ISSN 2079-0333

ВЕСТНИК
Камчатского государственного технического университета

Научный журнал

Основан в 2002 г.

Bulletin of Kamchatka State Technical University

Журнал размещается
в Научной электронной библиотеке (договор № 22-02/2011 R от 01.02.2011),
в международной информационной системе по водным наукам и рыболовству ASFIS
(Aquatic Sciences and Fisheries Information System)

ВЫПУСК
25

2013

Петропавловск-Камчатский

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Исаков А.Я. (главный редактор)	доктор технических наук, ректор Камчатского государственного технического университета
Клочкова Н.Г. (научный редактор)	доктор биологических наук, проректор по научной работе Камчатского государственного технического университета
Ольхина О.В. (ответственный секретарь)	заведующая издательством Камчатского государственного технического университета
Очеретяна С.О. (технический секретарь)	младший научный сотрудник отдела науки и инноваций Камчатского государственного технического университета
Дьяков Ю.П.	доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела морских биологических ресурсов Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии
Журавель В.Ф.	доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента Камчатского государственного технического университета
Ефимова М.В.	кандидат биологических наук, заведующая кафедрой технологии пищевых производств Камчатского государственного технического университета
Карпенко В.И.	доктор биологических наук, заведующий кафедрой водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры Камчатского государственного технического университета
Кочарян Ю.Г.	кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Камчатского государственного технического университета
Лобков Е.Г.	доктор биологических наук, профессор кафедры водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры Камчатского государственного технического университета
Мандрикова О.В.	доктор технических наук, профессор кафедры систем управления Камчатского государственного технического университета
Михайлова Е.Г.	кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономики и управления Камчатского государственного технического университета
Огий О.Г.	кандидат социологических наук, первый проректор Камчатского государственного технического университета
Толкачёва Н.В.	кандидат исторических наук, заведующая кафедрой истории и философии Камчатского государственного технического университета
Швецов В.А.	доктор химических наук, профессор кафедры электро- и радиооборудования судов Камчатского государственного технического университета
Шевцов Б.М.	доктор физико-математических наук, директор Института космофизических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук

ISSN 2079-0333

© КамчатГТУ, 2013

Содержание

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Белов О.А.
Интегрированные системы технической диагностики электроустановок 5
Близнюков М.А.
Обоснование внесения изменений в Закон о рыболовстве в части требований по оснащению судов техническими средствами контроля 8
Кулинич Анд. И.
Расчет оптимальных рабочих частот морской высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов на основе эмпирической модели ионосферы 10
Марченко А.А.
Динамическое нагружение асинхронного электродвигателя с использованием электромашинного преобразователя 16
Проценко И.Г.
Основные характеристики и реализация электронного промыслового журнала 20
Трибунская Р.М., Женочин Я.С.
Конструкционная прочность тонкостенных элементов конструкций при низких температурах 30

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Боркин И.В.
Особенности питания личинок сайки *Boreogadus saida Lepechin* в связи с их распространением на востоке Баренцева моря 35
Карпенко В.И., Хусаинова О.В., Косицына А.И.
О видовом составе миног в озере Азабачье (Камчатка) 41

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Артемова О.Н.
Организационно-функциональные условия развития энергетического предпринимательства в регионе 51
Быкасов А.В.
Актуальные проблемы транспортного обеспечения прибрежного рыболовства Камчатского края 58
Мищенко Н.Г.
Техническая подготовка производства как инструмент планирования инновационной деятельности предприятия 61
Морозова Ю.С.
Система государственного планирования в России: становление и развитие 66

Ноговицина Е.С.
Основные направления совершенствования деятельности служб занятости населения на региональных рынках труда 77
Попова Л.А.
Социально-экономическая трансформация Китая 81
Шушпанов С.А.
Моделирование структуры базы данных бухгалтерского учета и процедур ее обработки в информационной системе предприятия 85

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

Иваненко Т.И.
Исследование иронии в рамках литературоведения 91
Степанова Е.А.
Применение системы AutoCAD в учебном процессе 94

Правила для авторов 99

УДК 629.5.06

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

О.А. Белов

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: beloff.oa@gmail.ru

Определен состав типовой интегрированной системы. Рассмотрены структурные схемы использования интегрированных систем диагностирования в различных режимах работы. Приведено описание взаимодействия элементов интегрированной системы при определении технического состояния судового электрооборудования.

Ключевые слова: интегрированная система, объект диагностирования, средство диагностирования, человек-оператор, структурная схема.

Integrated systems of electricity generating plant (electrical equipment) technical diagnostic. O.A. Belov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The structure of a standard integrated system is determined. Structure charts of integrated diagnostic systems application in different modes are considered. Description of elements interaction within the integrated system during determination of technical state of ship electrical equipment is presented.

Key words: integrated system, diagnostic object, diagnostic device, human-operator (operator), structure chart.

Интегрированная система диагностирования состоит в общем случае из трех элементов:
- объекта диагностирования (ОД);
- технических средств диагностирования (ТСД);
- человека-оператора (ЧО).

Устойчивая упорядоченность в пространстве и во времени элементов и связей образует структуру интегрированной системы. В зависимости от назначения, специфики использования и расположения на судне объекта, структуры системы диагностирования бывают различными, однако все структуры можно свести к небольшому числу типовых [3].

На рис. 1 приведена одна из типовых структур. Диагностирование в этом случае осуществляют в период выполнения объектом его рабочих функций, то есть оно является функциональным. ТСД играют пассивную роль в процессе диагностирования. Они только воспринимают и перерабатывают информацию, характеризующую качество выполнения ОД рабочих функций. ЧО непосредственно не контактирует с объектом, только взаимодействует с ТСД, воспринимая информацию, управляя процессом диагностирования и принимая решения об использовании объекта.

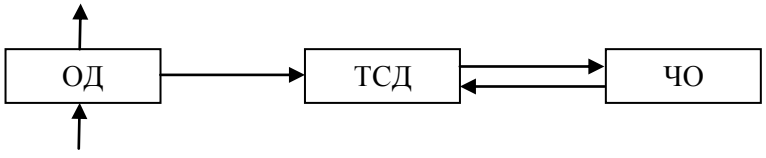


Рис. 1. Структурная схема системы функционального диагностирования

Такова структура системы диагностирования в тех случаях, когда по характеру использования прерывать функционирование объекта для диагностирования невозможно, объект расположен в труднодоступных местах или введение в объект стимулирующих воздействий в целях диагностирования недопустимо.

Судовое электрооборудование, используемое периодически, а также работающее в повторно-кратковременном или кратковременном режимах (электроприводы различного назначения и др.), диагностируют, как правило, в специальном режиме: обычно перед или после использования объекта по назначению. Кроме того, подобное диагностирование можно выполнять в отрезок времени между использованием объекта (рис. 2) В данном случае ТСД выполняют те же функции, что и ранее: принимают от объекта и перерабатывают информацию о его состоянии, ЧО имеет доступ к объекту для включения, выключения, а при необходимости для соответствующих переключений его в процессе диагностирования, что отличает эту структуру от предыдущей.

Рис. 2. Структурная схема системы диагностирования в специальном режиме

Как и в первом случае, ЧО воспринимает информацию и управляет процессом диагностирования. В отличие от предыдущей для подобной структуры системы диагностирования характерно, что в процессе диагностирования объект не работает.

Структура интегрированной системы диагностирования при тестовом диагностировании объекта существенно видоизменяется, так как ТСД разделяют на две характерные части: ТСД-1 – это активные средства, представляющие собой генераторы стимулирующих воздействий, которые по команде оператора или по заданной оператором программе вырабатывают специальные сигналы, поступающие в объект и вызывающие его реакцию. Стимулирующие воздействия могут копировать рабочие сигналы, обычно поступающие в объект при его функционировании, или быть специфическими, предназначенными только для диагностирования объекта. ТСД-2 – это пассивные средства, которые выполняют функции восприятия и переработки информации о состоянии объекта, заключенной в его реакции на стимулирующие воздействия (рис. 3)

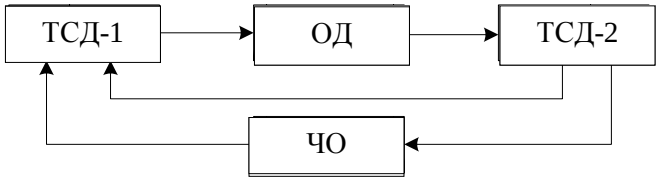


Рис. 3. Структурная схема системы тестового диагностирования

Как видно из рис. 3, ТСД-1 и ТСД-2 связаны между собой для согласования режимов их работы. Согласованию могут подлежать времена включения и выключения, параметры стимулирующих сигналов, пороги срабатывания оценивающих элементов и т. п. В этом случае оператор не имеет контакта с объектом, он управляет активными ТСД-1 и принимает информацию о состоянии объекта с пассивных ТСД-2. Такая структура характерна для систем диагностирования объектов, расположенных в местах на судне, труднодоступных для оператора и допускающих перевод в специальный режим диагностирования.

На рис. 4 приведена разновидность структуры интегрированной системы при тестовом диагностировании судового оборудования. Оператор может непосредственно управлять объектом в процессе диагностирования. Возможность такого управления позволяет устранить непосредственную связь между ТСД-1 и ТСД-2. Естественно, подобную структуру системы диагностирования используют тогда, когда объект размещен на судне в доступном для свободного наблюдения месте.

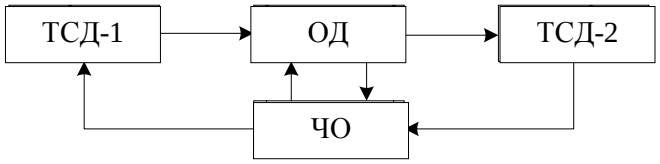


Рис. 4. Структурная схема системы тестового диагностирования при наличии связи ОД-ЧО

Рассмотренные структуры интегрированных систем диагностирования применяют практически во всех случаях, когда ОД рассматривают как единое целое. Однако иногда объект разделяют на части, которые диагностируют различными ТСД и в различное время. На рис. 5 приведена схема системы диагностирования объекта, состоящего из ОД1 и ОД2.

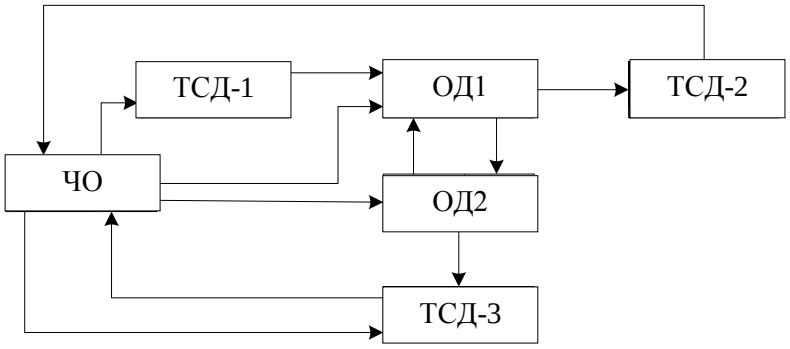


Рис. 5 Структурная схема системы тестового диагностирования объекта, состоящего из отдельных частей

ОД1 представляет собой часть, которую диагностируют тестовым способом достаточно часто с помощью ТСД-1 – активных технических средств, вырабатывающих стимулирующие тестовые последовательности, и ТСД-2 – средств обработки выходной последовательности. ОД2 обладает значительно большей безотказностью, поэтому его диагностируют значительно реже функциональным способом с помощью ТСД-3, которые обрабатывают информацию о состоянии ОД2 и выдают диагноз оператору. В частности, ОД1 может представлять собой вычислительное управляющее устройство, а ОД2 – радиолокационную станцию. Функции оператора в подобной системе достаточно сложны и разнообразны, и работает он с большой нагрузкой. Во-первых, управляет и наблюдает за функционированием ОД2, включает ТСД-3 и воспринимает информацию с этих технических средств о состоянии ОД2. Во-вторых, оператор выводит в специальный контрольный режим ОД1, управляет (включает и выключает) ТСД-1 и воспринимает информацию с ТСД-2 о состоянии ОД1. Если степень автоматизации повысить, то функции оператора изменятся и соответственно изменится структура системы диагностирования.

Элементы интегрированной системы диагностирования взаимодействуют в процессе оценки состояния технических объектов, обеспечивая требуемую достоверность диагноза. Для того чтобы можно было сравнивать различные системы диагностирования между собой и оценивать эффект, ими достигаемый, используют различные показатели, основные из которых строго определены. Поскольку система диагностирования предназначена для оценки состояния объекта, то качество диагностирования в первую очередь определяется вероятностью правильного диагностирования, значение которой зависит от ошибок, допускаемых в процессе диагностирования.

Судовое оборудование в основном представляет собой сложные ОД, состояние которых характеризуется совокупностью независимых показателей. Кроме того, системы диагностирования претерпевают изменения в зависимости от характера использования объекта. При этом ОД используют непрерывно или периодически, причем периодическое использование может иметь постоянный период (регулярно-периодическое использование) или случайное значение периода (случайно-периодическое использование).

Таким образом, интегрированные системы технической диагностики являются динамическими комплексами, обеспечивающими выбор соответствующего оптимального режима диагностирования, в зависимости от внешних и внутренних факторов, воздействующих на электроустановку.

Литература

1. *Гельфандбейн Я.А.* Методы кибернетической диагностики динамических систем. – Рига: Зинатне, 1987. – 124 с.

2. *Глазунов Л.П., Смирнов А.Н.* Проектирование технических систем диагностирования. – Л.: Энергоатомиздат, 1982. – 263 с.

3. *Калявин В.П., Мозгалевский А.В.* Технические средства диагностирования. – Л.: Судостроение, 1984. – 186 с.
4. *Климов Е.Н.* Основы технической диагностики судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1997. – 190 с.
5. *Пархоменко П.П., Согомонян Е.С.* Основы технической диагностики. – М.: Энергоиздат, 1981. – 454 с.

УДК 639.2.061:347.799.63

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОН О РЫБОЛОВСТВЕ В ЧАСТИ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОСНАЩЕНИЮ СУДОВ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ КОНТРОЛЯ

М.А. Близнюков[1, 2]

[1]Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003;

[2]Сахалино-Курильское территориальное управление Росрыболовства, г. Южно-Сахалинск, 693009

e-mail: Max3483@mail.ru

В статье рассмотрены и проанализированы нормативные акты, в которых рассматриваются вопросы, связанные с включением маломерных судов в мониторинг позиционирования. На основе анализа состава флота и задач контроля за промыслом делается обоснование внесения изменений в Закон о рыболовстве в части требований по оснащению судов техническими средствами контроля.

Ключевые слова: мониторинг рыболовства, информационные системы, спутниковое позиционирование, технические средства контроля (ТСК), отраслевая система мониторинга (ОСМ)

Basis for amending Fishery's Act regarding requirements for ship technical control devices.
M.A. Blyiznyukov[1, 2]([1]Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; [2]Sakhalin and Kuril territorial Rosrybolovstvo administration Yuzhno-Sakhalinsk, 693009)

This article deal with normative acts linked with issues of including small-size ships into positioning monitoring. Based on the analysis of fleet structure and fishery control tasks we propose grounds for amending Fishery's Act regarding requirements for ship technical control devices.

Key words: monitoring of fisheries, information systems, satellite positioning, engineering controls, an industry monitoring system.

В целях обеспечения экономической безопасности Российской Федерации, рационального использования, изучения запасов и сохранения водных биологических ресурсов в 1999 г. Правительством Российской Федерации было поручено Государственному комитету РФ создать отраслевую систему мониторинга водных биологических ресурсов [1], наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов (далее – ОСМ). В соответствии с ранее действующей ч. 2 Постановления Правительства РФ от 26.02.1999 № 226 «О создании отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов» все российские суда, осуществляющие промысел водных биологических ресурсов и морские ресурсные исследования, должны быть оснащены техническими средствами контроля, обеспечивающими постоянную автоматическую передачу информации о местоположении судна (далее – ТСК), объеме находящихся на борту водных биологических ресурсов и продукции морского рыбного промысла, других касающихся рыболовства данных, определяемых Государственным комитетом Российской Федерации по рыболовству.

С 01.01.2008 (с момента вступления в законную силу федерального закона от 06.12.2007 № 333-ФЗ) в ФЗ-166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» [2] (далее – Закон о рыболовстве) были внесены изменения, в числе прочего касающиеся порядка оснащения судов ТСК. В указанной редакции было конкретизировано, что ТСК в обязательном порядке устанавливаются на самоходные суда, осуществляющие рыболовство, с главным двигателем мощностью более 55 кВт и валовой вместимостью более 80 т.

С целью исключения противоречий нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации федеральному законодательству Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.2008 № 994 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применении его данных» с 20.01.2009 была отменена ч. 2 Постановления Правительства Российской Федерации № 226, предусматривавшая обязанность оснащения всех российских судов, осуществляющих промысел водных биологических ресурсов и морские ресурсные исследования техническими средствами контроля [3].

Таким образом, на сегодняшний день законодательно закреплены два критерия (мощность двигателя судна 55 кВт и валовая вместимость 80 регистровых тонн и более), применяемых в совокупности, при установлении обязанности оснащения судна техническими средствами контроля. В случае если один из параметров ниже, чем определено в Законе о рыболовстве, обязанность оснащать суда ТСК отсутствует.

Состав рыбопромыслового флота Камчатского края, задействованного в добыче водных биологических ресурсов, выглядит следующим образом. Всего в порту г. Петропавловска-Камчатского зарегистрировано 661 судно рыбопромыслового флота, в числе которых добывающих – 461 единица, из которых – 231 судно имеет валовую вместимость менее 80 регистровых тонн, то есть не подпадает под обязательное требование по оснащению ТСК, что составляет 50% от всего добывающего флота. Остальные 200 из 661 судна по назначению относятся к обрабатывающим, научно-исследовательским, вспомогательным или транспортным судам.

Фактически сегодня в ОСМ зарегистрировано 470 единиц судов, приписанных к порту Петропавловск-Камчатский, все из которых оснащены ТСК, то есть на практике пока весь добывающий флот имеет автоматическое спутниковое позиционирование, в том числе не подпадающий под обязанность быть оснащенным ТСК. Объяснение этому очень простое: судовладельцы Камчатского края «по привычке» оснащают суда ТСК, регистрируясь в ОСМ [4].

С января 2009 г. действует норма Закона о рыболовстве, предусматривающая досрочное прекращение права пользования водными биологическими ресурсами в случае прекращения работы ТСК при осуществлении рыболовства более чем на 48 ч. На сегодняшний день ряд предприятий имеют отключения ТСК более чем на 48 ч, в том числе на судах, которые имеют валовую вместимость менее 80 регистровых тонн. Данные предприятия в процессе планируемой работы по досрочному расторжению договоров о закреплении долей квот могут попросту избежать досрочного прекращения права пользования водными биологическими ресурсами. Предвидится, что большинство пользователей в ближайшее время перестанут оснащать ТСК свои суда, имеющие валовую вместимость менее 80 регистровых тонн. Это обстоятельство будет иметь негативные последствия для мониторинга водных биологических ресурсов.

Для понимания интенсивности промысла водных биологических ресурсов судами, имеющимим валовую вместимость менее 80 регистровых тонн, проведен анализ освоения водных биологических ресурсов с применением судов рыбопромыслового флота за 2010 г. Всего предприятиями Камчатского края с применением судов в 2010 г. было добыто 789 580,29 т (100%) водных биологических ресурсов (это без учета объема лососевых, добытых на дрифтерном промысле в исключительной экономической зоне РФ и на ставных неводах с использованием судов в качестве вспомогательных средств добычи), из которых 704 761,612 т (89,3%) водных биологических ресурсов добыто судами, подпадающими под обязанность оснащения ТСК, и 84 818,678 т (10,7%) водных биологических ресурсов – судами, имеющими валовую вместимость менее 80 регистровых тонн, то есть не подпадающими под обязанность быть оснащенными ТСК.

Наличие возможности осуществления рыболовства судами без определения их местоположения существенно снижает эффективность государственного контроля в этой области, создавая предпосылки к незаконному, несообщаемому, неконтролируемому промыслу.

В целях ликвидации пробела в действующем законодательстве в Закон о рыболовстве требуется внесение изменений, а именно: третье предложение ч. 1 ст. 15 необходимо изложить в следующей редакции: «Технические средства контроля в обязательном порядке устанавливают-

ся на осуществляющие рыболовство самоходные суда с главным двигателем мощностью более пятидесяти пяти киловатт, несамоходные суда валовой вместимостью более восьмидесяти тонн (добавлено – «несамоходные суда» и знак препинания «,» после слова киловатт; исключен соединительный союз «и».

Похожая формулировка содержится в ч. 1 ст. 22 Кодекса торгового мореплавания, в которой определены критерии для судов, подлежащих классификации и освидетельствованию. Самоходные суда определяются только по мощности главного двигателя, а несамоходные по вместимости (ч. 1 ст. 22 Классификации и освидетельствованию подлежат зарегистрированные в Государственном судовом реестре, бербоут-чартерном реестре или Российском международном реестре судов пассажирские, грузовые, нефтеналивные, буксирные суда и иные самоходные суда с главными двигателями мощностью не менее чем 55 кВт, несамоходные суда вместимостью не менее чем 80 т, за исключением используемых в некоммерческих целях спортивных и прогулочных судов).

Литература

1. О создании отраслевой системы мониторинга водных биоресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 1999 г. № 226. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

2. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

3. Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применении его данных [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2008 г. № 994. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

4. *Проценко И.Г.* Информационная система мониторинга рыболовства // Рыбное хозяйство. – 2001. – Спец. выпуск. – С. 3–18.

УДК 621.396.932:639.2.061

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ РАБОЧИХ ЧАСТОТ МОРСКОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РАДИОСВЯЗИ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ НА ОСНОВЕ ЭМПИРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИОНОСФЕРЫ

Анд. И. Кулинич

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский,683003

e-mail: yakyak13@mail.ru

Показано, что расчет оптимальной рабочей частоты для ВЧ радиосвязи целесообразно проводить на основе эмпирической модели ионосферы. Следует принимать во внимание, что на состояние ионосферы оказывают влияние не только солнечная активность, но и мощные электромагнитные излучения с поверхности Земли.

Ключевые слова: рабочая частота, амплитуда, модель, ионосфера, частота.

Calculation of optimal operating frequencies of marinehigh-frequency fishing vessels radio communication on the basis of ionosphere empirical models. And. I. Kulinich (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

It is shown that the calculation of the optimum working frequency for HF radio communications would be appropriate on the basis of an empirical model of the ionosphere. It should be taken into account that the state of the ionosphere is influenced not only by solar activity, but also by the powerful electromagnetic radiation from the surface of the Earth.

Key words: working frequency, amplitude, pattern, ionosphere, frequency.

В морском районе А4 ГМССБ ВЧ радиосвязь является единственным средством дальней связи, так как спутниковая система связи «Инмарсат» на широтах более 70° не работает.

Задача выбора оптимальной рабочей частоты в ВЧ диапазоне, выделенном для морской радиосвязи, является важнейшей. При неправильном выборе частоты радиосвязь не будет установлена из-за отсутствия отражений сигнала от слоев ионосферы и из-за потери мощности сигнала в этих слоях.

Текущее состояние ионосферы зависит прежде всего от солнечной активности и определяется концентрацией электронов в ионосфере. Задача выбора частоты может быть решена корректно, если используемая модель ионосферы адекватно отражает ее реальное состояние.

Существует большое число моделей ионосферы разной точности, которые разработаны разными группами специалистов. В России модели ионосферы разрабатываются в ИЗМИРАН. Каждая из моделей имеет характерные особенности, которые позволяют решать определенный круг задач, в частности задачи ВЧ радиосвязи.

Любая модель должна обладать глобальностью, адекватностью, возможностью учета возмущенного состояния ионосферы и способностью определять ее состояние в будущем времени. Адаптивность модели – это возможность ее коррекции по вновь полученным экспериментальным данным.

Модель ионосферы, используемая для радиосвязи, должна решать задачу определения максимальных применимых частот для данной трассы в заданное время. Если максимальная применимая частота (МПЧ) определена, то оптимальная рабочая частота выбирается из соотношения $f_p \leq (0{,}8 \ldots 0{,}9)\, f_{\text{МПЧ}}$.

Частотное окно между максимальными и минимальными значениями применимой частоты определяет диапазон частот, который может быть использован для радиосвязи. За пределами этого диапазона радиосвязь может отсутствовать.

Частотных окон со значениями максимальных применимых частот может быть несколько, обычно до четырех – по числу отражающих слоев ионосферы: D, E, F1, F2.

Адекватная модель ионосферы наряду с максимальными применимыми частотами позволяет определить величину затухания сигнала на трассе распространения, число отражений от слоев ионосферы для данной трассы радиосвязи, изменение уровня сигналов в месте приема (явление замирания).

Наиболее совершенной и точной является разработанная международным сообществом глобальная модель ионосферы GTIM (Global Theoretical Ionospheric Model). Эта модель построена на основе физической и химической теорий о структуре ионосферы, о процессах, протекающих на высотах 5…2500 км. Модель позволяет рассчитать кривизну траектории луча при прохождении через неотражающие и отражающие слои ионосферы, потери мощности в слоях, напряженность поля сигнала в месте приема и пр.

Для работы с этой моделью требуются суперкомпьютеры. Лишь при этом условии возможны расчеты в режиме реального времени. Модель GTIM используется научно-исследовательскими центрами, занимающимися проблемными разработками.

Гибридные полуэмпирические модели проще, так как громоздкие соотношения, используемые в теоретической модели, заменены на эмпирические коэффициенты. Эти коэффициенты должны непрерывно уточняться на основе текущих экспериментальных данных. Однако эти упрощения не позволяют намного снизить требования к вычислительным ресурсам. Полуэмпирические модели используются для обеспечения радиосвязи между магистральными пунктами: крупными городами, стационарными центрами.

Для обеспечения мобильной радиосвязи, в частности, между судами используются эмпирические модели ионосферы, в которых конечное число переменных параметров представляется в виде функций. Коэффициенты этих функций определяются на основе статистики многолетних наблюдений, охватывающих несколько 11-летних циклов солнечной активности с солнечными вспышками – возмущениями. В этой модели особое место занимают отражающие слои ионосферы D, E, F1, F2, высота этих слоев, значения критических частот для каждого слоя. Все параметры эмпирической модели представлены в виде функций от времени.

В настоящее время наиболее законченной и динамично развивающейся эмпирической моделью ионосферы является медианная глобальная модель IRI (International Reference of Ionosphere – международная модель ионосферы). Термин «медианный» означает, что любой параметр модели с одинаковой вероятностью может отличаться от приведенной величины в большую или

меньшую сторону. Степень отклонения определяется законом распределения вероятности величины этого параметра. Последняя версия модели IRI опубликована в 2001 г. как «Международная справочная модель ионосферы IRI-2001, предназначенная для долгосрочного и оперативного прогнозирования условий распространения дециметровых волн».

В г. Обнинске (Россия) разработана версия модели IRI, которая известна как «Справочная модель ионосферы» – СМИ-83. Более поздние версии этой модели СМИ-85, 88 описывают глобальную ионосферу для всех уровней солнечной активности. Однако работы над этой моделью с 1988 г. прекращены, и эта модель устарела.

В модели IRI предусмотрена возможность учета возмущений ионосферы, а также ее коррекция по данным текущих измерений. Пользуясь этой моделью, можно получить для любой трассы радиосвязи значения максимальных применимых частот как для спокойной, так и для возмущенной ионосферы, для текущего и будущего времени.

Коррекция эмпирической модели производится международным центром исследований по данным вертикального и наклонного зондирования ионосферы, а также по результатам измерений радионавигационных параметров сигналов, излучаемых спутниками глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

Как известно, переход на двудиапазонные измерения радионавигационных параметров сигналов в системе ГНСС позволяет измерять величины задержек сигналов и сдвигов доплеровских частот в ионосфере. Комплекс измерений дает полное представление о концентрации электронов в вертикальном столбе ионосферы. Величины TEC (Total Electron Content) определяют с большой точностью искомые значения максимальных применимых частот.

Вертикальное и наклонное зондирование ионосферы производится на ионосферных пунктах с помощью радиолокационных станций, излучающих периодические последовательности импульсов на разных несущих частотах. Длительности импульсов ~ 30 мкс, несущая частота – 2…30 МГц, излучаемая мощность – 1…10 Вт.

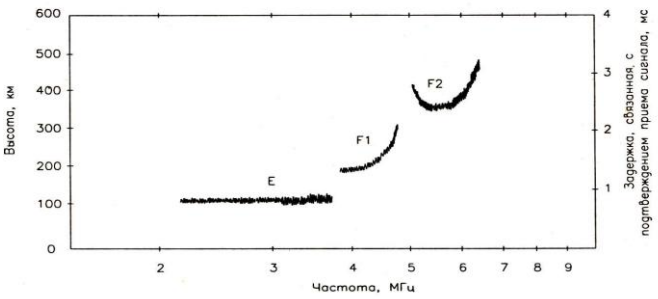


Рис. 1. Номограмма величин задержек сигналов, отраженных от слоев ионосферы

В результате вертикального зондирования определяются высоты отражающих слоев ионосферы и значения критических частот каждого слоя. На рис. 1 приведена экспериментально полученная номограмма величин задержек сигналов, отраженных от слоев ионосферы на разных несущих частотах сигналов.

В 1994 г. создана международная IGS-служба (IGS – International GNSS-Service – международная ГНСС-служба). Она призвана обеспечивать мониторинг эфемерид и поправок к шкалам времени спутников ГНСС, а также производить текущие измерения состояния ионосферы и тропосферы. В деятельности IGS участвует более 70 НИИ разных стран. В составе IGS работают около 400 постоянно действующих базовых станций, расположенных по всему земному шару. На рис. 2 приведена сеть этих станций.

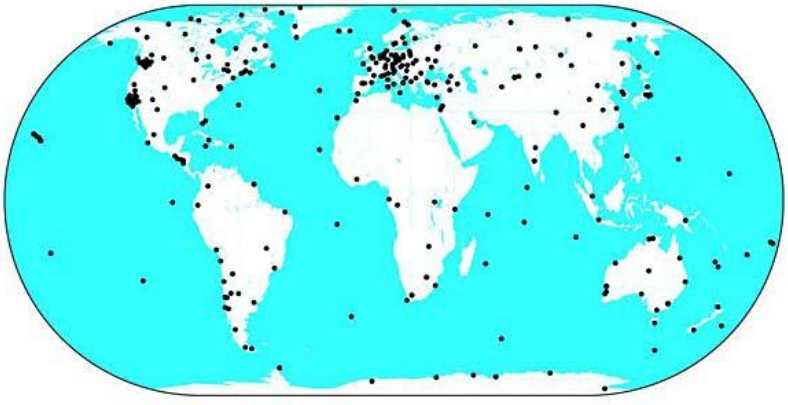
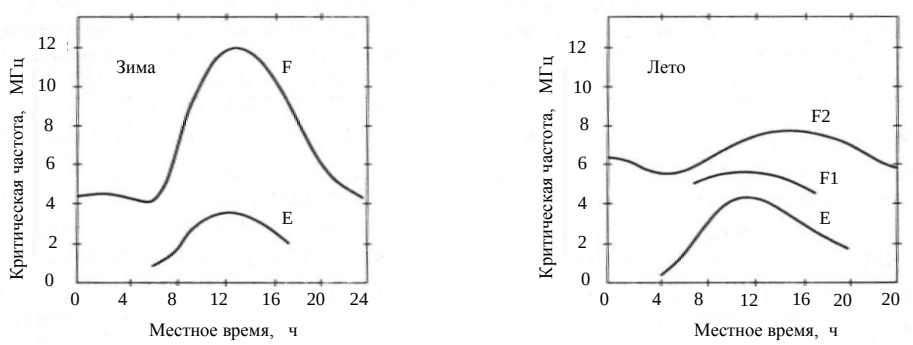


Рис. 2. Расположенные по всему земному шару базовые станции IGS

Архивы измерений хранятся в четырех международных и шести региональных центрах сбора данных. Обработка измерений производится в десяти вычислительных центрах.

По результатам измерений определяются значения критических и максимальных применимых частот для всех слоев ионосферы. На рис. 3, *а* и рис. 3, *б* приведены для зимы и лета значения критических частот в различное время суток для E, F1 и F2-слоев. В зимнее время слои F1 и F2 объединяются в один слой F.



а *б*

Рис. 3. Значения критических частот в различное время суток для слоев E, F1 и F2

На рис. 3 следует обратить внимание на то, что зимой ближе к полудню величина критической частоты больше, чем летом. Это объясняется тем, что в зимнее время, хотя Солнце находится под меньшим углом, повышение критической частоты вызывается столкновением молекул газа в верхних слоях ионосферы.

В годы 11-летней солнечной активности значения критических частот для слоя F2 резко возрастают. На рис. 4 приведен экспериментально полученный график зависимости критических частот в летний полдень разных слоев ионосферы от числа пятен на Солнце.

На рис. 5 приведена траектория радиоволны, проходящей через ионосферу с четырьмя слоями повышенной концентрации электронов: D, E, F1, F2. Траектория радиоволны искривляется в слоях ионосферы и отражается от F1-слоя.

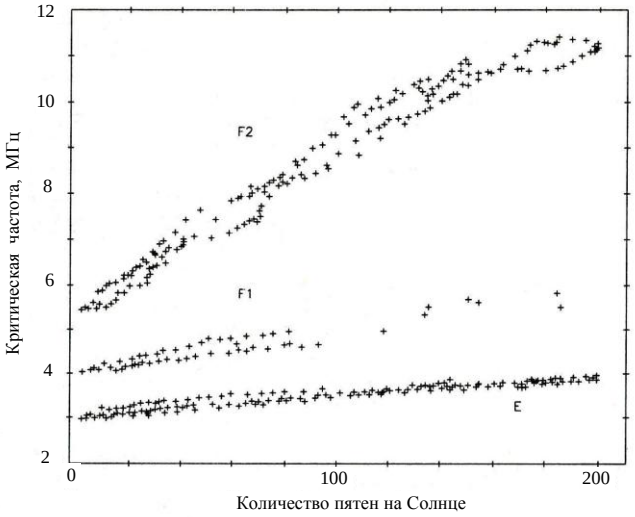


Рис. 4. График зависимости критических частот в летний полдень разных слоев ионосферы от числа пятен на Солнце

В упрощенной эмпирической модели слои ионосферы представляются в виде плоскостей, расположенных на разных высотах [1]. Каждая плоскость характеризуется своей критической частотой. Лучи радиоволн распространяются по прямым линиям. Если радиоволна падает на слой ионосферы под углом Θ_i (рис. 6), то она отражается от слоя под тем же углом и возвращается на Землю.

Значение максимальной применимой частоты для отражающего слоя определяется выражением $f_{МПЧ} = f_{кр}\ sec\ \Theta_i$, где $f_{кр}$ – критическая частота слоя.

Из рис. 6 следует $\sin\Theta = \left(1+\frac{h}{a}\right)\sin\Theta_i$, где h – высота слоя ионосферы; a – радиус Земли.

Дальность радиосвязи определяется величиной $r = 2a\Phi = 2a(\Theta - \Theta_i)$, где значения углов Θ, Θ_i в радианах.

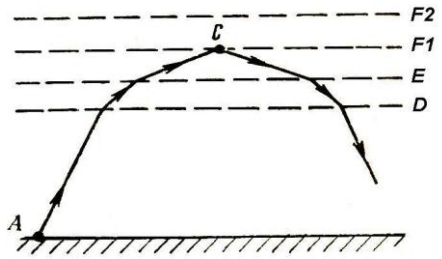


Рис. 5. Траектория радиоволны, проходящей через ионосферу с четырьмя слоями повышенной концентрации электронов: D, E, F1, F2

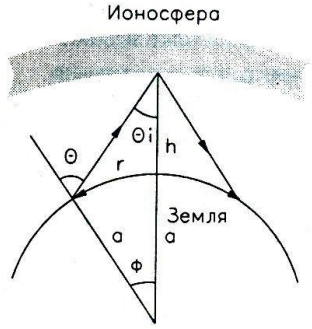


Рис. 6. Упрощенная эмпирическая модель ионосферы

С использованием приведенных выше выражений на рис. 7 для односкачковой трассы построена зависимость максимальной применимой частоты для F2-слоя с высотой слоя h = 300 км от угла места $\Psi = 90° - \Theta$.

С помощью графика рис. 7 можно определить значения максимальных применимых частот для разных дальностей. Графиком можно пользоваться также для многоскачковых трасс. В случае таких трасс значения максимальных применимых частот уменьшаются по сравнению с односкачковой трассой. Подобные графики могут быть построены для любых слоев ионосферы, расположенных на меньших высотах. Эмпирическая модель ионосферы на основе специальной программы позволяет на ЭВМ рассчитать максимальные применимые частоты как в годы спокойного Солнца, так и в годы 11-летней солнечной активности. Именно по этой методике составляются месячные таблицы волнового расписания для максимальных применимых частот.

