и к обретению более высокого статуса, вследствие чего и происходят процессы социального расслоения общества

П.А. Сорокин - выдающийся русско-американский социолог XX века. Он внёс огромный вклад в развитие отечественной и зарубежной социологии. Учёный был представителем системного методологического подхода. Он всегда использовал только научно-обоснованные факты и проверенный эмпирический материал. В процессе своей научной деятельности учёный рассматривает такие социальные проблемы, как войны и революции, альтруизм, социокультурная и историческая динамика, выделяет объект, предмет и задачи социальной науки. Он первым вводит в научный оборот понятие социального пространства и положения.

П.А. Сорокин является основоположником теорий социальной стратификации и социальной мобильности, которые в настоящее время используются многими исследовательскими центрами для построения теоретической базы всевозможных социологических анализов общества. Учёный в своем научном труде «Человек. Цивилизация. Общество» указывает на то, что социальная мобильность осуществляется даже в самом закрытом обществе, но с различными показателями интенсивности и всеобщности. Он обращает внимание на то, что каждое общество стратифицировано. Необходимо принять это правило за аксиому.

Теории социальной стратификации и социальной мобильности применимы к современному обществу. Кризисное украинское, египетское, йеменское, сирийское, ливийское государства прямой пример тому, как социальные потрясения влияют на структуру социального агрегата, на его элементы. Эти потрясения по нескольким критериям могут быть сопоставимы с революциями в России 1917 года, с политическими кризисами в США и современной России. Проводить параллель мы можем с помощью сопоставлений данных об обществах тех времен и современных исследований.

В настоящее время творчество П.А. Сорокина мало изучено, поэтому требуется особое, внимательное отношение к его научному наследию. Уникальный опыт социолога, дополненный всем многообразием историософской мысли других русских мыслителей, может стать важным вкладом в построение принципиально иной, более широкой и многосторонней исторической картины мира, в которой найдут своё заслуженное место все самое лучшее из вековых традиций русской исторической науки.

**Список использованных источников:**

1. Новикова С. «История развития социологии», Москва-Воронеж, 2006. – 230 с.
2. Сорокин П.А. «Социальная стратификация», М., Наука, 2007 г. – 244 с.
3. Сорокин П.А. «Человек. Цивилизация. Общество», М., Наука, 2004 г. – 188 с.
4. Сорокин П.А. «Общедоступный учебник социологии» М., Наука, 2007. – 264 с.

УДК 327

*Е. В. Корнеева,  
канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-  
экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)  
В. А. Корнеев,  
курсант военно-космической академии им. А.Ф.Можайского (г.Санкт-  
Петербург)*

## **РОССИЙСКО-СИРИЙСКИЕ ОТНОШЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОПОЛИТИКИ**

**Аннотация.** Ближний Восток на протяжении долгого времени является ареной постоянных противостояний «сильных мира». Нестабильность военно-политической, экономической, социальной ситуации является благодатной почвой для разжигания этнической, религиозной розни.

Сирия, которая занимает важное место в ближневосточном регионе, традиционно придерживается добрососедские отношения с Россией. В работе дан обзор развитию российско-сирийских отношений, выявлены стратегические приоритеты стран, определяющие взаимоотношения Сирии и России на современном этапе, а также раскрыта роль этих стран в современной геополитике.

**Ключевые слова:** Ближний Восток, Сирийская Арабская Республика, Дамаск, Россия, дипломатические отношения, сотрудничество, факторы взаимоотношений, геополитика.

*Е. V. Korneeva,  
K. I. N., associate Professor, head. the Department of humanitarian and socio-  
economic Sciences branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail: [lyaba\\_alenka@ukr.net](mailto:lyaba_alenka@ukr.net)  
V. A. Korneev,  
cadet of the military space Academy A.F. Mozhaisky  
(St.Petersburg)*

## **RUSSIAN-SYRIAN RELATIONS IN THE CONTEXT OF MODERN GEOPOLITICS**

**Annotation.** The middle East has long been the scene of constant confrontations between the "powers that be". The instability of the military-political, economic, and social situation is a fertile ground for inciting ethnic and religious hatred. Syria, which occupies an important place in the middle East region, has traditionally maintained good-neighborly relations with Russia. The paper provides an overview of the development of Russian-Syrian relations, identifies the strategic priorities of countries that de-

termine the relationship between Syria and Russia at the present stage, and reveals the role of these countries in modern geopolitics.

**Keyword.** Middle East, Syrian Arab Republic, Damascus, Russia, diplomatic relations, cooperation, factors of relations, geopolitics.

**Цель исследования.** Рассмотреть развитие российско-сирийских отношений с момента их установления, проанализировать основные направления сотрудничества двух стран, выявить особенности отношений Российской Федерации и Сирийской Арабской Республики в современной геополитике.

**Материалы и методы исследования.** Источниковую базу составляют материалы международных переговоров Министерства иностранных дел Советского Союза и Российской Федерации [4], статистические данные по российско-сирийским отношениям. В ходе написания работы были использованы такие методы научного познания, как исторический, сравнительно-исторический, хронологический, анализ и синтез, метод актуализации.

Страны Ближнего Востока, имея достаточно большой потенциал, всегда были объектом пристального внимания двух мировых держав. Для этого имеются веские основания – наличие больших запасов нефти и ислам с его различными направлениями, который сейчас используется нечистоплотными политиками для разжигания религиозных противоречий.

Современная геополитическая картина мира представляет собой противостояние двух блоков – Запада и Востока. Если до конца XX века это были США и СССР, то в начале XXI века на политической арене место Советского Союза заняла Российская Федерация, как его правонаследница. Продолжая советские традиции, Россия поддерживает страны, с которыми сложились дружеские связи.

Сирийская Арабская Республика, которая на протяжении нескольких лет является «горячей точкой планеты», по давно установившейся традиции, поддерживает дружеские отношения с Россией.

История российско-сирийских отношений берёт своё начало с июля 1944 года, когда Советское правительство установило дипломатические отношения с Сирией, которая на тот момент была подмандатной территорией Франции.

Однако неофициальные дружеские связи соединяют русский и сирийский народы на протяжении гораздо более длительного периода и имеют многовековую историю.

Первым письменным источником, дошедшим до нашего времени, является «Хождение Даниила, игумена Русской земли», совершенное в Палестину в 1106–1107 гг. Интерес древнерусского духовенства объясняется тем, что древняя Сирия, которая состояла из земель современных Палестины, Сирии и Ливана, была родиной христианства.

Середина XVII века (1652 год) обогатила церковную культуру Русского государства. В тот год Дамаск посетил келарь Троице-Сергиевой лавры Арсений Суханов, который по заданию главы Русской православной церкви собрал сведения о «святых местах и греческих церковных чинах».

Первое русское светское сочинение «Дневные записки», посвященное описанию Сирии, принадлежит перу российского офицера С. П. Плещеева и датируется концом XVIII века.

В первой половине XIX века в России появляются серьёзные научные труды о Сирии. К 1834 году относится «Общее военное обозрение Сирии», составленное подполковником русской армии П. П. Львовым, командированным в Сирию Департаментом Генерального штаба. В конце 1840-х годов выходят в свет «Записки русского врача, отправленного на Восток» Артемия Алексеевича Рафаловича, путешествовавшего по Сирии на в течение пяти месяцев [7]. В своих «Записках ...» Артемий Алексеевич не только описал состояние здоровья населения арабской страны, но и рассмотрел другие стороны общественной жизни – развитие промышленности, торговли, земледелия. Весьма познавательными являются также донесения и отчёты Константина Михайловича Базили, который на протяжении четырнадцати лет (с 1839 по 1853 годы) был российским консулом в Сирии и Палестине. Дом российского консула в Бейруте был центром православной общины в Сирии. Сам К. М. Базили помогал восстановить православную типографию, способствовал открытию православных школ. К нему приезжали в гости знаменитые деятели русской культуры Н. В. Гоголь, П. А. Вяземский и др.

Но не только русская интеллигенция интересовалась Сирией. Как указывает знаменитый арабист, академик Игнатий Юлианович Крачковский, представители сирийской интеллигенции также обращают свои взоры к России. Так, во время царствования Алексея Михайловича Русское царство дважды посетил Патриарх Антиохийский Макарий (в 1654-1656 и 1666-1668 годах). Этот Патриарх в дальнейшем сыграл значительную роль в реформах патриарха Никона. И на государственной службе встречались выходцы из Сирии, которые служили в чине воевод и на других должностях [9].

Но не только культурные и религиозные связи можно проследить в российско-сирийских отношениях. Значительная часть импорта в Сирию в середине XIX века приходится на русские товары, которые занимали четвёртое место после английских, французских и египетских. Из России поставлялись зерновые культуры – пшеница, кукуруза, а также железо. В обратную сторону из Сирии поставлялся главный товар – хлопок.

Значительно укрепились связи между двумя странами после 1882 года, когда было создано Императорское Палестинское общество, возглавляемое Великим князем Сергеем Александровичем, дядей императора Николая Второго. Под руководством этого общества была организована система православных школ и педагогических училищ в Ливане, Палестине и Сирии, в которых преподавали и русские учителя. Нужно отметить, что лучшие выпускники этих школ отправлялись на обучение за счёт Императорского Палестинского общества в Россию. Среди таких выпускников следует отметить видного ливанского писателя, классика арабской литературы Михаила Нуайме, который окончил русскую учительскую семинарию в Назарете и был направлен для продолжения обучения в Россию, где в 1911 году закончил Полтавскую духовную семинарию [6].



Официальные дипломатические отношения были оформлены в 1893 году, когда в Дамаске было открыто консульство Российской империи.

Будучи одним из самых древних государств мира, Сирия до середины XX века оставалась зависимой страной. Кто только не владел этими землями – и Дамасский халифат с VII по XIII века, и Египет с XIII по XVI века, и Османская империя с 1517 по 1918 годы. По окончании Первой мировой войны, в результате переговоров между Великобританией и Францией, последняя получает мандат на управление сирийскими землями.

Бурные события начала XX века (Первая мировая война, революции) на некоторое время прервали российско-сирийские отношения.

Дипломатические отношения СССР с сирийским государством были восстановлены только в 1944 году.

Советский Союз ещё за год до официального обретения страной независимости 17 апреля 1946 года поддержал просьбу Сирийской Республики о её представительстве на Международной конференции в Сан-Франциско, в результате которой была создана Организация Объединённых Наций. 2 апреля 1945 года Сталин получил телеграмму от президента Сирийской Республики Шукри Куатли, в которой тот благодарил руководителя Советского Союза за благородную позицию и поддержку [2].