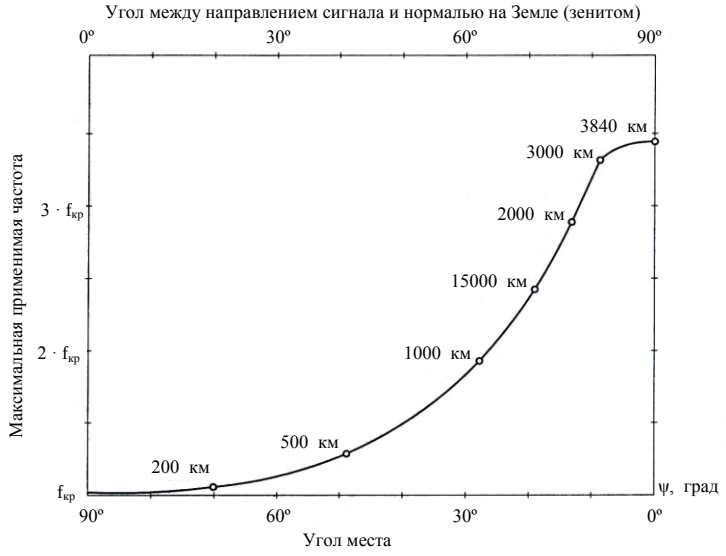


Рис. 7. Зависимость максимальных применимых частот от угла места и угла между направлением сигнала и нормалью на Земле

Между составлением месячного волнового расписания рабочих частот и прогнозом погоды имеется много общего. Точное предсказание погоды невозможно без суперкомпьютеров и метеостанций, расположенных по всему земному шару. Суточные прогнозы более точны, чем недельные, а недельные, чем месячные. Точный прогноз погоды для заданной территории невозможен без сети метеостанций на этой территории [2].

Для точного прогноза максимальных применимых частот на трассе Северного морского пути должна непрерывно работать сеть ионосферных станций на побережье и островах. Данные должны поступать в исследовательский центр расчета волнового расписания как от службы IGS, так и от местных ионосферных станций. Волновое расписание в центре должно непрерывно корректироваться. Должна быть создана служба передачи волнового расписания для судов, подобная службе передачи прогнозов погоды.

На рис. 8 как пример показана рассчитанная в центре карта месячного волнового расписания (значения критических частот) для северных широт от 60° до 90°.

В оцифрованном виде карта передается на суда.

Значения оптимальных рабочих частот для разных трасс радиосвязи определяются на судах расчетным путем на ЭВМ по специальной программе, разработанной в центре. Кроме месячного волнового расписания на суда циклически передаются прогнозирующие коэффициенты.

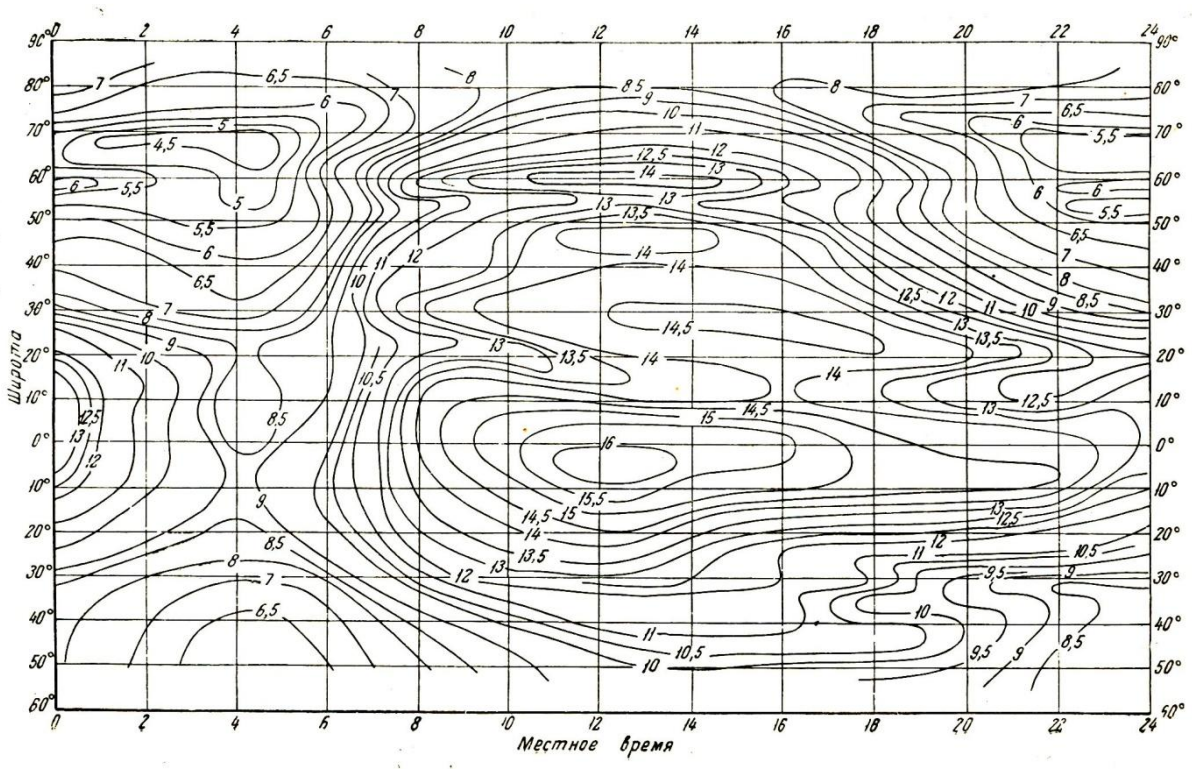


Рис. 8. Карта месячного волнового расписания для северных широт

При прогнозе критических максимальных применимых частот нельзя не учитывать случайные вспышки на Солнце, сопровождающиеся магнитными бурями на Земле и резким изменением ТЕС в вертикальных столбах ионосферы, а также мощные электромагнитные излучения с Земли.

При солнечных вспышках, характерных во время 11-летнего цикла, слои ТЕС возмущаются по-разному в зависимости от интенсивности вспышек. Последствия вспышек достигают Земли лишь на третьи сутки после того, как вспышка на Солнце зарегистрирована.

На время такого возмущения ионосферы программа, описывающая модель ионосферы, должна быть скорректирована. Точность корректировки оценивается и уточняется с каждым годом [3].

Возмущения ионосферы с Земли связаны с ходом выполнения работ по программе HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program – программа высокочастотных активных авроральных исследований). Программа выполняется в США и начала действовать с 1997 г. Цель программы секретна, но имеются сведения, что она предназначена, в частности, для связи с подводными лодками, действующими в Северном Ледовитом океане. Известно, что если лодки находятся в подводном положении или подо льдом, то для связи с ними необходимо использовать диапазон крайне низких частот – 3…30Гц.

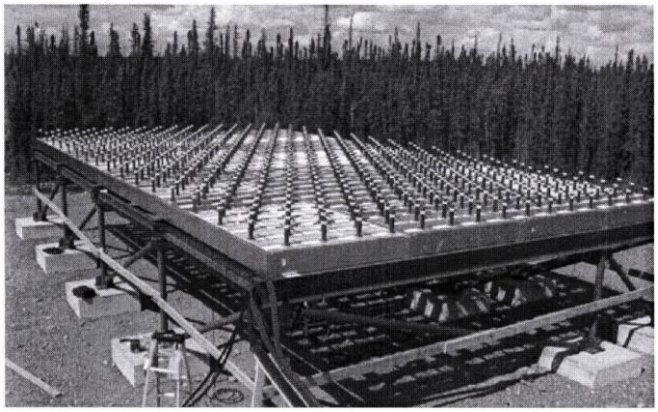


Рис. 9. Радар с фазированной антенной решеткой

Полигоны HAARP развернуты на Аляске, в Пуэрто-Рико, в Норвегии. Установленные на полигонах радары с фазированными антенными решетками, управляемые ЭВМ, излучают мощности до 3600 кВт в диапазоне частот 2,8…10 МГц. На рис. 9 приведен вид такого радара с антенной решеткой.

Мощное электромагнитное излучение воздействует на ионосферу на высотах до 100 км и порождает ультра- и крайне низкие частоты от 1 до 30 Гц.

Во время работы радаров и вспышек на Солнце ВЧ радиосвязь будет затруднительна, если не удастся создать модель ионосферы, учитывающей эти воздействия.

Надежная и оперативная радиосвязь в ВЧ диапазоне должна строиться на основе оптимальных рабочих частот, рассчитанных по модели ионосферы, и путем зондирования трассы на выделенных для связи частотах, прилегающих к расчетным.

Подводя итог, следует отметить, что проводимые международным сообществом работы по совершенствованию моделей ионосферы могут быть использованы для расчета оптимальных рабочих частот для ВЧ радиосвязи в северных широтах. Наиболее законченной и динамично развивающейся моделью является эмпирическая модель IRI, на базе которой в исследовательском центре выполняются расчеты месячного волнового расписания и прогнозирующих коэффициентов.

На судах расчет максимальных применимых частот для заданной трассы радиосвязи производятся на ЭВМ по специальной программе.

Литература

1) *Резников В.Ю., Устинов Ю.М., Дуров А.А.* Судовая радиосвязь. Справочник по организации и радиооборудованию ГМССБ. – СПб.: Судостроение, 2002. – 480 с.

2) Цифровые терминалы спутниковых систем связи. Справочное издание / А.А. Ильин, А.Н. Маринич , А.В. Припотнюк, Ю.М. Устинов. – СПб.: Деан, 2005. – 192 с.

3) *Шлюпкин А.С.* Исследование эффективности применения международной модели ионосферы IRI-2001 для прогнозирования характеристик ВЧ радиосвязи: Дис. ... канд. техн. наук. – Ростов н/Д., 2006. – 145 с.

УДК 621.313.333

ДИНАМИЧЕСКОЕ НАГРУЖЕНИЕ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАШИННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

А.А. Марченко

Камчатский государственный технический университет,
г. Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: MarchenckoAlexey@yandex.ru

В статье приводятся результаты экспериментов по нагружению асинхронного электродвигателя электромагнитным моментом. В рамках эксперимента использовался электромашинный преобразователь вместо обратимого инвертора. Собранная схема позволяет оценить значительное снижение биений напряжения в сети.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, динамическое нагружение, рекуперативное торможение, генераторный режим, электромашинный преобразователь.

Dynamic loading of asynchronous enginewith electromachine converter. A.A. Marchenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Results of experiments on loading of the asynchronous electric motor by the electromagnetic moment are given in article. Within experiment the electromachine converter instead of the reversible inverter was used. The collected scheme allows to estimate considerable decrease of tension at networks.

Key words: asynchronous engine, dynamic loading, recuperative braking, generating mode, electromachine converter.

Задачи диагностирования асинхронных двигателей как во время эксплуатации их в составе судовых электроприводов, так и после выполнения ремонтных работ требуют во время тестовых испытаний проверки не только электрической части асинхронной машины, но и снятия механических характеристик [1]. Наиболее эффективным решением является перевод асинхронного двигателя в генераторный режим с подачей механической нагрузки на ротор через

воздействие тормозящего электромагнитного момента [2]. Получение подобного режима возможно при резком снижении частоты питающего напряжения сети. Динамическое нагружение электрических машин возможно только с применением обратимого частотного преобразователя. Таким устройством может выступать полупроводниковый обратимый инвертор или электромашинный преобразователь.

Целью работы является выявление наиболее приемлемого способа динамического нагружения асинхронного электродвигателя и проверка его на имитационных моделях и в реальных условиях.

В этой ситуации компьютерное моделирование рассматриваемых процессов позволяет выбрать и оценить величины параметров, частоты, времени переходного процесса, биений и т. п. Поэтому нами предлагается модель, настроенная на компьютерный эксперимент, позволяющий снять параметры процесса генераторного режима при активной нагрузке [3].

Переключение питания электродвигателя от частотного преобразователя к сети [4] в момент максимальной скорости производится путем силовой коммутации, причем сеть будет работать как потребитель электрической энергии до установления двигательного режима. Скорость двигателя при этом изменяется периодически от максимального значения до минимального с частотой задания блока управления преобразователем частоты ПЧ. Данный способ сопровождается большими биениями напряжений сети и асинхронного двигателя в генераторном режиме.

Эффективным решением при схемотехнической реализации является решение с понижением частоты питания асинхронного двигателя с 50 Гц до 25 Гц, что потребует разработки обратимого частотного преобразователя, питающегося от сети 50 Гц, или двух односторонних преобразователей с цепями коммутации, управляемых микропроцессором.

Основным недостатком переключения на сеть с напряжением 25 Гц является необратимость частотного преобразователя, поэтому для подтверждения эффективности предлагаемого метода на реальной установке была использована система «Электромашинный преобразователь-двигатель» (рис. 1).

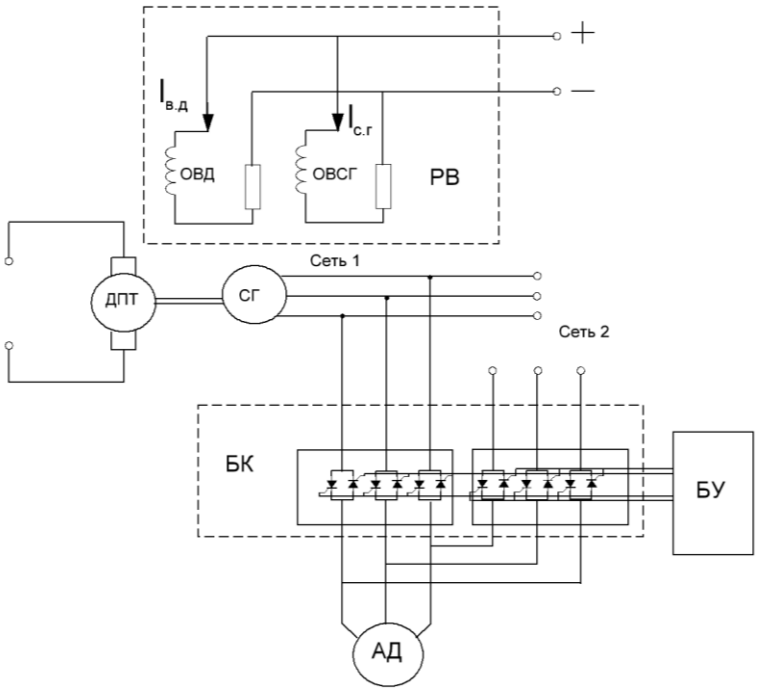


Рис. 1. Схема для проведения эксперимента: РВ – регулятор возбуждения; ДПТ – двигатель постоянного тока; СГ – синхронный генератор; БК – блок коммутации, АД – асинхронный двигатель, БУ – блок управления тиристорным блоком коммутации

Основным недостатком данного способа является двойное преобразование энергии: (переменного тока в постоянный, затем в переменный ток регулируемый), что приводит к большим потерям и обеспечивает низкий КПД системы, громоздкость, шум и механическую инерционность. Этих недостатков лишены статические преобразователи.

По этим причинам данная схема не претендует на промышленный образец, но обладает преимуществами, которых нет у полупроводниковых статических преобразователей, главные из которых простота конструкции и доступность элементов, что делает выбор в пользу системы с использованием электромашинного преобразователя в рамках данного эксперимента очевидным.

При проведении данного опыта сброс частоты вращения АД происходил при помощи резкого сброса напряжения якоря ДПТ переключением с сети 1 на сеть 2. По изменению напряжения статора АД можно судить об уменьшении времени переходного процесса.

Перед проведением эксперимента в реальных условиях предлагаемая модель была спроектирована в программе Matlab [5]. Разработанная модель представлена на рис. 2.

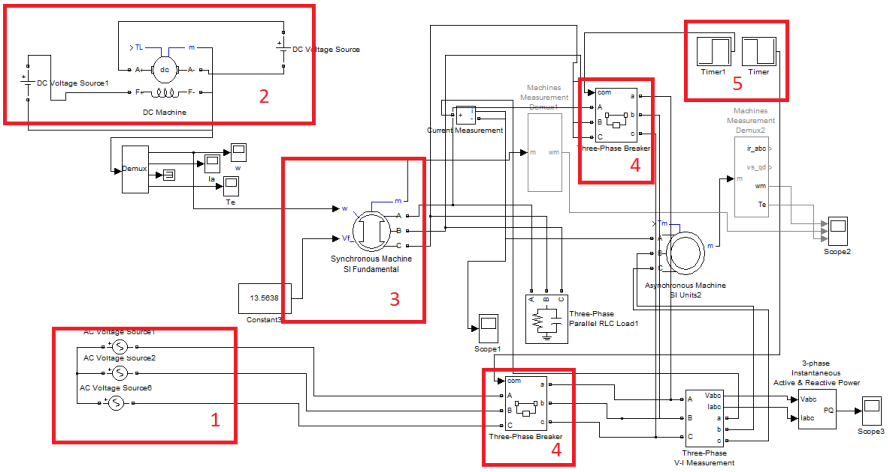


Рис. 2. Компьютерная модель с использованием синхронного генератора и приводного двигателя постоянного тока: блок 1 – трехфазная сеть; блок 2 – двигатель постоянного тока; блок 3 – синхронный генератор; блок 4 – трехфазный переключатель; блок 5 – управляющий контроллер

Блок 1 представляет собой сеть частоты 50 Гц. Сеть кратной частоты 25 Гц реализована при помощи двигателя постоянного тока, изменение скорости вращения которого осуществляется изменением напряжения на якоре (блок 2), приводящего во вращение синхронный генератор (блок 3). Механическое соединение электрических машин реализовано при помощи связи по скорости, причем номинальная скорость вращения электродвигателя соответствует номинальной скорости генератора. При этом уменьшение частоты питающего напряжения сети 2 привело к уменьшению скорости вращения синхронного генератора и уменьшению скорости испытуемого электродвигателя в два раза соответственно. Блок 4 представляет собой ключ, управляемый при помощи микроконтроллера 5, реализующего управляющий сигнал по времени.

В момент времени 0,6 с происходит переключение источников питающего напряжения с частоты 50 Гц на источник с частотой 25 Гц. Результаты изменения кривых напряжения на статоре испытуемого двигателя представлены далее на рис. 4, *а*.

Из результатов моделирования можно сделать вывод об уменьшении времени биений между напряжениями сети и асинхронного двигателя в генераторном режиме.

Наложение двух синусоидальных сигналов происходит на участке приблизительно от 0,6 до 0,75, что соответствует длительности переходного процесса приблизительно 0,15 с. Далее по времени сигнал принимает синусоидальную форму с устанавливающейся частотой 25 Гц. Следовательно, предложенный метод позволяет достигнуть длительности режима, увеличенной приблизительно в два раза.

Небольшое отличие в длительностях переходных процессов обусловлено неточным регулированием скорости при изменении напряжения на якоре двигателя постоянного тока.

Для поведения эксперимента в реальных условиях использовалась схема, представленная на рис. 3, собранная по принципу разработанной схемы (см. рис. 1).

Схема состоит из следующих блоков: 1) регулятор возбуждения (РВ); 2) цифровой осциллограф; 3) двигатель постоянного тока (ДПТ); 4) синхронный генератор (СГ); 5) асинхронный двигатель (АД); 6) блок коммутационных элементов.

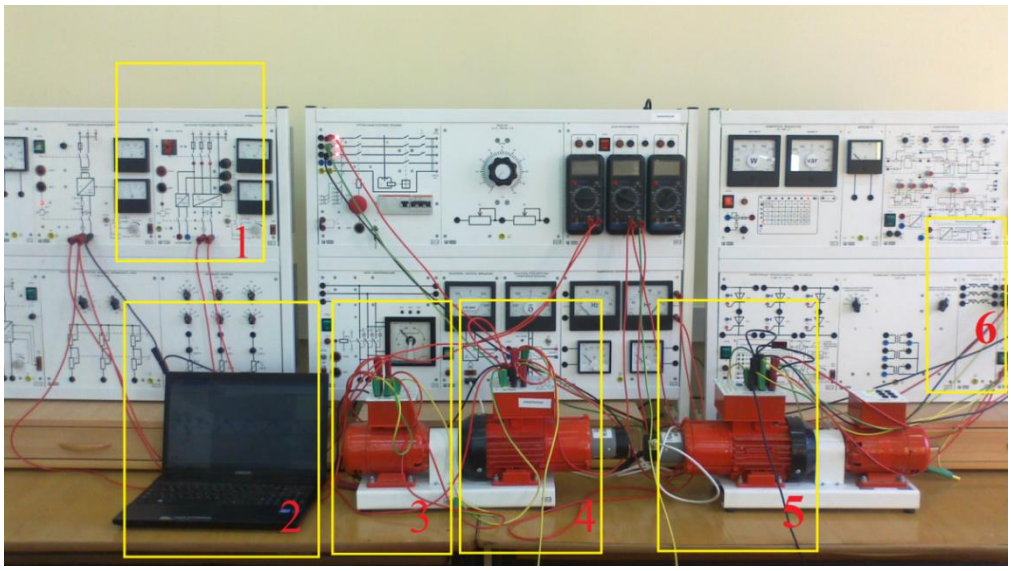
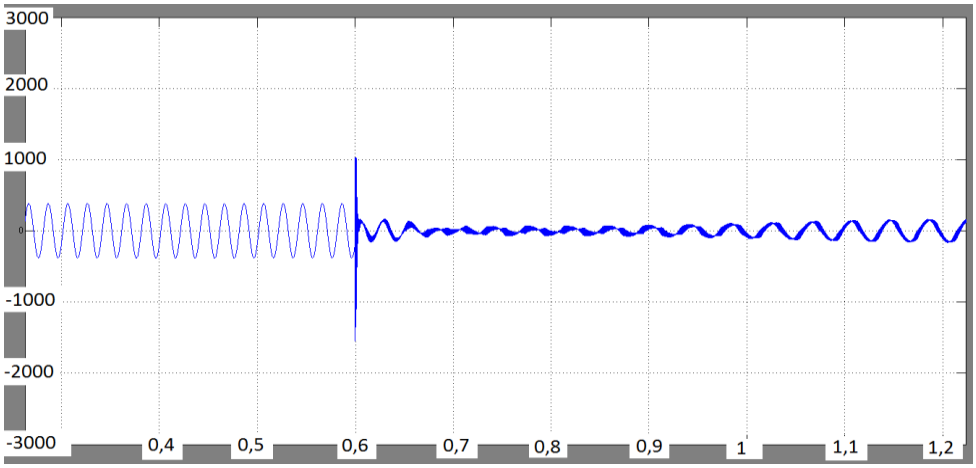
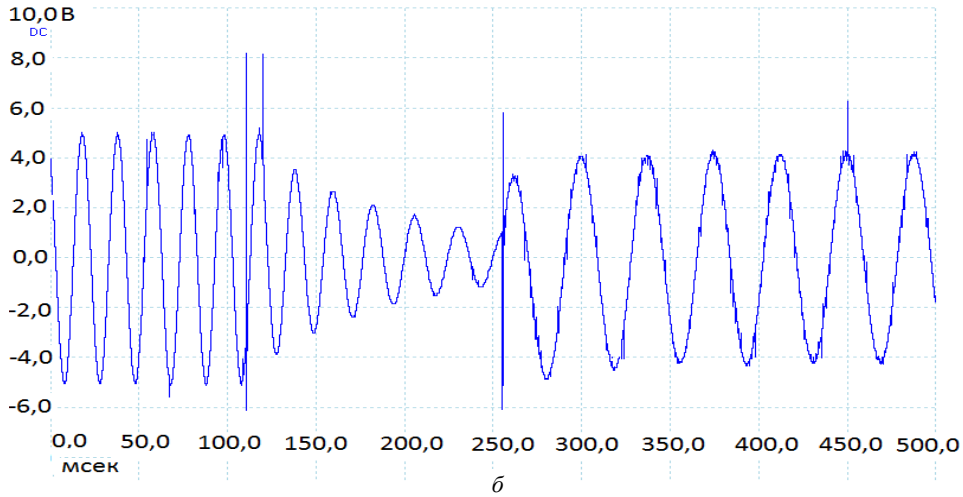


Рис. 3. Схема для проведения эксперимента в реальных условиях: блок 1 – тиристорный преобразователь; блок 2 – цифровой осциллограф; блок 3 – двигатель постоянного тока; блок 4 – синхронный генератор; блок 5 – асинхронный двигатель

Данные, полученные при помощи цифрового осциллографа, представлены на рис. 4, *б*.



а



б

Рис. 4. Результаты проведения эксперимента. Диаграмма напряжения, полученная в результате: а – компьютерного эксперимента; б – натурного эксперимента

Переходный процесс занимает приблизительно 0,15 с. Кроме того, нужно учитывать, что при проведении эксперимента использовался осциллограф с делителем напряжения, что привело к уменьшению амплитуды напряжения (рис. 4).

Для увеличения значения отрицательного электромагнитного момента целесообразным является нагружение двигателя в режиме генератора активным сопротивлением. Для этого в модели с использованием двигателя постоянного тока в цепь синхронного генератора включаются резистивные элементы. При подключении к синхронному генератору, выдающему напряжение с низкой частотой, асинхронный двигатель будет переходить в режим нагруженного генератора.

При сравнении компьютерных и натурных экспериментов можно сделать вывод об адекватностях представленных компьютерных моделей, разработанных при помощи прикладного пакета Sym Power Systems программы Matlab.

Существенное увеличение времени генераторного режима асинхронного двигателя в целях проведения испытаний электрических машин с отдачей электрической энергии возможно при использовании источников напряжения с частотой 50 Гц (сети) и 25 Гц и циклическом их подключении к испытуемому электродвигателю с частотой 0,12 с. Такое частое переключение может быть достигнуто при помощи использования микроконтроллерного управления и полупроводниковых управляемых ключей.

Литература

1. *Голдберг О.Д.* Испытание электрических машин: Учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 2000. – С. 164–166.

2. *Вольдек А.И.* Электрические машины: Учеб. для высш. техн. заведений. – 3-е изд. – Л.: Энергия, 1978. – С. 510–514.

3. *Герман-Галкин* С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учеб. пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – С. 233–239.

4. *Осипов О.И.* Частотно регулируемый асинхронный электропривод: Учеб. пособие. – М.: МЭИ, 2004. – С. 46–48.

5. *Черных И.В.* Моделирование электротехнических устройств в MATLAB SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс, 2008. – С. 167–172.

УДК 004:639.2.061

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОМЫСЛОВОГО ЖУРНАЛА

И.Г. Проценко

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: Ip1954@list.ru

Статья посвящена проблемам автоматизации ведения промыслового журнала на рыболовных судах. В статье излагаются основные задачи и подходы к их решению. Приведены характеристики электронного промыслового журнала. Дано краткое описание интерфейсов и проектных решений по реализации электронного промыслового журнала на разных технических платформах.

Ключевые слова: мониторинг рыболовства, информационные системы, спутниковое позиционирование, технические средства контроля (ТСК), отраслевая система мониторинга (ОСМ), электронный промысловый журнал (ЭПЖ).

Key features and implementations of the electronic logbook. I.G. Protsenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article is devoted to the problems of automation of the logbook for fishing vessels. The article outlines the main objectives and approaches to their solution. The characteristics of the electronic logbook are presented. A brief description of the interfaces and design solutions for the implementation of the electronic logbook on different technical platforms is given.

Key words: Fisheries monitoring, information systems, satellite positioning, engineering controls, an industry monitoring system (IMS), an electronic logbook (EL).

В отраслевых нормативных документах [1] и литературе [2] мониторинг (непрерывное наблюдение) за промысловой деятельностью судов представляет собой решение совокупности двух основных задач: мониторинг местоположения судна с использованием автоматизированных технологий и судовых технических средств контроля (ТСК) и сбор ежесуточной промысловой отчетности (ССД – судовое суточное донесение), отражающей результаты работы судна за истекшие сутки.

Технология «Электронный промысловый журнал» (ЭПЖ) была предложена и реализована в одном из технических вариантов гораздо раньше, чем началось внедрение отраслевой системы мониторинга (ОСМ). От технологии мониторинга ОСМ она отличается тем, что на судах дополнительно автоматизируется ведение промыслового журнала и промысловая отчетность представляется в едином информационном и программно-техническом комплексе, решающим задачи наблюдения и контроля за местоположением судна, ССД, промысловыми операциями, отчетно-финансовыми судовыми документами.

В общем виде задача мониторинга местоположения судна состоит в том, чтобы *в реальном масштабе времени получить отрезок траектории движения судна на заданном интервале времени с заданной дискретностью*. Любая техническая система, дающая решение этой задачи, может быть рассмотрена для применения в качестве системы мониторинга.

На самом деле в качестве требований к технической системе могут быть:

- частота получения позиций (дата, время, координаты местонахождения, курс, скорость);
- возможность управления частотой получения позиций судна;
- время, необходимое для доставки позиций пользователям системы мониторинга;
- количество судов, которые одновременно могут обслуживаться системой;
- точность определения координат местонахождения судна и достоверность данных;
- надежность и конфиденциальность получения информации;
- возможность ее умышленного или неумышленного искажения;
- стоимость берегового оборудования;
- стоимость судового оборудования;
- стоимость трафика;
- простота и надежность эксплуатации ТСК.

Помимо этих требований желательно, чтобы а) можно было обеспечить высокую вероятность ответа на запрос позиции, в том числе за счет механизмов подтверждения прохождения ответа и повторного запроса; б) отсутствие ответа на запрос комментировалось (ТСК отключено, ТСК неисправно и т. д.; в) отключение или вмешательство в работу ТСК фиксировалось и документально подтверждалось при расследовании таких фактов.

Задачу мониторинга позиционирования можно разбить на составляющие:

а) на судне необходимо наличие навигационного приемника, с помощью которого каждую минуту определяется позиция судна, и затем данные широты, долготы, курса и скорости движения судна записываются в память бортового компьютера;

б) необходимо наличие системы связи, с помощью которой можно передать с берега на судно содержание запроса на получение отрезка траектории (а затем и принять ответ с судна);

в) на судне необходимо устройство связи, с помощью которого в автоматическом режиме можно принять этот запрос, на бортовом компьютере расшифровать его, выбрать из ранее записанной в компьютер траектории необходимые точки и отправить их на берег.

Одно из решений задачи мониторинга местоположения судна было предложено на Камчатке в 1996 г. в составе технологии ЭПЖ на предварительном этапе исследования и проектирования системы мониторинга, к внедрению которой приступили гораздо позже, в 1999 г.

В качестве спутниковой платформы для этой технологии была выбрана международная спутниковая система Inmarsat. На судне «Агинский» и на берегу (ГП «Рыбрадиоцентр», КЦСМ) были установлены мобильные приемо-передающие станции Inmarsat-C/GPS, сопряженные с персональными компьютерами. Разработанные специальные компьютерные программы обеспечивали автоматический обмен сообщениями между двумя станциями через БЗС в режиме «двойного скачка». Время получения ответа на запрос колебалось от 6 до 9 минут. Дополнительно была решена задача занесения в компьютер сведений о промысловых операциях, формирования базы данных промысловой отчетности, формирования ССД, отправки ССД на берег, автоматического приема и обработки запросов с берега.

Финансовые затраты были следующими:

– станция Inmarsat-C/GPS – 10 000 американских долларов;

– позиция судна – 0,04 до 0,08 американских долларов в зависимости от длины отрезка траектории (чем больше точек, тем меньше стоимость одной позиции);

– 1 ССД – от 0,5 до 0,75 американских долларов в зависимости от объема ССД.

Постановление Правительства № 226 [1] определило возможность использования для целей мониторинга рыбопромысловых судов широкого спектра спутниковых систем как иностранных, так и отечественных. Выбор спутниковых систем, которые могут использоваться, определяется минимально допустимыми требованиями. Окончательный выбор спутниковой системы для включения судов в систему мониторинга остается за судовладельцем, а центры мониторинга обеспечивают поддержку всех применяемых (допустимых) систем.

Если учитывать, что станциями Inmarsat-C/GPS оснащено 80% флота, а цена трафика невелика и соответствует потребностям в информации (то есть запрашивается *большой* объем информации или детализируется отрезок траектории обычно в случае составления доказательной базы для административных и уголовных дел), то по основным параметрам разработанное техническое решение в течение многих лет оставалось наиболее приемлемым.

Тем не менее оно оказалось сложным и не стало базовым для ОСМ в силу двух существенных недостатков. Во-первых, использовалось специальное программное обеспечение (ПО), а учитывая, что станции Inmarsat-C/GPS на судах используются еще и для задач ГМССБ, то сложность согласования работы ПО ЭПЖ и ПО ГМССБ, сертификация ПО и т. д. существенно возросли. Другая проблема – большое количество используемых моделей станций Inmarsat-C/GPS, для каждой из которых нужно модифицировать ПО, при этом некоторые модели принципиально не дают возможности это сделать.

С учетом всех обстоятельств в 1999 г. было принято решение вводить мониторинг на стандартных технологиях спутниковых систем Inmarsat-C и Argos и продолжать работы по «доводке» отечественных спутниковых систем.

В стандартных технологиях спутниковых систем Inmarsat и Argos предполагается передача позиций на берег без создания архива позиций на судне. Поэтому имеется возможность вернуться к «прошлым» позициям судна только по тем точкам отсчета, по которым заранее был сделан опрос. С одной стороны, эта технология не позволяет детализировать траекторию движения судна, с другой – она предполагает некоторую заранее определенную частоту опроса судов, а значит заданный трафик [3].

Таким образом, на задачу мониторинга позиций налагаются ограничения, и требование к спутниковым системам, обеспечивающим мониторинг, было сформулировано следующим образом: *регулярно получать **N** местоположений (позиций) судна в сутки, но не реже чем 1 раз в **Тп** часов. Время поступления (доставки) координат к пользователю не должно превышать **Тд** часов.*

ЭПЖ можно охарактеризовать как устройство, которое относится к областям радиотехники и информационных технологий и может быть использовано для мониторинга местоположения и промысловой деятельности рыболовных судов.

Известны спутниковые системы [2], позволяющие определять местоположения судов и передавать с судна служебную информацию, однако данные системы не обеспечивают необходимую детализацию отчета применительно к мониторингу промысловой деятельности судов, достоверность представляемых отчетов зависит от добросовестности капитанов судов и зачастую может содержать фальсифицированную информацию.

Спутниковые системы позиционирования Inmarsat или Argos, предназначенные для решения задач определения местоположения судов и позволяющие передавать с судов короткие сообщения, являются базовыми для ЭПЖ с технологической точки зрения, однако главные задачи ЭПЖ решаются на стыке информационных потоков спутникового позиционирования и промысловой отчетности.

Использование спутниковой системы позиционирования Argos показало, что она обеспечивает автоматическое определение координат контролируемого судна так, что практически исключает возможность фальсификации данных позиционирования со стороны экипажа судна. Однако система спутникового позиционирования, основанная на доплеровском сдвиге, не обеспечивает необходимую дискретность и детализацию позиций применительно к мониторингу промысловой деятельности судов ввиду ограниченного объема передаваемой информации и невозможности двухсторонней связи.

Повышение эффективности мониторинга промысловой деятельности судов возможно за счет:

– автоматизации процесса составления промысловой отчетности;
– детализации отчета о позиционировании с дискретностью до 1 мин;
– детализации отчета о промысловой деятельности (время, количество, характеристика промысловых операций, виды добытой рыбы, характеристика прилова и т. д.);
– защиты промысловой информации от уничтожения, искажения, несанкционированного доступа;
– организации двусторонней связи для изменения режима позиционирования и получения детализированного отчета по запросу с берега без участия экипажа судна.

Указанная цель может быть достигнута за счет того, что устройство ЭПЖ будет содержать соединенные:

– датчик Argos;
– блок сопряжения с GPS приемником;
– блок ввода информации;
– блок записи траектории движения;
– блок формирования ССД;
– приемно-передающее устройство.

В этом составе ЭПЖ обеспечивает:

1) формирование параметров траектории движения судна (координат, даты и времени местоположения, курса и скорости) с использованием спутниковой навигационной системы, последующим накоплением точек траектории, хранением их в памяти компьютера и использованием в документах промысловой отчетности;

2) автоматическую передачу на берег (через заданный интервал времени) координат, курса и скорости судна, полученных с использованием спутниковой навигационной системы;

3) формирование и накопление в компьютере показателей промысловой работы судна в виде данных промыслового и других судовых журналов, отчетно-финансовых документов о приеме и отгрузке рыбной продукции;

4) автоматическое формирование ССД о результатах промысловой деятельности судна и передачу их с использованием судовых спутниковых (других) средств связи на берег в ОСМ.

5) прием запросов от береговых служб и автоматическую передачу (в их адрес) координат местонахождения судна на любой момент времени.

6) прием запросов от береговых служб и автоматическую передачу (в их адрес) данных об отрезках траектории движения судна соответственно запрашиваемым параметрам.

Перечисленные функции реализуются с использованием судового персонального компьютера и программного средства (ПС). Период функционирования ПС может быть ограничен датами начала и окончания разрешения на ведение промысла, выданного судну органами рыбоохраны (после даты окончания действия разрешения доступ к ПС автоматически блокируется).

По окончании срока действия разрешения на промысел данные ЭПЖ копируются с компьютера и предоставляются в органы рыбоохраны для сравнительного анализа с ранее полученными ССД и другими документами.

Основной отчетностью рыболовных судов является промысловый журнал. По мере выполнения каждой промысловой операции в промысловый журнал заносятся данные с ее результатами, где указываются:

– тип орудия лова и его основные характеристики (в зависимости от способа лова это может быть длина ваеров и размер ячеи для тралов, количество ловушек в порядке и т. д.);
– район промысла;
– координаты, курс, скорость и время начала постановки орудий лова (спуска трала);

– координаты, курс, скорость и время окончания постановки орудий лова;
– координаты, курс, скорость и время начала выборки орудий лова (подъем трала);
– координаты, курс, скорость и время окончания выборки орудий лова;
– величина улова по объектам промысла (видам рыб и морепродуктов);
– метеоданные.

Автоматизация ведения промыслового журнала реализуется на базе ЭПЖ.

Установка ЭПЖ предполагает внедрение на корабле программно-технического средства, в состав которого входит бортовой компьютер, сопряженный с GPS-приемником и станцией морской связи (например, Inmarsat-C), и компьютерная программа, которая позволяет формировать, накапливать, хранить данные промыслового журнала. Кроме данных промыслового журнала технология ЭПЖ автоматизирует процесс ведения технологического, судового журналов, формирование приемо-сдаточных документов, судовых суточных донесений (ССД), то есть полностью решает задачу отчетности рыболовных судов.

Технологическая схема ведения промыслового журнала с использованием компьютера выглядит следующим образом:

1. Каждую минуту судовой приемник глобальной позиционирующей системы (GPS-приемник может быть встроен в станцию Inmarsat-C, трансмиттер Argos или быть автономным устройством) получает сигналы от навигационных спутников. По сигналам с GPS-приемника автоматически, без участия членов экипажа, устанавливаются время, координаты, курс и скорость судна. На основании этих данных в компьютер заносится траектория движения судна, состоящая из позиций судна с минутным интервалом. Спутниковая позиция судна состоит из следующих показателей:
– идентификатор судна;
– дата, время;
– широта;
– долгота;
– курс;
– скорость;
– источник данных (GPS-приемник станции Inmarsat-C, трансмиттера Argos, тип спутниковой позиции и др.)
2. По мере выполнения промысловой операции в течение отчетных суток в электронный журнал заносятся данные об орудии лова, о времени начала и окончания операции, об объектах промысла и величине улова, метеоданные. Из массива данных траектории движения судна автоматически фиксируются координаты, курс и скорость судна на момент начала и окончания промысловой операции.
3. По завершении отчетных суток в компьютер вводятся данные, отражающие итоговый выпуск каждого вида рыбной продукции за сутки. После того как итоговые данные выпуска продукции введены, автоматически по коэффициентам расхода сырца пересчитывается добыча по объектам промысла и пропорционально уточняется улов по каждой промысловой операции.

Информация электронного промыслового журнала представлена массивами информации двух видов:

– траектории движения судна, формируемой в виде точек, полученных с GPS-приемника, вводимых в компьютер с минутным интервалом и указанием координат места, времени, скорости и курса судна в каждой из точек;
– показателей промысловых операций, формируемых в виде таблиц с соответствующими реквизитами.

Перед вводом в компьютер сведений о конкретной промысловой операции необходимо по закладке «разрешение на промысел» идентифицировать (указать) запись, в которой данные соответствуют текущей работе судна (в качестве объекта промысла устанавливается основной объект промысла). Затем нужно перейти на закладку «промысловые операции» (рис. 1). На этой закладке отражаются уже выбранные параметры промысла: номер решения на промысел, режим промысла, владелец квоты, дата начала и окончания промысла, район промысла.

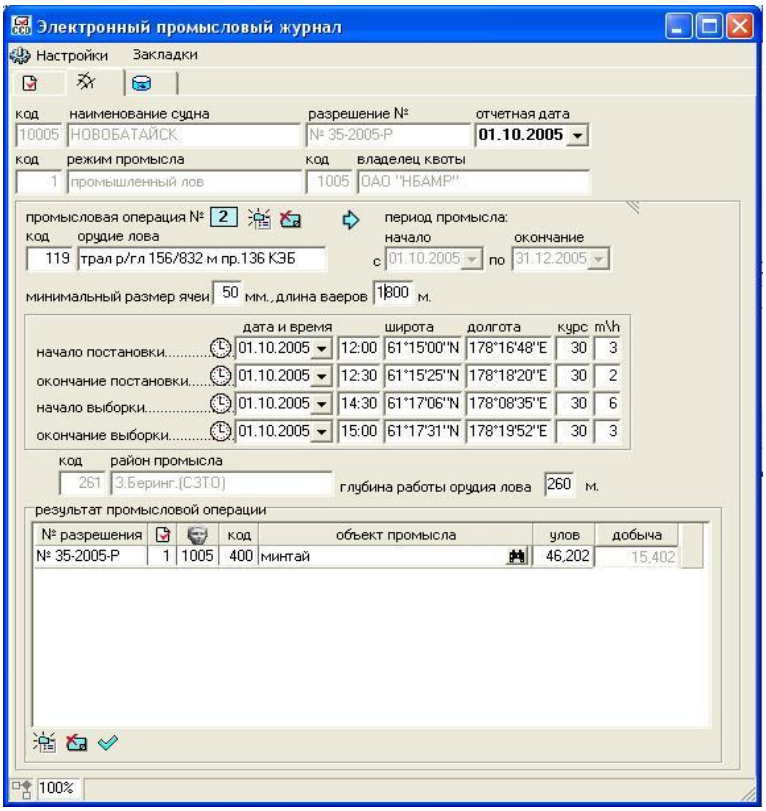


Рис. 1. Закладка ЭПЖ «Промысловые операции»

Все промысловые операции судна хранятся в таблице последовательно пронумерованных промысловых операций. Кнопки , , , позволяют ввести в таблицу новую операцию, удалить операцию, переместиться на предыдущую, последующую операцию соответственно.

Для промысловой операции необходимо определить орудие лова и его параметры (для трала это длина ваеров и размер ячеи, для ловушек – количество ловушек в порядке и т. д.). Орудие лова, например *трал р/гл 156/832 м пр.136 КЭБ*, должно соответствовать способу лова – *трал р/гл*.

Во время проведения промысловой операции заносятся последовательно данные местоположения начала постановки орудий лова, окончания, начала и окончания выборки.

Для заполнения параметров позиций начала и окончания операции предусмотрено три режима, которые можно выбрать в окне свойств, вызываемом нажатием правой клавиши мыши на кнопке рядом с датой начала постановки орудия лова:

1) автоматический режим, когда при нажатии на кнопку дата и время заносятся текущие, а по ним из базы данных позиций выбираются соответствующие широта, долгота, курс и скорость судна;

2) полуавтоматический режим, когда дата и время заносятся вручную, а при нажатии на кнопки по ним из базы данных позиций выбирается соответствующие широта, долгота, курс и скорость судна;

3) режим, когда дата и время, широта, долгота, курс и скорость судна заносятся вручную.

Программа проверяет соответствие района промысла и координат окончания операции и выдает соответствующее сообщение, если они не совпадают.

После подъема орудия лова вводится средняя глубина ведения промысловой операции.

После окончания промысловой операции производится визуальная оценка улова и в таблицу заносятся данные по каждому объекту промысла, включая прилов. В этой таблице данные о номере разрешения на промысел, режиме промысла, владельце квоты дублируются из основной записи, которую указали на закладке «разрешение на промысел». Однако если в прилове есть объект, промысел которого ведется по другому разрешению, эти данные можно в таблице изменить.

После завершения отчетных суток на закладке «выпуск рыбной продукции» заносятся данные о суточном производстве продукции по номенклатуре (рис. 2). Для тех видов продукции, на производство которых идет сырец (т. е. выпускается не из отходов) указывается вид сырца и коэффициент расхода сырца. По ним в соседнем столбце приводится рассчитанный объем добычи.

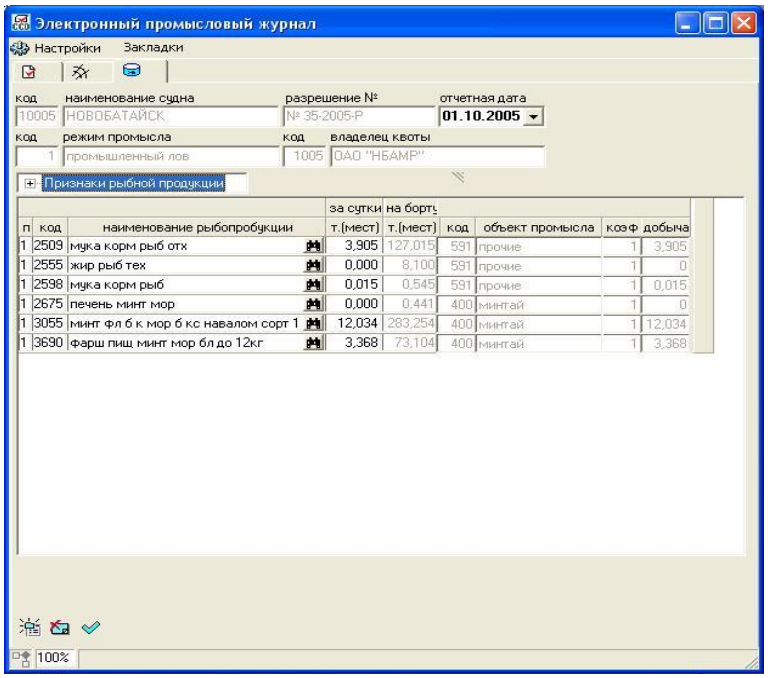


Рис. 2. Закладка ЭПЖ «Выпуск рыбной продукции»

Соответствующее уточнение вылов-добыча рассчитывается по приведенной ниже формуле.

Для отдельного объекта промысла (например, минтая) рассчитанный объем добычи на каждую промысловую операцию *j* будет равен:

$$V_j = \upsilon_j \left(\frac{\sum_i p_i k_i}{\sum_j \upsilon_j} \right),$$

где υ_j – улов данного объекта промысла в *j*-й промысловой операции (предварительно оцененный визуально); p_i – объем выпуска за сутки *i*-го вида продукции; k_i – коэффициент расхода сырья на выпуск *i*-го вида продукции.

Следует отметить, что если улов после поднятия на борт определяется путем взвешивания (например, при добыче краба), то программа легко перенастраивается, и прямым путем рассчитываются коэффициенты выхода готовой продукции.

Таким образом, на основе технологии электронного промыслового журнала решаются следующие задачи автоматизации:

1) накопление спутниковых позиций;

2) формирование координат начала и окончания каждой промысловой операции;

3) уточнение улова в каждой операции по окончании отчетных суток после ввода в компьютер сведений о выпуске продукции;

4) использование технологии электронного промыслового журнала и автоматизация функций заполнения данных промысловых операций позволяет получать наиболее точные и полные сведения о промысловых операциях судов, включая время начала и время окончания операций и координаты судна с заданной частотой за весь период промысла. Такая информация имеет большое значение для изучения состояния сырьевой базы и контроля за промыслом.

Необходимым условием, выдвигаемым к данному программно-техническому средству, является отсутствие возможности фальсификации данных и корректировок членами экипажа накапливаемых архивов. Для обеспечения выполнения данного условия используются технологии проверки контрольных сумм передаваемой информации и шифрование данных.

С учетом возрастающей потребности в качественной и полной промысловой информации использование технологии электронного промыслового журнала является на сегодняшний день актуальным. Ее внедрение позволит получить наиболее точную и полную картину деятельности рыболовных судов без дополнительных эксплуатационных затрат, уменьшит количество неумышленных ошибок в промысловых данных.

В 1999 г. система мониторинга вводилась для всех российских промысловых судов, независимо от их размеров. Для маломерных судов установка оборудования и реализация спутникового позиционирования были достаточно дорогостоящими. На этом основании под давлением заинтересованных лиц спутниковый мониторинг маломерных судов был отменен. Тем не менее в настоящее время практически на каждом российском промысловом судне установлено оборудование, позволяющее автоматически определять координаты его местоположения в любой точке Мирового океана и направлять эти данные на берег.

Основной мотив отмены мониторинга – сложность и дороговизна реализации контроля маломерных судов – не имеет под собой основы. Технические средства мониторинга и связи за последние 10 лет получили существенное развитие, появился спектр новых технологий и возможностей снизить затраты на мониторинг в несколько раз.

Специфика российского маломерного рыбопромыслового флота такова, что, несмотря на ресурс автономности около четырех суток, 98% этих судов не имеют на борту установок и систем, обеспечивающих сохранность сырья, что ограничивает радиус их работы до 50 миль от мест сдачи. В свою очередь отсутствие на борту средств связи, кроме обязательного комплекта ГМССБ для района А2, делает крайне затруднительной (невозможной без специального оборудования) передачу ССД. По вышеизложенным причинам данные суда были освобождены от необходимости передачи судовых суточных донесений посредством спутниковых систем.

Например, в прибрежной зоне Дальнего Востока работают более 500 маломерных судов. Эта часть флота, по сути, просто выпадает из-под непрерывного наблюдения.

Значит нужно разработать недорогую и простую в использовании систему, позволяющую заранее передать в контролирующие органы информацию об объеме вылова и передвижении судна за отчетные сутки.

Одним из важных условий является минимизация вмешательства в техническое обеспечение судна, а также универсальность данной системы, позволяющая использовать ее на кораблях различных типов, независимо от различий в составе средств связи на борту. Также нежелательны любые изменения в составе технических и программных средств РЦМ.

При создании системы контроля малых рыболовных судов главным ограничивающим фактором стало техническое оснащение данного типа кораблей. Передающее оборудование зачастую представлено необходимым минимумом, входящим в комплект ГМССБ района А2.

В целях минимизации вмешательства в техническое обеспечение судна был проведен анализ возможности построения системы на базе вышеперечисленного оборудования. Стоит отметить, что ССД могут передаваться аналоговыми методами, допускающими неверную интерпретацию данных (например, голосовая связь), только в крайних случаях.

УКВ, ПВ/КВ радиостанции – радиостанции, использующие для связи ультракороткие волны (не распространяются за линию горизонта) и короткие волны (отражаются от ионосферы и имеют больший радиус покрытия). Данный вид связи предназначается для передачи голосовых сообщений, что не соответствует требованиям передачи ССД.

Теоретически создание системы на данной основе хоть и является осуществимой задачей, однако требует значительного вмешательства как в оборудование судна, так и в оборудование центра мониторинга, что противоречит поставленной задаче. Тем более данный вариант не обоснован с точки зрения качества сигнала радиостанций, которое является достаточным только для передачи голосовых сообщений. Попытка передать цифровую информацию, закодированную, например, в звуковых волнах разной частоты (по подобию dial-up соединений) неминуемо приведет к искажению информации.

Цифровой избирательный вызов (ЦИВ) – вид связи, применяемый для первоначального вызова судовых и береговых станций с различными приоритетами с целью дальнейшей радиосвязи. ЦИВ предполагает передачу только коротких формализованных сообщений, представленных в закодированном виде с помощью двоичных символов в ПВ, КВ и УКВ диапазонах. Остальное оборудование, входящее в комплект, предназначено либо для приема информации, либо для передачи сигналов бедствия, так что построение системы на базе имеющегося оборудования малоперспективно.

Оснащение маломерного судна дорогими средствами спутниковой связи не обосновано в виду малого радиуса действия данных кораблей. К тому же такой комплект стоит довольно дорого и занимает немало места.

Таким образом, наиболее предпочтительным вариантом беспроводной связи, удовлетворяющим всем поставленным требованиям, является сотовая связь.

В связи с этим был рассмотрен вариант использования связи стандарта GSM. Высокая скорость работы и качество сигнала вкупе с возможностью объединения в одном устройстве приемо-передатчика сообщений и приемника GPS являются неоспоримыми преимуществами системы на базе сотового телефона. Невысокая стоимость оборудования и отсутствие абонентской платы также обусловливают данный выбор. Однако ограничивающим фактором является радиус действия сотовых операторов. Даже с учетом невысокой дальности действия малых судов система на базе сотовой связи не позволяет контролировать судно в течение всего рейса.

Решением данной проблемы стала пакетная передача данных. Ее суть состоит в том, что устройство собирает данные даже вне зоны действия сотовой связи и, обнаружив устойчивый сигнал ретранслятора, передает все данные, накопленные со времени последнего сеанса связи. Таким образом, вся необходимая информация, включающая траекторию движения судна и объем вылова, в любом случае достигнет заинтересованных органов еще до швартовки судна на берегу, пусть даже и с небольшим опозданием.

Существуют три способа передачи информации через сотовую связь: голос, текстовые сообщения SMS и связь посредством GPRS.

Как уже было сказано, голосовые сообщения не подходят для передачи ССД. SMS является не только наиболее простым видом связи, но и наиболее непредсказуемым. Хотя вероятность потери данных составляет около 5%, это не та погрешность, которой можно пренебречь, тем более учитывая отсутствие возможности проверки целостности данных.

Важным критерием выбора канала связи была стоимость передачи сообщения. Посредством SMS можно передать до 140 символов латиницей. Теоретически в эти 140 символов можно уместить ССД в сокращенной форме без передачи траектории движения судна. Стоимость одного сообщения составляет в среднем 90 коп. С другой стороны, ССД в цифровой форме занимает около 1 килобайта. Даже учитывая максимальный размер сообщения около 2 килобайт, стоимость передачи сообщения через канал GPRS составляет около 1,5 коп., исходя из средней стоимости 1 мегабайта трафика в 7 руб. В связи с этим GPRS (рис. 3) как нельзя подходит для решения поставленной задачи. Поддерживая идею пакетной передачи данных, мобильный Интернет позволяет значительно упростить процесс получения контролирующими органами необходимой информации. К тому же непрерывный сеанс связи подразумевает возможность реализации контроля целостности и достоверности полученных данных. Имеется также возможность online-контроля за целостностью технических средств и самого ПО, что позволяет исключить незаконное вмешательство в работу устройства с целью фальсификации передаваемых данных.

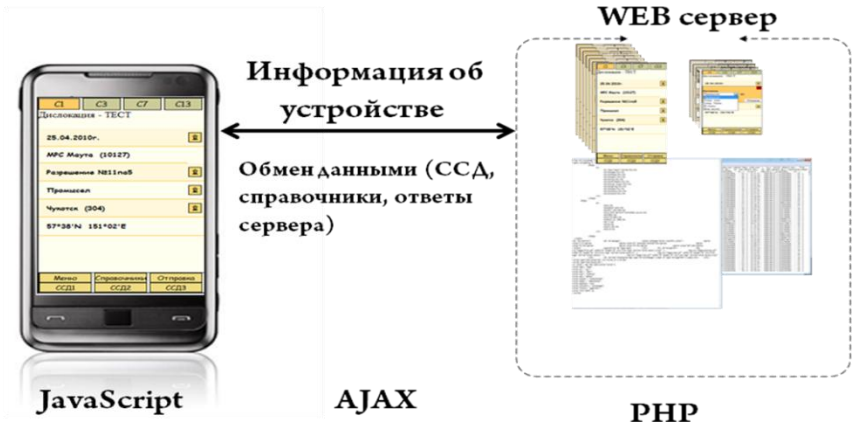


Рис. 3. Технология ЭПЖ с применением GSM-связи

Одним из требований к разрабатываемой системе была ее универсальность. Поэтому основой разрабатываемого ПО стала платформа JAVA, а точнее – J2ME (Java 2 micro edition), унаследовавшая все плюсы прародительницы и разработанная специально под ресурсы мобильных устройств. Универсальность Java, заключающаяся в абсолютной неприхотливости к конфигурации конкретного устройства, означает, что данное ПО можно будет использовать на любых сотовых телефонах, поддерживающих J2ME, а это практически все существующие модели сотовых телефонов. К тому же, несмотря на кажущуюся простоту Java, этот язык позволяет создавать приложения самой различной сложности. Программирование на Java также предполагает взаимодействие со всевозможными дополнительными устройствами, использующими COM-порты.

Для облегчения процесса набора ССД было решено разработать сокращенную форму с учетом специфики прибрежного лова. Возможность подключения необходимых справочников и автозаполнение неизменяющихся полей сообщения должны облегчить процесс набора сообщения до такой степени, что с устройством справится человек, никогда ранее не работавший с ЭВМ и прочей сложной электроникой (рис. 4).

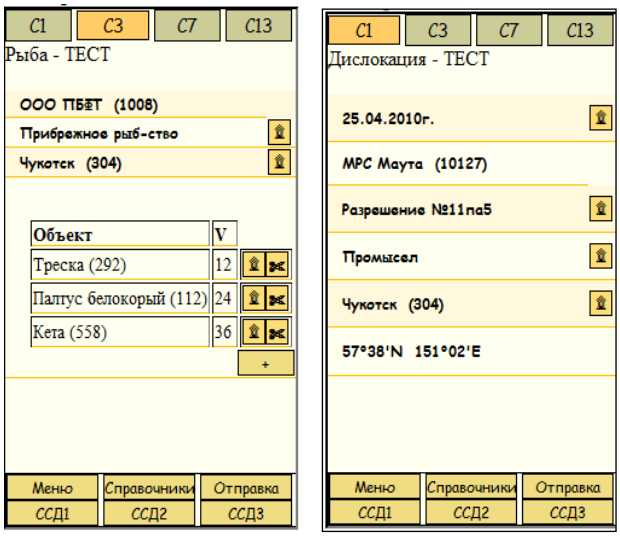


Рис. 4. Экранные формы ЭПЖ с применением GSM-связи

Функционально ПО состоит из трех взаимосвязанных модулей.

Первый модуль включает набор форм для заполнения и логику взаимодействия с GPS устройством. Введенные пользователем и собранные устройством данные хранятся в энергонезависимой памяти устройства до момента входа в зону покрытия сотовой связи.

Второй модуль отвечает за передачу накопленной информации. Все настройки, необходимые для данной процедуры, хранятся внутри программы в зашифрованном виде, причем конечный пользователь ПО не имеет к ним доступа.

Третья часть – это, по сути, модуль самозащиты. Данная часть включает в себя все необходимое для исключения возможности фальсификации данных. Помимо контроля за целостностью программного продукта и самого устройства, теоретически данный модуль может обеспечить способы криптозащиты отправленной информации и предоставить методы электронной подписи.

Разработанное ПО позволяет минимизировать вмешательство в техническое обеспечение РЦМ. По сути, данная система может интегрироваться в существующую схему потоков данных без необходимости установки дополнительного оборудования.

Отсутствие надежных методов защиты устройства от несанкционированного доступа может привести к фальсификации идентификатора устройства (наименования судна) или координат траектории движения судна.

Конечно, трудно представить ситуацию, в которой кто-то решит изменить идентификатор устройства и отправить ССД от имени другого судна, однако такая незащищенность может привести к ситуации, в которой при обнаружении несоответствия капитан судна будет утверждать о своей непричастности к отправке неверного ССД. Частично решением может стать полная изоляция устройства и ПО от доступа извне. Защитить устройство можно путем пломбирования или помещения в специальный опломбированный кожух, препятствующий доступу к внутренностям устройства и его каналам связи с иными устройствами (слоты для карт памяти, функциональные разъемы, Bluetooth,Wi-Fi, IRC).

Защита ПО и данных может осуществляться путем постоянного контроля целостности модулей программы, шифрованием и методами, схожими с технологией цифровой подписи. Также необходимо предусмотреть ситуацию, в которой злоумышленник может отправить сообщение на адрес РЦМ, минуя устройство контроля. Простой PHP скрипт может имитировать отправку сообщения с любого адреса. Следовательно, если не обеспечить надежные методы криптозащиты и контроль за устройством со стороны сервера, существует вероятность фальсификации всех отправленных в РЦМ данных.

Немаловажный аспект играет модель телефона, используемого в качестве передатчика. Как правило, внешние GPS-устройства связываются с телефоном посредством Bluetooth. Следовательно, достаточно передать с любого устройства, поддерживающего технологию, данные на определенный COM-порт телефона, чтобы ввести неверные координаты местонахождения. С этой точки зрения телефоны со встроенным GPS более предпочтительны.

Литература

1. О создании отраслевой системы мониторинга водных биоресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 1999 г. № 226. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

2. *Проценко И.Г.* Информационная система мониторинга рыболовства // Рыбное хозяйство, 2001. – Спец. выпуск. – 3–18 с.

3. Мониторинг рыболовства 2005. Инструкции и рекомендации экипажам промысловых судов и судовладельцам / Под общ. ред. д.т.н. Проценко И.Г. – Петропавловск-Камчатский: ФГУП «Камчатский центр связи и мониторинга», 2005. – 264 с.

УДК 621.79

КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Р.М. Трибунская, Я.С. Женочин

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: rayamt@mail.ru

Объектом исследования являются сварные тонкостенные криогенные емкости, трубопроводы и сосуды, работающие под давлением. Цель исследования – определение экспериментальных данных о реальной конструкционной прочности сварных тонкостенных криогенных емкостей, трубопроводов и сосудов, работающих под давлением, в сравнении с конструкционной прочностью материалов. Методом исследований является экспериментальная оценка конструкционной прочности.

Ключевые слова: сварные соединения, криогенные трубопроводы, деформативность, микротвердость, окружные напряжения, биметаллические переходники.

Structural strength of construction thin-walled elements at low temperatures. R.M. Tribunskaya, Y.S. Zhenochin (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

We studied welded thin-walled containers, pipelines and tanks under pressure. The research aim is to determine experimental data of actual construction structural strength thin-walled elements of welded thin-walled containers, pipelines and tanks under pressure in comparison with materials construction structural strength. Research method is experimental evaluation of construction structural strength.

Key words: welded connection, cryogenic pipelines, deformability, microhardness, circle tension, bimetallic adaptors.

В конструкциях криогенной техники часто возникает необходимость прочного и плотного соединения элементов из алюминиевых сплавов с элементами из сталей или титановых сплавов. Наиболее перспективным методом получения герметичных сварных соединений разнородных металлов является сварка давлением с нагревом стыка, сварка взрывом, диффузионная сварка.

Рассмотрим особенности деформированного состояния и несущей способности сварных соединений криогенных трубопроводов из разнородных металлов.

Неразъемные соединения трубчатых заготовок из стали 12Х18Н10Т алюминиевых сплавов АМг6. Д20, титанового сплава ВТ5-1кт в различных сочетаниях были получены сваркой трением. Ряд соединений был выполнен с промежуточной мягкой прослойкой из технического алюминия АД1. Геометрию стыка изменяли для получения более прочного сварного соединения за счет использования температурных напряжений в стыке разнородных металлов, возникающих при его охлаждении.

На рис. 1 приведены схемы испытанных сварных соединений. В результате расчета напряженно-деформированного состояния было установлено, что в местах контактов разнородных материалов существуют значительные градиенты напряжений. Их появление вызвано действием изгибающего момента и окружной силы. Максимальные окружные напряжения в трубе из стали 12Х18Н10Т превышают окружные напряжения в прослойке из алюминия АД1 в 2,22–1,37 раза. Максимум изгибающего момента приходится на зону контакта сплава АД1 и стали 12Х18Н10Т [1].

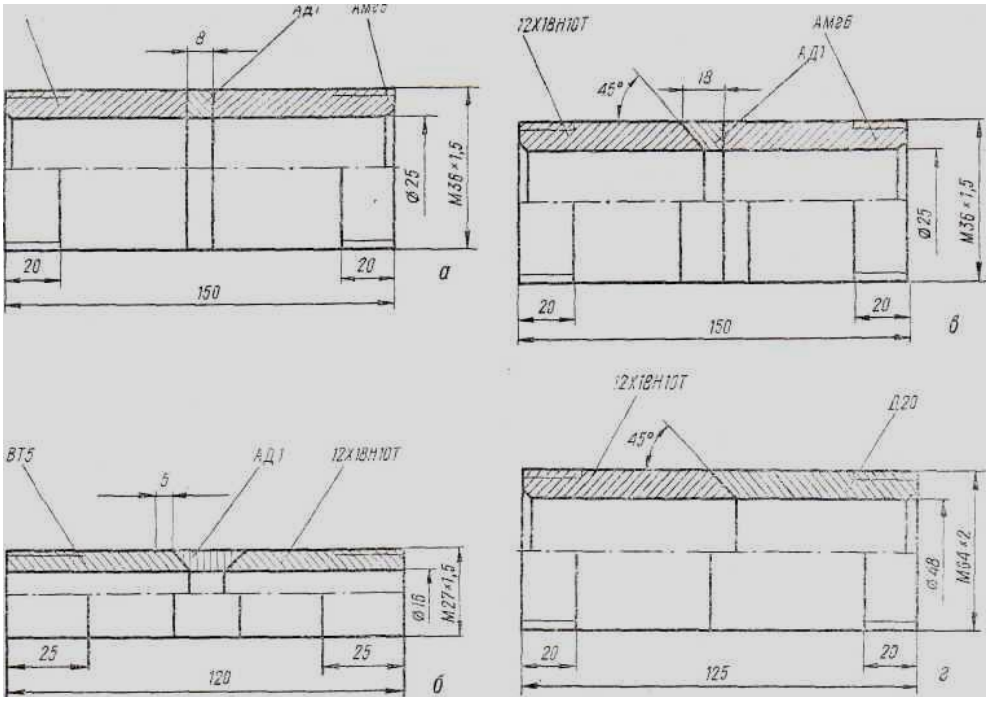


Рис. 1. Трубчатые сварные соединения разнородных металлов – стали, алюминиевых и титановых сплавов: а – сварное соединение с плоским стыком; б – сварное соединение с двойным коническим стыком; в – сварное соединение с коническим стыком; г – сварное соединение с коническим стыком без мягкой прослойки

Напряженно-деформированное состояние переходников из разнородных металлов существенно зависит от их конструктивных параметров, в частности от ширины прослойки. Данные расчета были подтверждены проведенными экспериментами, показавшими, что при 20°С с увеличением ширины прослойки из сплава АД1 прочность сварного соединения неизменно снижалась, а при −196°С повышалась. При изменении формы стыка (коническая прослойка, а = 45°) была достигнута максимальная прочность сварного соединения, превышающая в три раза прочность колец из алюминия АД1 (рис. 2). Испытания проводили при осевой нагрузке в интервале температур от −269 до 200°С. Неблагоприятное сочетание термических напряжений и напряжений от внешней нагрузки приводит к разупрочнению соединения с плоским стыком при охлаждении ниже −196°С [2].

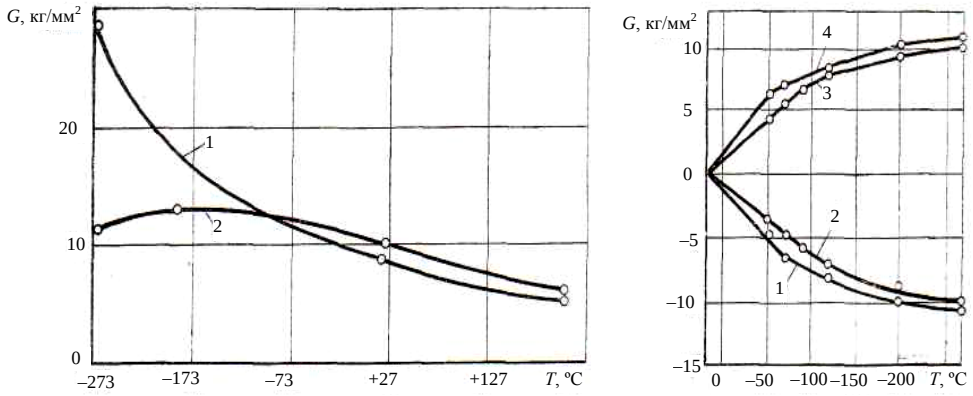


Рис. 2. Влияние температуры охлаждения на прочность сварных трубчатых соединений стали 12Х18Н10Т и алюминиевого сплава Д20 различной геометрии: 1 – конический стык; 2 – плоский стык

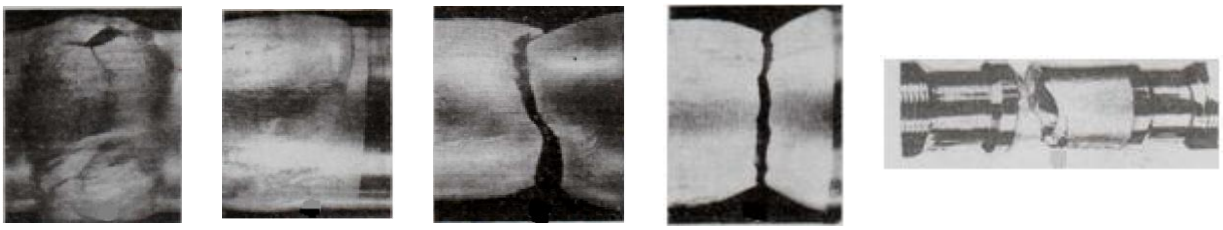
При совместном нагружении осевой силой и внутренним давлением несущая способность переходников, которые подвергались многократному нагружению, также несколько понизилась (на 2–11%). Большее снижение несущей способности происходит при низких температурах (табл.).

Несущая способность сварных соединений труб из разнородных металлов

Соединение	Вид нагружения	Т, °С	Нагрузка		σ_1 кг/мм^2	σ_2 кг/мм^2	Характер разрушения
			р, кг/см^2	N, кг			
12Х18Н10Т – АД1 - Д20, стык конический с прослойкой	Внутреннее давление	20 −196	425 720	– –	6,75 11,4	13,5 22,8	По прослойке То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 −196	310 420	2500 3400	10,0 12,5	10,0 12,5	То же То же
12Х18Н10Т – Д20, стык конический без прослойки	Внутреннее давление	20 −196	180 260	– –	5,8 10,0	11,75 20,6	По стыку То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 −196	180 215	1440 2000	10,9 13,0	11,2 13,3	То же То же
12Х18Н10Т – Д20, стык конический без прослойки, после термоциклирования ±200°С, 200 циклов	Внутреннее давление	20 −196	220 180	– –	7,3 6,0	14,6 12,0	То же То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 −196	180 175	1400 1360	11,8 11,7	11,8 11,7	То же То же
12Х18Н10Т – АД1-АМг6, стык конический с прослойкой	Внутреннее давление	20 −180	320 390	– –	7,27 9,08	14,54 18,16	По прослойке То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 − 180	180 210	1250 1500	8,32 9,72	8,32 9,72	То же То же
12Х18Н10Т – АД1-ВТ5-1кт, стык конический двусторонний с прослойкой	Внутреннее давление	20 −196	590 1360	– –	3,8 8,7	9,83 22,6	То же То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 −196	380 800	1200 3400	6,04 15,43	6,33 13,33	То же То же
12Х18Н10Т – АД1- ВТ5-1кт стык конический двусторонний с прослойкой, гидроциклирование, 0–200*кг/мм^2*. 500 циклов	Внутреннее давление	20 −196	590 1160	– –	3,78 7,43	9,89 19,39	То же То же
	Внутреннее давление + растяжение	20 −196	390 780	1300 3000	5,62 14,09	6,5 13,0	То же То же

Экспериментально была установлена величина термических напряжений в мягкой прослойке и соединяемых ею элементов из стали 12Х18Н10Т и титана ВТ5. Для измерения деформаций использовали фольговые тензорезисторы типа 2ФКПА-1-50, которые были наклеены на основном металле и в зоне стыка. На рис. 3 показано изменение деформаций на поверхности трубчатого образца у стыка разнородных металлов при охлаждении от 20 до –269°С. При определении величины напряжений по измеренным деформациям использовали данные о зависимости модуля упругости металлов, составляющих стык, от температуры. Поскольку для алюминия АД1 при температурах ниже –75°С замеренные деформации выходят за уровень, соответствующий пределу упругости, то для нахождения напряжений использовали начальные участки кривых упруго-пластического деформирования алюминия АД1, полученные экспериментально при различных температурах.

Было установлено, что наибольшие напряжения растяжения возникают в алюминиевой прослойке со стороны титановой трубы при охлаждении до температуры минус 269°С и достигают 10,6 кг/мм^2. Напряжения такой же величины, но обратного знака (сжатия), появляются в трубе из титанового сплава ВТ5-1кт. При температуре –269°С в алюминиевой прослойке, со стороны стали 12Х18Н10Т, напряжения достигают 10,2 кг/мм^2. Такие же напряжения, но обратного знака имеют место в стальной трубе. Наибольшие изменения деформаций на стыках разнородных металлов наблюдаются в интервале температур от 0 до –200°С. Это можно объяснить тем, что именно в этом температурном интервале более всего отличаются коэффициенты линейного расширения состыкованных материалов.



а *б* *в* *г* *д*

Рис. 3. Разрушение трубчатых сварных соединений разнородных металлов при 20°С и криогенных температурах по мягкой прослойке при нагружении внутренним давлением (а, б) и при разрыве осевой силой (в–д): а, в – Т= 20°С; б, г – Т = −196°С; д – Т =−269°С

Наименьшая деформативность возникает в контакте стали с алюминием, так как из-за выделений интерметаллидов здесь наблюдается пик микротвердости. При плоском стыке разрушение соединения, как правило, происходит в этом месте. Термические напряжения обратного знака (сжатия) по отношению к напряжениям от внутреннего давления изменяют этот эффект. Разрушение соединений из разнородных металлов с коническим стыком происходит главным образом по мягкой прослойке.

Проведенные расчеты и опыты позволили в качестве основных факторов, влияющих на конструкционную прочность сварных соединений труб из разнородных металлов, выделить температуру, геометрию стыка, вид напряженного состояния в результате нагружения осевой нагрузкой, внутренним давлением или одновременным действием осевой силы и внутреннего давления, а также механические свойства прослойки.

Причина повышения прочности соединений с коническим стыком (см. рис. 1, *а*) заключается в том, что комбинация механических (от внешних усилий) и термических (благодаря разным коэффициентам линейного расширения свариваемых элементов и мягкой прослойки) напряжений при нагружении трубок внутренним давлением приводит к развитию трехосного неравномерного растяжения материала прослойки. Этим и определяется более высокое сопротивление разрушению алюминия АД1.

Испытания биметаллических переходников разной конструкции из алюминиевого сплава АМгб со сталью 12Х18Н10Т и титановым сплавом ВТ5-1 кт производили нагружением образцов совместно: внутренним давлением и осевой силой, и раздельно в условиях комнатной и криогенных температур. Для выявления влияния перенапряжения в результате охлаждения стыка разнородных металлов часть трубчатых образцов была испытана после циклического нагружения растяжением (500 циклов) и растяжением с кручением (500 циклов) при температуре 20°С, в ряде опытов использовали образцы с меньшей толщиной прослойки.

Испытания, проведенные в интервале температур от −196°С до 200°С, показали рост прочности при снижении температуры (температурное упрочнение) сварных элементов с мягкой прослойкой. Прочность соединения без прослойки при −196°С оказалась ниже, чем при 20°С.

Максимальное сопротивление разрушению соединения наблюдается при его нагружении внутренним давлением. В этом случае окружные деформации мягкой прослойки стеснены прилегающими участками стали и сплава Д20. Минимальная несущая способность переходника получена при его пропорциональном нагружении осевой силой и внутренним давлением в условиях низких температур.