Можно сказать, что с 1945 года начинается плодотворная дружба и сотрудничество двух держав, которая на протяжении почти 80 лет только укрепляется.

В советско-сирийских, а после 1991 года российско-сирийских отношениях следует выделить несколько важных направлений сотрудничества:

1. Стратегическое сотрудничество. После окончания Второй мировой войны и получения независимости Сирия определила свой курс на тесное сотрудничество с Советским Союзом. Это проявилось в отказе от приглашения США присоединиться в 1955 году к антисоветскому Багдадскому пакту (который, по сути, предусматривал создание военного блока стран Юго-западной Азии против стран соцлагеря, в первую очередь, против СССР). Во время Суэцкого кризиса (октябрь 1956 – март 1957 годов) Сирия пошла на крайние меры и разорвала свои отношения с Великобританией и Францией. Советский Союз помогал Сирии в противостоянии с Турцией, с середины 1960-х годов – с Египтом. В 1980-м году был заключён договор между СССР и Сирией о дружбе и сотрудничестве. Но не только СССР оказывал поддержку Сирийской Республике. Сирия была одной из немногих стран, поддержавших ввод советских войск в Афганистан.

2. Экономическое сотрудничество. Начало плодотворному экономическому сотрудничеству двух стран было положено 16 ноября 1955 г., когда в Дамаске было подписано торговое и платёжное соглашения. Торговые связи стали быстро развиваться после подписания торгового соглашения, подписанного 4 февраля 1965 года, с ежегодным продлением. Согласно условиям этого соглашения, создавался преференциальный режим в торговле и мореплавании. Таким образом, были ликвидированы ограничения и запрещения в таможенных вопросах. К середине 1980-х годов Сирия за счёт поставок из СССР покрывала на 50% свои потребности в машинах и оборудовании, ввозила до 40% пиломатериалов, до 25% чёрных

металлов [10]. В свою очередь, Советский Союз ввозил шерсть, хлопок, медикаменты, предметы гигиены и другие товары. К началу 1990-х годов ситуация ухудшается. Так, в начале 1990 году объем внешней торговли СССР с Сирией составил 936,2 млн. рублей, то в 1991 г. он снизился и составил 613,3 млн. рублей. Долг Сирии Советскому Союзу в 1989 году составлял 6,742 млрд. рублей или 7% от общего долга [5]. Сирии погашала долг за счёт поставок продовольствия и медикаментов. В постсоветский период экономические связи продолжали развиваться, - 1994 году был подписан Протокол о развитии торгово-экономического и технического сотрудничества. В 2005 товарооборот между двумя странами составил 459,8 млн долларов. Перспективы экономического сотрудничества достаточно благоприятные.

3. Военное сотрудничество. Со времени обретения независимости Советский Союз оказывал помощь Сирии в плане приобретения оружия. Достаточно сказать, что к 1991 году сирийская армия на 90% была вооружена советским оружием, - было поставлено вооружения на сумму более 26 млрд долларов [2]. Кроме этого, в сирийской армии работали и работают военные советники. В 2011 году в Сирии начался военный конфликт, который представлял собой внутренний конфликт оппозиции с президентом Башаром Асадом. Постепенно к конфликту присоединялись все новые политические силы, появилось ИГИЛ (запрещённое Исламское государство), затем вмешалась Турция, присоединились США и Европейский Союз. 30 сентября 2015 года Башар Асад обратился за военной помощью к российскому президенту. Президент РФ Владимир Путин принял решение об отправке в Сирийскую Арабскую Республику отдельных подразделений военно-воздушных сил. С течением времени к операции в Сирии присоединились и подразделения других видов войск – наземные, Военно-морские и т.д.

Участие России в сирийском конфликте – занятие довольно дорогое. В 2015 году, после решения о начале российской операции в Сирии, глава правительства Дмитрий Медведев сказал, что расходы на военную операцию укладываются в рамки бюджета Министерства обороны. Точные данные по стоимости операции засекречены. В то же время, по оценке британского издательства «Информационная группа Джейна», специализирующегося на военной тематике, возможные затраты составляли от 2,3 до 4 млн долларов в день. Для сравнения следует обратиться к официальным данным: годовые расходы в 2016 году на военную операцию со стороны РФ составили 482 млн долларов против 6,4 млрд долларов, которые потратили США [1].

**Полученные результаты и их обсуждение.** Краткий обзор развития российско-сирийских отношений, которые на протяжении нескольких столетий остаются добрососедскими, показывают, что дружба этих двух великих стран плодотворная и будет развиваться в том же направлении.

1. Сирийской Арабской Республике принадлежит важная геополитическая позиция на Ближнем Востоке, которая обусловлена тем, что Сирия стремилась стать лидером среди других арабских государств, всегда занимала антизападную позицию.

2. Исторически сложилась так, что после обретения независимости СССР, а затем Россия поддерживала её суверенитет, плодотворно сотрудничая в различных сферах. Участие российских войск в сирийском конфликте – это не только ответ на призыв о помощи, но и своеобразный ответ США. С одной стороны, Россия поддерживает политику сотрудничества и взаимопомощи, стремится сформировать коалицию шиитских режимов Сирии, Ирака и Ирана, которая будет противостоять интересам США, которые стремятся подчинить себе арабские страны; с другой – участие в сирийской войне позволит прорвать изоляцию России, заставит Д. Трампа и Запад считаться с российскими интересами, общаться с нами как с равными

3. В 2014 году, когда на Генеральной Ассамблее ООН рассматривался вопрос присоединения Крыма к РФ, Сирия поддержала позицию России и признала референдум в Крыму законным актом.

**Выводы.** В заключении следует отметить, что благодаря помощи Российской Федерации сохранилась целостность сирийского государства. а России до сих пор принадлежит нефтегазовая монополия в Европе. Следующим шагом, возможно, станет прорыв «изоляции» нашей страны. В конечном итоге можно сказать, что крупные геополитические вопросы мирового масштаба не могут решаться без участия нашей страны.

#### **Список использованных источников:**

1. Военное РФ / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://военное.рф/2020/Сша30/> (дата обращения – 10.02.2020);
2. Исторические традиции российско-сирийских отношений / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ricolor.org/rz/siria/2/ist/1/> (дата обращения – 10.02.2020);
3. Межгосударственные отношения России и Сирии/ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ria.ru/20180517/1520803232.html> (дата обращения - 10.02.2020);
4. Официальный сайт МИД РФ/ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mid.ru/nsrasia.nsf/1083b7937> (дата обращения - 17.01.2020);
5. Особенности развития экономических и культурных связей Сирии и СССР / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://studwood.ru/945759/istoriya/osobennosti\\_razvitiya\\_ekonomicheskikh\\_kulturnyh\\_svyazey\\_sirii\\_ssr](https://studwood.ru/945759/istoriya/osobennosti_razvitiya_ekonomicheskikh_kulturnyh_svyazey_sirii_ssr) (дата обращения - 18.01.2020);
6. Полтавский семинарист / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.ippo.ru/old/history/school/int/m\\_nuaima/3/index.html](https://www.ippo.ru/old/history/school/int/m_nuaima/3/index.html) (дата обращения - 18.01.2020);
7. Рафалович А. А. Записки русского врача / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.vostlit.info/Texts/Dokumenty/Turk/XIX/1840-1860/Rafalovic\\_A\\_A/pred.htm](http://www.vostlit.info/Texts/Dokumenty/Turk/XIX/1840-1860/Rafalovic_A_A/pred.htm) (дата обращения - 10.02.2020);
8. Сирия в контексте геополитической ситуации на Ближнем Востоке/ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://za-kaddafi.org/node/3104> ( дата обращения – 10.02.2020);

9. Талина Г. В. Угрешские походы царя Алексея / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://zinref.ru/000\\_uchebniki/02800\\_logika/011\\_lekcii\\_raznie\\_38/1657.htm](https://zinref.ru/000_uchebniki/02800_logika/011_lekcii_raznie_38/1657.htm) - (дата обращения 10.03.2020);

10. Торговое и платёжное соглашения между Союзом Советских Социалистических Республик и Сирийской Республикой (Дамаск, 16 ноября 1955 года) / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://base.garant.ru/2566275/> (дата обращения 10.03.2020);

УДК 377.3:656.61.

Корнильцева Е.Г.,  
канд. филос. наук, доцент кафедры прикладной социологии  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»  
(г. Екатеринбург)

## ЖИЗНЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ЛИЧНОСТИ: ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ

**Аннотация.** В статье рассматриваются подходы, сложившиеся в науке по отношению к понятию «жизненные стратегии». Подчеркивается особая роль системы образования в их формировании. Дается обзор позиций, связанных с исследованием жизненных планов молодежи. Сделан вывод о том, что при использовании интегративных парадигм следует анализировать жизненные стратегии в качестве совокупности разнообразных социальных практик, формирующихся под воздействием объективных структур и субъективных факторов.

**Ключевые слова:** жизненные стратегии, образование, молодежь, социальная структура.

## LIFE STRATEGIES OF THE INDIVIDUAL: APPROACHES TO STUDY

**Annotation.** The approaches developed in science in relation to the concept of "life strategies" are considered in the article. The special role of the education system in their formation is emphasized. An overview of positions related to the study of the life plans of young people is shown. It is concluded that when we use integrative paradigms, one should analyze life strategies as a set of various social practices that are formed under the influence of objective structures and subjective factors

**Keywords:** life strategies, education, youth, social structure

Современное российское общество постоянно находится в развитии, характеризуясь нестабильностью и противоречивостью. Трансформационные процессы оказывают влияние на жизнь социальных групп и каждого человека в отдельности. Особое положение занимает молодежь как группа, наиболее быстро реагирующая на происходящее в мире. Поколение советского времени обладает устойчивостью в представлениях о настоящем и будущем, поскольку его жизненный путь во многом был предопределен государством. Однако, чем дальше мы отходим от советского и постсоветского периода, тем больше личных социальных практик появляется у молодежи [3;8]. Но возможность самостоятельного выбора жизненной стратегии доставляет немало сложностей молодым людям. Особого внимания обращено на тему выбора образовательной организации и жизненных стратегий по окончании школы или колледжа. Значимость подобных исследований связана с прогнозированием ситуации в сфере социальной политики и устранением противоречий между спросом и предложением на рынке образовательных услуг.

Анализ концепта «жизненные стратегии» вызывает интерес у исследователей на протяжении многих лет. Психолог К.А. Абульханова-Славская первой ввела это понятие. По ее мнению, стратегия жизни в широком смысле – это принципиальная, реализуемая в различных жизненных условиях, обстоятельствах способность личности к соединению своей индивидуальности с условиями жизни, к ее воспроизводству и развитию [1]. Главными признаками выступают: выбор линии жизни, обозначение ее целей, стадий их достижения; преодоление противоречий между желаниями человека и предлагаемыми жизнью вариантами.