По эквивалентным напряжениям сопротивление разрушению меньше при нагружении переходника внутренним давлением ($\sigma_1 / \sigma_2 = 0{,}5$), чем при нагружении его растяжением. При всех температурах испытаний соотношение между предельными разрушающими напряжениями при испытаниях внутренним давлением и осевым растяжением составляет примерно 0,6. Разрушение при 20 и −196°С происходит по прослойке, а при −269°С начинается в месте контакта алюминия со сталью.

В обоих случаях нагружения в интервале температур от 20 до −269°С наблюдается температурное упрочнение в 2,6 раза. Для сравнения отметим, что у алюминия АД1 при разрыве обычных образцов прочность возросла в 2,8 раза при охлаждении до −196°С и в 6,25 раза при охлаждении до −269°С.

В условиях осевого растяжения прочность сварного соединения разнородных металлов определяется либо сопротивлением разрушению наименее прочного материала в соединении (АД1), либо прочностью контактного сцепления стали или титанового сплава с алюминием. При

нагружении внутренним давлением деформирование разнородных металлов стеснено из-за краевого эффекта. В связи с этим при всех температурах испытаний внутренним давлением наблюдается сильное выпучивание средней части мягкой прослойки, а затем в этом месте образуется продольная трещина (рис. 3, *а*). При совместном нагружении биметаллического переходника осевой силой и внутренним давлением несущая способность сварного соединения отличается от таковой в условиях осевого растяжения и в условиях нагружения только внутренним давлением [4]. Сопоставление предельного сопротивления в эквивалентных напряжениях в указанных трех случаях нагружения показывает, что по отношению к одноосному растяжению наблюдается снижение сопротивления (на 30–40%). Несколько увеличивается сопротивление по отношению к неравноосному растяжению (на 12–25%). Снижение температуры испытаний ведет к некоторому увеличению абсолютной величины сопротивления разрушению (на 25%), но отмеченные соотношения сохраняются (рис. 3).

Характер разрушения переходников, испытанных при совместном нагружении внутренним давлением и осевой силой, показан на рис. 3, *б*. При всех температурах испытаний разрушение происходит по мягкой прослойке.

О незначительном влиянии остаточных напряжений и небольших дефектов на несущую способность сварных биметаллических переходников можно судить по результатам испытаний образцов, подвергнутых предварительному многократному нагружению. Режим многократного нагружения: температура 20°С, внутреннее давление изменялось от нуля до величин, соответствующих 0,8 σ_1 сплава АД1 (р = 200 кг/см^2), число циклов 500.

Высокая пластичность используемых металлов способствует релаксации пиков остаточных напряжений, возникающих в результате многократного нагружения. Об этом свидетельствует обнаруженное в результате многократного нагружения некоторое локальное упрочнение в контакте разнородных металлов (вследствие местных микродеформаций).

После многократного нагружения образцов внутренним давлением при их последующем нагружении осевой силой несущая способность переходников сохранилась при 20°С и несколько снизилась (на 12%) при −269 °С. Вид разрушения остался таким же, как у переходников, которые не подвергались многократному нагружению.

Значительное влияние на прочность сварных соединений разнородных металлов оказывают технология их производства, степень стабильности фазового состава используемых материалов, особенно в местах контакта, конструктивные особенности переходников. В результате выполненного экспериментального исследования и расчета напряженно-деформированного состояния стыка разнородных металлов было показано, что стеснение деформаций в мягкой прослойке вследствие применения конструкции косого стыка и развития температурных деформаций при охлаждении такого сварного соединения способствует росту сопротивления разрушению мягкой прослойки из алюминия АД1.

Таким образом, результаты исследования подтвердили существенное влияние конструктивно-технологических факторов, температуры испытаний и вида нагружения на напряженно-деформированное и предельное состояние сварных шаровых баллонов, тонкостенных сферических элементов и сварных соединений трубопроводов. Это влияние может привести к снижению прочности оболочечных и трубчатых тонкостенных сварных конструкций на 10–16%, что необходимо учитывать при определении коэффициента безопасности.

Литература

1. Механические испытания конструкционных материалов при низких температурах // Н.В. Новиков, А.А. Лебедев. – Киев: Наук. думка, 1974. – 192 с.

2. Влияние охлаждения (до –196°С) на несущую способность тонкостенных полусферических элементов сосудов // Н.В. Новиков, Э.В. Чечин., К.А. Ющенко // Пробл. прочности. – 1974. – № 1. – С. 52–56.

3. Прочность материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях // Г.С. Писаренко. – Киев: Наук. думка, 1980. – С. 657–660.

4. Методика оценки механических свойств листовых материалов при двухосном растяжении эллипсоидных сегментов // Завод. лаб. – 1967. – № 5. – С. 608–612.

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 597.555.5(268.45)

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК САЙКИ *BOREOGADUS SAIDA LEPECHIN* В СВЯЗИ С ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ НА ВОСТОКЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

И.В. Боркин

Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (ФГБНУ ГОСНИОРХ), г. Санкт-Петербург, 199053

e-mail: bormarine@rambler.ru

В данной статье представлены результаты проведенных на востоке Баренцева моря исследований по изучению питания личинок сайки и выявлению их кормовой базы. Цель выполненных работ заключалась в определении характера и степени адаптации на пищевом уровне сайки к арктическим условиям на ранних этапах развития.

Ключевые слова: сайка, личинки, зоопланктон, Баренцево море, численность, питание.

The value of forage nutritional conditions and the distribution of larvae of Polar cod *Boreogadus saida Lepechin* Barents Sea. I.V. Borkin (State scientific and Research Institute of Lake and river fisheries (FGBNU GOSNIORH), Saint-Petersburg, 199053)

This article presents the results of the East Barents Sea research to identify of larvae of Polar cod. The purpose of work performed was to determine the nature and degree of adaptation to the Arctic conditions of Polar cod in the early stages of development.

Key words: polar cod, larvae, zooplankton, Barents sea, number, nutrition.

Общеизвестно, что одной из основных причин значительных колебаний численности многих промысловых рыб является выживание личинок при переходе на внешнее питание [1–3]. Этап их перехода к активному питанию в существенной степени зависит от наличия доступного корма и соответствующих условий для его усвоения [3–5]. И сайка (полярная тресочка), являющаяся наиболее многочисленным представителем ихтиофауны в арктических морях, не составляет в этом плане исключение.

В процессе эволюции сайка как вид приобрела ряд приспособлений, уменьшающих отрицательное воздействие суровых условий среды. К ним относится нерест подо льдом, развитие икры в эвригалинных условиях между плавучими льдинами и в расщелинах нижней поверхности льда, выклев личинок на участках скоплений кормовых организмов, продолжительный период резорбции желточного мешка [6–8].

Впервые гипотезу о зависимости урожайности поколений от обеспеченности рыб пищей на ранних стадиях личиночного развития высказал Й. Йорт [9]. Он предложил концепцию «критического периода», заключающуюся в том, что главным фактором естественной смертности личинок является недостаток пищи ко времени полного рассасывания желтка. Ряд исследований, выполненных с целью выявления количественных данных по выживанию личинок в естественных условиях, показал, что после перехода на экзогенное питание смертность личинок в значительной степени снижалась [10, 11].

Сведения по питанию сайки на ранних стадиях развития крайне ограниченны. Однако известно, что в отличие от теплолюбивых видов, у личинок сайки менее выражена интенсивность питания, что соответствует их более продолжительному переходу на внешнее питание и замедленному темпу развития [7].

Целью проведенных исследований было выявление характера и степени адаптации на пищевом уровне сайки к арктическим условиям на ранних этапах развития в пределах восточной части Баренцева моря.

В соответствии с поставленной целью предусматривалось решение следующих задач:

– выяснить распределение личинок сайки в период их весенне-летнего массового выклева в районах основных нерестилищ на востоке Баренцева моря;

– изучить качественный и количественный состав зоопланктона на участках возможного распределения личинок;

– определить видовой и количественный состав кормовых объектов в пище личинок на этапе их перехода на внешнее питание.

В работе проведены исследования по выявлению районов распределения личинок сайки и их кормовых объектов, характеру питания на ранних стадиях развития и определению степени адаптации личинок к арктическим условиям.

Основой для настоящей работы послужили материалы, собранные автором в ихтиопланктонных экспедициях на востоке Баренцева моря в весенне-летний период 1983–1984 гг. Сбор и обработка материала осуществлялись по общепринятым методикам и руководствам [12].

При облове личинок использовалась ихтиопланктонная сеть ИКС-80, изготовленная из капронового газа № 14 (диаметр входного отверстия 80 см). Сборы зоопланктона проводились сетью Джеди (диаметр входного отверстия 37 см, капроновая сеть № 38). Определялся видовой состав ихтио- и зоопланктона.

Наши исследования весной 1983–1984 гг. показали, что в пищеварительных трактах личинок всех особей минимальных размеров 5,0–5,9 мм в оба года обнаруживалась пища. Личинки указанной длины в подавляющей массе встречались на мелководьях юго-востока моря (острова Колгуев и Вайгач) с глубинами 20–50 м у ледовой кромки или на участках разрушающегося льда (рис. 1). Следует отметить, что в экспериментальных условиях переход личинок сайки на смешанное питание начинается при длине 6,4 мм в возрасте 5 суток [13].

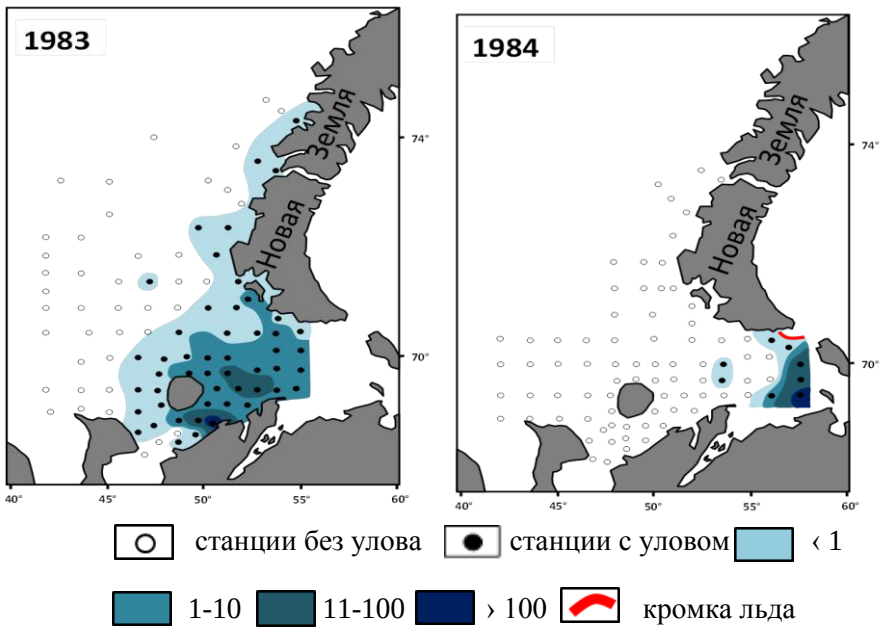


Рис. 1. Распределение личинок сайки в Баренцевом море в июне 1983, 1984 гг., экз./м^2

Основу пищевого рациона сайки указанных размеров составляли личинки двустворчатых моллюсков (57,1%), в меньшей степени – науплии и яйца копепод (табл.). Обращает внимание довольно широкий размерный диапазон кормовых организмов (0,15–0,60 мм) в начальный период смешанного питания, что, по нашему мнению, является косвенным показателем высокого уровня адаптации к использованию кормовой базы. Избирательность по отношению к личинкам моллюсков и науплиям копепод объясняется тем, что эти организмы, вследствие малой подвижности, более доступны, нежели отдельные виды копепод таких же размеров.

Качественный (%) и размерный состав (мм) пищевых объектов личинок сайки различной длины летом 1983–1984 гг.

Пищевые организмы	Размерные группы, мм		Размеры пищевых организмов
	5,0–5,9	6,0–11,0	
Infusoria	–	2,0	–
Яйца Copepoda	4,8	12,4	0,15–0,25
Науплии Copepoda (всего)	38,1	12,0	0,20–0,60
В том числе:			
неопределенные	9,5	–	0,30
Calanus spp.	28,6	11,8	0,20–0,60
Oithona similis	–	0,2	0,13
Копеподиты Copepoda (всего)	–	1,1	–
В том числе:			
Pseudocalanus elong.	–	0,2	0,80
Oithona similis	–	0,9	–
науплии Cirripedia	–	0,2	–
яйца Euphausiacea	–	3,1	0,70
личинки Mollusca	57,1	58,4	0,60
личинки Polichaeta	–	0,8	0,90
Итого:	100%	100%	
Количество исследованных личинок	4	64	

По мере роста состав пищи личинок становится более разнообразным. До окончательной резорбции желточного мешка, которая происходит на 20–22 сутки жизни личинок при длине 7,0–7,2 мм [9], в рационе продолжали преобладать науплии копепод и их яйца, единично встречались копеподиты ойтоны, яйца эвфаузиид, инфузории. Вместе с тем личинки моллюсков явно доминировали.

До достижения сайкой длины 11 мм состав ее рациона становился более разнообразным за счет включения в пищу молоди и яиц циррипедий, полихет, псевдокалануса и некоторых других организмов.

Практически все личинки имели в желудках пищу. Спектр питания был близок к видовому составу зоопланктона в районах распределения личинок. Размеры пищевых организмов составляли 0,15–0,90 мм. То есть личинки длиной 6–11 мм уже были способны потреблять многие виды копепод и другие формы зоопланктона, обитающие на востоке моря. Столь существенное расширение пищевого спектра способствует улучшению обеспеченности личинок пищей даже при минимальном наличии пригодных для питания планктонных организмов, что в итоге способствует выживанию сайки на ранних этапах развития. На эту особенность личинок некоторых других видов рыб ранее указывали Т.М. Аронович [13], В.Н. Михеев [14] и другие исследователи.

Анализ питания более крупных личинок сайки нами не проводился, однако по данным В.П. Пономаренко [6] доля молоди ракообразных и особенно науплий и копеподитных стадий копепод в рационе личинок заметно увеличивается. Так, в пищеварительных трактах сайки длиной 6,0–11,9 мм количество науплий и копеподитов составляли соответственно 45% и 15%, для личинок длиной 12,7–18,5 мм эти показатели достигают величины 27% и 29%, у особей 19,1–28,7 мм – 5% и 57%. Данный факт указывает не только на рост пищевой активности личинок по мере их развития, но и на увеличение их избирательности относительно более легко усвояемой пищи.

Выклев личинок сайки происходит, как правило, во время разрушения льда в весенне-летний период. Первые дни их жизни проходят у кромки ледового припая или в зоне битого льда. В связи с этим появляющиеся особи с первых дней своего существования оказываются в благоприятных кормовых условиях, поскольку в районах кромки льда арктических морей всегда наблюдается повышенное содержание яиц копепод, а на близлежащей акватории – науплиусов и копеподитов [6]. Так, по наблюдениям В.Г. Богорова [16] в Карском море у кромки льда количество яиц копепод достигает 42 тыс. экз./м^3 против 164 экз./м^3 на чистой воде. Количество же науплиусов, наоборот, увеличивается от 3,4 тыс. экз./м^3 у кромки льда до 11,5 тыс. экз./м^3 на чистой воде. Близкие значения на востоке Баренцева моря в весенний период отмечались и в наших исследованиях.

Повышенная биологическая продуктивность в таких районах объясняется благоприятными условиями для массового цветения, которое обусловлено уменьшением солености в верхних слоях при таянии льда. Вслед за цветением интенсивно развивается зоопланктон, а точнее – происходит нерест и развитие его личинок, среди которых преобладают холодноводные виды калануса [17].

Помимо этого, повышенной биологической продуктивности способствует наличие детрита наземного происхождения, который в массе потребляется бактериями. Большое количество детрита обусловлено массовым стоком вод р. Печоры и других многочисленных мелких рек с материка. Во время формирования ледового покрова в осенне-зимний период детрит в огромной массе вмерзает в лед. К весне же он активно включается в морские трофические связи прибрежных районов, где располагаются основные нерестилища сайки.

Поскольку развивающиеся копеподы являются основной пищей личинок сайки, мы сопоставили распределение и плотность концентраций личинок с таковыми науплий и копеподитов I–II стадий.

Численность личинок сайки в 1983 г. была относительно невысокой, плотных скоплений не отмечалось (см. рис. 1). Район массового распределения находился к востоку и юго-востоку от о. Колгуев, где плотность концентраций личинок составляла от 5 до 50 экз./м^2 поверхности моря.

В 1984 г. личинки встречались на очень ограниченной акватории (см. рис. 1). Наиболее плотные их концентрации – от 50 до 100 экз./м^2 и более – отмечались у о. Вайгач. Общая численность личинок на обследованной акватории в 1983 г. составила 342 × 10^9 экз., в 1984 г. – 107 × 10^9 экз.

Результаты наблюдений по зоопланктону показали, что в 1983 г. основные концентрации науплиусов копепод располагались аналогично скоплениям личинок сайки: преимущественно на акватории вокруг о. Колгуев и восточнее, частично – у Новой Земли (рис. 2). Концентрации науплий в районах с высокой плотностью составляли 200–1000 тыс. экз./м^3 в верхнем 50-метровом слое. Распределение копеподитов фактически повторяло распределение науплиусов. Участки повышенной плотности копеподитов в районах, примыкающих к о. Колгуев, были значительно шире, однако концентрации в среднем были ниже – 400 экз./м^3 против 600 экз./м^3 для науплиусов.

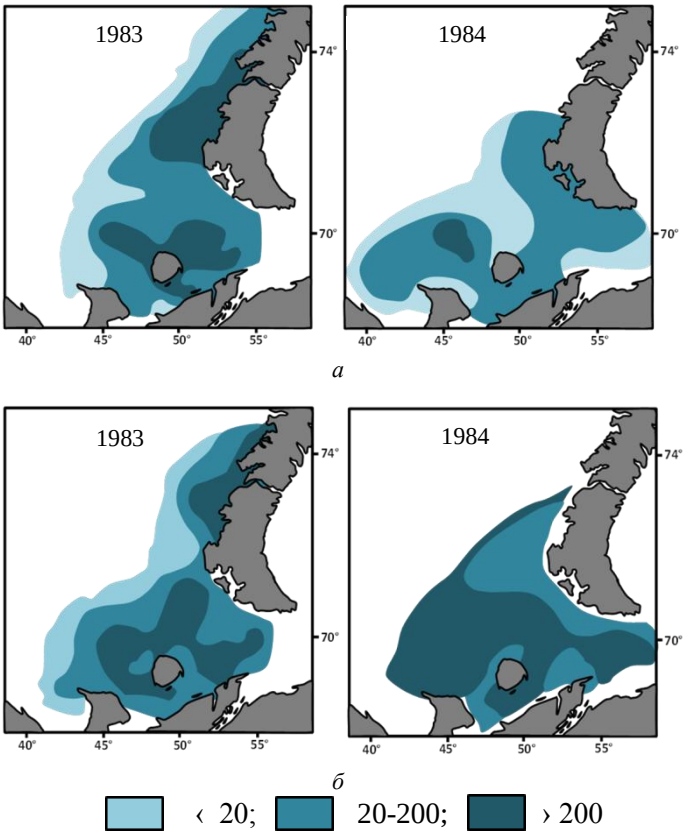


Рис. 2. Распределение науплий (а) и молоди копепод (б) на востоке Баренцева моря в июне 1983–1984 гг., экз./м^3

В 1984 г. зон повышенной плотности науплиусов почти не отмечалось. Преобладали участки с низкими концентрациями – в основном 50–100 экз./м^3. Плотность копеподитов в среднем по району составляла около 200 экз./м^3. К западу от о. Вайгач плотность молоди копепод варьировала от 200 до 1000 экз./м^3. В 1984 г. расположение наиболее плотных участков кормовых организмов в основном совпадало с массовым распределением личинок сайки.

Таким образом, суммарная концентрация основных кормовых организмов в верхнем 50-метровом слое воды на участках расположения скопления личинок составляла в 1983 г. 600–1600 экз./м^3, в 1984 г. меньше – 600–1000 экз./м^3. Несмотря на некоторые различия в общем распределении науплиусов и копеподитов на востоке Баренцева моря, зона повышенной продуктивности располагалась, как правило, в районах, примыкающих к акватории о. Колгуев, где находятся основные нерестилища сайки. Данный факт указывает на то, что кормовые условия личинок на востоке моря в разные годы неодинаковы.

Проведенные исследования показывают, что в оба года наблюдались весьма низкие концентрации пищевых организмов, необходимых для эффективного питания личинок. Многочислен-

ные исследования указывают на то, что минимальные значения плотности корма, необходимые для выживания личинок многих других рыб, значительно выше и колеблются, например, от 21–34 экз./л для некоторых тресковых и окуневых до 107–171 экз./л для представителей сельдевых и камбаловых [3, 13, 14, 18].

В ходе лабораторных экспериментов Т.М. Аронович с соавторами [7], изменяя плотность корма от 0,1 до 10 экз./мл, пришли к заключению, что наиболее подходящей концентрацией для личинок сайки является величина 1 экз./мл (т. е. 1000 экз./л). Однако в этой же работе авторами показано, что «интенсивность питания личинок сайки в период перехода на активное питание довольно низка» и «личинки сайки отличаются от теплолюбивых видов замедленным темпом развития и слабой интенсивностью питания». С этим выводом трудно не согласиться, поскольку у сайки – представителя арктического фаунистического комплекса – некоторые физиологические процессы протекают более медленно, что обусловлено низкими температурами окружающей среды.

Так, например, по нашим наблюдениям у половозрелых особей в возрасте 3–4 лет полное переваривание пищи при первоначальном наполнении желудков 2–4 балла происходило лишь на 9–10-е сутки, что дополняет сведения Т.С. Расса [19] о замедленном процессе переваривания пищи. Для сравнения у атлантической трески переваривание происходит вдвое быстрее [20, 21].

Закономерен вопрос: какова же в действительности плотность пищевых организмов, необходимая для успешного выживания личинок сайки, и соответствуют ли выявленные нами в естественной среде концентрации (0,6–1,6 экз./л) требуемым величинам?

Для лучшего понимания степени высокой приспособленности сайки к суровым арктическим условиям необходимо отметить особенность личинок до 30 суток сохранять способность перехода на внешнее питание [7]. Это подтверждается исследованиями И.И. Петрова [22], который указывает момент потери способности к питанию личинок сайки на 50% от исходного максимального уровня на 23–24-й день после выклева. Следовательно, недостаток пищи, видимо, не так опасен для сайки, и эта ее особенность предотвращает гибель молодых особей.

Вместе с тем работы ряда ученых показывают, что низкие концентрации кормовых объектов в естественной среде в большинстве случаев не влияют на выживаемость личинок, поскольку, как правило, недоучитываются их поведенческие характеристики [3, 15, 18, 23]. В то же время выдвинутое В. Влименом [24] предположение о том, что выживаемость личинок рыб в значительной степени зависит от мелкомасштабной сконцентрированности пищевых организмов с высокой плотностью, подтверждается последующими исследованиями С. Тилсета [3].

Экспериментальными наблюдениями В.Н. Михеева и Д.С. Пакульской [15] установлено, что при дефиците корма и голодании скорость плавания личинок повышается, а направленность движения становится более прямолинейной. Это способствует увеличению обследуемой площади и повышению вероятности обнаружения кормового пятна. Попадая на участок скопления кормовых организмов, личинки стремятся удержаться в пределах пятна посредством частых поворотов и снижения скорости плавания.

Следует добавить, что исследованиями С. Тилсета [3] установлено, что возрастание силы ветра в районах распределения личинок трески влекло за собой вертикальное перемешивание водных масс и, как следствие, способствовало однородному распределению зоопланктона в верхних слоя моря. В условиях же отсутствия волнения и стабильности водной толщи наблюдались скопления кормовых организмов с концентрациями, близкими к необходимым для успешного питания ранних личинок.

Проведенные нами исследования, несмотря на ограниченный ряд наблюдений, предварительно дают основание судить о том, что в 1983–1984 гг. обеспеченность кормом существенно не влияла на численность личинок. Данный факт подтверждается величинами численности поколений 1983 и 1984 гг. на стадии личинок – $0{,}3 \times 10^{12}$ и $0{,}1 \times 10^{12}$ экз., соответственно; сеголеток – индекс 0-группы 39 в 1983 г. и 16 – в 1984 г. [25, 26]; трехлеток – $0{,}200 \times 10^{9}$ и $0{,}041 \times 10^{9}$ [27].

Массовое выживание личинок в 1983 и 1984 гг. при очень низких концентрациях кормовых организмов (0,6–1,6 экз./л) на востоке Баренцева моря указывает на высокую степень адаптации сайки к арктическим условиям на ранних этапах развития, которая выражается в следующем:

1) длительном периоде резорбции желтка;
2) продолжительном времени смешанного питания;
3) способности долго голодать;
4) слабой интенсивности питания;
5) замедленном процессе переваривания пищи;
6) быстром расширении пищевого спектра.

Вместе с тем полученные нами в естественных условиях данные о концентрации пищи не могут в полной мере объективно отражать возможность личинок сайки удовлетворять потребности, необходимые для жизнеобеспечения. Во-первых, из-за неравномерности распределения кормового планктона высокой плотности (пятнистость); и, во-вторых, поведение ранних личинок при переходе на экзогенное питание организовано на поиск скоплений пищи высоких концентраций.

Таким образом, правомерно заключить, что выживаемость личинок сайки в большей степени зависит от абиотических факторов среды, в частности от ветрового режима, который опосредованно может влиять на распределение и стабильность скоплений пищевых организмов.

Литература

1. *Дементьева Т.Ф.* Значение решающего фактора в свете годовых и многолетних колебаний численности популяций // Тр. Совещ. по динамике численности рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С. 34–43.

2. *Раннак Л.А.* Количественный учет эмбрионов и личинок салаки в северной части Рижского залива и основные факторы, обусловливающие их выживаемость // Тр. ВНИРО. – 1958. – Т. 34. – С. 7–18.

3. *Tilseth S.* The distribution of cod larvae and prey organisms in the Lofoten area releted to critical prey concentrations // Reproduction and recruitment of Arctic Cod. Proc. Soviet-Norwegian Symp. on Reproduction and Recruitment of cod/ – Bergen. – 1984. – P. 211–233.

4. *Боруцкий Е.В.* О кормовой базе // Тр. ин-та морфологии животных АН СССР, 1961. – Вып. 13. – С. 5–61.

5. *Чуксина Н.А.* Об обеспеченности пищей личинок беломорской сельди в 1967–1968 гг. / Материалы рыбохоз. иссл. Северного бассейна. – Мурманск, 1970. – Вып. 16. – Т. 4.2 – С. 153–157.

6. *Пономаренко В.П.* Питание личинок и мальков сайки в Баренцевом и Карском морях // Материалы рыбохоз. исслед. Сев. бас. – 1967. – Вып. 10. – С. 20–27.

7. *Аронович Т.М., Дорошев С.И., Спекторова Л.В*. Биологические особенности эмбрионального и личиночного развития беломорских рыб // Биология промысловых рыб и беспозвоночных на ранних стадиях развития: Тез. докл. Всесоюз. конф. – Мурманск, 1974. – С. 9–11.

8. *Махотин В.В*. Особенности раннего онтогенеза тресковых рыб Белого моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1982. – 25 с.

9. *Hjort J.* Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe // Rapp. et Procès-Verb. des Réunions. – 1914. – Vol. 20. – P. 1–228.

10. *Дехник Т.В.* Показатели элиминации в эмбриональный и личиночный периоды развития черноморской хамсы // Тр. Совещ. по динамике численности рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С. 314–329.

11. *Farris D.A.* The effect of three different types of growth curves on estimates of larval fish survival // J. Cons. – 1960. – Vol. 25, № 3. – P. 294–307.

12. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского севера и Северной Атлантики. 2004. – 2-е изд., испр. и доп.– М.: Изд-во ВНИРО. – 300 с.

13. *Аронович Т.М.* Результаты работ по разведению морских рыб // Культивирование морских организмов: Сб. науч. тр. – М., 1985. – С. 25–33.

14. *Михеев В.Н.* Интенсивность питания и поведение рыб при разной плотности корма // Поведение рыб: Тез. докл. Всесоюз. совещ. – М., 1989. – С. 86.

15. *Михеев В.Н., Пакульская Д.С.* Пищевое поведение личинок рыб в среде с недородным распределением корма // Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования: Тез. докл. – Мурманск, ПИНРО, 1988. – С. 64–66.

16. *Богоров В.Г.* Особенности сезонных явлений в планктоне полярных морей и их значение для ледовых прогнозов // Зоол. журн. – 1939. – Т. 18. – Вып. 5.– С. 735–747.

17. *Зеликман Э.А.* Массовое развитие *Pseudocalanus elongatus* в прибрежье Восточного Мурмана в 1956 г. и его причины // Гидрологические и биологические особенности прибрежных вод Мурмана. – Мурманск, 1961а. – С. 127–135.

18. *Tilseth S., Ellertsen B.* Food consumption rate and gut evacuation processes of first feeding cod larvae (*Gadus morhua* L.) // The Propagation of Cod *Gadus morhua* L. – Flødevigen rapportser. I, 1984. – P. 167–182.

19. *Расс Т.С.* О периодах жизни и закономерностях развития и роста у рыб // Изв. АН СССР, Сер. биол. – 1948. – № 3. – С. 295–305.

20. *Тарвердиева М.И.* Материалы по питанию баренцевоморской трески *Gadus morhua* L. в условиях эксперимента // Вопросы ихтиологии. – 1962. – Т. 2. – Вып. 4. – С. 703–716.

21. Интенсивность питания и темпы переваривания пищи баренцевоморскими рыбами / Э.Л. Орлова, Л.И. Карамушко, Е.Г. Берестовский, А.А. Петров // Экология и биологическая продуктивность Баренцева моря: Тез. докл. Всесоюзн. конф. – Мурманск, 1986. – С. 215–216.

22. *Петров И.И.* Определение времени необратимого голодания и его морфометрических маркеров у личинок сайки *Boreogadus said //* Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования: Тез. док. – Мурманск, ПИНРО. – 1988. – С. 67–68.

23. *Hanter J., Thomas G.L.* Effect of prey distribution and feeding behaviour of larvae anchovy Engraulis mordax G. // The ealy life histori of fish. – Spring-Verlag. – 1974. – P. 42–49.

24. *Vlymen W.J.* A mathematical model of the relationship between larval anchovy (*Engraulis mordax*) growth, prey microdistribution and larvae behaviour // Environm. Biol. Fishes. – 1977. – 2. – P. 211–233.

25. *Anon.* Preliminary report of the International O-Group Fish Survey in the Barents See and Adjacent Waters in August-September. ICES C.M. 1983 / G:35. – 27 p.

26. *Anon.* Preliminary report of the International O-Group Fish Survey in the Barents See and Adjacent Waters in August-September. ICES C.M. 1984 / H:36. – 31 p.

27. *Боркин И.В.* Размножение и ранний онтогенез сайки *Boreogadus saida* (Lepechin) Баренцева моря: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 1990. – 21 с.

УДК 597.211(282.257.1)

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ МИНОГ В ОЗЕРЕ АЗАБАЧЬЕ (КАМЧАТКА)

В.И. Карпенко[1], О.В. Хусаинова[2], А.И. Косицына[3]

[1]Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский;
[2] Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае, Петропавловск-Камчатский;
[3]КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский

e-mail: Karpenko_vi@kamchatgtu.ru
e-mail: Khusainovaolya@mail.ru
e-mail: Kositsyna.a.i@kamniro.ru

В статье приведены результаты сравнения миног озера Азабачье и представителей рода Lethentheron из других районов. Дана характеристика морфо-биологических показателей миног озера Азабачье и видового разнообразия миног на Дальнем Востоке.

Ключевые слова: миноги, пескоройки, зубные формулы, миомеры, длина и масса, плодовитость, морфометрическая характеристика.

About the species composition of lampreys in the lake Azabache (Kamchatka), V.I. Karpenko[1], O.V.Khusainova[2], A.I. Kositsyna[3] ([1]Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, [2]Centre of Hygiene and Epidemiology in Kamchatka, Petropavlovsk-Kamchatsky, [3]KamchatNIRO, Petropavlovsk-Kamchatsky)

The paper presents the results of a comparison of the lake Azabache lampreys and the genus Lethentheron from other areas. The characteristic of morphological and biological parameters of lamprey and lake Azabache lamprey species diversity in the Far East is given.

Key words: lamprey, peskoroyki, tooth formula, myomer, length, weight, fecundity.

Введение

Миноги – древнейшие рыбообразные, предки которых появились в водоемах нашей планеты раньше рыб и в силуре и девоне достигли расцвета [1]. Почти 350 млн лет назад погибли почти все, сохранились лишь некоторые представители. В настоящее время большинство миног постоянно живут в пресной воде, немногие являются проходными, то есть обитают в море, а для размножения поднимаются в реки. Практически повсеместно, где имеют высокую численность, миноги являются ценным объектом промысла, добываемым специальными ловушками во время нерестового хода.

Хотя основы современных представлений о систематике миног Дальнего Востока были заложены еще в работах Л.С. Берга [2], но до сих пор нет единой точки зрения на систематическое положение видов этих рыбообразных. Тем не менее считается, что миноги рода Lethenteron играют важную роль в экосистемах лососевых рек. Так, в некоторых районах они наносят существенный урон лососевым запасам, паразитируя на молоди и взрослых рыбах, причем независимо от вида или размера. Кроме того, миноги являются одними из основных утилизаторов детрита и мелких водорослей, а также разложившихся трупов тихоокеанских лососей. Однако до сих пор в азиатской части ареала семейства Petromyzontidae не определено видовое разнообразие и таксономический статус миног из рек Дальнего Востока и Камчатки. Также остаются вопросы о внутривидовой структуре и жизненной стратегии, морфологических и биологических особенностях, внутри- и межвидовых отношениях и многие другие [3]. Особенно это важно для водоемов разной геоморфологии, гидрологии и условий обитания миног.

Целью данной работы является определение статуса и характеристика морфо-биологических показателей миног в оз. Азабачье в 2008 и 2012 гг.

Материал и методика

Сбор миног имеет особенности, связанные с их морфологией и биологией, что обычно приводит к получению небольших по объему материалов. Кроме того, на Камчатке районы обитания этих рыбообразных находятся в труднодоступных местах, что также ограничивает получение достаточных данных. Да и сам лов миног – специфическая процедура, требующая от исследователя терпения и тщательности, аккуратности и внимания к пойманным особям.

Материалы для настоящей работы были собраны в августе 2008 г. и в июле 2012 г. в бассейне оз. Азабачье, в частности в Дьяконовском ручье, Дьяконовской яме и в протоке Азабачья (табл. 1).

Таблица 1

Объем материала, экз.

Район	Орудие сбора	Время сбора	Количество, экз.
Протока Азабачья	Лопата	Июль / 2008	30
Дьяконовская яма (проба № 1)	Лопата	Август / 2008	22
Дьяконовская яма (проба № 2)	Лопата	Август / 2008	38
Дьяконовский ручей	Сачок	Июль / 2012	37
Протока Азабачья	Лопата	Июль / 2012	10

Пробы пескороек в 2008 г. были собраны в протоке Азабачья, а также в Дьяконовской яме – всего 90 особей. Половозрелых особей выловили в Дьяконовском ручье сачком во время их нереста 12 июля 2012 г. – 37 особей; а пескороек – лопатой 18 июля 2012 г. в протоке Азабачья (собрано 10 особей).

Миног фиксировали 4%-ным формалином, так как фиксированные особи являются наиболее удобными для морфометрического анализа [4]. До камеральной обработки в лаборатории пробы хранили в темном прохладном месте.

Измерения пластических признаков миног проведено по схеме И.Ф. Правдина [5] (рис. 1).

Число миомеров определено от вертикали, проведенной через последнее жаберное отверстие, до вертикали анального отверстия.

Зубные формулы просчитаны по схеме В.Д. Лебедева с соавторами [6].

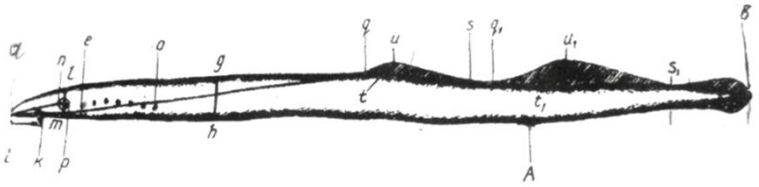


Рис. 1. Измерение миноговых (Petromyzontidae):
ab – вся длина; gh – наибольшая высота тела; lm – высота головы; ae – расстояние от конца рыла до первого жаберного отвертия; an – длина рыла; np – диаметр глаза (горизонтальный); pe – промежуток между глазом и жаберным аппаратом; ik – диаметр ротового диска; ao – длина головы с жаберным аппаратом; aq – антедорсальное расстояние; aA – расстояние от конца рыла до ануса; sq_1 – промежуток между I D и II D; qs – длина основания I D ; tu – наибольшая высота I D; q_1s_1 – длина основания II D; t_1u_1 – наибольшая высота II D; s_1b – длина спинной части C; Ab – расстояние от ануса до конца C

Расчеты и построение графиков выполняли на компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2007. Схемы и фотографии в программах Adobe Photoshop CS, Paint 6.1.

Авторы выражают благодарность сотрудникам биостанции «Радуга», в частности В.А. Паренскому, за помощь в сборе проб. Также благодарны И.Н. Белоусовой за помощь в отыскании икры миног; В.Л. Войтенко – в копании личинок миног и постановке ставной сети.