В социологической науке виды жизненных стратегий и их особенности были обозначены Т.Е. Резник и Ю.М. Резник. Раскрывая социологический смысл понятия «жизненная стратегия личности», они предлагают рассматривать его как динамическую систему представлений индивида о своей жизни, детерминирующую его поведение в течение продолжительного периода, и предполагающую принятие наиболее значимых ориентиров и приоритетов на долговременную перспективу [7].

Таким образом, реализация жизненных стратегий является неотъемлемой частью повседневности человека. Повседневность в качестве предмета социологических исследований стала интересна ученым во второй четверти XX века. На основе идей понимающей социологии М.Вебера и философской феноменологии Э. Гуссерля выделилась новая социологическая концепция А. Шюца. Сущность феноменологического подхода А. Шюца состоит в изучении повседневного жизненного мира, который люди создали и интерпретируют своими действиями, при этом происходит противопоставление теории структурного функционализма – индивид не является пленником социальной структуры, социальная реальность постоянно воссоздается самим человеком и зависит от его сознания и толкования. В фокус социологии попадает человеческая субъективность. Идеи А. Шюца о субъективном конструировании повседневности были развиты его последователями П. Бергером и Т. Лукманом, а затем и Г. Гарфинкелем в рамках этнометодологического подхода. Таким образом, повседневность стала фокусом интерпретативных социологических теорий.

Перечисленные подходы исследуют жизненные стратегии с позиции личности как активного субъекта. В отечественной социологии XX в. преобладал подход, рассматривающий стратегии индивида с точки зрения функционирования социальных институтов. Формирование жизненных планов молодёжи и возможность их реализации в 60-70-е годы XX в. анализировались в трудах М.Н. Руткевича, В.Т. Лисовского, В.Н. Шубкина, М. Х. Титмы, которые рассматривали молодежь как социально-демографическую группу, жизненные планы которой корректировались с помощью нормативных требований общества.

С 60-х годов группа исследователей в составе Д.Л. Константиновского, Г.А. Чередниченко, Ф.А. Хохлушкиной, Е.Д. Вознесенской и др. работали в рамках проекта, выявляя мотивы выбора альтернатив, предоставляемых молодёжи в сфере образования и труда. Исследованием были охвачены выпускники как средних школ, так и профессионально-технических училищ. Социологи рассмотрели процессы самоопределения практически всей когорты молодежи и составили базу

данных о жизненных планах и способах их реализации молодыми людьми в образовательной и профессиональной сферах [4;11].

Можно также отметить исследования, в центре которых непосредственно находились профессионально-образовательные стратегии молодёжи. Так, И.И. Харченко изучала структуру профессиональных планов молодёжной когорты, в частности, намерения, связанные с получением образования [12]. Согласно позиции М.Н. Руткевича и Л.Я. Рубиной, индивидуальность жизненных стратегий формируется под влиянием объективных потребностей общества и обстоятельств, в которых существует молодежь [8;9].

Котова Т. А., обобщая все социологические подходы к образовательным стратегиям, приходит к определенным выводам. Во-первых, классическая социология основывается на «производности» стратегий молодежи от объективных условий, каковыми являются стартовые условия, наследственный статус, возможности, предоставленные обществом.

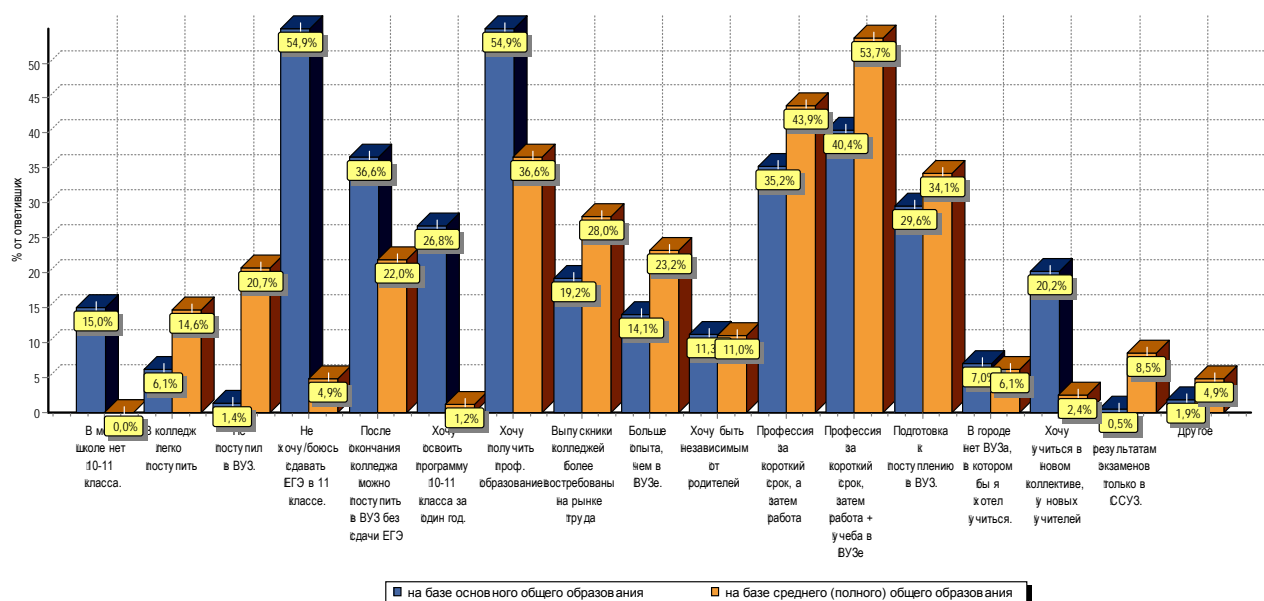
Во-вторых, неклассическая социология выдвигает субъективацию социальных структур, которые характеризуются как перевод норм образования на уровень жизненных притязаний молодежи. Отмечается влияние на формирование стратегий конкретного жизненного опыта, семейной традиции, идентификации с ближайшим окружением или «рутинизации», логики повседневности [5].

Для современного анализа образовательных стратегий следует выработать иной подход к исследованию, поскольку на сегодняшний день сложно переоценить влияние института образования на процессы социальных перемещений и воспроизводства. Образовательные стратегии используют представители разных общественных групп для воспроизведения своего статуса в социальном пространстве [10]. Постепенно становится популярной практика непрерывного обучения. В подобных условиях молодёжь вынуждена планировать своё поведение на длительный период, подбирая направления и уровни подготовки [2;3;6]. Система образования ориентируется на вариативность, на всех ступенях образовательной лестницы присутствует стремление к расширению спектра образовательных программ. Обучающимся все чаще предлагается самостоятельно делать выбор программ и самим нести ответственность за последствия принятых решений. При этом образовательные стратегии представляются «вынужденным выбором», обусловленным возможностями доступа к образованию и состоянием института образования в целом.

Кириловой О.С. было проведено исследование в финансово-экономическом колледже г. Канаш (Чувашия). В результате опроса выяснилось, что большинство студентов после окончания колледжа планируют поступать в высшие учебные заведения на заочное отделение и работать. Но, посмотрев результаты по курсам, можно заметить разницу. Вышеупомянутый вариант ответа выбирают преимущественно студенты третьего курса, статистика по нему составляет 80,6 %. У первого курса дела обстоят по-другому: лишь половина из них – 52% планируют выбрать заочную форму обучения. 32% из них выбирают очное отделение, что выше показателя третьего курса – почти 9%. Также отмечается уменьшение числа студентов, желающих по окончании колледжа пойти работать, не продолжая обу-

чения в вузах. Думается, что за годы обучения студенты меняют свою позицию в связи с пониманием необходимости получения высшего образования в принципе: так, число первокурсников, желающих только работать, составляет 14%, а число выпускников, по этому же вопросу всего 5%. Многие студенты приходят к мнению о необязательности очной формы обучения, при этом понимая значимость наличия высшего профессионального образования. Поэтому они планируют продолжать обучение уже на заочном отделении. 1,2% первокурсников и 5,4% третьекурсников, преимущественно мужского пола, выбрали вариант ответа «другое», поясняя, что после окончания колледжа пойдут служить в армию.

Особенно важными представляются ответы на вопрос: «В каком городе вы бы хотели продолжить обучение после окончания колледжа?». 95% ответивших не указали свой родной город в качестве желаемого. Самыми привлекательными городами для студентов оказались: Чебоксары, Москва и Казань. Данная информация позволяет нам сказать, что г. Канаш не рассматривается как перспективное место для своего образования. В городе всего два филиала вузов, а нацеленность на получение высшего образования велика. При этом стратегия совмещения работы и учебы играет роль, так как найти достойно оплачиваемую работу в городе сложно. Согласно опыту различных лонгитюдных исследований жизненных траекторий, студенты, переехавшие для образования в крупный мегаполис, продолжают свою карьеру уже там.



Подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы: наиболее важными мотивами для студентов, поступивших на базе 9 классов, является желание получить профессиональное образование и избежать сдачи Единого государственного экзамена. Для студентов, поступивших на базе 11 классов, главным мотивом выбора колледжа является возможность получить профессию за короткий срок. При выборе конкретного учебного заведения главную роль играет его престиж, качество предлагаемого образования, удобство расположения и востребованность выпускников на рынке труда. На решение о поступлении в колледж выпускников 9 класса в большей степени повлияли родители, тогда как вы-



пускники 11 класса сделали свой выбор самостоятельно. Этот факт сочетается с уверенностью в выбранной специальности. У выпускников 11 класса профессиональное самоопределение сформировано лучше, чем у выпускников 9 класса. Выбор в пользу профессионального обучения делают дети, чьи родители обладают уровнем образования ниже высшего.

После окончания колледжа основная часть студентов планирует пойти работать и учиться заочно в вузе. Для этого студенты хотят переехать в более крупные города, такие как Чебоксары, Казань, Москва.

Использование интегративной парадигмы позволило описать факторы выбора формы образования студентами с учетом их индивидуальных устремлений, жизненных планов и состояния рынка образовательных и профессиональных услуг в малом городе, что в комплексе дало нам представление об исследуемой проблеме. Стратегию жизни в данном случае можно трактовать как систему поведения, выраженную в использовании средств образовательной среды для достижения перспективных целей и реализации принятых решений.

Таким образом, обращение к интегративным парадигмам является теоретико-методологической основой любого исследования. При использовании интегративных парадигм можно рассматривать жизненные стратегии как совокупность разнообразных социальных практик, формирующихся под воздействием объективных структур и субъективных факторов. Объективные обстоятельства жизни – это социально-экономические, политические, образовательные, культурные условия, определенным образом влияющие на потребности и мотивацию индивидов. Субъективная сторона включает воспитание, характер, личные качества, находящиеся под воздействием внешних обстоятельств. В результате мы можем формировать новую реальность, которая детерминирует поступки индивида.

#### **Список использованных источников:**

1. Абульханова-Славская К.А. Стратегия жизни. – М.: Мысль, 1991. – 299 с.
2. Кемалова Л.И. Гуманитарная культура как фактор формирования личности в условиях технократической цивилизации// Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников./ Морские технологии: проблемы и решения - Под общей редакцией Е.П. Мясюткина. Керчь, 2019. - С. 330-336.
3. Кемалова Л.И. Духовная социализация молодёжи как социально-философская проблема.// Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. 2016.- – № 4 (11). - С. 1-3.
4. Константиновский Д.Л. Неравенство и образование. Опыт социологических исследований жизненного старта российской молодежи (1960-е – начало 2000-х гг.). – М.: ЦСП, 2008. – 552 с.
5. Котова Е.Н. Проблемы организации непрерывного образования в малых городах// «Вестник ИЭАУ». № 6. 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.ieau.ru/nauka-v-ieau/vestnik-ieau/publikacii-zhurnala-vestnik->

[ieau/vestnik-ieau-n-6/kotova-e.n.-problemy-organizacii-nepreryvnogo-obrazovaniya-v-malyh-gorodah/](http://vestnik-ieau-n-6/kotova-e.n.-problemy-organizacii-nepreryvnogo-obrazovaniya-v-malyh-gorodah/)

(Дата обращения 28.01.2020)

6. Кузнецов А.Ю. Генезис "революции крушения прогресса" в современной России / А.Ю. Кузнецов // Глобальные социальные трансформации XX – начала XXI вв. (к 100-летию Русской революции) Материалы научной конференции XI Ковалевские чтения. – СПбГУ, 2017. – С. 886-888.

7. Резник Т.Е., Резник Ю.М. Жизненные стратегии личности // Социологические исследования. – 1995. – № 2. – С. 98–104.

8. Руткевич М.Н., Рубина Л.Я. Общественные потребности, система образования, молодежь. М.: Политиздат, 1988. – 224 с.

9. Социология. Учебное пособие для студентов педагогических вузов / Л. Я. Рубина и др. (3-е издание, переработанное и дополненное). – Екатеринбург, 2004. – 224 с.

10. Социология города. Проектирование социальных изменений в городской среде / Г. Б. Кораблева и др. Сер. 11. Университеты России. – Москва, 2018. – 125 с.

11. Титма М.Х. Жизненные пути одного поколения. Таллин, 1992. – 186 с.

12. Харченко И.И. Современная молодежь Сибири: Образовательные и профессиональные стратегии. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. – 499 с.

УДК 316 354

Озаркив О.М.,  
преподаватель кафедры общественных наук и социальной работы, ФГБОУ  
ВО «КГМТУ»

## ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ КАК АКТУАЛЬНЫЙ РЕСУРС СОВРЕМЕННОГО МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние методик совместного обучения моряков на формирование профессиональных навыков командной работы, необходимых для обеспечения безопасности в рейсе, анализируются перспективы дальнейшего использования этого типа обучения в контексте российского профессионального морского образования.

**Ключевые слова:** корпоративная культура безопасности, профессиональные риски, работа в команде, «нетехнические навыки».

## FORMATION OF A NEW CONCEPT OF CORPORATE SAFETY CULTURE AS A RELEVANT RESOURCE OF MODERN MARINE EDUCATION

**Resume:** The article discusses the impact of joint training techniques for seafarers on the formation of professional teamwork skills necessary to ensure flight safety, analyzes the prospects for the further use of this type of training in the context of Russian professional maritime education.

**Key words:** corporate safety culture, professional risks, teamwork, «non-technical skills».

**Введение.** Вопросы обеспечения безопасности рейсов являются сегодня приоритетным направлением организационно-управленческих практик современного мирового судоходства. Рассматриваемая как рабочий стандарт, морская корпоративная культура безопасности все более позиционируется как актуальная стратегия и миссия судоходных компаний и морских корпораций. Несмотря на это, численность компаний, ориентированных на выработку системы безопасности не только на формальном уровне – уровне управленческой документации, но и на глубинном уровне осознания и убежденности, крайне недостаточна. Становится очевидной необходимость трансформации концепции культуры безопасности в области мореплавания, переход от практики слепого соблюдения инструкций безопасности к формированию у моряков стойкой приверженности идеям безопасности, выражающейся в формах самоконтроля и индивидуальной ответственности.

**Целью данного исследования** является рассмотрение инновационных методик работы в группах в качестве механизма формирования у моряков межлич-

ностных, социальных и командных компетенций, которые могут стать весомыми факторами в их профессиональной и социальной реализации.

Выработка у современных моряков ожидаемых профессионально маркированных качеств и опосредуемого ими оптимально безопасного поведения напрямую зависит от состояния и эффективности культуры, складывающейся в корпорации гражданских моряков. Именно в матрице корпоративной культуры заложены базовые коды, отвечающие за актуализацию витальных ценностей сохранения жизни и здоровья.

Столкновение с рисками различного происхождения, в том числе риском угрозы жизни – неотъемлемая составляющая мореплавания как рода профессиональной деятельности. В качестве механизма борьбы с неизбежными и каждодневными рисками, выработанного морским сообществом в процессе своей жизнедеятельности, можно рассматривать коллективизм, командную форму работы, ориентацию моряков на взаимодействие и сотрудничество. Организация рабочих практик на современных судах предполагает, что члены экипажа обладают навыками координации своих действий в соответствии с требованиями политики безопасности, проводимой морскими корпорациями и поддерживаемой управленческим звеном судоходных компаний. Формирование данных навыков составляет основу одной из базовых компетенций профессионального моряка, закреплённую в образовательных стандартах морских образовательных учреждений различного государственного подчинения – умение работать в команде.

Работа в команде – это особый тип профессиональных отношений и профессионального поведения, определяющим показателем которого является эффективное взаимодействие членов команды, объединённых общими целями. Необходимо заметить, однако, что сам факт существования сотрудников в пределах одной закрытой профессиональной группы не означает, что данная модель поведения автоматически реализуется в процессе выполнения членами команды своих трудовых функций. Наличие данной компетенции у современных морских специалистов детерминировано формированием когнитивной и психологической готовности моряков к позитивному сотрудничеству, подчиняющемуся общим целям.

На достижение данных целей направлен распространённый в современных морских практиках тип командной работы, получивший название «bridge team». Суть этого метода работы состоит в официальной организации морских экипажей по вертикальному принципу, соотносясь с судовой иерархией, принятой на флоте. При такой организации рабочего процесса каждый член команды становится незаменимым элементом общей системы, частью одной цепи.

Согласно статистическим данным, обучающие курсы «bridge team» (ВТМ) введены в образовательные программы многих западных морских учебных организаций [2].

Обсуждаемая методология направлена на выработку у будущих моряков, так называемых, нетехнических навыков. Наряду с курсами теоретической и технической подготовки, развитие нетехнических навыков сегодня рассматривается как необходимый элемент в процессе подготовки профессиональных, востребо-

ванных на рынке труда морских специалистов, способных демонстрировать профессиональное поведение в различных рабочих ситуациях. Анализ научных работ специалистов, исследующих данную проблематику, показал, что к числу наиболее востребованных в контексте корпоративной культуры безопасности нетехнических навыков моряков относятся навыки ситуативного поведения, способность поддержания конструктивной коммуникативной среды, навыки работы в команде, умения и практические навыки руководящей работы для старшего комсостава [1, с.260].

Методики отработок навыков командной работы у курсантов морских университетов основаны на идее моделирования учебных ситуаций в соответствии с наиболее типичными ситуациями, возможными в реальной морской практике. Реализующие стратегию активного обучения, методики, известные как «работа на тренажерах», признаны в мировой практике морского профессионального образования целесообразными и эффективными. Входящие в них содержательные элементы (упражнения, тренинги, проблемные ситуации) имитируют обучение непосредственно на учебных судах, создают иллюзию вовлеченности курсантов в командную работу.

В этой связи, интерес представляет методика «совместного обучения», используемая для организации обучения курсантов в контексте малых групп, объединяющих курсантов не только и не столько формально, сколько содержательно, посредством создания общей проблемной ситуации, требующей коллективного решения. Работа в группах максимально повышает эффективность обучения, формирует у курсантов первичные профессиональные навыки, позволяет реалистично оценить свой потенциал, свои сильные и слабые стороны. Одним из наиболее значимых результатов применения данной методики является приобщение будущих моряков к идее корпоративного взаимодействия, необходимого для обеспечения безопасного существования в рейсе, осознание ими специфики работы в море.

В контексте социологического исследования корпоративной культуры моряков, осуществляемого на базе ФГБОУ ВО «КГМТУ», нами был проведен опрос, содержащий тематический блок вопросов, направленных на выяснение позиции преподавателей вуза о методиках выработки у курсантов навыков командной работы. Экспертную группу составили преподаватели кафедр морского факультета университета. Отбор экспертов производился с учетом их профессиональной компетентности и занимаемой должности в управлении подструктурой ФГБОУ ВО «КГМТУ», осуществляющей конкретные направления подготовки.

В ходе опроса выяснилось, что в настоящее время в университете применяется лишь отдельные элементы данных методик преподавания. Методика работы в группах основана на конструировании элементов командного рабочего процесса, включающего поведенческие, когнитивные и эмоциональные аспекты. Стимуляторами выработки у курсантов ожидаемых реакций и навыков являются искусственно созданные ситуации взаимозависимости, оценивание групповой результативности, координация поведения в соответствии с интересами группы. Эксперты сходятся во мнении, что данная методика является успешной, если ее при-

менение соотносится с общей направленностью педагогического процесса профессионального обучения курсантов.

**Выводы.** Таким образом, обучение курсантов морских учебных организаций нетехническим навыкам рассматривается в качестве перспективного направления российского морского образования. Одним из приоритетных векторов данного обучения является применение методики формирования у курсантов таких социальных навыков как умение работать в команде, сотрудничество, способность к адекватной профессиональной коммуникации, обеспечивающих им конкурентное преимущество на мировых рынках труда. Внедряя данные инновационные методы в программное обучение, морские учебные организации демонстрируют способность гибко реагировать на политику безопасности, реализуемую морскими корпорациями в рамках корпоративной культуры безопасности, адаптироваться к новым социальным запросам и требованиям.