Обсуждение результатов

В состав ихтиофауны оз. Азабачье входит 15 видов рыбообразных и рыб: нерка, кижуч, горбуша, кета, арктический голец, трехиглая колюшка, жилая девятииглая колюшка, кунджа, микижа, камчатский хариус, серебряный карась, амурский сазан, дальневосточная ручьевая минога, звездчатая камбала и сибирский усатый голец [7]. Несомненно, определяющее значение имеет нерка, которая не только воспроизводится в этом водоеме, но и значительное количество ее молоди заходит в озеро на нагул из других мест воспроизводства этого вида в бассейне р. Камчатка. Миноги, скорее всего, большой численности здесь не достигают и, кроме того, вряд ли играют значительную роль во влиянии на других представителей ихтиофауны.

СИСТЕМАТИКА МИНОГ
Надкласс Бесчелюстные – Agnatha
Класс Миноги – Cephalaspidomorphi
Отряд Миногообразные – Petromyzontiformes
Семейство Миноговые – Petromyzontidae

Считается, что на Камчатке встречается три вида миног – трехзубая (Entosphenus tridentatus), тихоокеанская (Lethenteron camtschaticum) и дальневосточная ручьевая (Lethenteron reissneri) [8]**.** Причем, если первый вид редок, то два других обычны для многих районов полуострова. Кроме того, И.А. Черешнев [9] указывает, что на Камчатке встречается и сибирская минога Lethenteron kessleri. Более широкий ареал сибирской миноги отмечает О.Ф. Гриценко [10].

Миноги имеют длинное, червеобразное, голое, покрытое слизью тело [6]**.** На дорзальной поверхности тела находятся два спинных плавника – остатки непарной плавниковой складки. Задний конец тела окаймлен хвостовым плавником. Осевой скелет разделяет хвостовой плавник на две равные части. Такой первично равнолопастной плавник принадлежит к протоцеркальному типу. Мышцы туловища и хвоста состоят из изогнутых сегментов миомеров, разделенных миосептами [11].

В течение жизненного цикла миноги проходят стадию метаморфоза. Личинки (пескоройки) отличаются от взрослых, живут, зарывшись в ил, и питаются детритом. Рот у них не имеет формы присасывательной воронки, лишен зубов, глаза скрыты под кожей, плавники плохо развиты, жаберные отверстия лежат в бороздке. Это вызывает трудности при определении видов.

Клод Рено [12] выделяет в семействе Petromyzontidae 8 родов. На Камчатке обитают представители двух родов: *Lethenteron* и *Entosphenus*, а количество видов – 3–4. Причем до сих пор видовой состав может считаться вряд ли точно установленным. Миноги различаются по размерам, форме и строению ротового аппарата. Если единственный представитель рода *Entosphenus* легко определяется, то представители второго рода определяются труднее (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика видов рода *Lethenteron*

Вид	Признак			
	Зубная формула	Количество миомеров	Размерно-весовая характеристика	Цвет и размер икры
Lethenteron camtschaticum	ST 2*, IT 6–9*, LT 3* (двураздельны) [2]	65–80 [13]	23–32 см, 42–47 г [15]	темно-голубая, диаметр 0,45–0,58 (в среднем 0,48) мм [2]
L. reissneri	ST 2, IT 6–7, LT 3 (двураздельны – средние и нижние)	67–71 [14]	16,5–19,5 см, 7,9–10,4 г [15]	светло-желтая, диаметр 0,68–0,84 мм [2]
L. kessleri	ST 2–3, IT 5–10, LT 3 (двураздельны) [13]	66–72 [13]	12,2–21,1 см, 2,2–16,8 г [16]	светло-желтая, диаметр 0,9 мм [13]
Наши данные	ST 2–3, IT 6–9, LT 3 (двураздельны)	66–74	15,6 см, 6,29 г	светло-желтая, 0,992 × 0,884 мм 1,008 × 0,902 мм

Примечание. ST – супраоральные (верхнечелюстные зубы), IT – инфраоральные (нижнечелюстные зубы), LT – латеральные (боковые зубы). В квадратных скобках указан автор.

Видовые признаки миног озера Азабачье

Основными таксономическими признаками, по которым различают роды и виды сем. Petromyzontidae, являются: форма и число роговых образований, расположенных на диске ротовой воронки миноги и называемых челюстными, губными и краевыми зубами [4].

У исследованных нами особей: внутренних боковых зубов – по 3 двураздельных зуба с каждой стороны; нижнечелюстная пластинка представлена в основном 1^2+4–5+1^2 зубами (т. е. крайние зубы двураздельные, средних одновершинных 4–5), но иногда встречались 1+4–5+1, редких средних одновершинных 6 очень маленьких, у одной трудноразличимых 7 зубов; верхнечелюстная пластинка имела по краям по одному зубу, а у одной особи первый зуб двураздельный, у другой особи между зубами имелся маленький третий зуб. Нижнегубные зубы были представлены в виде узкой полоски из одного ряда мелких зубов. Верхние губные зубы имели радиальное расположение и уменьшались от центра к периферии (табл. 3).

Челюстные пластинки и зубы у миноги имели светлую окраску, но под действием фиксатора темнели и обретали темно-желтый цвет, иногда встречались экземпляры, имеющие темно-серый цвет зубов.

Таблица 3

Количество зубов в ротовой воронке миноги озера Азабачье

Признаки	Показатели
ST – супраоральные (верхнечелюстные зубы)	$\frac{2–3}{2,03±0,01}$
IT – инфраоральные (нижнечелюстные зубы)	$\frac{6–9}{6,7±0,1}$
LT – латеральные (боковые зубы)	$\frac{3}{–}$

Примечание. В числителе – пределы варьирования признака; в знаменателе – среднее значение и его ошибка.

У миног зубы обычно острые, но к моменту нереста становятся тупыми [6]. У всех просмотренных особей зубы были тупые. У некоторых миног на верхнечелюстной и нижнечелюстной пластинке зубы недоразвиты. Ротовая воронка по внешнему краю окаймлена кожистой бахромой (рис. 3).

Ротовое отверстие пескороек сверху прикрыто хорошо развитой верхней губой. На нижней поверхности губы и вокруг ротового отверстия размещалось множество разветвленных ворсинок (рис. 4).

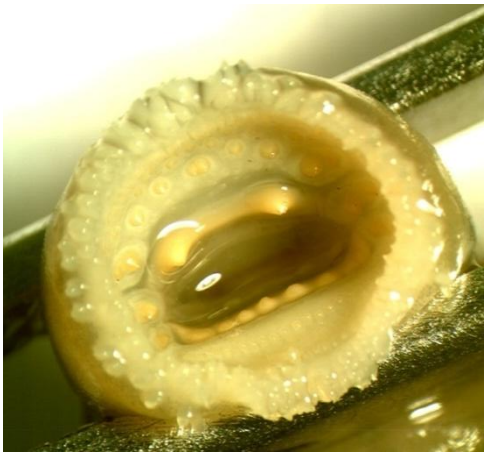


Рис. 3. Ротовая воронка исследуемой миноги

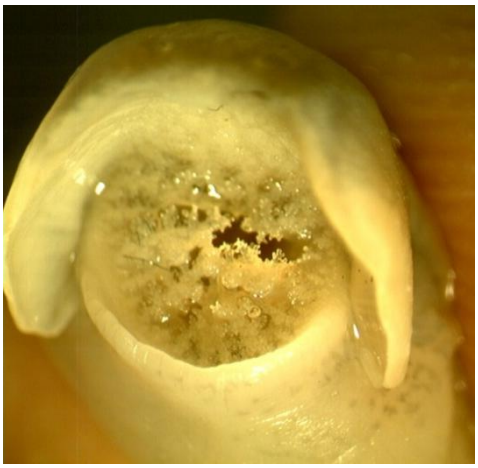


Рис. 4. Ротовая воронка личинки миноги-пескоройки

По Л.С. Бергу [2], у тихоокеанской миноги есть нижнегубные зубы в виде узкой полоски из одного ряда зубов, протягивающейся посередине нижней губы между правым и левым нижними внутренними губными зубами. Зубы на ротовой воронке вне времени икрометания острые, ко времени икрометания становятся тупыми. На верхнечелюстной пластинке 2 зуба, на нижнечелюстной – чаще 6, но бывает и 7 (как исключение 9 в р. Камчатка). Боковые губные двураздельны. Верхнегубные соединены своими основаниями («мостовидны»).

У дальневосточной ручьевой миноги нижнегубных зубов обычно нет, если бывают, то слабо развитые, иногда видны лишь под лупой; в некоторых случаях на месте нижнегубных зубов бывают лишь ямочки. Зубов на нижнечелюстной пластинке обычно 6, редко 7. Зубы вне времени икрометания острые. Верхнегубные обычно такого же типа, как у *тихоокеанской миноги.* Средние боковые губные зубы двураздельны, на верхнечелюстной пластинке бывает маленький серединный зуб (р. Седанка) [2]. В.Ф. Бугаев [15] отмечал, что у дальневосточной ручьевой миноги с каждой стороны ротового отверстия по 3 внутренних боковых губных зуба, средние и нижние из них двураздельны.

У сибирской миноги верхнечелюстная пластинка имеет 2 краевых зуба, которые иногда бывают раздвоенными, редко между краевыми зубами находится посередине третий мелкий зубчик. Нижнечелюстная пластинка с 6–7 (реже с 5 или 8–10, в р. Тымь 11) зубами, из которых внешние раздвоены, иногда бывают раздвоены и некоторые средние зубы. Между верхней и нижней челюстными пластинками по бокам ротового отверстия по 3 обычно раздвоенных боковых зуба, редко нижний или средний зубы бывают цельными. В период икрометания зубы становятся тупыми, вне его – острые [13].

В систематике миноговых диагностическим признаком также принято считать число туловищных миомеров, расположенных между последним жаберным отверстием и анусом [4]. У исследуемых нами половозрелых особей миног число туловищных миомеров колеблется от 66 до 74, у пескороек в 2012 г. – 66–69, а в 2008 г. – 63–69. Ширина миомеров увеличивается с длиной туловища.

По данным С.В. Шедько [14], число туловищных миомеров у *L. reissneri* из бассейна оз. Ханка и рек зал. Петра Великого варьирует в пределах 67–71 шт. Сходные пределы изменчивости этого признака отмечает А.Н. Полторыхина [4] для дальневосточной ручьевой миноги из бассейна Амура – 66–72 шт. Столько же миомеров выделяет у L. *camtschaticum* и L. reissneri в музейных экспонатах лаборатории ихтиологии Зоологического института АН СССР. О.Ф. Гриценко [10] для водоемов Сахалина выделяет у *L. camtschaticum – 68–75, а у L. kessleri 64–76. По И.А. Черешневу с соавторами* [13], *в реках Анадыря число туловищных миомеров у тихоокеанской миноги составляет* 65–80, у личинок 66–74; *сибирская минога имеет 66–72 миомера*.

Выявленные внешние признаки строения миног оз. Азабачье имеют общие черты с представителями миног рода *Lethenteron* п-ова Камчатка, которые заключались в следующем. Так, ротовая воронка миног оз. Азабачье соответствует таковой у *L. camtschaticum, а количество миомеров у миног оз. Азабачье сходны со всеми тремя миногами рода* Lethenteron.

Размерно-весовая характеристика миног

Анализ имеющихся данных показал, что у миног в протоке Азабачья в 2008 г. длина варьировала от 7,9 до 16,9 см, средняя – 14,1 см, а масса тела от 0,74 до 5,93 г, средняя – 3,7 г (табл. 4). Модальной группой являлись особи, длина которых составляла 14 см, а масса тела 3 г (рис. 5, 6).

Таблица 4

Размерно-весовой состав миног

Признак	Пескоройки								Половозрелые особи	
	Протока Азабачья, 2008 г. (n = 30)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 1) (n = 22)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 2) (n = 38)		Протока Азабачья, 2012 г. (n = 10)		Дьяконовский ручей, 2012 г. (n = 37)	
	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее
Длина, см	7,9–16,9	14,1	12,9–17,1	15,4	10–18,1	14,6	12,6–18,7	15,8	14,71–17,2	15,6
Масса тела, г	0,74–5,93	3,7	2,23–6,51	4,25	1,39–7,64	4,08	2,7–8,78	5,66	3,81–8,50	6,29

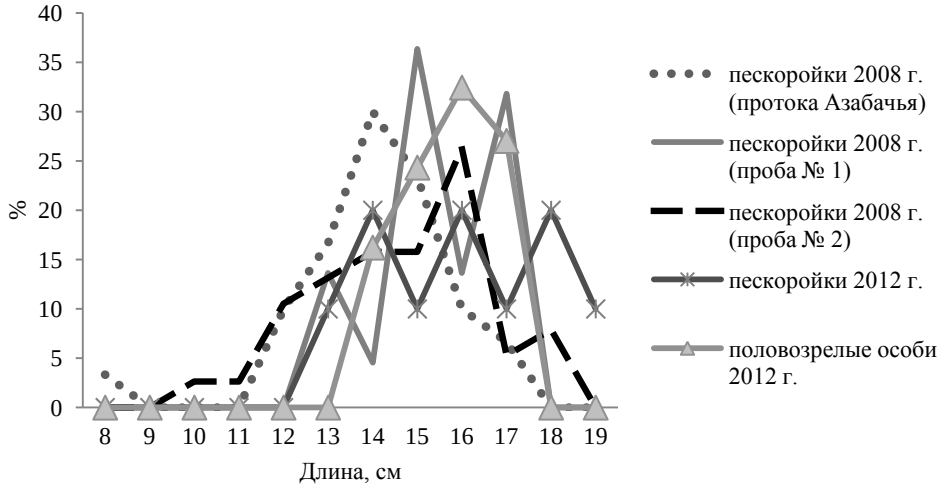


Рис. 5. Размерный состав миног оз. Азабачье

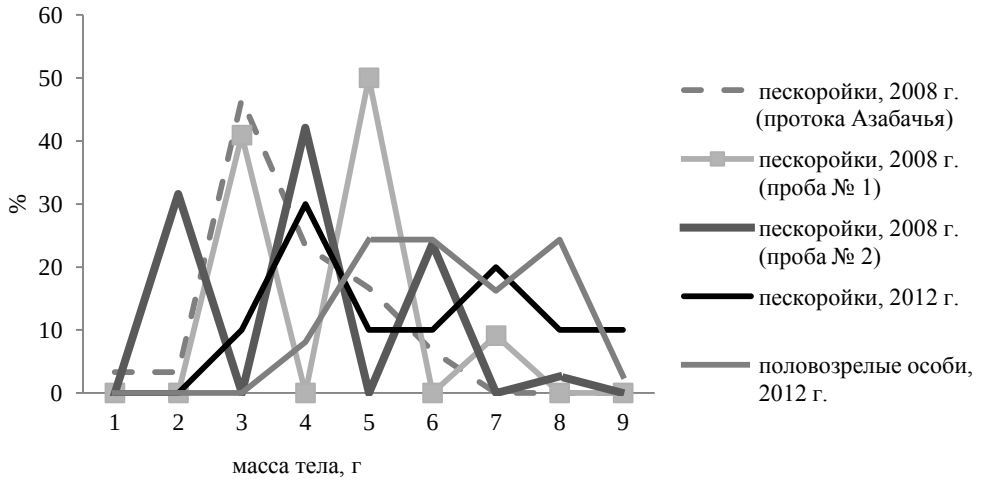


Рис. 6. Весовой состав миног оз. Азабачье

У миног в Дьяконовской яме (проба № 1) в 2008 г. длина варьировала от 12,9 до 17,1 см, средняя – 15,4 см, а масса тела от 2,23 до 6,51 г, средняя – 4,25 г. Модальную группу образовы-

вали особи, длина которых составляла 15 см, а масса тела 5 г. У миног в этом же месте (проба № 2) в 2008 г. длина варьировала от 10 до 18,1 см, средняя – 14,55 см, масса тела – от 1,39 до 7,64 г, средняя – 4,08 г. Модальную группу составили особи длиной 16 см и массой тела 4 г.

В Дьяконовском ручье в 2012 г. длина миног варьировала от 14,1 до 17,2 см, средняя – 15,6 см, а масса тела – от 3,8 до 8,4 г, средняя – 6,3 г. В модальную группу входили особи длиной 16 см и массой 5, 6 и 8 г.

В протоке Азабачья в 2012 г. длина тела миног варьировала от 12,6 до 18,7 см, средняя – 15,8 см, а масса тела от 2,7 до 8,8 г, средняя – 5,7 г. Модальными группами были особи длиной 14, 16 и 18 см и массой тела 4 г. Возможно, в данной пробе присутствовали два вида миног, так как выборка была произведена в разных участках водоема, а определить точно, разные ли это виды, было невозможно.

Анализ полученных результатов показывает, что среди миног в 2008 г. наиболее крупными размерами отличались особи в пробе № 2. При сравнении размеров пескороек в 2008 и 2012 гг. видно, что в 2012 г. они были значительно крупнее. Наибольшая длина была у пескороек в Дьяконовской яме в 2008 г. (проба № 1), к ним близки по значению половозрелые особи и пескоройки в протоке Азабачья в 2008 г. По массе тела миног выделяются пескоройки в Дьяконовской яме (проба № 1), к ним близки пескоройки в протоке Азабачья в 2008 г.

В.Ф. Бугаев [15] отмечал, что в р. Камчатка встречалась тихоокеанская минога длиной 31–32 см и массой 42–47 г; а дальневосточная минога, выловленная в протоке Азабачья, имела длину 16,5–19,5 см и массу тела 7,9–10,4 г.

В бассейне р. Амур длина личинок дальневосточной миноги составляет 8–16 см. Длина тела взрослых миног в верховьях р. Амур обычно составляет 13,7–18,2 см, в р. Налео – 13–20,5 см, в р. Анадырь – 14,5–15,0 см [7].

Сибирская минога в реках Якутии имеет длину 13,4–23,1 см. В Анадырском бассейне длина тела зрелых миног 13,5–25,8 см. В р. Анадырь отмечены личинки длиной 2,5–18 см [13], а в реках Сахалина до 20 см [10].

Таким образом, по размерным показателям миноги оз. Азабачье сходны с таковыми характерными для двух видов – *L. reissneri* и *L. kessleri.*

Морфологические признаки миног

На основе результатов морфометрических измерений установлено, что в 2012 г. пескоройки имели большую высоту тела, чем в 2008 г., и сходны с таковой у половозрелых особей (табл. 5). У пескороек в 2012 г. высота тела составляла в среднем 5,74% длины тела, а у половозрелых особей в 2012 г. – 5,76%, тогда как у пескороек 2008 г. высота тела не превышала 4,67%.

Таблица 5

Морфометрическая характеристика миног

Признак	Пескоройки								Половозрелые особи	
	Протока Азабачья, 2008 г. (n = 30)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 1) (n = 22)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 2) (n = 38)		Протока Азабачья, 2012 г. (n = 10)		Дьяконовский ручей, 2012 г. (n = 37)	
	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее
ab, см	7,9–16,9	14,07	12,9–17,1	15,44	10–18,1	14,6	12,6–18,7	15,8	14,71–17,2	15,6
ae, см	0,6–1	0,90	0,8–1,1	0,93	0,7–1,1	0,89	0,90–1,20	1,08	1,50–2,10	1,84
В % длины тела (ab)										
gh	3,8–5,41	4,58	3,77–5,06	4,43	3,95–5,40	4,67	5,30–6,33	5,74	4,73–6,75	5,76
aq	47,20–54,43	49,9	47,37–65,50	50,26	45,76–54,92	49,94	47,73–51,27	49,7	46,43–53,55	50,5
aA	67,55–73,42	71,02	69,28–72,73	70,79	70,17–78,69	71,81	68,54–73,42	70,6	69,46–76,60	72,9
sq_1	1,27–4,84	2,89	1,36–4,68	2,99	1,71–7,63	3,24	2,38–4,49	3,49	1,94–3,51	2,85
qs	11,29–15,57	13,72	12,26–15,22	13,14	9,22–16,95	13,46	10,37–13,29	12,2	10,76–14,37	12,5
tu	0,6–1,33	0,75	0,12–1,31	0,57	0,28–1,43	0,69	0,53–0,79	0,64	1,50–2,70	2,17

Окончание табл. 5

Признак	Пескоройки								Половозрелые особи	
	Протока Азабачья, 2008 г. (n = 30)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 1) (n = 22)		Дьяконовская яма, 2008 г. (проба № 2) (n = 38)		Протока Азабачья, 2012 г. (n = 10)		Дьяконовский ручей, 2012 г. (n = 37)	
	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее	lim	среднее
q_1s_1	20,28–29,79	24,15	21,56–28,65	24,59	19,08–25,60	23,23	20,25–22,73	21,5	18,75–23,35	21,1
t_1u_1	1,25–2,22	1,73	0,6–6,06	1,55	0,62–2,86	1,70	1,12–1,60	1,37	4,09–5,65	4,72
s_1b	4,55–13,04	10,41	6,43–12,03	9,93	9,60–13,93	11,24	10,90–12,59	11,7	4,78–12,42	10,7
Ab	26,58–32,88	29,24	27,27–30,72	29,21	17,89–29,83	27,89	27,22–29,80	28,5	24,84–31,03	27,6
ao	16,30–21,52	19,09	14,29–19,38	17,62	17,02–21,00	18,68	17,98–19,62	18,9	20,00–23,53	21,6
В % длины головы (ae)										
lm	44,44–77,78	58,39	33,64–52,50	46,01	38,89–69,00	55,52	66,67–83,33	77,17	38,10–52,94	45,8
an*	44,44–62,50	50,95	44,44–55,56	48,28	37,50–71,43	52,44	27,27–40,00	33,51	52,38–65,79	60,5
np*	5,56–16,67	10,67	9,09–18,00	11,56	9,09–50,00	13,33	18,18–26,09	22,19	10,00–17,65	13,6
pe*	30,00–44,44	36,34	25,00–44,44	35,00	30,00–50,00	38,48	18,18–27,27	23,10	19,44–26,32	22,5
ik	33,33–62,22	46,04	41,11–60,00	52,05	44,44–75,71	55,83	40,00–50,00	43,83	38,10–52,63	46,2

* У пескороек глаза не сформированы, и измерения провести затруднительно.

Антедорсальное расстояние у пескороек миног в пробе № 1 в среднем составляло 50,26% длины тела, что превосходит таковое у миног в остальных пробах и также близко по значению к половозрелым особям, у которых оно в среднем было 50,5%.

Расстояние от конца рыла до анального отверстия у половозрелых особей в 2012 г. в среднем на 1,1–2,3% больше, чем у пескороек.

Расстояние между первым и вторым спинным плавником у половозрелых особей заметно меньше, чем у пескороек. У половозрелых особей оно в среднем было лишь 2,85% длины тела, тогда как у пескороек 2012 г. – 3,49%. По мнению ряда авторов [2, 3 и др.], у миног расстояние между плавниками к периоду нереста сокращается.

Длина основания спинных плавников у особей в 2008 г. в среднем на 0,74–1,52% больше, чем в 2012 г. Высота плавников у пескороек значительно меньше, чем у половозрелых особей. В 2008 г. (проба № 2) средняя высота первого плавника у пескороек составила 0,69%, второго – 1,7% длины тела, тогда как у половозрелых особей в 2012 г. она была больше: высота первого плавника – 2,17%, второго – 4,72%.

У пескороек в 2012 г. длина спинной части составила в среднем 11,7% длины тела, что заметно больше, чем у других особей. Близки к ним по значению только пескоройки в Дьяконовской яме (проба № 2), у которых она равна 11,24%. Расстояние от анального отверстия до конца хвостового плавника у половозрелых миног и у пескороек в 2008 г. (проба № 2) меньше, чем у остальных особей, в среднем на 1,1–1,64% длины тела.

Длина головы с жаберным аппаратом у половозрелых особей значительно превышает таковую у пескороек. Так, у пескороек 2008 г. (проба № 1) в среднем она составляла 17,62% длины тела, а у половозрелых особей – 21,6%. Высота головы половозрелых особей в среднем составила 45,8% ее длины, что значительно меньше, чем у пескороек, особенно 2012 г., у которых она была равна 77,17%.

Диаметр ротового диска у пескороек 2008 г. (проба № 2) в среднем равен 55,83% длины головы, что значительно больше, чем у остальных особей, в частности у пескороек 2012 г. она была лишь 43,83%. Длина рыла, диаметр глаза и промежуток между глазом и жаберным аппаратом у пескороек, вероятно, нельзя определить, так как глаза у них еще не сформированы и измерения провести затруднительно.

Для изучения плодовитости миног 15 и 19 июля 2012 г. были взяты пробы грунта в месте нереста миног. Грунт пропущен через почвенные сита и тщательно исследован под бинокуляром. Икры в нем не обнаружено. Тем не менее все особи (n = 37) были вскрыты, и в их телах были остатки невыметанной икры светло-желтого цвета. У четырех особей икра была просчитана, а у двух измерена. Таким образом, у особей миноги длиной 15,5 см обнаружено 16 икринок, средним размером 0,992 × 0,884 мм; у особи длиной 16,3 см – 99 икринок, средним размером 1,008 × 0,902 мм; у особи длиной 15,9 см – 36 икринок, и у особи длиной 16,4 см – 126 икринок.

Известно, что абсолютная плодовитость тихоокеанской миноги колеблется в пределах 80–107 тыс. икринок [2]. Икра темно-голубого цвета, клейкая, диаметр зрелых икринок 0,45–0,58 (в среднем 0,48) мм. У дальневосточной ручьевой миноги абсолютная плодовитость составляет 1 720–3 360 (2 780) икринок. Икра светло-желтого цвета, диаметр зрелой икринки 0,68–0,84 мм [15]. У сибирской миноги из р. Хрома абсолютная плодовитость – 5 222 икринки; икра светло-желтого цвета, диаметром 0,9 мм. Сибирская минога из бассейна р. Обь имеет плодовитость 1 820–5 800 икринок [13].

Таким образом, цвет икры соответствует таковому у *L. reissneri* и *L. kessleri,* а размер – таковому у *L. kessleri* (см. табл. 2). Анализируя имеющиеся материалы, можно предположить, что такие общие признаки миног в камчатских водоемах связаны с общим нерестом нескольких видов, чаще всего двух, отмечаемых многими исследователями. Тем не менее О.Ф. Гриценко [10], основываясь на собственных и литературных данных, делает заключение, что «…при нересте самцы и самки миноги копулируют, и оплодотворение икры происходит в момент ее вымета. Возможность успешной копуляции особей проходной и ручьевой форм, существенно различающихся по размерам, представляется сомнительной». С этим заключением трудно не согласиться еще и вследствие того, что один вид мигрирует в море на нагул, а второй остается в пресных водах.

Заключение

В оз. Азабачье обитает минога, которая по ряду признаков сходна с миногами рода *Lethenteron*, обитающими на п-ове Камчатка, а именно с тихоокеанской миногой (*L. camtschaticum*), дальневосточной ручьевой миногой (*L. reissneri*) и сибирской миногой (*L. kessleri*). Зубная формула имеет вид ST 2–3, IT 6–9, LT 3. У половозрелых миног в 2012 г. количество туловищных миомеров изменялось от 66 до 74; а у пескороек в 2012 г. – 66–69 и в 2008 г. – 63–69.

Наибольшую длину имели пескоройки в Дьяконовской яме в 2008 г. (проба № 1). Наибольшую массу тела также имели пескоройки в Дьяконовской яме (проба №1), тогда как пескоройки в протоке Азабачья в 2012 г. были самыми мелкими. Половозрелые миноги были самками, которые имели икру светло-желтого цвета, средний размер которой 0,992 × 0,884 мм и 1,008 × 0,902 мм.

По многим морфологическим признакам половозрелые миноги были значительно крупнее пескороек, особенно при сравнении высоты плавников и длины головы с жаберным аппаратом. У пескороек же значительное превосходство над половозрелыми особями наблюдалось лишь по длине головы.

Общие признаки миног оз. Азабачье и других миног рода *Lethenteron* п-ова Камчатка заключались в следующем:

- ротовая воронка миног оз. Азабачье соответствует таковой у *L. camtschaticum;*
- количество миомеров миног оз. Азабачье сходны со всеми 3 миногами рода *Lethenteron*;
- размерно-весовая характеристика сходна с таковой у *L. reissneri* и *L. kessleri;*
- цвет икры соответствует таковому у *L. reissneri* и *L. kessleri, а* ее размер – таковому у *L. kessleri.*

Литература

1. Токранов А.М. **О «бесчешуйном звере» и других обитателях камчатских вод**: Научно-попул. издание // Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. – 152 с.

2. *Берг Л.С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.–Л.: АН СССР. – Т. 1. – 1948. – 466 с.

3. *Кучерявый А.В.* Внутривидовая структура тихоокеанской миноги *Lethenteron camtschaticum* и ее формирование в реках Западной Камчатки (на примере реки Утхолок): Автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 2008. – 26 с.

4. *Полторыхина А.Н.* Морфологические особенности и изменчивость сибирской миноги *Lampetra japonica kessleri* (Anikin) водоемов Верхнего Иртыша // Вопр. ихтиол. – Т. 14. – № 2 (85). – 1974. – С. 218–230.

5. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность. – 1966. – 376 с.

6. Рыбы СССР / В.Д. Лебедев, В.Д. Спановская, К.А. Савваитова, Л.И. Соколов, Е.А Цепкин. – М.: Мысль, 1969. – С. 26–37.

7. Рыбы реки Камчатка / В.Ф. Бугаев, Б.Б. Вронский, Л.О. Заварина, Ж.Х. Зорбиди, А.Г Остроумов, И.В. Тиллер. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2007. – 459 с.

8. *Шейко Б.А., Федоров В.В.* Глава 1. Рыбообразные и рыбы. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holocephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор, 2000. – С. 7–69.

9. *Черешнев И.А.* Пресноводные рыбы Чукотки. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН. – 2008. – 324 с.

10. *Гриценко О.Ф.* Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). – М.: Изд-во ВНИРО. – 2002. – 248 с.

11. *Константинов В.М., Шаталова С.П., Бабенко В.Г.* Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. – М.: Академия. – 2004. – 272 с.

12. *Renaud C.B.* Lampreys of the world. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. FAO species catalogue for fisheries purposes № 5. – Rome: FAO, 2011. – 109 p.

13. Пресноводные рыбы Анадырского бассейна / И.А. Черешнев, Л.В. Шестаков, М.Б. Скопец, Ю.А. Коротаев, А.Н. Макоедов. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 336 с.

14 *Шедько С.В.* Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. – Владивосток, 2001. – С. 229–230.

15. *Бугаев В.Ф.* Рыбы бассейна реки Камчатки (численность, промысел, проблемы). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2007. – 192 с.

16. *Назаров А. В.* Морфо-биологическая характеристика миноги сибирской среднего течения р. Енисей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://conf.sfu kras.ru/sites/mn2012/section31.html, свободный.

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 338.242:620.9

ОРГАНИЗАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНЕ

О.Н. Артемова

Петропавловский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Петропавловск-Камчатский, 683031

e-mail: artona@mail.ru

Показано значение институциональной среды для развития энергетического предпринимательства в регионе. Обоснована необходимость создания на региональном уровне интегрированной системы управления процессом развития энергетического предпринимательства. Рассмотрены направления деятельности энергетической ассоциации, выделены основные функции управления в данной сфере.

Ключевые слова: энергоэкономическая система, энергетическое предпринимательство, институциональная среда, энергетическая ассоциация, направления деятельности.

Organizational and functional conditions of energy enterprise development in region. O.N. Artyomova (Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683031)

Value of institutional environment for power enterprise development in the region is shown. Necessity of creation at regional level of the integrated management system of power enterprise development is proved. Activity directions of power association are considered, the basic functions of management in the given sphere are allocated.

Key words: power economic system, power enterprise, institutional environment, activity directions.

Развитие энергетического сектора во многом определяет основные финансово-экономические показатели региона. Для большинства развитых стран характерен процесс институциональных преобразований в энергетике, трансформация форм государственного управления, активное развитие предпринимательства в данной сфере.

Энергетический и экономический аспекты развития регионального хозяйства находятся в тесной взаимосвязи. Автор предлагает рассматривать энергоэкономическую систему региона, характеризуемую как совокупность отношений между субъектами экономики по поводу реализации энергетических и экономических интересов. Для целей государственного управления существует объективная необходимость объединения всех видов предпринимательства, связанных с производством, передачей, распределением, потреблением, преобразованием энергии, обеспечением энергоносителями, оказанием услуг, способствующих реализации и оптимизации данных процессов, определив их общим понятием – энергетическое предпринимательство. Объединение перечисленных видов предпринимательской деятельности основано на тесной взаимозависимости указанных процессов, обусловлено их общей энергетической сущностью, которая диктует выбор единых принципов обеспечения устойчивого развития субъектов предпринимательства. С точки зрения общественных интересов, которые представляет государство, решение проблем в отдельно взятом сегменте энергетического цикла, на одной из стадий обслуживающих процессов не позволит достигнуть общественной эффективности в целом. Координация деятельности отдельных составляющих единого процесса энергообеспечения обусловливается, в частности, фундаментальными свойствами энергии как продукции одновременного производства и потребления.

Возможности субъектов экономических отношений в использовании ресурсов, осуществлении трансакций, необходимых для достижения целей их деятельности, развития напрямую определяются качеством институциональной среды. Основные характеристики институциональной среды обусловлены количественным и качественным составом институциональных агентов, состоянием конкуренции, степенью свободы хозяйствования, организацией поставщиков и потребителей, их взаимоотношений и институтами управления [4]. В целях эффективного формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства необходимо определить наиболее перспективные направления данной деятельности, способные обеспечить максимальный результат в долгосрочной перспективе.

Важным направлением формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства является организационно-функциональное обеспечение его развития через преобразование элементов организационной структуры региона. Без обновления системы, в которой функционируют субъекты энергоэкономических отношений, улучшения будут минимальны. Вложение средств в неотлаженную систему не гарантирует получение адекватных затраченным ресурсам результатов.

Управляющие структуры обладают большим потенциалом оптимизации институциональных условий развития энергетического предпринимательства. Для реализации данного потенциала необходимо использовать реалистичные и значимые концепции социальных изменений, социального контроля, коллективные действия, технологии, рынок как институциональный комплекс. Основополагающая функция управления в контексте развития энергетического предпринимательства в регионе состоит в преодолении инерционности развития энергетической сферы через определение приоритетов развития. Данные приоритеты должны соответствовать перспективным направлениям современного технологического уклада, обеспечивая возможность становления следующего; гарантировать получение внешних эффектов, улучшение экономической среды, условий для развития деловой активности.

Эффективный механизм управления реализует потенциал формальных и неформальных институтов энергоэкономической сферы, активизирует институциональные структуры, обеспечивает модернизацию и реструктуризацию энергоэкономической сферы, пресекает деятельность, не соответствующую нормам, стандартам, дискредитирующую энергетическое предпринимательство. Благоприятная институциональная среда создает условия для успешного согласования интересов частного и общественного секторов.

Камчатский край – уникальный регион, рекреационный потенциал которого имеет международное значение. Принимать решения в части приоритетов развития необходимо продуманно, развивая энергетическое предпринимательство в контексте устойчивого развития региона в целом. Рынок не всегда безошибочно находит верный спектр развития, ориентация на интересы потребителей не всегда обеспечивает оптимальную аллокацию ресурсов общества. В современных условиях асимметрии информации обеспечить адекватный социально-экономический эффект энергетического предпринимательства возможно при условии регулирования данной сферы в контексте четко сформулированной социально-ориентированной модели развития, в которую органично впишется рыночно регулируемая система энергетического предпринимательства.

Важный фактор формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства – система индикативного планирования, главная составляющая которой – механизм укрепления взаимного доверия, достижения консенсуса, координации усилий в обществе. В целях организационно-функционального обеспечения развития энергетического предпринимательства через институциональный механизм регулирования, внедрения индикативного планирования в практику управления развитием энергоэкономического сектора региона предлагается создание координирующего центра – Камчатской энергетической ассоциации (далее – КЭА, Ассоциация). Деятельность КЭА позволит обеспечить отраслевую и территориальную интеграцию субъектов энергоэкономических отношений, социальную ориентацию вектора развития энергетического предпринимательства, полноту и достоверность информации как по целям развития энергоэкономического сектора, затратам на их достижение, так и по полученному эффекту.

Ассоциацию нельзя рассматривать как псевдогосударственное или псевдорыночное устройство. Нецелесообразно в функции Ассоциации включать жесткое внешнее регулирование рынка в целом. Исключительно на коммерческой основе организовывать Ассоциацию также, по мнению автора, не стоит, иначе все аспекты деятельности будут рассматриваться как простые объекты купли-продажи.

С точки зрения организационно-правовой формы для Ассоциации наиболее приемлемой является некоммерческая организация, члены которой сохраняют самостоятельность и права юридического лица. Развитие энергетического предпринимательства предполагает тесное межотраслевое взаимодействие на взаимовыгодной основе субъектов региональной экономики, так как модернизация, инновационное развитие отраслей регионального хозяйства возможны исключительно на основе обеспечения энергоэффективности экономики в целом. Структуру Ассоциации необходимо сформировать в соответствии с функциями управления развитием энергетического предпринимательства в регионе (рис. 1).

Рис. 1. Функциональные элементы системы управления развитием энергетического предпринимательства в деятельности КЭА

Необходимость информационно-аналитического обеспечения развития энергетического предпринимательства в регионе предполагает выделение в структуре КЭА исследовательского центра, в компетенцию которого необходимо включить вопросы:

– применения передового мирового опыта в энергоэкономической сфере с учетом конкретных особенностей региональной экономики;

– проведения анализа эффективности институтов энергоэкономической системы, оценки состояния хозяйствующих субъектов, степени самообеспеченности предприятий энергетической продукцией;

– реализации мониторинга состояния системы развития энергетического предпринимательства;

– выделение актуальных направлений развития энергоэкономической системы региона, в которой необходимо согласовать интересы ее субъектов и т. д.

Эффективное применение инструментария информационно-аналитического обеспечения, формирование системы обратных связей в рамках деятельности КЭА – это факторы, определяющие успешность создания благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства. Регулярный мониторинг ключевых показателей системы энергетического предпринимательства обеспечивает своевременное применение мер по устранению и предотвращению негативных явлений, по изысканию оптимальных инструментов для достижения указанной цели. Мониторинг результатов позволяет анализировать состояние сферы регулирования, прогнозировать дальнейшее развитие, осуществлять переориентацию с процесса регулирования на результаты, предполагает внедрение новых методов сбора информации, внесение изменений в административные регламенты властных структур. Организация постоянной системы наблюдений, оценки, прогноза экономической конъюнктуры, социальной обстановки в энергетической отрасли, смежных отраслях выступает базовым моментом в управлении. На основе результатов

данной деятельности необходимо проводить регулярные форумы, конференции, деловые встречи, практиковать регулярные обращения, заявления, направлять рекомендации, конкретные предложения в различные инстанции. Основополагающим направлением в деятельности КЭА является систематическое взаимодействие с общественностью, бизнесом и органами власти различного уровня.

Задача КЭА – проводить максимально глубокий анализ сложившейся ситуации, определять возможные и предпочтительные варианты развития в соответствии со стратегическими направлениями социально-экономического развития региона, обеспечивая смещение акцентов с производства и транспортировки энергии на вопросы потребления энергии. Важно оценивать современную структуру использования конечных видов энергии, перспективы ее развития.

Деятельность КЭА – это одно из направлений создания устойчивых институтов общественного участия. Социальная ориентация развития энергетического предпринимательства обеспечивается через согласование интересов потребителей, предпринимательских и управленческих структур. Роль гражданского общества в качестве внешнего механизма обратной связи является определяющей. Деятельность Ассоциации предполагает нацеленность на общественную поддержку устойчивого развития энергетического сектора, концентрацию интеллектуального, делового и финансового потенциала региона на инновационных направлениях развития энергетического сектора и региона в целом.

Приоритетными направлениями деятельности КЭА в целях формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства являются:

– консолидация усилий субъектов системы развития энергетического предпринимательства в целях получения конкретных социально-экономических результатов;

– формирование соответствующей законодательной базы, эффективной правоприменительной практики;

– увеличение ответственности органов управления; упорядочение процессов лоббирования, ограничения конкуренции;

– внедрение стандартов энергоэффективности по всем направлениям социально-экономического развития региона; настройка системы санкций и стимулирования;

– развитие предпринимательства в сфере энергоаудита;

– обеспечение благоприятных условий для развития инновационной активности субъектов энергетического предпринимательства, рынка энергосервисных услуг;

– создание условий для развития и поддержки предпринимательства в сфере нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ВИЭ), местных энергетических ресурсов (микро- и малая энергетика, торфяные и биотехнологии);

– информационное обеспечение, практическая помощь предпринимателям в выборе рациональных решений в сфере ВИЭ;

– развитие энергетического предпринимательства по направлениям непрофильных видов деятельности промышленных предприятий (рационализация энергопотребления, повышение энергоэффективности, ремонтное обслуживание, инжиниринг, биллинг);

– поддержка неформальных прогрессивных институтов, способствующих формированию предпринимательской культуры, устойчивому развитию субъектов энергетического предпринимательства, нивелированию деструктивных институтов.

В целях формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства необходима координация усилий широкого круга субъектов энергоэкономической системы, взаимная ответственность которых является реальной предпосылкой формирования единства энергоэкономических интересов и, как следствие, формирования условий развития энергетического предпринимательства (рис. 2).

Партнерство между общественным и частным секторами принимает различные формы, подразумевая различную степень вовлечения частного сектора – от передачи собственности до контрактов на управление. Использование частной инициативы позволяет выбирать наиболее эффективные проекты и решения, привлекать наиболее дешевые ресурсы, контролировать исполнение. Государство выступает как партнер, предоставляющий должные стимулы, партнерское участие. Конструктивное взаимодействие государства, предпринимательских и общественных структур сводится к согласованию целей и интересов, определению условий взаимодействия, распределению рисков. Реализация на практике принципов государственно-частного партнерства обусловли-

вает институциональное оформление долгосрочного взаимодействия между субъектами экономики для достижения общественно-значимых целей [1, 2]. КЭА является эффективной площадкой по обмену опытом, предполагающей разработку в сотрудничестве с участниками рынка решений, применяемых на всей территории региона, пилотных проектов, носящих образцово-показательный характер, оказывающих долгосрочное влияние на принятие инвестиционных решений, определение наиболее перспективных с точки зрения энергобезопасности, энергосбережения и интересов предпринимателей инновационных направлений инвестирования.

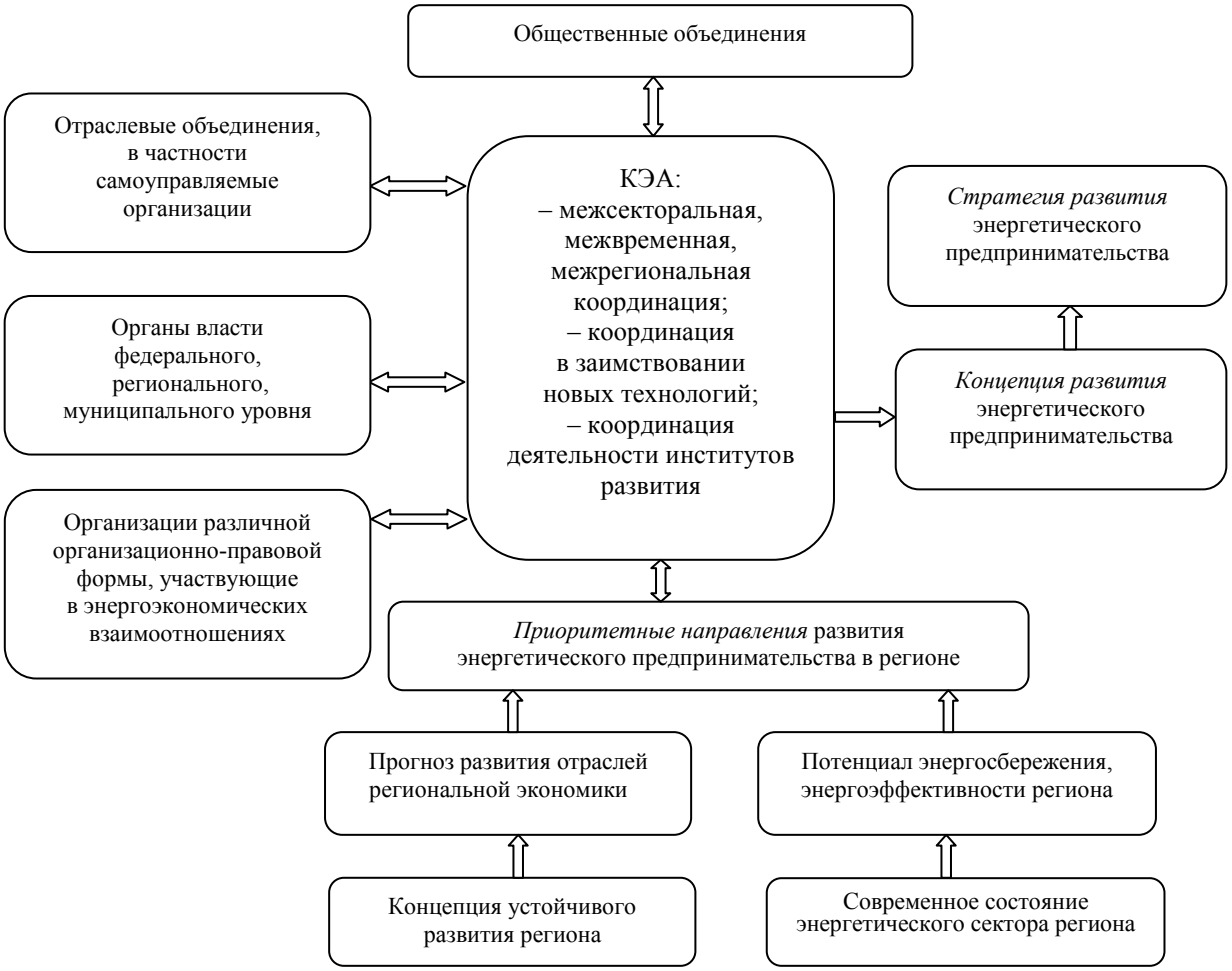


Рис. 2. Схема координации взаимодействия субъектов энергоэкономических отношений в рамках деятельности КЭА

Партнерство предполагает согласование и учет взаимных интересов, систему уступок и преференций для достижения индивидуальных целей партнеров. Согласованность взглядов является важнейшим элементом гражданской культуры, без которой институты оказываются непрочными. Система регулирования отношений субъектов энергоэкономической системы опосредуется в рамках институционализации связей и взаимодействий предпринимателей, органов власти, потребителей, общественных организаций. Коллегиальные связи формируют гибкую систему согласования, придают институционализированным отношениями характер ценного ресурса гибкости, что неоценимо в контексте формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства. Необходима идентификация проблемных зон, препятствующих оптимизации данного процесса. Осуществление управляющих воздействий на основе поиска путей решения проблем предпринимательства обеспечивает адресность управления.

Деятельность КЭА по формированию социально-ориентированной модели энергетического предпринимательства предполагает внедрение в практику экономических методов:

– определение приоритетов развития посредством финансирования целевых программ, софинансирования бизнес-проектов, льготных кредитов, государственных закупок, концессионных соглашений, гарантий под инвестиции, налоговых льгот, благоприятных тарифов, дотаций и т. п.;

– развитие системы кредитования и венчурного финансирования – институционализация управления риском и нововведениями – широкий доступ к заемным средствам, оценка идей, анализ рынка, возможности новых начинаний;

– формирование конкуренции в интересах потребителей.

Важный фактор формирования благоприятной институциональной среды функционирования энергетического предпринимательства – минимизация трансакционных издержек [3] взаимоотношений поставщиков и потребителей через разработку и реализацию комплекса организационных, нормативно-правовых, финансово-экономических, научно-технических и информационно-образовательных мероприятий.

На современном этапе общественного развития актуальны административные методы регулирования, предполагающие принятие законодательных актов, стимулирующих социальную ориентацию субъектов энергетического предпринимательства, контроль соблюдения стандартов энергоэффективности, качества продукции (услуг), санкции за нарушения, контроль выполнения обязательств в рамках государственно-частных проектов. Нормативная правовая база регионального уровня создает условия для реализации приоритетных направлений развития энергетического предпринимательства, полноту и непротиворечивость нормативно-правового поля. Задача КЭА – обеспечить существенные изменения, действовать стратегически, используя доступные рычаги для изменения внутреннего механизма энергоэкономической системы так, чтобы менялось поведение каждого элемента. Необходима программа развития энергетического предпринимательства, детализирующая реализацию стратегии развития энергетики региона. В частности, следует законодательно оформить создание экономической основы для стимулирования применения нетрадиционных ВИЭ, что важно на этапе продвижения, становления и адаптации на энергетическом рынке. Необходимы правовые условия, обеспечивающие экономические преимущества для инвесторов в энергетической сфере. Нормативное правовое регулирование должно способствовать полному определению прав собственности для эффективного распределения ресурсов, перемещения их от менее производительного к более производительному использованию.

Решающим фактором формирования благоприятной институциональной среды функционирования энергетического предпринимательства являются справедливые тарифы, отражающие соотношение спроса-предложения, позволяющие потребителю реализовать свое право выбора. Деятельность КЭА в сфере ценообразования должна обеспечить компромисс интересов производителей и потребителей энергии при регулировании тарифов, создать для производителя долговременный стимул для повышения эффективности производства. Часть экономической прибыли должна оставаться у производителей, а за счет остальной части – снижаться тарифы. Производители должны иметь возможность получения максимальной прибыли путем снижения издержек производства, но тарифы должны снижаться во времени в пользу потребителей. Необходимо установление цен по спросу и предложению, формирование социально ориентированной конкуренции на благо потребителей. Открытость и многосторонность диалога в рамках деятельности КЭА, курирующей процесс доказательства необходимости включения затрат (издержек), способствует минимизации политических столкновений корпоративных интересов при установлении регулирующим органом тарифа на энергию. Правильные ценовые сигналы формируют соответствующие мотивации потребителей энергии к самостоятельным действиям.

В энергетическом секторе экономики на первом месте объективно находятся интересы потребителей. Главное направление формирования благоприятной институциональной среды функционирования энергетического предпринимательства связано с потребителями. Взаимовыгодный процесс, не только обеспечивающий создание данной среды, но и повышающий эффективность потребительского сектора экономики, – это управление спросом. Необходима мотивация энергокомпаний к управлению спросом посредством целенаправленного стимулирования со стороны КЭА. Повышение эффективности использования энергии и развитие генерирующих (сетевых) мощностей – взаимодополняющие способы энергообеспечения потребителей. В результате активного воздействия на спрос с минимальными издержками формируются дополнительные энергетические потребности в регионе через рационализацию режимов энергопотребления; формирование взаимоприемлемых цен (тарифов); координацию программ развития энергопотребляющих установок, генерирующих и транспортных мощностей энергосистем; участие потребителей в инвестициях.

Наиболее ярко взаимообусловленность энергетического предпринимательства и потребительского сегмента экономики проявляется в таком аспекте общественного развития, как качество жизни. Освоение высокого потенциала экономии энергии связано с решением проблем отопления

зданий и сооружений, повышения качества микроклимата, энергоснабжения, интеллектуализации зданий. Необходимы институты, ориентированные на достижение ценностей, популяризация эффективного использования энергии, массовое обучение персонала, рядовых граждан, формирование доступных баз данных, содержащих информацию об энергосберегающих мероприятиях, технологиях и оборудовании, нормативно-технической документации, обмен опытом и т. д.

Автором рассмотрены направления формирования благоприятной институциональной среды развития энергетического предпринимательства, несущие максимальную факторную нагрузку. При этом в связи с многоаспектностью проблематики развития энергетического предпринимательства перечень данных направлений значительно шире (см. табл.).

Система мер по формированию благоприятной институциональной среды развития энергетического предпринимательства в регионе

Наименование	Содержание целей
1. Защищенные права и свободы граждан	Разнообразие источников и способов получения и передачи информации Разнообразие форм публичной деятельности Высокая мобильность населения *Приоритет ценностных установок на самореализацию, личную свободу, повышение уровня образования* *Устранение информационной асимметрии* Высокое качество государственных услуг, социального обеспечения
2. Защищенные права предпринимателей	Свободный доступ к кредитам *Презумпция нецелесообразности жесткого государственного регулирования* Наличие альтернативных форм разрешения споров Четкое законодательство о правилах регулирования *Внедрение в практику упрощенных процедур регистрации, лицензирования, уплаты налогов, сокращение количества согласований и пр.* *Предоставление государственных услуг в электронном виде* *Снижение фактора коррупционности* *Укрепление позиций общественной экспертизы, активное привлечение экспертного сообщества в процессе законотворчества*
3. *Предпринимательская инфраструктура*	*Становление и целевое использование институтов развития предпринимательства* *Формирование предпринимательских сетей* *Развитие общественных объединений предпринимателей* *Качественное нормативное правовое обеспечение предпринимательской деятельности* *Формирование культуры предпринимательства*
4. *Рыночная инфраструктура*	Отсутствие недобросовестной конкуренции Эффективное государственное регулирование локальных монополистов *Качественный механизм государственно-частного партнерства* *Развитая система коммерческих банков, бирж, оптовых и посреднических организации*
5. *Устойчивое развитие региона*	*Реализация экологического подхода при принятии управленческих решений* *Высокий уровень энергоэффективности экономики* *Становление института устойчивого развития региона* *Приоритетное развитие инновационных высокотехнологичных отраслей* *Внедрение передовых достижений техники (технологии)*
6. Макроэкономическая стабильность	Отсутствие дефицита регионального бюджета Эффективное антикризисное регулирование *Стабильность стратегии социально-экономического развития региона* *Индикативный характер стратегического планирования развития региона* *Ясность и предсказуемость стратегии развития энергетического сектора* *Экономический рост, обусловливающий высокий платежеспособный спрос и деловую активность населения* *Развитая рыночная инфраструктура*
7. Защищенные права собственности	Спецификация прав собственности хозяйствующих субъектов Ясные правила изъятия собственности Беспристрастный и независимый суд *Институциональная система защиты прав собственности*
8. *Межрегиональные и международные связи*	*Повышение качества законодательного регулирования* *Самостоятельность регионов в реализации международных взаимодействий* *Ориентир на конкретные результаты*

* Источник: составлено автором с использованием положений [5].
Автором предложено наименование и содержание целей, выделенных курсивом.

Таким образом, институт управления развитием энергетического предпринимательства должен использоваться не в интересах отдельных групп производителей или потребителей, а обеспечивать решение актуальных проблем социально-экономического развития региона. В целях

формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства необходимо, прежде всего, институционально оформить долгосрочное взаимодействие субъектов энергоэкономических отношений региона на основе согласованности частных интересов предпринимателей с общественно значимыми целями развития региона. Важным фактором формирования благоприятной институциональной среды энергетического предпринимательства является его организационно-функциональное обеспечение через создание интегрированной системы управления, способной создать условия для объединения усилий государства, предпринимателей, потребителей, общества в целом.

Необходимо способствовать деловому сотрудничеству органов власти, предпринимателей и общества, повышению инициативы, роли, обязанностей и ответственности предпринимателей и граждан в формировании устойчивой и эффективной энергоэкономической системы региона. Реализовать масштабный потенциал развития энергетического предпринимательства позволяет полная ясность и предсказуемость стратегии развития системы энергетического предпринимательства в рамках системы индикативного планирования. Роль управляющей системы не сводится к управлению конкретными субъектами предпринимательства или их опеке, а предполагает разработку приоритетов и «коридоров» роста для формирования долговременной энергетической политики, ориентированной на достижение устойчивого развития региона в целом.

Литература

1. *Дерябина М.* Государственно-частное партнерство: теория и практика // Вопросы экономики. – 2008. – № 8. – С. 61–77.

2. *Клинова М.* Глобализация и инфраструктура: новые тенденции во взаимоотношениях государства и бизнеса // Вопросы экономики. – 2008. – № 8. – С. 78–90.

3. *Коуз Р.* Проблема социальных издержек. – М.: Новое изд-во, 2001. – 225 с.

4. *Радина О.И.* Институционально-рыночный механизм управления развитием сферы социальных услуг региона [Электронный ресурс]: Автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – Ростов н/Д., 2007. – Режим доступа: http://dissers.info/disser_384378.html

5. *Тамбовцев В.Л.* Цели социально-экономического развития России в четырех стратегиях // Вопросы экономики. – 2008. – № 3. – С. 124–133.

УДК 338.47(571.66)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИБРЕЖНОГО РЫБОЛОВСТВА КАМЧАТСКОГО КРАЯ

А.В. Быкасов

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: kaf508@yandex.ru

Транспорт играет важнейшую роль в экономике Камчатского края. При этом сеть автомобильных дорог слабо развита, а современные методы управления транспортом имеют весьма ограниченное применение. В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности транспортной системы региона.

Ключевые слова: транспорт, прибрежное рыболовство, эффективность.

Actual problems of tansportsystem used for coast fishing industry in Kamchatka region. A. Bykasov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Transport plays a very important part in the economy of Kamchatka region. But the transport system is poorly developed, modern methods of traffic administration aren't fully used. This article deals with the increasing efficiencyproblems of regional transport system.

Key words: transport, coast fishing industry, efficiency.

По результатам проведенной оценки работы транспорта в прибрежном рыболовстве Камчатского края (ранее области) в период с 2005 по 2011 гг. включительно, сделан вывод о том, что большая часть грузовых перевозок осуществляется автомобильным транспортом. Последний по объемам перевозок в разы опережает морской транспорт, а доля речного и воздушного транспорта стремится к нулю. Трубопроводный транспорт для прибрежного рыболовства напрямую не значим.

Автомобильный транспорт Камчатского края сегодня играет важнейшую роль в экономике и прибрежном рыболовстве, более весомую, чем в других регионах страны. Это связано с фактически островным положением территории, полным отсутствием железнодорожного транспорта, высокой стоимостью местных авиаперевозок, сложными погодно-климатическими условиями и непродолжительным периодом навигации в прибрежных водах.

В условиях развития рыночных отношений роль автотранспорта еще более возросла как в связи с разрушением прежней структуры транспортного сообщения края в 1990-е гг., так и в результате резкого свертывания масштабов внутрирегиональных перевозок грузов и пассажиров воздушным и морским транспортом. Так, по данным 2011 г. автомобильный транспорт Камчатки осуществлял 78,5% всех грузоперевозок в регионе.

В последние годы прослеживалась устойчивая тенденция к снижению доли автомобильного транспорта в общем объеме грузоперевозок и, соответственно, росту перевозок морским транспортом. Происходило это, прежде всего, за счет более низких тарифов на перевозку. Однако в 2011 гг. доля перевозок морским транспортом вновь сократилась [1].

К минусам морского транспорта, по сравнению с автомобильным, относятся, прежде всего: низкая скорость перевозки, в том числе за счет простоев в портах и длительности погрузочно-разгрузочных работ, а также отсутствие гибкости в работе с заказчиками. Это не позволяет морскому транспорту развиваться в нынешних экономических условиях. Не способствует росту морских перевозок и слабое развитие прибрежной инфраструктуры, в том числе низкое количество (или полное отсутствие) эффективных портов, терминалов, логистических комплексов [3].

Важнейшая социально-экономическая функция регионального автотранспорта подчеркивается тем, что подавляющая часть дорог изначально была создана для обеспечения хозяйственных и социальных нужд внутренних районов Камчатской области (Петропавловск-Елизовская городская агломерация, долина р. Быстрой, долина р. Камчатки), в пределах которых во второй половине XX в. интенсивно развивались сельскохозяйственный и лесной комплексы народного хозяйства. Исключениями являются разве что трасса Начикинский совхоз – Усть-Большерецк и дорога Мильково – Ключи – Усть-Камчатск, возведение которых в первую очередь предусматривало обслуживание интересов рыбной отрасли Усть-Большерецкого и Усть-Камчатского районов как за счет увеличения грузооборота, так и путем создания сельскохозяйственных производств, удовлетворяющих интересы населения рыбацких поселков [2].

В последние годы кардинальным образом изменяются многие традиционные взгляды и критерии оценки эффективности развития территорий региона. Вся транспортная система в комплексе и автомобильный транспорт, как важнейшая часть этого комплекса, ныне представляются не только как отрасль для перевозки грузов и пассажиров, но и как межотраслевая система, непосредственно влияющая на условия жизнедеятельности и хозяйствования. В связи с этим ведется проектирование и строительство ряда новых автомобильных дорог, которые свяжут отдаленные населенные пункты и объекты рыбохозяйственной деятельности с уже существующими дорогами, краевым центром и всероссийской транспортной системой.

Следует констатировать, что современное состояние как отдельных автомобильных дорог, так и всей автодорожной сети в комплексе не удовлетворяет требованиям Камчатского края ни по количественным, ни по качественным показателям. Большая часть дорог имеет переходное и грунтовое покрытие, а многие прибрежные районы являются фактически отрезанными от краевого центра либо не имеют круглогодичной связи с автомобильными дорогами общего пользования.

В настоящее время протяженность дорог края составляет около 2000 км (1956,2 км в 2011 г., из них дорог общего пользования 1787,7 км). Однако дальнейшему успешному расширению автотранспортной сети препятствует отсутствие экономически эффективной технической базы, материальных ресурсов и средств на их приобретение [1].

Особое значение в этой связи играет проблема инвестиций. Причем как инвестиций со стороны федеральных и региональных властей и структур, так и со стороны отраслей промышленности и хозяйства. Вследствие этого дальнейшее развитие и реконструкция автомобильных дорог в ближайшее время будут определяться, скорее всего, целями и нуждами горнорудного

комплекса, в создание всех компонентов которого, в том числе и дорог, инвестиции вкладываются куда более масштабно, чем в береговую инфраструктуру рыбной отрасли.

Все вышеперечисленное означает, что грамотная, во всех отношениях, политика возведения и эксплуатации краевых автотрасс должна сопровождаться разработкой и внедрением специальных региональных программ развития и соответствующих им научно-методологических и практических рекомендаций и разработок. И разработок, прежде всего, комплексных, касающихся не только технологической стороны проблемы, но и всесторонних экономических аспектов, а также требований охраны окружающей среды, связанных с возведением и эксплуатацией самих дорог и прилегающих территорий.

Существует также ряд важнейших особенностей строительства автомобильных дорог Камчатского края, обусловленных, прежде всего, географическими и климатическими факторами. Возведение дорог в пределах региона возможно лишь несколько месяцев в году. При этом даже в летнее время количество приемлемых для работы дней крайне мало из-за частых неблагоприятных природных явлений (дожди, циклоны). Большие трудности в работе создают высокая влажность, запыленность, обилие насекомых.

Значительно препятствует проведению дорожного строительства и сложный рельеф местности, требующий выполнения больших объемов земляных работ. При этом в связи с высокой густотой речной сети большие затраты трудовых и временных ресурсов необходимы для возведения многочисленных мостов. Затруднения вызывают и такие нередкие, особенно в северной части полуострова, явления, как заболоченность и вечная мерзлота. При строительстве участков дорог, удаленных от краевого центра, возникают дополнительные сложности с доставкой техники, строительных материалов, горюче-смазочных веществ, а также рабочего персонала, который, к тому же, необходимо обеспечивать жильем и питанием [5].

Все сказанное остается в силе и при эксплуатации автомобильных дорог Камчатки. Однако поскольку эксплуатация дорог ведется, как правило, круглый год, то это влечет за собой дополнительные особенности. К ним, в первую очередь, относится необходимость в течение длительного периода года вести снегоуборочные работы, что нередко вызывает значительные затруднения, а на отдаленных участках дорог после обильных снегопадов движение порой прекращается на несколько суток.

Сегодня эффективное функционирование и дальнейшее развитие автодорожной сети на полуострове крайне необходимо, исходя из экономических потребностей отрасли прибрежного рыболовства региона. При этом необходимо учитывать, что уже действующая автодорожная сеть нуждается в выполнении значительных объемов работ по ремонту и реконструкции. Наличие и надлежащее состояние автодорог существенно влияет на работу рыбной промышленности и других отраслей экономики, а соответственно – на объемы производства и уровень цен [4].

Разумеется, необходимо проведение глубоких специальных исследований для всесторонней оценки воздействия автотранспорта на экономику, создания специальных научно-технических разработок, нацеленных как на переустройство самих дорог и на пересмотр схемы автотранспортного сообщения, так и на создание региональных норм и правил эксплуатации дорог и автотранспорта с учетом местной специфики.

Отсутствие на территории Камчатского края развитой сети автомобильных дорог и труднодоступность большей части территорий значительно снижают инвестиционную привлекательность многих экономических проектов. Недостаточный уровень развития автотранспортной сети и плохое состояние существующих дорог Камчатки затрагивает практически все стороны социально-экономической жизни и препятствует стабилизации экономики края и дальнейшему ее развитию.

Литература

1. Камчатский статистический ежегодник. – Петропавловск-Камчатский, 2012. – 365 с.

2. *Быкасов А.В.* Экономические аспекты развития транспортной системы Камчатского края // Российское предпринимательство. – 2008. – № 5(2). – С. 138–141.

3. *Быкасов А.В.* К вопросам транспортного обеспечения прибрежного рыболовства Камчатского края // Российское предпринимательство. – 2012. – № 2(1). – С. 156–159.

4. *Шапкин И.Н., Блинов А.О., Кестер Я.М.* Управление региональным хозяйством: Учеб. пособие. – М., 2010 – 400 с.

5. *Яроцкий Г.П.* Камчатский край. Перспективы и направления развития территории и охраны природы. – Петропавловск-Камчатский, 2011. – 341 с.

УДК 658.5

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Н.Г. Мищенко

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: olegarh61@mail.ru

В данной статье рассмотрены содержание, задачи, функции, основные этапы инновационной деятельности, современные методы планирования инновационной деятельности в условиях неопределенности, пути снижения трудоемкости работ при использовании вероятностного метода планирования.

Ключевые слова: инновационная деятельность, сетевые методы планирования и управления, сетевая модель, нормативный и вероятностный методы планирования.

Technical training of the production as an instrument of innovation planning activity of enterprise.
N. Mishenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article proposes innovative activity's content, tasks, functions and basic stages, modern planning methods in conditions of indeterminacy, ways of reducing labour-intensivenesswith probabilistic planning approach.

Key words: innovation activity, technical training of the production network methods of planning and management, network model, normative and probabilistic methods of planning.

Успех предприятия на рынке достигается тогда, когда оно действует с некоторым опережением – предвидя будущее, прогнозируя его, внедряя в своей деятельности инновации. Инновационная деятельность предприятия – это совокупность работ, направленных на практическое использование научного и научно-технического результата в целях получения нового продукта, улучшения его качества, применения новой технологии, организации производства продукции и обеспечения удовлетворения общества в конкурентоспособных товарах и услугах. Выполнение комплекса работ по созданию, освоению и внедрению инноваций называется инновационным процессом [1]. Основным инструментом, позволяющим эффективно осуществлять этот процесс, является техническая подготовка производства. Подготовка к будущему осуществляется путем планирования технической подготовки производства.

Планирование технической подготовки производства осуществляется на данных маркетинговых исследований, которые позволяют оценить сложившуюся конъюнктуру рынка. *Техническая подготовка производства* – это совокупность работ по разработке и внедрению в производство новых, совершенствованию существующей продукции, а также разработка и освоение новых технологических процессов и совершенствование существующих.

Техническая подготовка включает в себя следующие этапы. *Первый этап* – научно-исследовательские работы, которые могут носить фундаментальный, поисковый, прикладной характер. В процессе прохождения этого этапа возникают и проходят всестороннюю проверку новые идеи, реализуемые в виде изобретений и открытий. Теоретические предпосылки решения проблем проверяются проведением опытно-экспериментальных работ, которые зачастую продолжаются одновременно с конструкторскими и технологическими разработками. Начало следующих этапов связано с изучением полученных результатов НИР, патентными исследованиями по отечественным и зарубежным исследованиям, возможностью приобретения необходимых лицензий.

Вторым этапом, выделяемым из конструкторских работ, является разработка технического задания, осуществляемая разработчиком на основе исходных требований к продукции, предъявляемых заказчиком. В техническом задании определяются цели и назначение разработки, основные источники (НИР, патенты), технические требования, экономические показатели, стадии и этапы разработки с указанием ориентировочных сроков их начала и окончания, порядок контроля и приемки.

Разработка технического задания предопределяет возможность начала *третьего этапа* – проектно-конструкторских работ. Научные идеи в процессе конструкторских работ (разработки технического предложения, эскизного и технического проектов, разработки опытных образцов и серий, проведения необходимых испытаний и создания рабочей документации для промышленного освоения) воплощаются в необходимые чертежи и документы, используемые затем на следующем этапе. В процессе конструкторских работ особое внимание уделяется унификации и стандартизации конструкций, повышению их технологичности, технико-экономической оптимизации вариантов конструкторских решений.

Четвертый этап – технологическая подготовка производства, которая предусматривает разработку маршрутной и подетальной технологии, проектирование и изготовление специальной оснастки и нестандартного оборудования, организационные мероприятия по быстрому освоению промышленного производства новой продукции.

Планирование технической подготовки производства включает в себя определение трудоемкости работ по всем стадиям и этапам, длительность циклов отдельных этапов, стадий и сроки их выполнения. На основе полученной информации составляют смету затрат. Все это позволяет определить потребное количество и состав работников, распределить работы по подразделениям и исполнителям, координировать и контролировать ход подготовки производства. При этом практика показывает, что первые стадии и этапы технической подготовки производства наиболее трудоемки и играют очень важную роль в создании экономически эффективных изделий.

Составляют следующие виды планов технической подготовки производства: перспективные, генеральные, календарные, оперативные.

Перспективные планы составляются на пять лет и более длительный срок. В них даются перечень новых изделий, подлежащих разработке на перспективу, прогнозные показатели качества продукции, сроки подготовки и укрупненные затраты. *Генеральные* планы разрабатываются по каждому виду новой продукции на весь период ее подготовки с указанием этапов, исполнителей по службам, отделам, срокам выполнения этапов и работ, трудоемкости циклов технической подготовки, сроков выполнения каждого этапа, цикла и проекта в целом, затратам по этапам и проекту в целом. *Календарные планы* – графики составляются на год по этапам, исполнителям. *Оперативные планы* разрабатывают на текущий период – квартал, месяц, сутки [2].

При этом основными задачами технической подготовки производства являются:

– установление профиля и характеристики новой продукции;

– обоснование затрат на производство, потенциальной возможности выпуска новой продукции;

– соблюдение отраслевых и межотраслевых стандартов и нормативов;

– обеспечение оптимальной продолжительности цикла подготовки;

– сокращение затрат на техническую подготовку производства.

Наиболее часто для выполнения технической подготовки производства используют *нормативный* и *вероятностный методы* планирования. Рассмотрим нормативный метод, который состоит в определении затрат по нормам и нормативам расхода экономических ресурсов.

Трудоемкость устанавливают по нормативам, учитывающим сложность и новизну продукции. Различают объемные и трудовые нормативы: в первом случае объем работы определяется в натуральном выражении, во втором – в нормо-часах. При разработке нормативов учитывают количество документации и трудоемкость ее разработки, установленные сроки освоения.

Трудоемкость работ определяют по следующей формуле:

$$T_{\text{и.п.}} = \sum_{i=1}^{n} t_{\text{эт}i}, \qquad (1)$$

где n – число этапов (стадий, видов) работ; $t_{\text{эт}i}$ – трудоемкость i-го этапа (стадии, вида) работ, ч.

Трудоемкость этапов (стадий, видов) работ рассчитывают по формуле (2), исходя из трудоемкости единицы работы i-го этапа (стадии, вида) работы t_{ji} и числа единиц работ N_{ji}, подлежащих выполнению:

$$t_{\text{эт}i} = \sum_{j=1}^{n} t_{ji} N_{ji}. \qquad (2)$$

Подлежащие выполнению работы выражаются:

– количеством конструкторских чертежей, разрабатываемых на изделие и по этапам;

– технологических процессов, разрабатываемых на изделие и по видам работ;

– специальной технологической оснастки, подлежащей проектированию и изготовлению для выпуска продукции.

Выполнение работ по технической подготовке производства может быть организовано последовательно, параллельно или параллельно-последовательно. Последовательное выполнение заключается в том, что каждая следующая стадия начинается после полного завершения предшествующей стадии. Длительность цикла $T_{цi}$ определяется по формуле (3):

$$T_{цi} = \sum_{j=1}^{n} T_{цji}. \tag{3}$$

В этом случае совмещение работ по каждому этапу отсутствует. Цикл технической подготовки производства можно сократить посредством сокращения времени выполнения отдельных стадий или частичным совмещением выполнения стадий.

При параллельном выполнении работ длительность цикла этапа (стадии) зависит от максимального значения цикла *i*-й работы *j*-го этапа:

$$T_{цi} = \left(T_{цji}\right)\max. \tag{4}$$

В этом случае коэффициент параллельности выполнения работ равен 1.

При параллельно-последовательном выполнении длительность цикла *j*-го этапа определяется по формуле (5):

$$T_{цi} = \sum_{i=1}^{n} T_{цji} - \sum_{i=1}^{n-1} U_{j,j+1}, \tag{5}$$

где $T_{цij}$ – длительность цикла *i*-й работы *j*-го этапа; $U_{j\,j+1}$ – время совмещения выполнения двух смежных или логически связанных работ.

В этом случае коэффициент параллельности выполнения работ равен от 0 до 1. Величина этого коэффициента зависит от объема информации, который должен быть подготовлен для выполнения смежных или логически связанных работ.

Поиски более эффективных способов планирования сложных процессов привели к созданию вероятностного метода планирования – принципиально нового метода сетевого планирования и управления (СПУ). *Система методов СПУ* – система методов планирования и управления разработкой проектов, научными исследованиями, конструкторской и технологической подготовкой производства новых видов продукции, строительством и реконструкцией путем применения сетевых графиков [3].

Первые системы, использующие сетевые графики, были применены в США в конце 50-х гг. и получили название CPM (метод критического пути) и PERT (метод оценки и обзора программы). Система CPM впервые была применена при управлении строительными работами, система PERT – при разработке систем «Поларис». В России работы по сетевому планированию начались в 60-х гг. И уже тогда методы СПУ нашли широкое применение в строительстве и научных разработках, а в дальнейшем стали использоваться и в других сферах деятельности [4]. Системы сетевого планирования и управления предназначены для управления деятельностью коллективов людей с целью достижения определенного конечного результата и используются в таких областях, как научные исследования, проектирование новой техники, подготовка и освоение производства новых видов изделий, материально-техническое снабжение, строительство и монтаж новых, равно как реконструкция и ремонт действующих производственных объектов.

Их применение особенно эффективно в тех случаях, когда достижение поставленной задачи требует согласованных во времени действий многих участников комплекса работ, охвата большого числа разнообразных работ и взаимосвязей их исполнителей, а также учета степени воздействия каждого из них на конечный результат. Достоинством сетевых методов является возможность снижения неопределенности при планировании сроков выполнения работ и определении потребности в экономических ресурсах.

При вероятностном методе планирования по каждой работе рассчитывают (на основе предполагаемой загрузки исполнителей) минимальный $t_{\min ji}$ и максимальный $t_{\max ij}$ сроки ее выполнения:

$$t_{\min ij} = Q_{\min ij} / P_{\max ij}; \qquad t_{\max ij} = Q_{\max ij} / P_{\min ij}, \tag{6}$$

где $Q_{\min ji}$, $Q_{\max ij}$ – минимальный и максимальный объемы работы; $P_{\min ji}$, $P_{\max ij}$ – минимальное и максимальное количество исполнителей.