#### **Список использованных источников:**

1. Conceição, V.P. da et al. Development of a Behavioural Marker System for Rating Cadet 's NonTechnical Skills. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 11(2), 2017, pp.255–262.

2. Washington State Department of Ecology, *Bridge Resource Management Guide*, December 2003, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecy.wa.gov/pubs/991302.pdf> (дата обращения: 02.02.2020)

УДК 316.34

Тихомирова А.М.,  
канд. филос. наук, доцент кафедры прикладной социологии  
ФГБОУ ВО «УрГЭУ» в г. Екатеринбурге;  
Макушкин А.В.,  
студент 1-го курса направления подготовки Менеджмент

## ЦЕННОСТЬ ТРУДА ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

**Аннотация.** В статье на основе собственного пилотажного исследования авторов (метод – анкетирование, анкета распространялась через «Гугл-формы»), проведенного в октябре 2019 года, рассматриваются понятие и роль ценностей в жизни личности, место трудовых ценностей в сознании студентов и их особенности. Затрагиваются желание студенческой молодежи работать, предпочтительные формы занятости, характеристики работы, важные для студентов.

**Ключевые слова:** ценность, трудовые ценности, студенты, молодежь, труд, система ценностей, профессиональная мотивация.

## THE VALUE OF WORK FOR MODERN STUDENTS

**Abstract.** The article, based on authors' own pilot study (the questionnaire method, the questionnaire was distributed through Google forms), conducted in October 2019, examines the concept and role of values in the life of an individual, the place of labor values in the students' minds and their features. It affects the desire of students to work, preferred forms of employment, job characteristics that are important for students.

**Keywords:** value, labor values, students, youth, labor, value system, professional motivation.

**Введение.** Ценность - это положительная или отрицательная значимость объектов окружающего мира для человека, социальной группы, общества. Значимость определяется не свойствами этих объектов самих по себе, а их вовлеченностью в сферу интересов, потребностей, социальных отношений [1]. Ценности формируют наши отношения, мировоззрение, поведение, помогают принимать важные решения. Трудовые ценности - это эмоционально-окрашенные представления и суждения индивида о важности для него труда в целом и отдельных его сторон, того, что побуждает его к осуществлению труда. Переход к рыночной экономике значительно изменил старую систему трудовых мотиваций и ориентаций. Особенно сильно изменения затронули молодежь в силу ее особой восприимчивости, мировоззренческой неопределенности, высокой социальной мобильности. Иногда утверждается, что ценности и ориентации в сфере труда российских студентов стимулирует их отчуждение от трудовой деятельности. Но так ли это на самом деле? Это мы и решили проверить в своем исследовании.

**Цель исследования:** выявить место труда в ценностях студенческой молодежи и особенности ее трудовых ценностей.

Для выявления актуальных трудовых ценностей студентов в октябре 2019 года нами было проведено пилотажное социологическое исследование. Респонденты - 110 студентов 4 вузов г. Екатеринбурга. Метод - анкетирование, анкета распространялась через Гугл-формы.

Мы предложили в анкете список из нескольких ценностей. Лидирующие позиции у наших респондентов заняли пять. На первом месте - семья и дети (62,7%). Важность этой ценности для студентов подтверждают и другие исследования. «Ключевые ценности студентов расположились следующим образом: на первом месте традиционно стоит семейное благополучие» [3, с. 163]. «Исследования среди молодежи Поволжья 2018 г. показали, что базовыми ценностями молодежи Поволжья выступают: семья, здоровье, материальный достаток, интересная работа и хорошее образование» [4, с. 75]. На втором - интересная, хорошо оплачиваемая работа (60%). На третьем - материальное благополучие (57,3%). На четвертом - самореализация (51,8%). На пятом - благополучие, здоровье родных и близких (50,9%). Менее важными ценностями для современных студентов оказались: слава и богатство, которые выбрали по 6,4% опрошенных, богатая духовная жизнь и покупка жилья которые выбрали по 9,1% опрошенных. Видно, что 2-е, 3-е и 4-е место занимают ценности, прямо или косвенно связанные с трудом.

Не менее важным мы посчитали узнать, каковы же особенности трудовых ценностей студентов. Выяснилось, что основная часть респондентов - более 86% - относится к труду положительно и лишь 1,8% (2 человека из 110) выбрали вариант «отрицательно». Практически все - 95,5% - собираются работать после окончания вуза, причем 86,4% сами хотят этого, а не просто подчиняются необходимости. 81,5% готовы зарабатывать на жизнь самостоятельно, и лишь 0,9% (1 человек из 110) выбрал вариант «собираюсь жить на деньги родителей». Существует шутка, в которой была доля правды, что американцы живут там, где есть работа, а русские работают там, где живут. Считается, что часть проблем российского рынка труда в период начала реформ была связана с низкой территориальной мобильностью населения. Сейчас это уже совсем не так. Почти все наши респонденты готовы сменить место жительства ради хорошей работы. Тем не менее, только треть - 36,1% - готовы к трудовой территориальной миграции безусловно, а еще 55,6% только при благоприятных жизненных обстоятельствах. Преобладающая часть опрошенных - 89,1% - заинтересована в профессиональном и должностном росте.

Что же важно для студентов в работе, какие характеристики? На первом месте, вполне ожидаемо, оказалась «хорошо оплачиваемая работа» Этот вариант выбрал 91 человек. На втором - «интересная работа» (89 человек). На третьем - «хорошие условия труда» (82 человека). На четвертом - «возможность карьерного роста» (77 человек). На пятом - «дружелюбная атмосфера в компании, хороший коллектив» (66 человек).

О важности труда для студентов говорит, на наш взгляд, и то, что большая часть студентов совмещает учебу на дневном отделении с работой. В разных ис-



следованиях оценки количества студентов дневного отделения, имеющих двойную занятость колеблется от 30 до 50% [5]. Из опрошенных нами студентов почти две трети утверждают, что имеют опыт трудоустройства и выражают положительное отношение к двойной занятости. Положительное отношение к такому совмещению студенты обосновывают главным образом интересом к заработку, возможностью зарабатывать собственные деньги (50,9%), а также приобретением опыта, необходимого для дальнейшей жизни (38,2%). Полностью отрицательное отношение к совмещению учебы с работой высказало лишь 2 человека, а еще 54 человека отметили, что на 1-м и 2-м курсе делать это нежелательно.

Особое внимание мы уделили желанию студентов заниматься предпринимательской деятельностью. На вопрос «хотели бы вы в будущем заниматься предпринимательской деятельностью?» преобладающая часть ответила «да». Лишь 13,6% (15 человек из 110) ответили «нет, не хочу». 4,5% занимается предпринимательством уже сегодня. В исследованиях, которые социологическая группа нашей кафедры проводила в 2017 году по заказу Областного фонда поддержки предпринимательства (количество опрошенных-256 предпринимателей) и в 2018 году по заказу Областного дома молодежи (количество опрошенных - 555 человек, из них 99 предпринимателей) обязательно в будущем планируют заняться предпринимательской деятельностью 22,3%, а при благоприятных обстоятельствах еще 28,9% опрошенных. Совсем не хотят заняться предпринимательством 20% [6, с. 8]. Среди студентов доля желающих заниматься предпринимательством оказалась выше.

**Вывод.** Преобладающая часть опрошенных нами студентов рассматривает труд как важную жизненную ценность, готова заниматься трудовой деятельностью как после окончания учебы, так уже и в период учебы. Многие начинают работать уже во время учебы. Основная часть предпочитает работать «на себя», заниматься предпринимательской деятельностью, а не работать по найму. Мотивация к труду у студенческой молодежи в основном связана со стратегиями получения материального достатка, построения профессиональной карьеры и самореализации. Для студентов важно, чтобы в первую очередь работа обеспечивала достаток, давала хороший заработок. Однако и содержание труда, то, чтобы работа была интересной, и ее комфортность, хорошие условия труда, и ее перспективы, возможность карьерного роста, рассматриваются нашими респондентами как значимые.

#### **Список использованных источников:**

1. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tolslovar.ru/ts416.html> (дата обращения: 01.11.2019).
2. Национальная социологическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voluntary.ru/termin/molodezh.html> (дата обращения: 05.11.2019).
3. Пакина Т.А. Трудовые ценности современной студенческой молодежи / Т.А. Пакина // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского. – 2014. – № 2(34). – С. 162-168.

4. Рожкова, Л.В. Трудовые ценности и ориентации современной молодежи в условиях кризиса и нестабильности / Л.В. Рожкова, С.А. Влазнева, О.В. Сальникова, А.Ш. Дубина // Социодинамика. – 2019. – № 1. – С. 70-80.

5. Мылтасова, О.В. Влияние вторичной занятости на учебную деятельность студентов / О.В. Мылтасова, А.М. Тихомирова // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. – 2018. – № 2. – С. 163-174.

6. Заборова, Е.Н. Малое и среднее предпринимательство как ресурс развития современной российской экономики / Е.Н. Заборова, М.В. Клейменов, А.М. Тихомирова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2019. – № 3. – С. 8-16.

УДК 316.624

*Тихомирова А.М.,  
канд. филос. наук, доцент кафедры прикладной социологии  
ФГБОУ ВО «УрГЭУ» в г. Екатеринбурге.  
Еськина О.С.,  
студентка 1-го курса направления подготовки Менеджмент.*

## ПОДРОСТКИ И ПРЕСТУПНОСТЬ

**Аннотация.** В статье, на основе изучения документов (статистических материалов, социологических работ, посвященных негативным девиациям) и собственного пилотажного исследования авторов (анкетирование), проведенного в ноябре 2019 года, рассматриваются динамика подростковой преступности, личный опыт столкновения с криминалом школьников и студентов, особенности их правовой культуры и потребности в ее совершенствовании.

**Ключевые слова:** девиантное поведение, преступность, противоправное поведение, школьники, студенты, правовая культура.

## TEENAGERS AND CRIME

**Abstract.** The article, based on the research of documents (statistical materials, sociological works on the negative deviations) and the authors' own pilot study, conducted in November 2019, discusses the dynamics of teenage crime, personal experience of encountering the crime among schoolchildren and students, the features of their legal culture and the need for its improvement.

**Keywords:** deviant behavior, crime, illegal behavior, schoolchildren, students, legal culture.

**Введение.** Подростковый возраст является наиболее трудным для ребенка и его родителей. Для него характерна излишняя эмоциональность, повышенная возбудимость, неуравновешенность и повышенная конфликтность с окружающими людьми. Эти личностные особенности иногда становятся причинами нарушений подростками законодательства.