Исходя из полученных значений определяют ожидаемую продолжительность выполнения работ $t_{ожij}$:

$$t_{ожij} = (3t_{minij} + 2t_{maxij})/5. \quad (7)$$

Полученное по расчету значение округляют до целого числа. По каждой работе устанавливают дисперсию σ^2_{tij}, характеризующую степень неопределенности выполнения работ за ожидаемое время:

$$\sigma^2_{tij} = \left(\frac{t_{max} - t_{min}}{5}\right)^2 = 0{,}04(t_{maxij} - t_{minij})^2. \quad (8)$$

На основе предварительно составленного перечня работ строится сетевой график.

Отметим, что диапазон применения СПУ весьма широк: от задач, касающихся деятельности отдельных лиц, до проектов, в которых принимают участие сотни организаций.

Основными функциями системы СПУ являются:

– предварительное планирование;
– исходное планирование;
– оперативное управление ходом работ.

При предварительном планировании определяется структура разработки, ориентировочные сроки поставок сырья, материалов, потребность в основных ресурсах. Также анализ безубыточности является неотъемлемой частью работ по проектированию технической подготовки производства. Этот тип анализа показывает принципиальную выполнимость проекта и одновременно позволяет выяснить основные узкие места проекта в части достижения заданного значения прибыли, которая обеспечивает требуемую эффективность проекта [6]. В процессе исходного планирования выполняют построение и расчет частных и комплексных моделей, далее проводят анализ и *оптимизацию* комплексной сетевой модели. На стадии оперативного управления ходом работ в службу СПУ поступает информация от ответственных исполнителей о ходе работы, оценке изменения состояния начатых и будущих работ, при необходимости уточняют время, стоимость, потребность в персонале). При необходимости изменяют содержание работ и событий.

СПУ основано на моделировании процесса с помощью сетевого графика и представляет собой совокупность расчетных методов, организационных и контрольных мероприятий по планированию и управлению комплексом работ. График состоит из элементов – работ и событий. События не имеют продолжительности во времени. Они отмечают окончание одной или нескольких работ, определяющих возможность начала последующих работ.

По роли в сетевом графике различают исходное (начальное) событие – оно отмечает условие начала разработки, ему не предшествует ни одна работа рассматриваемого комплекса; завершающее (конечное), после которого не производится ни одна работа, входящая в рассматриваемый комплекс, оно отмечает факт достижения конечной цели; промежуточные события, фиксирующие окончание предшествующих и начало последующих работ.

Сеть, имеющая одно завершающее событие, называется одноцелевой. По количеству входящих работ различают события простые и сложные, сложное имеет две входящие работы и более и считается совершившимся, если окончены все работы, входящие в него.

События, изображаемые кружком, получают в графике номер или шифр. Исходное событие имеет нулевой номер, а все последующие события нумеруются в возрастающем порядке по мере перехода от предшествующих событий к последующим.

Работы – это отдельные процессы комплекса, выполнение которых связано с затратами времени, труда, ресурсов. Работа в сетевом графике изображается стрелкой.

Каждая работа имеет одно начальное и одно конечное событие, вследствие чего она определяется в сетевом графике однозначно, при помощи кода, образуемого из номеров событий. Код работы состоит из номера начального события работы и ее конечного события. Принято обозначать рассматриваемое событие через *i*, последующие через *j*, а предшествующие через *h*. Непрерывная последовательность взаимосвязанных работ в сетевом графике образует путь. Так как на выполнение отдельных работ требуются затраты времени, то пути в сетевом графике имеют определенную продолжительность, равную сумме продолжительностей работ, образующих данный путь. Последовательность взаимосвязанных работ от начального до конечного события называется полным путем. Полный путь наибольшей продолжительности называется полным путем.

Сетевые графики выполняются без масштаба. Оценка продолжительности работы *i* проставляется над стрелкой в принятых единицах времени. После определения оценки времени по каждой работе производится расчет сети. Каждая работа обычно требует затрат времени, труда, материалов, денежных средств. Поэтому сетевой график должен отразить сроки выполнения отдельных работ и всего комплекса, необходимые ресурсы рабочей силы и возможности маневрирования ею, затраты средств и др.

Расчет сети по времени заключается в определении следующих данных: ожидаемого срока окончания всего комплекса работ, наиболее ранних возможных и наиболее поздних допустимых сроков начала и окончания работ, резервов времени. Отличительной особенностью сетевой модели является четкое определение всех временных взаимосвязей предстоящих работ. Таким образом, система СПУ позволяет:

– формировать календарный план реализации комплекса работ;
– выявлять и мобилизовать резервы времени, трудовые, материальные и денежные ресурсы;
– осуществлять управление комплексом работ с прогнозированием и предупреждением возможных срывов в ходе работы;
– повышать эффективность управления в целом при четком распределении ответственности между руководителями разных уровней и исполнителями работ.

После нахождения критического пути и резервов времени работ и оценки вероятности выполнения проекта проводят анализ сетевого графика с целью его оптимизации. *Оптимизация сетевого графика* представляет собой процесс улучшения организации выполнения комплекса работ с учетом срока его выполнения. Оптимизация сетевого графика разделяется на частную и комплексную. *Видами частной оптимизации* сетевого графика являются минимизация времени выполнения комплекса работ при заданной его стоимости, минимизация стоимости проекта при заданном времени его выполнения. *Комплексная оптимизация* подразумевает нахождение оптимального соотношения величин стоимости и сроков выполнения проекта в зависимости от поставленных целей.

Оптимизация проводится с целью сокращения длительности критического пути, выравнивания коэффициентов напряженности работ, рационального использования ресурсов. Оптимизация сетевых графиков в общем случае может производиться по времени, трудовым и материальным ресурсам, по стоимости.

По времени сетевые графики оптимизируют тогда, когда критический путь графика не укладывается в установленный заданием срок, или критический путь и пути критической зоны резко отличаются от остальных путей сетевой модели. Каждый из этих случаев свидетельствует о том, что сетевой график построен нерационально и необходима его переработка. Оптимизация сетевой модели по времени может быть осуществлена различными способами: перераспределением ресурсов; интенсификацией работ в критической зоне – сокращением продолжительности отдельных работ путем разработки и внедрения организационно-технических мероприятий. Применительно к технической подготовке производства сокращения трудоемкости можно достичь следующими способами:

– широким использованием в новой разработке стандартизированных или унифицированных деталей, узлов, агрегатов, позволяющих сократить время на проектирование и изготовление опытного образца;
– применением при технологической подготовке производства типовых технологических процессов;
– параллельным выполнением работ критического пути;
– пересмотром топологии сети, изменением состава работ и структуры сети [5].

Оптимизация по времени при ограниченных трудовых ресурсах осуществляется перераспределением ресурсов между путями критической зоны и кратчайшими путями сетевого графика. При этом ресурсы должны быть однородными. Тогда вследствие перевода части исполнителей с кратчайшего пути на критический путь можно увеличить продолжительность кратчайшего пути, а критического – уменьшить.

Таким образом, применение СПУ позволяет сконцентрировать внимание руководителей на ключевых работах; в плановых документах отразить взаимосвязь между ответственными исполнителями отдельных работ, что облегчает принятие обоснованных решений, позволяет реализовать принцип непрерывности планирования хода разработки и управления ею. Все это обеспечивает возможность рационального непрерывного маневрирования имеющимися ресурсами. СПУ позволяет обеспечить гибкость планирования путем изменения и оптимизации сетевого графика.

Литература

1. *Одинцова Л.А.* Планирование на предприятии: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
2. *Раздорожный А.А.* Организация производства и управление предприятием / Учеб. для вузов. – М.: Экзамен, 2009. – 877 с.
3. *Парамонов Ф.И., Солдак Ю.М.* Теоретические основы производственного менеджмента. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 280 с.
4. 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.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 407 с.
5. Планирование на предприятии: Учеб. пособие / Е.С. Вайс, В.М. Васильцова, Т.А. Вайс, В.С. Васильцов. – 4-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 336 с.
6. *Михайлова Е.Г., Ярыгина Е.Н.* Экономическое обоснование технологических проектов: Учеб. пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008 . – 122 с.

УДК 338.24

СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИИ: СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

Ю.С. Морозова

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: mus@kamchatgtu.ru

Выделены этапы эволюции государственного планирования в России. Охарактеризовано развитие методологии и организации государственного планирования. Определены возможности и ограничения использования методологии директивного планирования в формирующейся системе государственного стратегического планирования.

Ключевые слова: государственное планирование, стратегическое планирование, методология директивного планирования, индикативное планирование.

Government planning system in Russia: formation and development. Y.S. Morozova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The stages of evolution of the government planning in Russia are defined. Development of the methodology and organization of the government planning is described. Some possibilities and limitations of using directive planning methodology in the system of government strategic planning are determined.

Key words: government planning, strategic planning, directive planning methodology, indicative planning.

Введение

К началу второго десятилетия XXI в. наша страна накопила уникальный опыт государственного планирования, апробировав в практике государственного управления его директивную и индикативную формы. На протяжении многих лет были перепробованы, казалось бы, все возможные варианты организации государственного планирования: от абсолютного подчинения ему всей экономической системы до полного отказа от планирования в эпоху переходной экономики. Попытки сочетать интересы государства, бизнеса и общества в системе индикативных планов в течение последних десяти – пятнадцати лет не всегда были успешны. Размытость приоритетов, слабая проработанность и несогласованность документов государственного планиро-

вания, отсутствие контроля реализации принятых плановых решений – вот лишь немногие проблемы, с которыми сталкивается сегодня молодая система госпланирования новой России.

В свете указанных проблем представляется необходимым тщательное изучение богатейшего опыта отечественной системы государственного планирования с целью выделения основных этапов его эволюции, определения возможности и целесообразности использования его инструментария в настоящее время.

Зарождение государственного планирования

Нельзя не согласиться с мнением проф. А. Амосова [1] о том, что в масштабах всей мировой экономической истории, в контексте эволюции социумов и экономик, можно считать, что зарождение общегосударственного стратегического планирования начинается с возникновением самого государства. В некотором роде первые попытки государственного регулирования национальной экономики (протекционистская политика или фритредерство, формирование бюджета и налоговой системы, меры по поддержке представителей различных сословий – участников товарно-денежных отношений и т. п.) можно рассматривать и как первые «ростки» планирования хозяйственной жизни страны. Первыми субъектами такого планирования были главы государств, законодательные и исполнительные органы власти, объектами – денежное обращение, государственные финансы, торговля, сельское хозяйство, а первыми результатами, как правило, – политические и экономические реформы. Первые экономические программы, в основном носившие форму законодательных актов, были разработаны еще в XVII–XVIII вв.: нельзя не вспомнить великие реформы Петра I, экономические преобразования М.М. Сперанского, экономические программы русского освободительного движения и др. Однако, учитывая, что государственное планирование включает не только процедуры разработки плановых документов, но и систему мер государственного воздействия на экономику посредством реализации содержащихся в них мероприятий, мы должны рассматривать лишь те из них, которые были приняты государством к исполнению. Поэтому периодом зарождения государственного планирования следует считать 80-е гг. XIX в. – период крупных экономических и политических преобразований в России.

У истоков первых программ государственного регулирования экономики в России стоял известный экономист, видный либеральный деятель Н.Х. Бунге. Он разработал и осуществил *программу фабричного законодательства* [2], с ним были связаны основные постановления правительства Александра III, регламентировавшие аграрные отношения. На посту министра финансов его сменил **И.А. Вышнеградский, который с**воей главной задачей считал устранение бюджетного дефицита. Он разработал *программу стабилизации*, целью которой было достижение положительного сальдо расчетного баланса путем сокращения платежей по внешним долгам, сокращения импорта и увеличения экспорта. Следующим министром финансов стал С.Ю. Витте, видный деятель железнодорожной отрасли, который с успехом продолжал модернизацию промышленности, начатую его предшественниками. Одной из идей знаменитого «меморандума Витте», написанного в 1899 г. и адресованного царю, была именно необходимость планировать развитие русской экономики. Естественным продолжением правительственного курса в начале XX столетия явилась *аграрная реформа* П.А. Столыпина (1862–1911 гг.), занимавшего пост председателя Совета Министров в 1906–1911 гг. Столыпинский план реконструкции России не исчерпывался только аграрными преобразованиями: он включал в себя и целый комплекс реформ местного самоуправления, образования и вероисповедания. Так, по мере усложнения объектов государственного управления потребность в государственном планировании возрастала.

Таким образом, в этот период возникает сама идея государственного планирования и предпринимаются первые попытки ее реализации. Как считают многие экономисты, идея планирования была скорее естественной реакцией на экономику свободной конкуренции XIX в. Наиболее широкое теоретическое обоснование в этот исторический период она находит в социалистическом направлении экономической мысли и, особенно, в марксистской политической экономии, оказавшей значительное влияние на формирование экономической политики ряда стран на рубеже XIX–XX вв.

Формирование и развитие государственного планирования в России

Первый этап – латентный период (начало XX в. – 1920-е гг.), когда планирование и прогнозирование не выделялись как отдельное направление хозяйственной деятельности и не оформлялись в

виде специального документа, но функции предвидения и целеполагания на микро- и макроуровнях выполнялись. В период политических преобразований революционного движения 1917 г., кризиса Гражданской войны вопросы развития теории планирования не были первостепенными. Но принцип планирования, провозглашенный В.И. Лениным, был поддержан, и партийная программа, принятая в 1919 г., требовала для экономики «единого общего государственного плана».

Первым и самым известным плановым документом того времени стал план, разработанный Государственной комиссией по электрификации России – ГОЭЛРО, завершенный в феврале 1920 года. План разрабатывался по заданию и под руководством В.И. Ленина. Комиссию возглавлял Г.М. Кржижановский, а к работе в ней было привлечено свыше 200 деятелей науки и техники. Среди них И.Г. Александров, Г.О. Графтио, А.Г. Коган, К.А. Круг, Б.И. Угримов, М.А. Шателен и др. План ГОЭЛРО был рассчитан на 10–15 лет, насчитывал 650 страниц текста с картами и схемами электрификации районов страны. Однако фактически план ГОЭРЛО сводился не только к электрификации страны, он определял направления долгосрочного развития важнейших отраслей народного хозяйства. План ГОЭЛРО не был директивным. Этому документу были присущи основные признаки программно-целевого подхода: целенаправленность, соподчиненность целей, главные из которых состояли в создании и укреплении промышленных предприятий государственного сектора, преобразовании сельских поселений на новой технической базе, преодолении отсталости окраинных районов страны и т. д. Уже к 1931 г. план ГОЭЛРО был выполнен, а к 1935 – значительно перевыполнен по всем основным показателям.

Разработка и осуществление плана ГОЭЛРО стали началом организации системы централизованного планирования в СССР. 15 февраля 1921 г. Совет народных комиссаров поручил Совету труда и обороны создать общеплановую комиссию [3], а 22 февраля 1921 г. было утверждено Положение о Государственном плановом комитете (Госплане). Первым его председателем по предложению Ленина стал Г.М. Кржижановский, находившийся во главе этого органа почти десять лет.

Второй этап – формирование системы государственного планирования (вторая половина 1920-х гг. – середина 1930-х гг.). Данный этап можно охарактеризовать как становление системы директивного планирования на мезо- и макроуровнях.

На XIV съезде партии в декабре 1925 г. была принята резолюция, в которой говорилось о необходимости общегосударственного планирования. Фактически это делало планирование обязательным и наделяло Госплан и районные комиссии по планированию новыми полномочиями. До этого планы развития отдельных отраслей промышленности и сельского хозяйства составлялись различными организациями без существенной координации. Теперь планирование господствовало над всей экономикой в целом. В марте 1926 г. на I Всесоюзном съезде плановых работников были сформулированы три направления деятельности Госплана: генеральный долгосрочный план, перспективный пятилетний план и ежегодные текущие планы. Так постепенно складывалась структура советского планирования.

В этот период в научных кругах сформировалось два подхода к планированию и районированию, получивших с легкой руки выдающегося экономиста того времени В.А. Базарова (Руднева) названия «генетического» и «телеологического» подходов. Генетический подход был основан на экстраполяции существующих статистических данных о естественных тенденциях экономического развития, а телеологический – на конструировании способов достижения целевых показателей, отраженных в плановых директивах.

Генетическая точка зрения основывалась на выявлении основных тенденций развития экономики, определении необходимой величины планового периода и перенесении в будущее (экстраполяции) выявленных тенденций. Сторонниками генетического направления были сформулированы важнейшие принципы построения реалистичных планов: *принцип* научно обоснованного экономического *прогнозирования* («научного предвидения»), предполагающий анализ исходной информации и прогнозирование с применением математических методов и *принцип сбалансированности* планов, предусматривающий сохранение рыночного равновесия спроса и предложения при устойчивости денежного обращения [4]. Основоположниками генетического подхода выступили Н.Д. Кондратьев, В.Г. Громан, А.В. Чаянов.

Телеологическое направление соответствует современному нормативному типу планирования и прогнозирования, когда сначала определяются цели, формируются плановые задания, а затем разрабатывается комплекс мер поступательного достижения заданных плановых показателей. Научное значение телеологического подхода нашло отражение в дальнейшей разработке и

совершенствовании балансового, индексного и нормативного методов. В то же время практическая реализация телеологического подхода в этот исторический период в некотором роде «впадала в крайности»: полное отсутствие учета существующих тенденций развития, а также реального рыночного спроса и предложения; постулат о полном контроле над всеми явлениями, процессами, факторами среды; принятие абсолютно всех экономических решений органами государственного управления. К тому же, если в планировании, на наш взгляд, реализация телеологического подхода обоснована, то в экономическом районировании [5] она имела порой катастрофические последствия для развития территории страны. Фактически ошибка произошла, когда «телеологический подход заслонил или, лучше сказать, оттеснил научное начало, необходимость предвидения объективного хода развития народного хозяйства, т. е. когда целеполагание и директивность были возведены в абсолют» [6]. У истоков телеологического подхода стояли С.Г. Струмилин (Струмилло-Петрашкевич), Н.А.Ковалевский, Л.Н. Крицман.

Компромиссную позицию в те годы выражал В.А. Базаров, старавшийся примирить генетический и телеологический подходы, используя преимущества обоих. Он полагал, что «телеологическое конструирование» должно являться основой разработки программ действий и исходить из поставленных целей, но – «с опорой на «генетический анализ» существующих естественных условий и имеющихся тенденций» [7].

Однако в середине 20-х гг. прошлого века за основу построения системы централизованного планирования была принята телеологическая концепция со всеми ее недостатками, многократно усиленными «политическим налетом». Борьба двух направлений завершилась безоговорочной победой телеологического подхода, что весьма трагично сказалось на судьбах многих «генетиков».

Таким образом, завершением второго этапа эволюции государственного планирования можно считать конец 20 – середину 30-х гг. – время «начала пятилеток»: с 1925 г. Госплан начал формировать годовые планы развития народного хозяйства страны («ежегодные контрольные цифры», определяющие ориентиры для всех отраслей экономики), а с 1928 г. – еще и пятилетние планы («пятилетки») и контролировать их соблюдение. Госплан становится одновременно и высшим экспертным органом в экономике и научно-координационным центром. Так завершается этап становления системы директивного планирования и начинается период ее расцвета.

Третий этап – Развитие системы государственного директивного планирования (1930-е гг. – 1980-е гг.).

В тридцатые годы прошлого века начинается расцвет системы директивного планирования, основу которого составляли пятилетние планы. Даже несмотря на то, что не все первые пятилетние планы были выполнены успешно, они, тем не менее, позволили экономике СССР добиться грандиозных успехов по всем реализуемым направлениям. Всего в период с 1929 по 1986 г. было разработано 12 пятилетних планов.

Основные достижения системы государственного планирования в 1930–1940 гг.

В 30-е гг. происходит создание новой структуры управления народным хозяйством страны. Согласно Постановлению ЦИК и СНК СССР от 15 марта 1934 г. «Об организационных мероприятиях в области советского и хозяйственного строительства» весь советский аппарат сверху донизу перестраивался на территориальной и производственной основе. 30-е гг. проходят под эгидой индустриализации – создания крупной, технически развитой промышленности, прежде всего отраслей, которые производят средства производства. Однако, несмотря на то, что за это десятилетие в стране была создана мощная тяжелая промышленность с высоким военным потенциалом, СССР остался аграрно-индустриальной страной.

Во время Великой Отечественной войны главным обстоятельством, определяющим развитие плановой науки, была необходимость в ускоренном развитии военно-промышленного комплекса, а после ее окончания встал вопрос о дальнейшем развитии экономики страны, о ее структуре и системе управления. Война, с одной стороны, выявила сильные стороны существовавшей модели экономики (высокие мобилизационные возможности, способность быстро наладить массовое производство вооружения и др.), но с другой – подчеркнула ее слабости (высокий удельный вес ручного труда, низкая производительность и др.). Необходимостью скорейшего восстановления разрушенной производственной базы, боязнью отклониться от выбранного и одобренного высшим руководством курса развития экономики, а также успехами существовавшей системы планирования было вызвано решение вернуться к пятилетке как основной форме планирования.

Методология. Говоря о методологии государственного планирования, соблюдая хронологию его развития, следует вернуться к плану ГОЭРЛО, имевшему огромное методологическое

значение. При его разработке фактически составлялось «дерево целей» и разрабатывался комплекс мероприятий по их достижению (прототип программно-целевого метода), была предусмотрена увязка строительства электростанций с производством и потреблением электроэнергии (топливно-энергетический баланс). Выражаясь современным языком, можно считать, что это был первый опыт стратегического макроэкономического планирования, программно-целевого планирования в стране и в мире, а также первый опыт масштабного внедрения балансового метода, который, начиная с указанного периода и до заката системы госпланирования в 80-е, стал одним из основных методов планирования в нашей стране. Этот план положил начало экономическому районированию. С планом ГОЭЛРО связаны начало применения прогнозирования и истоки внедрения макроэкономических моделей. Этот же плановый документ положил начало и тактическому планированию, поскольку в дальнейшем с планом ГОЭЛРО должны были увязываться краткосрочные планы. Последние (годовые планы) в указанный период становятся обязательными для выполнения и начинают носить директивный характер.

Следует упомянуть о том, что в 1923–1924 г. с участием В.В. Леонтьева была разработана первая в истории балансовая таблица национальной экономики, которая впоследствии явилась основой модели «затраты – выпуск».

В тридцатые годы зарождается теория оптимального планирования. Существенный вклад в эту область исследования был внесен академиками В.С. Немчиновым, Л.В. Канторовичем, Н.П. Федоренко. Локальные оптимизационные модели и соответствующий математический аппарат были разработаны будущим нобелевским лауреатом Л.В. Канторовичем еще в 30-е гг., однако на практике стали использоваться лишь в 60-е.

Организация. В этот период формируются первые основы организации системы планирования в СССР. На макроуровне определяется будущая организационная основа государственного планирования: цепочка «долгосрочный план» → «пятилетний план» → «годовые планы». В теории и практике директивного планирования на макро- и микроуровнях были разработаны используемые и в настоящее время схемы движения планов: «сверху вниз», «снизу вверх» и «встречное», или «круговое», планирование. В основе этих схем лежали итерации пятилетних планов, представляющие собой поэтапное согласование плановых потребностей «внизу» с имеющимися ресурсами, распределяемыми «наверху»: предложения, подготовленные «снизу» на местах, поступали «наверх», где они корректировались, агрегировались, переходя в сводные показатели, балансы и т. п., затем план утверждался и спускался вниз в виде директив ответственным исполнителям.

В системе государственных планов в этот период преобладают краткосрочные планы, целью которых является скорейшее восстановление разрушенной войной экономики. Долгосрочные планы не разрабатываются, что во многом объясняется приоритетом краткосрочных задач выхода на довоенный уровень производства. Организация планирования в целом не отличалась от довоенного периода: принятые «наверху» пятилетние и годовые планы были обязательны для исполнения. Выделение средств на функционирование и развитие производства не зависело от эффективности работы предприятий и не стимулировало их к получению более высокой прибыли, размеры и направления использования которой жестко регламентировались. Действующая система отчетности перед вышестоящими органами порождала отрыв плана от объективных нужд потребления.

Основные достижения системы государственного планирования в 1950–1960 гг.

Завершилось послевоенное восстановление народного хозяйства, экономика начала расти рекордными темпами, и страна, наконец-то, могла заняться вопросами перспективного развития. Однако это не произошло: в 50-е гг. долгосрочное планирование практически не развивалось. В 1961 г. была принята Программа строительства коммунизма на 1962–1980 гг., однако назвать этот документ плановым невозможно: определенные в нем направления развития страны были в большей степени декларативны, в разработке не участвовали плановые органы и научные учреждения.

К середине 1960-х гг. резервы экстенсивного развития народного хозяйства были окончательно исчерпаны: темпы экономического роста падали, рост национального дохода замедлялся, снижалась производительность труда, росло незавершенное строительство. Эффективность действующей системы планирования резко снизилась: с ростом масштабов производства громоздкой системе директивного планирования было все труднее выполнять интегрирующие функции. Отсутствие оперативности в принятии решений – одна из ярких особенностей командной системы – проявлялось и в системе планирования. В свою очередь развитие НТП, рост объемов про-

изводства и значительное увеличение числа планируемых показателей, усложнение экономических связей усугубляли ситуацию, требуя все более оперативного регулирования экономики, сокращения времени на подготовку, согласование и принятие плановых решений, пересмотра устаревших плановых норм и нормативов. Эти факторы во многом послужили причиной возрождения долгосрочного планирования, значительного прорыва в формировании его методологии. Не последнюю роль в своеобразной «экономической оттепели» тех лет, пусть и очень короткой, сыграли экономические реформы 1965–1970-х гг. А.Н. Косыгина. Еще в начале 1960-х гг. ряд экономистов во главе с Е.Г. Либерманом развернули дискуссию о роли прибыли в социалистической экономике. Они предлагали перейти к экономическим методам управления и оживить товарно-денежные отношения. Главным рычагом оздоровления экономики, по их мнению, должен был стать принцип материальной заинтересованности производителя. Экономисты советовали ослабить диктат государства в сфере планирования: план должен быть не столько заданием, сколько заказом предприятию. Ведущим экономическим показателем должна стать прибыль, распоряжаться которой предприятие могло бы по своему усмотрению.

Методология. 60-е гг. характеризуются бурным развитием методологии долгосрочного, перспективного государственного планирования в СССР.

В этот период происходит становление системы комплексного многовариантного планирования экономического и социального развития страны. Формируется концепция системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ), которая стала обобщением и развитием идей Л.В. Канторовича, В.В. Новожилова, А.Л. Лурье, В.С. Немчинова и др. Эта система рассматривала экономику как иерархическую конструкцию, которую возможно описать с помощью целевой функции и построить управление системой на основе сочетания централизованного и децентрализованного подходов. Главный принцип СОФЭ – принцип оптимальности, предполагающий последовательное определение целей общества и реальных средств их достижения на всех уровнях управления народным хозяйством. Нужно ли говорить, что СОФЭ стала предметом острых дискуссий, а затем и вообще была признана несостоятельной. Несмотря на это, концепция СОФЭ сыграла ключевую роль в развитии экономико-математических методов и их дальнейшем применении в советском планировании в 70–80-е гг. Многие положения теории СОФЭ постепенно принимались и становились общепринятыми. Сегодня можно говорить о том, что в рамках теории СОФЭ сложилась концепция программно-целевого планирования и управления, а также было положено начало использования стохастического подхода к изучению экономических явлений. В разработку теории СОФЭ внесли большой вклад советские экономисты и математики А.Г. Аганбегян, В.А. Волконский, А.Г. Гранберг, А.И. Каценеленбойген, Н.Я. Петраков, Ю.В. Сухотин, В.Ф. Пугачев, Н.П. Федоренко, С.С. Шаталин и многие другие.

В области комплексного многовариантного планирования и решения оптимизационных задач велись и другие разработки при участии А.И. Анчишкина, В.С. Дадаяна, Б.М. Смехова, Ю.В. Яковца [4] и др. Часть этих работ была внедрена в плановую практику (система моделей многоступенчатой оптимизации перспективного плана (ЦЭМИ АН СССР), система моделей оптимального размещения производства (СОПС при Госплане СССР), система оптимизационных отраслевых межрайонных моделей (ИЭиОПП Сибирского отделения АН СССР).

С разработкой и внедрением ЭВМ в практику плановых расчетов и началом создания автоматизированных систем управления (АСУ) оптимизационные модели в конце 60-х начинают активно внедряться в экономическое планирование, приобретающее комплексный характер.

Ряд авторов отмечает, что 60-е гг. можно считать началом проникновения проектного управления в систему директивного планирования. В СССР проектное управление уходит своими корнями в 30-е гг., в сферу однотипного, серийного производства, гражданского строительства. Уже в те годы широко использовались диаграмма Ганта, теория потока, циклограммы. Но вследствие давления директивного планирования, централизованного нормирования потребности в управлении проектами на микроуровне отсутствовали. В 60-е гг. инициативные группы активно осваивают сетевое планирование и метод критического пути, делая упор на развитие проектного подхода в таких областях, как многопроектное управление, управление проектами в организации. Основными сферами применения проектного управления становятся строительство гражданского и военного назначения, научно-исследовательская деятельность. Достижения планирования в этот период позволяют советской системе перейти к разработке мегапрограмм, поскольку появляются эффективные инструменты их реализации.

Организация. Существенных организационных изменений в планировании в этот период не происходит. Оптимизационные задачи в эти два десятилетия были трудно реализуемы на практике, несмотря на довольно глубокие теоретические разработки в этой области. Среди проблем, сдерживающих применение методов оптимизации, следует особо выделить проблему информационного обеспечения, а также отсутствие опыта и знаний в данной области у плановиков-практиков.

В рамках реформ 1965–1970 гг. было предусмотрено расширение сферы товарно-денежных отношений и, пожалуй, впервые, на первое место была поставлена прибыль. Стимулировалось производство товаров более высокого качества путем установления надбавок к ценам, а для товаров пониженного качества предусматривались скидки. Это позволило добиться определенных кратковременных успехов в развитии торговли, планировании доходов, цен, спроса и предложения на потребительском рынке. Однако это не решало проблемы возрастающего товарного дефицита. В планах конца 60-х гг. начинают просматриваться серьезные необоснованные диспропорции объемов капитальных вложений, структуры экономики. Как считают многие специалисты, именно в этот период происходит резкое снижение эффективности госпланирования и начинается закат системы директивного планирования в СССР.

Основные достижения системы государственного планирования в 1970–1980 гг.

Свертыванию реформы 1965–1970 гг. способствовала окончательная победа консервативных тенденций в руководстве страны в 1972–1973 гг. Отсутствие заинтересованности в децентрализации управления и увеличении самостоятельности предприятий способствовало принятию решения о возврате к проверенной жесткой административной структуре. Валовые показатели, а не прибыль вновь стали играть ведущее место в экономической жизни.

Актуальность проблем директивного планирования в 80-е гг. стремительно возрастает. Рост валового продукта практически останавливается. Система планирования переживает серьезный кризис. Борьба за выполнение плановых показателей, за получение необходимых материальных и финансовых ресурсов в условиях дефицита снова отодвигает долгосрочное планирование на второй план, отдавая приоритеты решению краткосрочных задач.

Основное разрушительное влияние на планирование оказывала, по нашему мнению, не столько его методологическая несостоятельность, сколько его крайне неэффективная организация. Плановые процедуры грубо нарушались как сверху (постоянное внесение корректив со стороны Политбюро ЦК КПСС в уже разработанные планы), так и снизу (предприятия в сложившихся условиях объективно не могли выполнять плановые задания и фактически занимались «приписками»).

С целью решения указанных проблем учеными предлагались два возможных подхода к преобразованию действующей плановой системы [4]: консервативный и радикальный. Консервативный подход предполагал сохранение директивного планирования при определенном увеличении плановой самостоятельности предприятий (что вряд ли дало бы результаты, поскольку выполнение плановых показателей, спускаемых «сверху», оставалось обязательным). Радикальный подход предполагал переход от директивного планирования к индикативному с элементами директив. Методологически предлагался переход от доминанты балансового планирования к преобладанию программно-целевого планирования.

На практике все попытки реформирования экономики в первой половине 80-х не дали результата. Хозяйственная реформа 1983 г. предполагала сокращение числа директивных показателей при разработке годовых планов, использование предприятиями собственных средств на оплату труда, техническое перевооружение и др., но в пределах установленных пятилетних нормативов. В то же время сохранялось детализированное директивное планирование на всех уровнях управления, жестко централизованные системы материально-технического снабжения и ценообразования. Эффективность работы предприятий по-прежнему оценивалась степенью выполнения обязательных плановых заданий.

В 1987 г. с началом эпохи перестройки М.С. Горбачева был разработан и принят сборник документов «О коренной перестройке управления экономикой», среди которых одним из важнейших явилось Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О перестройке планирования и повышении роли Госплана СССР в новых условиях хозяйствования». Деятельность Госплана была подвергнута резкой критике. Был намечен ряд мер по повышению научной обоснованности планов, улучшению работы плановых органов, переходу от административных к экономическим методам управления экономикой, обеспечению условий для деятельности

предприятий на принципах полного хозрасчета и самофинансирования. Сократился круг утверждаемых показателей. С 1988 г. предприятиям стали доводиться контрольные цифры-ориентиры, государственный заказ, лимиты и экономические нормативы. Контрольные цифры, отражающие общественные потребности в продукции, производимой предприятием, и минимальный уровень эффективности производства носили рекомендательный характер.

Методология. В рассматриваемый период 70-80-х гг. развитие и внедрение методов оптимизации приобретает масштабный характер.

Продолжает расширяться комплексность государственного планирования: наряду с развитием экономики стало уделяться внимание планированию социального развития, экологическому планированию. В рамках долгосрочного планирования создаются системы целевых программ, покрывающих в совокупности все направления научно-технического, технологического и социально-экономического развития. К сожалению, эта задача в СССР, на родине программно-целевого подхода, так и не была решена, в то время как страны Запада и, в особенности, США по уровню и масштабам программно-целевого планирования значительно вырвались вперед.

В СССР в 1980-е гг. отраслевое планирование и программирование достигло своего апогея. На тот период насчитывалось 246 долгосрочных целевых комплексных программ, некоторые – сроком реализации до 20 лет. К «сверхпрограммам» можно отнести продовольственную программу, энергетическую программу, программу развития производства товаров народного потребления и услуг, программу химизации народного хозяйства, программу подъема машиностроения.

Самым крупномасштабным явлением в планировании тех лет стало планирование развития территориально-производственных и межотраслевых комплексов. Была осуществлена попытка межотраслевого программирования в масштабах страны, но ввиду необоснованности входных данных, без учета реальных потребностей общества, в условиях отсутствия необходимых ресурсов попытка провалилась.

За период с 60-х по 80-е гг. были разработаны такие методы и инструменты планирования, как обобщенные сетевые модели (С.И. Зуховицкий, К.А. Радчик), иерархические модели, стохастические модели, альтернативные сети, концептуальное проектирование (С.П. Никаноров), имитационное моделирование, моделирование организаций (метод проектирования организаций проектно-ориентированных структур и метод поддержки выработки решений в этих структурах), многопроектные системы управления, ситуационный анализ, теория активных систем (В.Н. Бурков), робастная технология (Б.П. Титаренко).

За этот же период были созданы и активно применялись такие автоматизированные программные комплексы (АСУ) по управлению проектами, как «Калибровка-2» (НИИАСС Госстроя УССР, г. Киев, рук. В.И. Садовский), «АККОРД» (Институт гидродинамики СО АН СССР, г. Новосибирск, рук. Ю.А. Авдеев), «НААС» (Институт экономики АН Латв. ССР, ЛГУ им. П. Стручки, рук. Э.Э. Абелис), «Москва» (ЦНИПИАСС Госстроя СССР, рук. М.Е. Косицкий), «ГАУСС» (ЦНИПИАСС Госстроя СССР, рук. М.В. Шейнберг), «А-ПЛАН» (НИИЭС Госстроя ЭССР, рук. Л.Г. Голуб, Е.Н. Ляшенко), «ТПР-КП» (ВНИИГиМ Минводхоза СССР, рук. В.И. Воропаев) и др.

Достижения советской науки в этот период были активно позаимствованы развитыми странами с рыночной экономикой и на базе новых информационных продуктов внедрены в систему государственного регулирования экономики.

Организация. В этот период предпринимаются серьезные попытки изменить организацию государственного планирования. В рамках экономических реформ 80-х гг. предприятия приобретают самостоятельность в принятии плановых решений. Сокращается число плановых показателей, предприятия получают бóльшую самостоятельность в распоряжении собственными средствами. Введение хозяйственного расчета позволяет предприятиям частично перейти на самофинансирование и самоокупаемость. Однако высочайшая степень бюрократизации системы, инертность в переходе к обновленным условиям хозяйствования, неготовность предприятий быстро перестроиться на новый порядок планирования существенно тормозят организационные изменения в системе планирования. В некоторых случаях получившие относительную свободу предприятия действительно стали работать более эффективно, а в некоторых – смогли безнаказанно разворовывать государственную собственность.

В конце 80-х гг. впервые за всю историю советского планирования (за исключением периода НЭПа) контрольные цифры Госплана начинают носить не директивный, а рекомендательный

характер. Многие исследователи полагают, что принятие в 1987 г. Закона «О государственном предприятии (объединении)» [8] можно считать отменой директивного планирования в СССР. Однако фактически директивное планирование было отменено в 1991 г. с ликвидацией Государственного планового комитета СССР.

Четвертый этап – трансформация системы государственного планирования (1990-е – начало 2000-х гг.)