Некоторые особенности современного российского общества также подталкивают подростков к девиантному поведению, отклоняющемуся от общепринятых, наиболее распространенных и устоявшихся норм поведения. Это, например, множество искушений: от изобилия товаров до наркотиков; глубокое экономическое и социальное неравенство; абсолютизация материального богатства как главного показателя достоинства личности. Все эти и некоторые другие особенности нашей жизни мотивируют часть подростков на противоправное поведение.

Пик доли несовершеннолетних преступников (не достигших возраста 18 лет в момент совершения преступления) среди лиц, совершивших правонарушения, пришелся на 90-ые. В последующие годы доля несовершеннолетних право-

нарушителей достаточно устойчиво сокращалась. Она снизилась уже в 1990-е годы - с 17% в 1990 году до 10% в 2000 году. После периода умеренного роста - до 12,4% в 2004 году – она вновь стала снижаться, опустившись до 4% в 2018 году. Число лиц (в абсолютном выражении) совершивших преступление в возрасте 14-17 лет, немного увеличилось в 2015 году, составив 56 тысяч человек, что на 2,9% больше, чем в предшествующем 2014 году. В последние три года оно вновь снижалось, составив в 2018 году 43,6 тысячи человек [1]. Для уменьшения числа подростков-преступников в РФ были созданы и успешно действуют программы, направленные на профилактику безнадзорности и преступности несовершеннолетних. Генеральная прокуратура РФ составила рейтинг российских регионов по количеству преступлений, совершенных несовершеннолетними в 2016 году. По данным ведомства, наибольшее число преступлений молодежи зафиксировано на Урале, в Сибири и Забайкалье. В пятерку регионов с наибольшим количеством преступлений за 2016 год попали: Свердловская (2346 преступлений) и Челябинская (1935) области, Пермский (1894) и Красноярский (1836) края, а также Кемеровская область (1649) [2].

**Цель работы** - изучение правовой культуры подростков и потребности ее развития. Эмпирической базой данной статьи являются как изучение документов (статистических материалов, социологических работ, посвященных негативным девиациям), так и пилотажное анкетирование, проведенное авторами в ноябре 2019 года.

В анкетировании приняли участие 100 школьников и студентов г. Екатеринбурга. Среди них 29 школьников (возраст от 14 до 17 лет) и 71 человек студентов (от 18 до 24 лет), в том числе 30 юношей и 70 девушек.

Первой задачей нашего исследования было выявление оценки молодежью уровня преступности в нашей стране, наличия личного опыта столкновения с криминалом. 66% опрошенных оценили уровень преступности в нашей стране как высокий, а остальные как средний.

Такие оценки можно объяснить тем, что почти половина наших респондентов (43%) за прошлый год лично сталкивались с преступлениями и противоправными действиями против них или их родных и друзей. С какими же? Далее перечислены виды преступлений и доля (в процентах) наших респондентов, столкнувшихся с ними. Это: унижение - 44%; мошенничество-40%; кража -37%; преступления, связанные с наркотиками - 34%; психическое давление - 29%; избивание - 22%; физическое насилие-16%; разбой - 8%; убийство - 7%; сексуальное насилие - 6%; покушение на убийство - 4%; нарушение прав личности-1%. Со многими из них респонденты сталкивались в школе! Поскольку один человек мог сталкиваться с несколькими преступлениями, то сумма ответов в приведенном выше перечне в процентах больше 100%. Треть опрошенных утверждали, что были свидетелями преступлений, совершенных на их глазах. Можно сделать вывод, что уровень личного столкновения с криминалом у наших респондентов довольно высок. В анкете был вопрос: «Чего в настоящее время Вы больше всего боитесь в жизни?» Мы ожидали, что среди ответов будут такие, которые можно будет интерпретировать как страх «стать объектом преступления» (например, разбоя,

нападения, избиения, насилия и т.п.). Однако таких ответов не оказалось вообще! Тем не менее, страхи, связанные с преступностью, к которым мы отнесли страх перед тюрьмой (19%) и страх стать наркоманом (13%), у наших респондентов присутствуют. Они были упомянуты на 5 и 6 местах, после страхов, связанных со смертью близких и собственной смертью (1 место), страхом заболеть смертельной болезнью (2), непониманием близких (3), отчислением из вуза (4) и перед страхом «подсесть» на алкоголь (7).

Второй задачей нашего исследования было выявление уровня правовых знаний подростков. Мы задали вопросы о том, знают ли подростки, с какого возраста наступает уголовная ответственность? Только 45% ответили правильно - с 16 лет. А на вопрос о возрасте наступления административной ответственности, которая тоже наступает с 16 лет, правильно ответила лишь треть опрошенных (31%). Мы задали вопросы о том, как наши респонденты оценивают правомерность наказаний подростков. Большинство, три четверти опрошенных, утверждает, что подростков нужно наказывать в случае их противоправного поведения. Четверть же думает, что подростков вообще не должны наказывать, «ведь они же дети!». Однако только 43% считают, что наказания подростков должны быть такими же, как и наказания взрослых преступников. Половина респондентов уверены, что родители не несут ответственности за противоправное поведение своих детей. На самом деле, по закону, на родителей в таких случаях накладывается административная ответственность (штрафы, компенсация вреда) вплоть до достижения их детьми 14, а в некоторых случаях и 18 лет. Наши респонденты, по видимому, осознают эти недостатки своих знаний. На вопрос анкеты: «Нужны ли в учебных заведениях уроки правовой грамотности и безопасного поведения?» три четверти наших респондентов ответили утвердительно. На наш взгляд, учебный предмет, в котором можно и нужно обсуждать эти вопросы, есть. Это «основы безопасности жизнедеятельности». Причем подростков нужно знакомить не только с законами, но учить и тому, как снизить риск стать жертвой преступлений, как защищаясь, не превысить пределы допустимой обороны и не стать преступником перед законом.

**Вывод:** Правовая культура наших респондентов явно недостаточна. Более четверти ребят не знает, что подростки при противоправном поведении понесут наказания за преступления, половина не знает, что наказания будут серьезными, и не знает, с какого возраста для них наступает уголовная и административная ответственность. Данная работа показывает отношение школьников-старшеклассников и студентов к подростковой преступности. Ее материалы могут быть использованы для организации внеучебной работы, проведения классных часов в школах или кураторских часов в вузах.

#### **Список использованных источников:**

1. Еженедельная демографическая газета "Демоскоп Weekly"//Статистические данные по подростковой преступности №809-810.

2. Статистика по подростковой преступности: По подростковой преступности лидируют Урал, Сибирь и Забайкалье [электронный ресурс] //Известия. URL: <https://iz.ru/news/660388> (дата обращения: 12.11.2019).

3. Муханова Е.Д. Социальная работа с девиантными подростками.// Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири. 2016г., № 3,с.60-66.

4. Криминалистическая характеристика преступности несовершеннолетних: Подростковая преступность // Криминология. URL: [https://criminology-info.ru/index.php?action=full\\_article&id=488](https://criminology-info.ru/index.php?action=full_article&id=488) (дата обращения: 20.11.2019).

5.Преступность: Подростковая преступность // Википедия. URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> (дата обращения 01.12.2019)

УДК 1:316+338+004:002

Тюренков А.А.,  
студент 4-го курса, направление подготовки Подъемно транспортные  
строительные дорожные машины и оборудование,  
Сибирский государственный университет путей сообщения  
(г. Новосибирск),  
Шматков Р.Н.,  
доцент, Сибирский государственный университет путей сообщения  
(г. Новосибирск)

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

**Аннотация.** В данной статье отмечены и разобраны основные наиболее актуальные проблемы социально-экономической сферы страны. Выявлены наиболее острые моменты в экономической и социальной сфере и пути их решения.

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, проблемы, общество, экономика, коррупция, миграция, профессиональное образование.

## ACTUAL PROBLEMS OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF SOCIETY

**Abstract.** This article highlights and analyzes the main most pressing problems of the socio-economic sphere of the country. The most acute issues in the economic and social sphere and ways to solve them are identified.

**Keywords:** socio-economic development, problems, society, economy, corruption, migration, professional education.

**Введение.** Проблемы социально-экономического развития общества в современной России являются логическим продолжением актуальных проблем, которые существовали ещё в Советском Союзе, связанные как с развитием экономических отношений, так и с общественной жизнью страны в целом. Как известно, в результате распада Советского Союза, огромное количество разных слоев населения пострадали, в той или иной степени. Рухнула экономика. В результате образовался социально-экономический коллапс.

**Полученные результаты.** Из огромного количества проблем, которые окружают современное общество можно выделить, несколько наиболее актуальных. Их мы можем рассмотреть в 2 разных группах.

Первая группа проблем – это экономические проблемы, касающиеся всей страны, как на макроуровне, так и микропроблемы, которые могут относиться к какому-либо человеку. К таким проблемам можно отнести добыча и продажа углеводородов, которая сохраняет зависимость от доллара, несмотря на санкции, сохраняющаяся зависимость от определённых импортных продуктов питания,

различного импортного оборудования, военного производства и т.д., минимальный объем инвестиционных средств извне[4].

Ко второй группе проблем нужно отнести проблемы, которые касаются именно социального развития российского общества. Наиболее актуальными в этой сфере являются коррупционная деятельность, внутренняя миграция населения регионов России, нарастающие темпы иммиграции из ближнего зарубежья, потеря человеческих ресурсов в сфере профессионального образования.

Необходимо отметить, что к первой группе проблем на мой взгляд, наше правительство обращает особое внимание, хотя и социальные проблемы решаются на должном уровне, так как имеют негативное отношение ко всему обществу страны.

Зависимость российской экономики от экспорта углеводородов часто широко обсуждается, так как стабильность рубля зависит от стабильности мировых цен на нефть. Мировой экономический кризис, вызванный долларом США, который в основном искусственно поддерживался Федеральной резервной системой США, колеблет курс доллара в зависимости от экспорта нефти и влияет на отечественную экономику через участников внешней торговли и нефтяные компании. Почти сразу же цены на топливо начинают расти, цены взлетают сначала на продукты питания, потом на все, что связано с транспортом, а затем по спирали многие мелкие импортеры, прекращают свою деятельность для работы по «коротким» кредитам и перестают быть конкурентоспособными в условиях финансового кризиса из-за отсутствия самофинансирования. Оставшиеся на рынке импортеры повышают свои цены и повышают обменный курс, учитывая положение многих конкурентов. Все эти процессы приводят к социальным последствиям, таким как низкий доход и низкая занятость.

Зависимость от экспорта углеводородов, связанная с этим «долларизация» экономики и импорт оборудования и продовольствия ставит Россию в крайне невыгодное положение, в основном не создаются промышленные и сельскохозяйственные долгосрочные рабочие места, отменяется технологическое развитие, теряются квалифицированные кадры, сокращается производство. В недавней истории были печальные примеры последствий этой зависимости. В странах бывшего социалистического лагеря и бывших советских республиках идет спокойная экономическая экспансия. Венгрия поставляет сельскохозяйственную продукцию на все сталелитейные заводы СЭВ, и в настоящее время там мало сельского хозяйства. Сегодня страны Балтии имеют огромный внешний долг, клиринговую промышленность, упадочное сельское хозяйство, низкие доходы и низкую социальную защищенность населения. Одним из способов снижения зависимости от иностранной валюты, которой является в первую очередь доллар США, является определение цены доллара путем обхода расчетов. В ходе переговоров Россия и Китай обсудили возможность урегулирования отношений в национальной валюте между странами [5].

Долгосрочные целевые инвестиции в важные отрасли должны создавать благоприятный инвестиционный климат. Восстановление промышленности и сельского хозяйства обеспечит экономическую безопасность страны, сведя к ми-



нимому зависимость от мировых цен на нефть, западной экономики и иностранной валюты.

В советское время главным промышленным центром был в основном центр оборонной промышленности. В этих компаниях работало большое количество работников и сотрудников. При доскональном понимании всей инфраструктуры они плотно занимали все экономические ниши с начала перестройки и имели мощное экономическое развитие. Монополии на многих рынках закрепились, и доступ на эти рынки конкурентов очень ограничен. Это, в свою очередь, является еще одним фактором, поддерживающим коррупцию и препятствующим экономическому развитию.

Пожалуй, единственный способ решить эту проблему - создать самостоятельную занятость и изменить инфраструктуру местной экономики, транспортные узлы, аэропорты, реки, морские порты и другие города.

Хаотическая миграция населения также является серьезной проблемой с далеко идущими последствиями. Конечно, никто не имеет права попирает право на свободу передвижения, закрепленное в Конституции. Обсуждаются только экономические причины такой эмиграции и ее последствия для страны.

По всей России жители деревень и сел перебрались в города. Это связано со сложной ситуацией в сельском хозяйстве. Это переселение было последней потерей крови в сельском хозяйстве. Вернемся к теме долгосрочных целевых инвестиций. Без них сельское хозяйство обречено на провал. Источником инвестиций является государственная программа финансирования, которая финансируется за счет тарифов на сельское хозяйство, полученных от импорта продовольствия и сельскохозяйственной продукции [2].

Есть нелегальные мигранты с Кавказа и Дальнего Востока. Нелегальная миграция - очень большая проблема по всей России. По данным СМИ, в 2009 году в России насчитывалось около 10 млн иностранных рабочих, а в 2019 году - до 6,5 млн. [1]. Никто не может сказать, что с теми, кто является нелегальным иммигрантом. Нелегальная миграция вызывает множество политических, социальных и экономических проблем, связанных с одной сферой. Незаконный доступ работников на рынок труда в первую очередь приводит к обвалу цен на определенные услуги, что вызывает недовольство «местными» рабочими и социальную напряженность. Существует нелегальный рынок труда, и его собственные законы отличаются от трудового законодательства. При этом иностранные работники незаконно оплачиваются без уплаты налогов.

Параллельно с нелегальной миграцией появилось преступное предприятие, которое полностью его поддерживает: подделка различных разрешений, сертификатов и других документов, нелегальная работа и проживание. Почти у всех нелегалов есть семьи и родственники дома и, конечно же, перечисляют с трудом заработанные деньги родственникам. Просто зайдите в отделение банка, где работает система быстрых денежных переводов. В окне «перевод» всегда есть несколько человек. Каждый день огромные деньги «покидают» экономику нашей страны. Ежегодный ущерб национальной экономике оценивается в 450 млрд рублей [2], что сопоставимо с бюджетом всех отраслей.

Есть способы решить проблему нелегальной миграции. В последнее время был принят ряд законов, регулирующих миграцию и ужесточающих ответственность за привлечение нелегального труда[1]. В какой-то степени финансовый кризис «помог» решить эту проблему, так как существенно повлиял на «традиционные» нелегальные миграционные отрасли строительство и торговлю.

Кроме того, на наш взгляд, стоит использовать богатый опыт США в этом вопросе. Вполне возможно узаконить трудоустройство мигрантов. Необходимо разрешить въезд в Россию в поисках работы, где, как известно, во многих отраслях нет иностранной рабочей силы.

К сожалению, наступила «эра нереализованности» экономических проблем, угрожающих в ближайшее время. Эта «эпоха» началась с появления перестройки и рынка, где образовательная система «разрушила землю». Возможно, советское образование не было совершенным, но оно все еще выходило за рамки глубины, широты и регулярности иностранных знаний.

Начата «оптимизация рынка» в сфере образования. Время обучения «ненужным» предметам постепенно сокращается. Затем происходит смена основ. Мы не думаем, что теория относительности Эйнштейна будет полезна будущим инвесторам и маркетологам, но часто новому поколению «экспертов» это не нравится [5].

Рынок ставит все на свои места. Со временем знания делятся на «необходимые» и «ненужные», за которые отвечают школьные программы. Кроме того, конкуренция между книгоиздателями и авторами учебников часто приводит к большому количеству перепечаток, неграмотности и не профессиональности «учебников» с повторяющимися новыми выходными данными. Мы обычно не против непрофессионалов, но не у всех есть возможность учиться самостоятельно и брать на себя внутреннюю ответственность. В результате есть «несколько» учебников, которые каким-то образом дисциплинированы поколениями. Они привыкли это делать, как и делают все остальное! На самом деле это уже не удивительно, что когда-то называлось «рабочей совестью», исчезло. Никто не заботится только о результатах работы, ее оплате. Полная безответственность уходит корнями в одно и то же место.

К сожалению, учеба будет стоять на ногах, а ее помощники будут готовить и выбирать то же самое-не дальше. Благодаря этой «оптимизации рынка» мы увеличиваем не профессиональную мощь страны, а утечку её мозгов и, как следствие, стагнацию экономического развития. До сих пор многие отрасли существовали только в опыте и знаниях специалистов «родившихся в СССР», а также в техническом наследии СССР. Но эту возможность необходимо сохранить, использовать и развивать. Ярким примером этого является производство военной техники. В СССР существовала мощная танковая промышленность, продукция которой до сих пор используется многими армиями мира. На Омском и Нижнетагильском танковых заводах долгое время практически ничего не производили, только ремонтировали образцы современного и производимого оборудования [3].

Из обсуждения предыдущих вопросов мы логически переходим к проблеме отсутствия реальных специалистов во многих областях и отраслях экономики в

целом, особенно в среднем возрасте. Турбулентность 1990-х годов заставила многих экспертов уйти в отставку и «вернуться к сбору информации». Кто-то делает это намеренно, кто-то поддается течению эпохи «дикого капитализма». Результаты неутешительны. Только в нескольких отраслевых областях специалисты имеют возраст 40-45 лет: производство, образование, медицина, наука. Некоторые специалисты эмигрируют, некоторые остаются в бизнесе. В результате очень небольшое количество специалистов среднего возраста в «некоммерческом» секторе экономики создает разрыв, который не покрывается ничем. Как будет развиваться «некоммерческий» сектор экономики, если уже имеется много вопросов, напрямую связанных с опытными кадрами? Производство, образование, медицина и наука - это успех сегодняшнего дня. Как будет процветать будущее страны в дальнейшем неизвестно [4].

**Выводы:** в результате проведенного исследования был проведен анализ наиболее значимых социально-экономических проблем. Для определенных есть решение в ближайшем будущем, для других нужно немало времени. Их нельзя игнорировать, от их решения во многом зависит существование, стабильность и успешное развитие экономики страны.

**Список использованных источников:**

1. Амосов А. Социально-экономическая эволюция России / А. Амосов. М. 2004.
2. Бобков В. О задачах повышения уровня и качества жизни населения России / Социально-экономические проблемы переходного общества: из практики стран СНГ / В. Бобков. М. 2010.
3. Куликов В. Социальная политика как приоритет и приоритеты социальной политики // Российский экономический журнал / В. Куликов, В.Д. Роик. 2005. № 1.
4. Лебедева А.М. Уровень благосостояния россиян: сравнительный анализ объективных и субъективных оценок // Вестник МГУ. Сер. Экономика / А.М Лебедев. 2011. №5.
5. Ясин Е.Г. Модернизация экономики России. Социальный контекст / Под ред. Е.Г. Ясина. М. 2000.Т.1-3.51. Наука и жизнь. 2005. № 5.

УДК 340

*Шендрик О.А.,  
старший преподаватель кафедры гуманитарных и  
социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия  
e-mail:olga.shendrik.68@mail.ru*

## **РАБОТА С ЮРИДИЧЕСКИМИ ДОКУМЕНТАМИ КАК МЕТОД ПРАВОВОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** На основе анализа методической литературы, личного практического опыта работы автора с обучающейся молодёжью, в условиях образовательного пространства среднего профессионального образования и вуза, рассмотрены возможности применения юридических документов на учебных занятиях по правовым дисциплинам.

**Ключевые слова:** инновационное правовое обучение, юридический документ, работа с документами, нормативно-правовые акты.

*Shendrik OA,  
Senior Lecturer, the Department of humanitarian and socio-economic Sciences  
branch of the KGMTU in Feodosia  
e-mail:olga.shendrik.68@mail.ru*

## **WORK WITH LEGAL DOCUMENTS AS A METHOD OF LEGAL EDUCATION**

**Annotation.** Based on the analysis of methodological literature, the author's personal practical experience of working with young people in the educational space of secondary vocational education and higher education, the possibilities of using legal documents in training sessions in legal disciplines are considered.

**Keywords:** innovative legal training, legal document, working with documents, normative legal acts.

**Введение.** В современном российском образовании построенная на компетентностном подходе методика обучения, переживает сложный период. Эти обстоятельства требуют новых педагогических исследований в области методики преподавания предметов, поиска инновационных средств и форм обучения, а также совершенствования существующих методов, которые способствуют развитию правовой компетентности обучающихся.

**Цель исследования** заключается в рассмотрении приемов работы с правовыми документами на учебных занятиях как одного из инновационных методов обучения.

Право, как учебный предмет, создает основу для становления социально-правовой компетентности обучающихся, поскольку оно акцентирует внимание на проблемах реализации и применения правовых норм в различных правовых ситу-

ациях. Методическое обеспечение права – важнейшая составляющая учебного процесса, поскольку сам предмет является крайне информативным, содержательным и непростым для изучения. Существующие проблемы правового воспитания напрямую связаны с повышением правовой культуры и правового сознания. Правовая культура раскрывается в образе жизни, поддерживающем современную систему правовых ценностей и существующий правопорядок. В свою очередь правовая культура индивида определяет уровень правового сознания и правового поведения, которые выражают его отношение к праву и правовым явлениям в общественной жизни. Развитие правосознания невозможно без сформированных у обучающихся умений работать с правовыми источниками.

В методике права существуют различные подходы к вопросу об использовании документов в правовом обучении. Представители практико-ориентированного подхода считают, что получение правовых знаний должно основываться непосредственно на работе обучающихся с различными документами, в том числе источниками права. Необходимо продолжать знакомить студентов и с особенностями юридической техники, ведь в реальной жизни они будут часто сталкиваться с юридическими документами и должны уметь свободно в них ориентироваться. Другие же считают что так, как мы же не готовим профессиональных юристов, работа с документами не должна подменять все многообразие методов и приемов обучения праву. При работе с юридическими документами у обучающихся закрепляются правовые знания теоретического характера, формируется интерес к праву, значимость которого они ощущают предметно.

В настоящее время преподавание права в неюридических учебных заведениях не всегда имеет системный характер. Продолжительный опыт работы автора со студентами - экономистами, судостроителями показал, что развитие правосознания, невозможно без сформированных у обучающихся умений работать с нормативными правовыми актами. В связи с этим важно, чтобы студенты уяснили практическую значимость работы с юридическими документами и научились этому умению, что будет способствовать решению проблем формирования правосознания. Благодаря этим умениям у них появится возможность осознанно, ответственно и полноправно участвовать в гражданских и трудовых правоотношениях, возникающих в современном обществе. А непосредственное знакомство студентов с юридическими источниками во время учебы в вузе будет способствовать повышению их культуры речи и языковому развитию. По мнению Магомедовой Р.М., работая с нормативно-правовыми актами на занятии, преподаватель может ставить следующие задачи: «осознание студентами значимости правовых документов в жизни общества; уяснение смысла юридических норм, содержащихся в текстах нормативных актов; использование полученных знаний в практической ученой деятельности (решение юридических задач, разбор правовых ситуаций, выполнение иных практических заданий); применение смысла правовых норм в реальной жизни».[3] Таким образом, главной целью использования юридических документов на занятиях по праву является научить студентов использовать нужные правовые знания из нормативного акта для решения возникающих повседневных проблем в правовой сфере.

Целенаправленная работа преподавателя со студентами по развитию умений получения знаний из юридических актов составляет методику работы с правовыми документами. К основным умениям работы в данном направлении относятся: умение давать общую характеристику источника права (структура, вид регулируемых отношений, субъекты и др.); умение систематизировать НПА в системе права; умение читать и анализировать содержание текста; умение объяснять смысл юридической нормы и комментировать ее; умение определять вид юридической нормы и др. Умения работы с правовыми источниками - это группа умений, направленных на усвоение специфики юридического учебного материала. К таким документам относятся нормативно-правовые акты, материалы судебной практики, различные виды договоров (гражданско-правовые, трудовые, брачные и др.), а также образцы иных юридических документов (исковые заявления, претензии, жалобы и т. п.).

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показал, что существуют определенные правила работы с первоисточниками на занятиях по праву. Используемый документ должен быть доступен обучаемым по содержанию и объему, быть интересным с позиции познания права, информативным, а также типичным, распространенным в практике. Обучение работе с документами осуществляется поэтапно. Если студенты ещё ни разу не сталкивались с ними, преподаватель должен подробно объяснить, как можно организовать работу, на что обращать внимание в первую очередь, затем учащиеся под руководством педагога работают с документом самостоятельно, и, наконец, они приучаются к самостоятельной творческой работе с документами, выполняя задания. По мнению Гаджиевой П.Д., в практике работы педагогов правоведов выделяются следующие этапы работы с документом: педагог даёт образец разбора документа; учащиеся анализируют документ под руководством педагога; учащиеся работают под руководством педагога и самостоятельно; учащиеся самостоятельно изучают документ).[2].

Рассмотрим некоторые методические приемы работы с юридическими документами. В первую очередь это - нормативно-правовые акты. Белянкова Е.И. считает, что для их изучения можно использовать прием комментированного чтения с приведением примера из социальной практики, так и метод решения правовых ситуаций-задач (case-study).[1] Опираясь на конкретный нормативно-правовой акт, студенты пытаются разрешить поставленную проблемную ситуацию. С помощью этого метода развиваются аналитические способности и формируется правовое мышление. При этом учащимся для решения правовой задачи предлагается конкретный фрагмент документа.

На занятиях правовой документ может использоваться как преподавателем, так и студентами. Так, рассматривая тему о способах и правилах защиты своих прав, преподаватель может показать, как составляется исковое заявление в суд, обратить внимание на основные положения этого документа. В другом случае, студентам раздаются образцы исковых заявлений, работая с которыми, они должны выделить: реквизиты такого документа, показать, что необходимо указывать в нем и т.д.

Эффективным способом использования нормативно-правового акта в преподавании правовых дисциплин является составление схем. Например, после изучения главы 11 Трудового кодекса РФ можно предложить составить схему, отражающую порядок трудоустройства на работу.

Одним из современных направлений использования инновационных технологий в обучении стало применение справочно-информационных систем «Консультант плюс», «Гарант» и «Кодекс». Решение задач с использованием нормативно-правовых актов является основным методом правового обучения. В целях экономии учебного времени, более быстрого подбора необходимых правовых актов, рассмотрения гораздо большего количества правовых ситуаций и решения задач указанные информационные системы просто незаменимы. Повышается качество решения практических заданий, поскольку они, учитывая все изменения и дополнения, минимизируют риск использования закона в устаревшей редакции. Например, предлагается следующая правовая ситуация: 15-летний Ульянов, получивший основное общее образование, устроился учеником судосборщика в АО «Судостроительный завод «Море». К директору АО обратился отец Ульянова с просьбой уволить его сына, так как тот устроился на работу вопреки родительскому запрету, однако сам молодой человек пояснил, что хочет получить рабочую специальность, и не намерен выполнять указания отца. Как в данном случае должен поступить директор АО «СЗ «Море»? С какого возраста гражданин может стать субъектом трудовых правоотношений? Для решения студентам рекомендуется воспользоваться статьей 63 главы 11 Трудового кодекса РФ.

Кроме того, правовые справочные системы содержат в себе бланки юридических документов, которые обучающийся использует для составления правовых договоров, претензий, исковых заявлений в электронном виде. Обязательно, при рассмотрении тем, связанных с договорами («Гражданско-правовой договор», «Трудовой договор»), рекомендую электронные типовые образцы в качестве примера, а затем предлагаю заполнить свой вариант. Студенты, особенно выпускных групп, с пониманием того, что в скором времени им придется устраиваться на работу и самостоятельно заполнять такого рода документы, внимательно и с интересом выполняют подобные задания. С договорными обязательствами тесно связано изучение отраслей частного права. Заслуживает внимания, на наш взгляд, прием, связанный с поиском ошибок в предлагаемом документе. Например, при изучении темы «Семейное право РФ» может быть предложен брачный договор, в котором, наряду с пунктами, регулирующими имущественные отношения супругов (ст. 40 Семейного кодекса РФ), содержатся положения, противоречащие российскому законодательству. Допустим, муж обязан полностью обеспечивать семью, а жена должна заниматься только ведением домашнего хозяйства и воспитанием детей, не имея постоянного заработка и др.

Особое значение среди других правовых документов имеет работа с материалами судебной практики. Студентам можно предлагать конкретные судебные решения по вопросам, изучение которых проходит на занятии, и задавать вопросы, связанные с поиском необходимой информации в предлагаемых материалах судебной практики. К примеру, изучая вопрос об обязанностях родителей, можно

предложить ознакомиться с конкретными решениями суда о лишении родительских прав и задать вопрос: «Какие обязанности не выполнялись родителями? Считаете ли вы справедливым решение суда?». Также имеет смысл знакомство с такими правоприменительными актами, как приговор суда по конкретному делу, обвинительное заключение и проч.

Таким образом, в области юриспруденции мы очень часто сталкиваемся с различными документами, имеющими весьма важное значение. В процессе правового обучения работа с источниками права занимает центральное место.

**Выводы:** - работа студентов с нормативно-правовыми актами способствует получению глубоких и прочных знаний по предмету, закрепляются правовые знания теоретического характера, формируется интерес к праву;

- полученные знания и умения создают основу для дальнейшего обучения в области права и способствуют становлению правосознания личности;

- работа с юридическими документами на занятиях по правовым дисциплинам является инновационным и необходимым методом обучения;

- возможности применения юридических документов на учебных занятиях активно реализуются в методических приемах, которые необходимо совершенствовать и в дальнейшем.

#### **Список использованных источников:**

1.Белянкова Е.И. Методические аспекты использования юридических документов на уроках права и обществознания / Е.И.Белянкова// *Universum: Психология и образование* : электрон. научн. журн. 2016,№8(26) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://7universum.com/ru/psy/archiv\\_e/item/3440](http://7universum.com/ru/psy/archiv_e/item/3440) (дата обращения: 04.05.2020).

2.Гаджиева П.Д., Курбанов М.А. Методика использования нормативно-правовых документов в повышении правовой культуры учащихся/ П.Д.Гаджиева М.А.Курбанов// *Мир науки, культуры и образования.*- 2019. - № 1(74) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-ispolzovaniya-normativno-pravovyh-dokumentov-v-povyshenii-pravovoy-kultury-uchaschihsya/viewer> (дата обращения: 04.02.2020).

3.Магомедова Р.М. Работа с нормативно-правовыми актами как средство формирования правосознания студентов/ Р.М.Магомедова// *Педагогическое мастерство: материалы I Междунар.науч.конф.(г.Москва, апрель 2012г.)*- Москва: Буки-Веди.-2012.- с.279-281.

4. Певцова Е.А. Актуальные вопросы методики преподавания юриспруденции: Учебное пособие. – М.: Издательство Международного юридического института, 2010. – 272 с.



***Составители:***

***1. Корнеева Елена Васильевна,***

*кандидат исторических наук, доцент,*

*заведующая кафедрой гуманитарных и*

*социально-экономических наук*

*филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия*



***2. Зубрилин Константин Михайлович,***

*кандидат физико-математических наук, доцент,*

*заведующий кафедрой математических и*

*естественнонаучных дисциплин*

*филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия*



***3. Дуденко-Федорова Вера Константиновна,***

*делопроизводитель*

*филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия*