Четвертый этап характеризуется ликвидацией в начале 90-х гг. института планирования в нашей стране. Не вдаваясь в ход многочисленных реформ 90-х гг., скажем лишь о том, что руководством страны за основу государственного управления были взяты постулаты о невмешательстве государства в рыночную экономику, абсолютной свободе рыночных отношений. Программа постепенного перехода к рынку («Основные направления развития»), предлагаемая Н.И. Рыжковым и разработанная группой экономистов под руководством Л.И. Абалкина, была отвергнута, как, впрочем, и «Программа 500 дней», подготовленная под руководством С.С. Шаталина и Г.А. Явлинского.

Предлагалась к внедрению неолиберальная модель, предполагающая минимизацию государственного участия и переход к частной собственности. Применительно к России была разработана своя модификация неолиберальной доктрины Вашингтонского консенсуса, получившая название «шоковой терапии». Результаты внедрения последней под руководством Е.Т. Гайдара большинство экономистов характеризуют как катастрофические для экономики страны, ввергнувшие ее в невиданный до этого времени экономический, политический и социальный кризис. Вплоть до середины 90-х гг. прошлого века планирование не осуществлялось ни на макро-, ни на микроуровнях. В работах отечественных реформаторов планирование объявлялось несостоятельным и ненужным, не совместимым с рынком. На уровне предприятий планирование начинает возрождаться лишь в конце 90-х гг. первоначально в форме копирования западных моделей бизнес-планирования и стратегического планирования.

К середине 90-х обостряющийся кризис заставил правительство страны задуматься о возвращении функции планирования в систему государственного регулирования экономики. В 1995 г. был принят Закон «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» [9]. Фактически этот закон определял необходимость государственного прогнозирования и разработку на базе целевого сценария концепций развития и государственных программ. Закон вводит три вида документов стратегического планирования и устанавливает последовательность их разработки: прогноз → концепция → программа. С одной стороны этот документ можно считать знаковым: он положил начало индикативному планированию в нашей стране. С другой стороны использовать закон как практическое руководство к действию чрезвычайно сложно: он непоследователен, неконкретен, содержит нарушения в методологии и организации планирования и прогнозирования, и т. д. Уже к концу 90-х гг. в условиях чрезвычайно динамичного внешнего окружения этот закон перестал отвечать существующим реалиям: стихийно складывающаяся практика нового государственного планирования быстро «обогнала» основные тезисы этого закона, и он стал фактически неработающим. Между тем, формально, закон действует по настоящее время – вот уже 18 лет.

После августовского кризиса 1998 г. экономическая ситуация в России относительно стабилизировалась: темпы инфляции снизились, объемы ВВП и прямых инвестиций в экономику начали постепенно расти. Вопросы о необходимости государственного планирования вновь стали актуальны.

Пятый этап – формирование системы индикативного планирования (2000-е гг. по настоящее время).

Система государственного индикативного планирования сегодня находится на начальной стадии формирования. Общий концепт индикативного планирования соответствует структуре государственного управления в России: плановые документы разрабатываются на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. В практике планирования прослеживается схема движения «сверху вниз»: документы федерального уровня берутся за основу при составлении документов на уровне субъектов, а те в свою очередь – при составлении документов на уровне муниципальных образований. Но при этом субъекты РФ и муниципальные образования имеют полную самостоятельность в разработке плановых документов, а показатели, определенные «сверху», не являются обязательными, а служат лишь целевыми ориентирами.

Нормативное регулирование процедур государственного стратегического планирования в настоящее время осуществляется несогласованно. Строго говоря, документа, который бы четко регламентировал методику и (или) организацию государственного планирования в России, пока что не существует, однако на некоторые действующие нормативные документы следует обратить внимание. В частности, в 2004 г. вышел Приказ Министерства регионального развития РФ «Об утверждении требований к стратегии социально-экономического развития субъекта РФ» [10]. В 2009 г. выходят еще два знаковых документа в области государственного планирования – это Указ Президента РФ № 536 от 12.05.2009 г. «Об основах стратегического планирования в РФ» и Постановление Правительства РФ «О порядке разработки прогноза социально-экономического развития РФ» [11]. В конце 2012 г. Государственной Думой РФ в первом чтении был принят проект ФЗ «О государственном стратегическом планировании». Все эти документы по многим пунктам противоречат 115-ФЗ, частично противоречат друг другу и определяют, что а) процессу государственного стратегического планирования предшествует процесс прогнозирования; б) государственное стратегическое планирование осуществляется на четырех уровнях: РФ, федеральный округ, субъект и муниципальное образование; в) в РФ могут разрабатываться следующие виды документов государственного стратегического планирования: концепции, доктрины, стратегии, программы и проекты (планы). Также, в соответствии с вышеперечисленными нормативными актами, предполагается, что к документам государственного стратегического планирования относятся Послание Президента РФ Федеральному Собранию РФ и Основные направления деятельности Правительства РФ.

С начала 2000-х гг. было разработано огромное количество плановых документов на всех уровнях управления. Среди наиболее масштабных документов федерального уровня можно выделить Программу Правительства Российской Федерации на 2000–2010 гг., Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., более известную как Стратегия 2020, и др. В качестве основополагающих документов на уровне федеральных округов разработаны стратегии социально-экономического развития. На уровне субъектов РФ и муниципальных образований – стратегии и (или) программы социально-экономического развития. Кроме этого на всех уровнях разработано и утверждено огромное количество «функциональных» стратегий (стратегии развития отраслей и сфер деятельности, инвестиционные, инновационные стратегии и т. д.), множество целевых программ и т. д. Одним словом, существующую сегодня систему государственного планирования весьма сложно назвать системой, скорее это некий набор слабо взаимосвязанных друг с другом разнообразных видов плановых документов, разработка и реализация которых сопровождается целым комплексом организационных и методологических проблем.

Таким образом, на протяжении первого десятилетия XXI в. происходил не завершенный на данный момент процесс формирования системы индикативного планирования и его основной формы реализации – государственного стратегического планирования.

Заключение

Проведенный ретроспективный анализ формирования и развития систем директивного и индикативного планирования в России позволяет сделать ряд выводов о достоинствах и недостатках каждой из систем, возможностях и ограничениях использования опыта директивного планирования, накопленного в советский период.

Несмотря на существенные недостатки (бюрократизм, отсутствие гибкости, инертность и пр.), директивное планирование представляло собой цельную научно обоснованную концепцию. На протяжении многих десятилетий оно демонстрировало высокую эффективность, позволяя решать сложнейшие экономические задачи, являясь одним из важнейших инструментов превращения нашей страны в мощную сверхдержаву. Безусловно, столь успешному решению макроэкономических задач способствовали командно-административный характер управления экономикой, отсутствие рыночной конкуренции и экономических кризисов, невысокие потребительские требования к продукции в условиях ее дефицита, высокий уровень организации морального стимулирования работников в соответствии с принципами действовавшей идеологии.

Как отмечает ряд специалистов, директивная система была особенно эффективной при «относительной стабильности характеристик выпускаемой продукции, низких темпах обновления номенклатуры, централизованном распределении ресурсов и относительно небольшом числе планируемых показателей» [4].

Формирующаяся в настоящее время система индикативного планирования сталкивается с рядом таких проблем, как:

– отсутствие единого понятийного аппарата в области государственного стратегического планирования;

– отсутствие единой системы индикаторов, используемых в качестве критериев оценки эффективности реализуемых плановых документов;

– несовершенство методического инструментария стратегического планирования (с одной стороны применение советского методологического аппарата без существенной адаптации к рынку дает сбои, а с другой – копирование западных инструментов без адаптации к отечественным условиям хозяйствования, как правило, просто бесполезно);

– отсутствие адекватной нормативной базы, регламентирующей организацию системы государственного планирования в РФ;

– отсутствие эффективных механизмов мониторинга, контроля и координации реализуемых документов;

– незакрепленность ответственности органов государственной власти за достижение установленных плановых показателей;

– низкий уровень качества разрабатываемых документов.

Вместе с тем действующая система предполагает высокую самостоятельность субъектов планирования в разработке плановых мероприятий, допускает проявление творчества и инициативы в процессе стратегического планирования, позволяет учесть социально-экономическую дифференциацию регионов, их стратегические и конкурентные позиции, географическую и ресурсную уникальность.

В рамках концепции директивного планирования было создано множество ценных теоретических и практических разработок, использование которых, на наш взгляд, дало бы положительный результат и в реализации индикативного планирования. Среди них – программно-целевой подход, корректное использование которого (с четкой проработкой количественного и качественного содержания целевых ориентиров, горизонтальной и вертикальной увязкой планов и т. п.) будет способствовать более успешной реализации разрабатываемых программных документов. Незаслуженно забытый балансовый метод, использование которого сегодня в основном ограничивается областью статистических исследований, мог бы служить основой ресурсной увязки документов государственного стратегического планирования. Повысить обоснованность и снизить риски по планируемым мероприятиям инвестиционных стратегий, крупных инфраструктурных проектов позволит использование оптимального планирования. Целесообразным представляется разработка методических рекомендаций по организации внутрифирменного планирования (с его увязкой с плановыми документами более высокого уровня), в частности с использованием нормативного и балансового методов.

Литература

1. *Амосов А.И.* Эволюция экономического планирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.derrick.ru

2. *Милов Л.В., Цимбаев Н.И.* История России с древнейших времен до начала XXI века. – М.: Эксмо, 2006. – 784 с.

3. *Белик Ю.Б.* Экономический штаб страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sovross.ru/modules.php?name= News&file=article&sid=587564

4. *Иванова Т.Ю., Орлов И.Ю., Шиндина Ю.А.* Современная система планирования в практике российских предприятий: история становления и развития // Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – № 3(34). – С. 206–223.

5. *Меерович М.Г.* «Генетики» и «телеологи» – дискуссия о районировании СССР // Архитектон: известия вузов. – 2012. – № 40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2012_4/8

6. *Корицкий Э.Б.* Каким быть плану: дискуссии 20-х годов: Статьи и современный комментарий. – Л.: Лениздат, 1989. – 224 с.

7. *Базаров В.А.* О методологии построения перспективных планов // Плановое хозяйство. – 1926. – № 7. – С. 7–21.

8. О государственном предприятии (объединении): Закон СССР № 7284-XI от 30 июня 1987 г. // Ведомости Верховного Совета СССР. – 1987.

9. О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон РФ № 115-ФЗ от 20 июля 1995 г., с изм. от 09 июля 1999 г. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

10. Об утверждении требований к стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Приказ Министерства регионального развития РФ от 27 февраля 2007 г. № 14. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

11. О порядке разработки прогноза социально-экономического развития РФ [Электронный ресурс]. – Постановление Правительства РФ № 596 от 22 июля 2009 г., в ред. 2010, 2013 гг. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

УДК 331.5.07

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКАХ ТРУДА

Е.С. Ноговицина

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: alters_ego@mail.ru

Поведен анализ деятельности Агентства по занятости населения и миграционной политике Камчатского края. Выявлены проблемы в области государственного регулирования рынка труда и содействия занятости, типичные для большинства регионов страны. Внесены предложения по совершенствованию деятельности служб занятости на региональных рынках труда.

Ключевые слова: рынок труда, служба занятости населения, трудоустройство, государственное регулирование рынка труда.

Basic directions ofactivity improvement of employment services at the regional labor markets.
E.S. Nogovitsyna (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Analysis of Employment and migration policy Agency activity in Kamchatka region is made. Problems of state labour-market control and employment assistance are typical for the most of national regions. We offer the ways of employment services activity improvement at regional labour- market.

Key words: labor market, employment services, job placement, government control of the labor market.

Одним из важнейших направлений государственного регулирования смешанной экономики является регулирование рынка труда и содействие занятости населения. Проблема занятости является многоаспектной: она сочетает в себе решение не только экономических задач стимулирования общественного производства, но и комплекс социальных вопросов, связанных с повышением уровня жизни населения, обеспечением социальной стабильности и гармоничного общественного развития. Важнейшим механизмом реализации государственной политики занятости, отличающимся высокой стабильностью, гибкостью и прямым характером воздействия на участников трудовых отношений, является государственная служба занятости населения. Актуальность исследования вопросов совершенствования ее деятельности возрастает на фоне глобализации и повышения степени открытости национальных рынков труда, а также в связи с передачей значительной части полномочий в этой сфере от федерального центра на уровень субъектов Российской Федерации.

В Камчатском крае исполнительным органом государственной власти, осуществляющим функции по реализации региональной политики содействия занятости, является Агентство по занятости населения и миграционной политике Камчатского края (далее – Агентство). Одним из важнейших инструментов деятельности Агентства являются ведомственные программы. В течение 2012 года

Агентство реализовывало на территории Камчатского края ведомственные целевые программы «Содействие занятости населения Камчатского края в 2012–2013 годах» и «Организация трудоустройства выпускников образовательных учреждений Камчатского края по месту их постоянного проживания в организациях Корякского округа в 2012 году», а также долгосрочную краевую целевую программу «Дополнительные мероприятия на рынке труда Камчатского края в 2012 году».

Основная роль в обеспечении социальной защиты населения в вопросах занятости отводилась реализации мероприятий в рамках краевой ведомственной целевой программы «Содействие занятости населения Камчатского края в 2012–2013 годах».

В 2012 г. мероприятиями данной программы было охвачено более 20 тыс. граждан, которым оказаны следующие государственные услуги:

– организация ярмарок вакансий и учебных рабочих мест (уровень трудоустройства граждан, участвовавших в организованных ярмарках вакансий и учебных рабочих мест, составил 25,4%);

– профессиональная ориентация в целях выбора сферы деятельности, трудоустройства, профессионального обучения (проведена для 8 тыс. граждан);

– психологическая поддержка безработных граждан (оказана почти 1 тыс. безработных);

– профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации (проведены для 750 безработных граждан);

– оплачиваемые общественные работы (привлечено более 800 граждан);

– временное трудоустройство (более 3 тыс. граждан);

– социальная адаптация на рынке труда;

– содействие самозанятости безработных граждан;

– содействие безработным гражданам в переезде в другую местность для трудоустройства по направлению органов службы занятости;

– организация профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации женщин в период отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет.

Эффективность реализации краевой ведомственной целевой программы «Содействие занятости населения Камчатского края в 2012–2013 годах» в 2012 г. составила 131% [1].

С целью закрепления на территории Корякского округа выпускников учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования Камчатского края, в том числе возвращения молодых специалистов в родные села после обучения, реализовывалась краевая ведомственная целевая программа «Организация трудоустройства выпускников образовательных учреждений Камчатского края по месту их постоянного проживания в организациях Корякского округа в 2012 году».

В рамках данной программы в 2012 г. были организованы встречи со студентами, в которых приняло участие более 100 выпускников образовательных учреждений Камчатского края. Несмотря на большой охват выпускников, проживающих в Корякском округе, с помощью информационной и разъяснительной работы годовой показатель содействия в трудоустройстве выпускников выполнен на 35,7%. Причинами выполнения целевого показателя не в полном объеме явилось несоответствие спроса и предложения рабочей силы, а также нежелание выпускников трудоустраиваться или возвращаться для трудоустройства по месту жительства. Эффективность реализации КВЦП «Организация трудоустройства выпускников образовательных учреждений Камчатского края по месту их постоянного проживания в организациях Корякского округа в 2012 году» в 2012 г. составила 60% [1].

В целях принятия превентивных мер по предупреждению роста безработицы среди граждан, испытывающих трудности в поиске работы, в 2012 г. в Камчатском крае действовала долгосрочная краевая целевая программа «Дополнительные мероприятия на рынке труда Камчатского края в 2012 году», в рамках которой содействие трудоустройству оказывалось незанятым инвалидам, многодетным родителям, родителям, воспитывающим детей-инвалидов, на оборудованные (оснащенные) для них рабочие места. Эффективность реализации этой программы составила 113% [1].

Анализ организации деятельности Агентства по занятости населения и миграционной политике Камчатского края показал, что в работе Агентства существует ряд серьезных проблем, являющихся типичными для большинства регионов нашей страны.

Так, нередки случаи, когда граждане, прописанные в одних районах, живут не по прописке, а в другом населенном пункте и желают трудоустроиться, обратиться за помощью, государственными услугами в службу занятости по месту пребывания, но в соответствии с действующим законодательством не имеют на это право.

Существующие возрастные ограничения от 18 до 20 лет исключают возможность участия в программах по трудоустройству выпускников учреждений начального и среднего профессионального образования в возрасте старше 20 лет и продлевают их период безработицы, поскольку эти граждане после окончания учебы испытывают трудности в поиске работы в течение длительного времени из-за отсутствия опыта работы.

Государственная политика в области содействия занятости населения включает также осуществление мероприятий, способствующих занятости граждан, испытывающих трудности в поиске работы, в частности граждан в возрасте от 18 до 20 лет из числа выпускников учреждений начального и среднего профессионального образования, ищущих работу впервые. Формулировку «ищущие работу впервые» необходимо уточнить, заменив на «ищущие работу впервые по специальности», так как на практике возникает следующая ситуация: ученики начального и среднего профессионального образования еще во время обучения устраиваются на работу и по выпуску уже не являются впервые ищущими работу. По этой причине службы занятости не могут оказать государственную услугу гражданину именно как выпускнику учреждения начального или среднего профессионального образования.

Кроме того, существует и ряд других проблем, с которыми сталкиваются службы занятости.

В частности, наблюдается недостаток информации у населения о деятельности служб занятости, о предоставляемых услугах, проводимых программах, что приводит к усложнению процесса поиска работы безработными гражданами, снижению эффективности работы службы занятости.

С 27.03.2012 в классификацию и критерии степеней способности к трудовой деятельности [2] Приказом Минздравсоцразвития России от 26.01.2012 № 60н внесены изменения, касающиеся инвалидов. С этой даты третья степень ограничения, ранее означавшая невозможность работника трудиться, может указывать как на полную невозможность (противопоказанность) выполнения работы, так и на способность выполнения отдельных видов работ при помощи других людей. Однако механизм реализации этой нормы до сих пор не разработан.

Среди безработных в последние годы увеличилась доля явных иждивенцев общества, приходящих в службу занятости переждать трудные времена, получить стаж, не работая, да еще и с денежным пособием. Некоторые склонны рассматривать службу занятости как источник доходов. Они стремятся как можно дольше сохранить статус безработного. В результате теряется мотивация к труду и квалификация, а значит, и потенциальная возможность трудоустройства с сохранением имевшегося ранее «заработанного» статуса. Достаточно типичными клиентами службы занятости являются специалисты с высокой квалификацией и большим пособием по безработице. Они получают максимальное пособие и стоят на учете до окончания срока выплаты пособия (1 год и более). Рабочие места им подобрать весьма сложно, так как уровень предыдущей зарплаты превышает ныне существующие предложения в перечне вакансий. Многие поняли, что обеспечить себя можно и не имея работы – за счет службы занятости.

В 2012 г. в крае отмечалось снижение численности участников мероприятий, получивших государственную услугу по содействию самозанятости безработных граждан. Численность безработных граждан, получивших услуги по содействию самозанятости в отчетном периоде, составила 354 человека, что ниже показателя аналогичного периода прошлого года на 34,7% (в 2011 г. – 542 человека) [1]. Снижение показателя связано как с трудностями при регистрации предпринимателей на территории Корякского округа из-за отсутствия отделений Инспекций Федеральной налоговой службы, так и со снижением числа безработных граждан, желающих организовать собственный бизнес (в течение 2009–2011 гг. 654 жителя края из числа безработных граждан уже зарегистрировали собственное дело, участвуя в мероприятиях программ, реализуемых органами государственной службы занятости населения). Еще одной причиной снижения количества желающих открыть собственное дело из числа безработных граждан является изменение федерального законодательства в части резкого увеличения сумм налогов, которыми облагаются индивидуальные предприниматели, в частности сумм отчислений во внебюджетные фонды.

Возникают также проблемы при организации общественных работ. Одной из основных проблем является отсутствие вакансий в организациях для проведения общественных работ и недостаток дополнительных средств на выплату заработной платы участникам общественных работ. Дополнительная нагрузка на работников кадровых служб и бухгалтерий по оформлению документов, особенно в весенне-летнее время, также является причиной отказа работодателей от заключения договоров по организации общественных работ.

Для решения указанных проблем необходимо внести изменение в статью 3 Закона «О занятости населения» [3], в соответствии с которым решение о признании гражданина безработным будет приниматься как по месту жительства, так и по месту пребывания в случае длительного (более 6 месяцев) срока, а также в статьи 5 и 7.1 в части снижения нижнего предела и одновременного увеличения верхнего предела возраста участников временного трудоустройства – выпускников учреждений начального и среднего профессионального образования.

Необходимо шире освещать работу центров занятости и Агентства. В этой связи представляется целесообразным проведение следующих мероприятий:

– проведение общественных слушаний, круглых столов с участием представителей органов власти, общественной палаты субъекта РФ, работодателей, профсоюзов, общественных организаций, представителей учреждений образования и науки и средств массовой информации, опросов различных целевых групп;

– организация «горячих линий», мониторинг региональных средств массовой информации;

– осуществление взаимодействия с общественными палатами субъекта, объединениями работодателей, профсоюзами и общественными организациями инвалидов и женщин, имеющих несовершеннолетних детей, для оценки эффективности принимаемых мер и выработки предложений по созданию условий для расширения возможностей трудоустройства указанных категорий граждан;

– проведение информационной кампании о принимаемых мерах по обеспечению занятости инвалидов и женщин, имеющих несовершеннолетних детей, в средствах массовой информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет, на официальных сайтах органов власти субъекта и органов службы занятости, а также посредством социальной рекламы, изготовления и распространения буклетов.

В целях повышения эффективности предоставления государственной услуги содействия гражданам в поиске подходящей работы, а работодателям в подборе необходимых работников целесообразно организовать видеособеседования между гражданином и работодателем. Видеособеседование организуется на базе центров занятости (в отдельно стоящей кабинке, кабинете) с помощью программного ресурса Skype.

Социально-экономическая эффективность от реализации предложенных мероприятий по совершенствованию государственной политики занятости найдет отражение в повышении материального благосостояния граждан, их конкурентоспособности на рынке труда, а также качества трудовых ресурсов; обеспечении потребности в кадрах в соответствии со спросом на краевом рынке труда путем повышения мотивации к трудовой деятельности выпускников общеобразовательных учреждений; оперативном регулировании рынка труда путем своевременного принятия превентивных мер по снятию напряженности на региональных рынках труда; экономии средств работодателей на процедуре подбора и повышения квалификации кадров; сокращении расходов федерального бюджета на ликвидацию негативных последствий безработицы.

Литература

1. О результатах и основных направлениях деятельности Агентства по занятости населения Камчатского края в 2012 году [Электронный ресурс]: Доклад: утв. приказом руководителя Агентства по занятости населения и миграционной политике Камчатского края № 121 от 29 апреля 2013 г. – Режим доступа: http://www.kamchatka.gov.ru/?cont=oiv_din&mcont= 1391&menu= 4&menu2=0&id=188

2. Об утверждении классификаций и критериев, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 августа 2005 г. № 535. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

3. О занятости населения [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации № 1032-1 от 19 апреля 1991. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

УДК 338(510)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КИТАЯ

Л.А. Попова

Всероссийская академия внешней торговли Минэкономразвития России
Дальневосточный филиал, Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: ila58@mail.ru

Представлен анализ системообразующих макроэкономических показателей социально-экономического развития Китая. Рассмотрены вопросы трансформации экономических результатов деятельности в социальные. Дана характеристика ключевых проблем и направлений развития Китая.

Ключевые слова: макроконтроль, национальные экономические показатели, ИРЧП, гендерный подход, влияние финансового кризиса.

Socio-economic transformation of China. L.A. Popova (Russian Foreign Trade Academy Ministry for Economic Development Far East Branch, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Analysis of system forming macroeconomic indicators of socio-economic development of China is presented. Aspects of economic activity results transformation into social sphere are examined. Key problems and directions of China development are characterized.

Key words: macrocontrol, National Economic Indicators, Gender Approach, IHDP, Financial Crisis Influence.

В 2012 г. руководство ЦК КПК и госсовет Китая, столкнувшись со сложной международной ситуацией, определили основную концепцию экономического развития, где в качестве направления определена стратегия обеспечения социально-экономической стабильности. С этой целью был предложен пакет планов, направленных на укрепление и совершенствование макроконтроля. В результате национальные экономические показатели продемонстрировали всему миру устойчивое развитие. Все социальные обязательства были выполнены и достигли новых высот.

Несмотря на продолжающийся экономический рост Китая и дальнейшее сокращение уровня бедности, большая доля населения находится за чертой бедности из-за стагнации социального развития и быстрого роста неравенства. Тем не менее снижение уровня бедности продолжается. По официальным статистическим данным в 2011 г. на сумму менее чем $1,25 в день жили 6% населения, что соответствует уровню абсолютной нищеты (по сравнению с 15,9% в 2005 г.).

Индекс развития человеческого потенциала Китая (ИРЧП) в 2011 г. немного вырос, сохранив страну в диапазоне среднего уровня развития. В целом распределение доходов, измеряемых индексом Джини, указывает на очень высокий уровень неравенства. Согласно собственной статистике Китая в этой стране коэффициент Джини в 2012 г. составил 0,474, за прошедшие 10 лет коэффициент достиг локального максимума в 2008 г., когда составлял 0,491. В 2000 г. этот же показатель в Китае составлял 0,41, в 1990 г. – 0,33, в 1980 г. – 0,31. Для сравнения можно отметить, что составленный банком Credit Suisse отчет Global Wealth Report оценивает индекс Джини в России в 2012 г. в 84% (0,84; по богатству, а не по доходам), что, по мнению банка, является максимальным значением среди всех крупных стран мира [1].

Существуют значительные расхождения между городскими и сельскими районами, а также между провинциями. В 2009 г. на душу населения располагаемые доходы в городской местности составляли CNY 17 175 ($2515) по сравнению с 5153 CNY ($755) в сельской местности. Разрыв в доходах городских и сельских поселений увеличился с соотношением 2,79:1 в 2000 г. до 3,3:1 в 2009 г. Уровень жизни и уровень развития также широко варьируются. Шанхай демонстрирует самый высокий уровень, а Тибет – самый низкий.

Традиционно китайские женщины были хорошо интегрированы в социальном и экономическом пространстве, и в последние годы наблюдается увеличение женской занятости. Тем не менее существует гендерная дискриминация на рынке труда, и ситуация ухудшается. Участие женщин в политике остается минимальным. Женщины составляют 31,9% всех членов КПК пар-

тии, но в значительной степени недостаточно представлены в верхних партийных органах (ЦК и Политбюро). Доля женщин в Совете народных уполномоченных остается на уровне около 21,3% в период между 2009 и 2011 гг. Политическое гендерное неравенство особенно отражено в сельских районах, где женщины занимают лишь от 1% до 2% местных руководящих должностей.

Этнические меньшинства находятся в зависимости от социального и экономического отчуждения и маргинализации, при этом большинство бедного населения Китая в районах проживания меньшинств. Политическая маргинализация, проникновение китайцев и экономическая отсталость вызвали ожесточенное сопротивление и сепаратистские движения, и прежде всего в мусульманском Синьцзян-Уйгурском и Тибетском автономном регионах, оба из которых были свидетелями крупномасштабных насильственных инцидентов гражданских волнений в марте 2008 г. и апреле 2009 г.

В декабре 2008 г. в связи с разразившимся мировым финансовым кризисом контроль над ценами на основные товары и услуги, которые действовали с 2004 г., был отменен для того, чтобы предотвратить развитие дефляции. Однако в ноябре 2010 г. инфляция потребительских цен составила 5,1%, контроль над ценами на продовольствие был вновь ужесточен.

Отчасти из-за финансового кризиса китайский юань был жестко привязан к доллару с осени 2008 г. до июня 2010 г., когда Китай вернулся к управляемым поплавкам режима обменного курса. Тем не менее Китай не поддался давлению США, чтобы юань значительно изменился, в результате чего валюта недооценена на целых 15% (до 40%).

Правительство Китая признает важность частного сектора. К концу 2009 г. частными предприятиями выработано более половины ВВП, создано более 80% новых рабочих мест в городах и городских поселках, поставлено 65% новых патентов и более 80% инновационных продуктов. Тем не менее правовая база для частного бизнеса продолжает оставаться слабой, непрозрачной и произвольно реализуемой, в то время как иностранные инвестиции в бизнес остаются предметом правительственных ограничений. По настоящее время отсутствует нормативная надежность ведения бизнеса в Китае, поскольку соответствующие правила часто изменяются центральными и местными органами власти. Хотя ограниченные ранее частные предприятия сегодня имеют больше возможностей выступать в различных секторах рынка, в котором доминируют государственные предприятия или жестко регулируются (например, коммунальные услуги, финансовые услуги или национальная оборона), они по-прежнему сталкиваются с дискриминацией. С 2008 г. антикризисные меры правительства стимулировали и оказывали поддержку крупным государственным предприятиям (ГП) в ущерб частному бизнесу. С начала финансового кризиса частным компаниям трудно получить доступ к банковским кредитам. Несмотря на наличие свободных денежных средств на рынке, они были направлены государственным банком исключительно на поддержку государственных предприятий. Репатриация прибыли затруднена из-за валютного контроля, множества согласований и сложности процедур.

В августе 2008 г. вступил в силу новый Антимонопольный закон (AML). Он запрещает монополии соглашения между конкурентами, злоупотребление доминирующим положением на рынке и формирование административных монополий. Он также направлен на ликвидацию искусственных торговых барьеров в Китае и, следовательно, на ликвидацию местного протекционизма. Министерство торговли, Национальная комиссии развития и реформ и Государственная администрация по промышленности и торговле несут ответственность за осуществление AML. Однако в связи с непоследовательным применением и реализацией закона, а также нерешенными вопросами правовой незащищенности перед государством частного бизнеса до полной рыночной конкуренции еще далеко. Кроме того, в некоторых стратегических отраслях (таких, как оборонная промышленность, производство электроэнергии, нефти, газа, нефтепродуктов, угля, гражданская авиация и судоходство) государство поддерживает существующие SOE монополий [2].

Экономическое развитие Китая в значительной степени зависит от торговли. В 2009 г. Китай обогнал Германию в качестве крупнейшего экспортера стран в мире. С вступлением в ВТО в 2001 г. внешняя торговля была либерализована полностью. Прямое вмешательство в торговлю снизилось, импортные барьеры были снижены. Многие технические и материальные ресурсы, необходимые для производства, освобождены от таможенных тарифов. Китай также подписал ряд региональных и двусторонних соглашений о свободной торговле, такие как соглашение АСЕАН, вступившее в силу с 1 января 2010 г., и расширенное торговое соглашение с Тайванем (экономическое рамочное соглашение о сотрудничестве). Тем не менее отмена экспортных барьеров идет медленными темпами, и ряд ограничений, таких как запреты, правила лицензирования и непро-

зрачность классификации тарифов, остаются. Кроме того, правила, предназначенные для улучшения свободы торговли, подрываются коррупцией и произволом чиновников. В качестве средства поддержки экспортной промышленности, которая сильно пострадала от катастрофического снижения спроса со стороны Соединенных Штатов, Европейского союза и Японии, китайские власти приняли специальные меры, такие как временные экспортные пошлины, налоговые льготы и т. д.

Во второй половине 2010 г. и в январе 2011 г. китайские ограничения на экспорт редкоземельных элементов, которые почти исключительно (до 97%) произведены в Китае, вызвали бурную международную критику.

Китайское правительство прилагает усилия для повышения эффективности функционирования банковской системы страны, а также введения дополнительных рыночных механизмов. Все четыре крупнейших государственных коммерческих банка (ГКБ) в настоящее время котируются на фондовых биржах и являются одними из крупнейших банков в мире с точки зрения их рыночной капитализации.

В соответствии с обязательствами ВТО большая часть банковского сектора была открыта для иностранных банков, и многие ограничения на деятельность иностранных банков сняты. В целом иностранные банки продолжают играть лишь незначительную роль в банковской системе Китая в связи с наличием ограничений. Кроме того, банковская система является высококонцентрированным сегментом рынка, на четыре крупнейших государственных банка приходится более половины активов сектора. Приватизация в финансовом секторе не далеко продвинулась за весь период реформ, большинство небанковских кредитно-финансовых институтов, таких как страхование жизни, инвестиции и ценные бумаги компании, находятся в государственной собственности или под контролем местных органов власти. Однако китайская банковская система показала удивительную устойчивость в течение всего финансового кризиса. Это произошло отчасти благодаря тому, что китайские банки не были подвержены риску внедрения западных финансовых инструментов и, следовательно, не требовали экстренных мер спасения со стороны правительства.

После чувствительного инфляционного давления в 2007 г. (инфляция 4,8%) и 2008 г. (5,9%) Китай переживал период дефляции в 2009 г. (−0,7%). Когда дефляционные тенденции стали очевидны в 2009 г., правительство приняло контрмеры, которые включали повышение контроля над ценами на продовольствие, увеличение денежной массы, расширение общего объема кредитования финансовых учреждений и неоднократное снижение процентных ставок.

После успешного экономического подъема 2010 г. власти снова сталкиваются с необходимостью борьбы с инфляцией. Чтобы взять инфляцию под контроль, правительство вновь установило контроль над ценами, подняло процентные ставки и увеличило нормативы обязательных резервов для коммерческих банков. В 2010 г. сальдо торгового баланса Китая составило $183,1 млрд, его золотовалютные резервы составили $2,85 трлн в конце года (что эквивалентно примерно 50% ВВП страны и 30% всех мировых валютных резервов). Правительство, таким образом, подпадает под постоянную критику как несущее часть ответственности за глобальный дисбаланс, приведший к финансовому кризису.

Центральный банк Китая не является независимой структурой финансового рынка. Он находится под жестким контролем центрального правительства, которое видит финансовую систему как важный инструмент управления экономикой.

Макроэкономическая стабильность имеет первостепенное значение для китайского правительства. С 2003 по 2007 гг. правительство добилось двузначного экономического роста. Китай пережил финансовый кризис как никакая другая крупная экономика. Это произошло отчасти благодаря стимулирующей программе вливания $586 млрд, которые являются jumpstarted китайской экономики. Программа сосредоточивает основное внимание на крупных инвестициях в инфраструктуре.

Основная проблема заключается в том, что экономика Китая, особенно после 2009 и 2010 гг., является слишком зависимой от инвестиций в основные средства (на которые приходится 47% ВВП) и экспорта, а внутреннее потребление по-прежнему значительно отстает.

Китайские власти сталкиваются с проблемой поддержания темпов роста экономики не менее 8%, чтобы гарантировать достаточное количество рабочих мест и тем самым избежать социальных волнений и в то же время для восстановления равновесия в экономике в сторону более устойчивого пути развития, ориентирующего на внутреннее потребление.

В октябре 2007 г. вступил в силу закон о праве собственности. Закон «защищает законное имущество физических лиц», а именно: права собственности частного бизнеса, покупателей жи-

лья, автовладельцев и т. п. Кроме того он также направлен на защиту государственных активов, а также запрещает незаконное хранение, уничтожение или разграбление государственной собственности частным лицам. Тем не менее осуществление и обеспечение соблюдения этих формальных правил является непоследовательным и произвольным из-за слабости судебной системы и коррупции в административных учреждениях. Игнорирование прав интеллектуальной собственности, кража технологий, а также производство и продажа поддельных товаров являются широко распространенными.

Вся собственность на землю остается за государством, это означает, что крестьяне не имеют гарантированных прав собственности. В конце 2008 г. КПК приняла решение разрешить крестьянам брать в аренду сельскохозяйственные угодья или передавать свои права землепользования по справедливой цене, когда они мигрируют в города. Это правило также дает фермерам возможность объединения участков и использования современных технологий земледелия на больших полях, тем самым увеличивая производительность и доходы. Поскольку полный контроль над землей остается у местных партийных функционеров, закон не дает гарантии против незаконного захвата земли коррумпированными чиновниками. По оценкам до 40 млн крестьян уже потеряли свои права землепользования.

Хотя частные предприятия также получают выгоду от частного права, права собственности, некоторые камни преткновения остаются, такие как трудности в получении доступа к капиталу, процедура лицензирования, которая отмечена длительными задержками и отсутствием прозрачности, местный фаворитизм правительства и оказываемое давление платить незаконные сборы. В 2009 и 2010 гг. наметились новые тенденции. Появились частные предприятия (как правило, небольшие сталеплавильные печи или угольные шахты), которые закрыты местными властями или захвачены государственными конкурентами под предлогом экологической или рабочей безопасности. Предстоит выяснить, является ли это просто мимолетным явлением или фундаментальным изменением, направленным на вывод частного предприятия из бизнеса.

Основные общественные системы социального обеспечения, охватывающие пенсионное обеспечение, здравоохранение, безработицу, страхование от несчастных случаев и заботу о материнстве и детстве, в Китае в значительной степени ориентированы на городское население. Например, текущая программа страхования на случай безработицы охватывает работников городских предприятий и институциональных организаций, но не фермеров. Одной из серьезных проблем является социальная защита трудящихся-мигрантов, так как многие работодатели не платят необходимые взносы для трудящихся-мигрантов, хотя обязаны это делать по закону. Кроме того, большое число лиц, занятых в неформальном секторе, страдает от отсутствия системы страхования социальных рисков.

В целом по данным официальной статистики в 2009 г. 235 млн человек являются пользователями основных пенсионных программ, 127 млн городских жителей были включены в программы страхования по безработице, и 400 млн были охвачены основным медицинским страхованием. В дополнение к институциональной недостаточности существующих систем распространение коррупции еще больше подрывает социальное обеспечение. Так как больницы и врачи взимают плату произвольно и часто настаивают на взятках, существует высокая степень неопределенности в том, какие расходы на здравоохранение и другие риски можно ожидать. Неадекватность государственной системы социального обеспечения является основной причиной крайне высоких сбережений населения, что в свою очередь подрывает усилия правительства по увеличению национального потребления как доли ВВП. В условиях финансового кризиса центральное правительство смогло продвинуться вперед [3].

Существует хороший доступ к образованию, системе социального обеспечения и общественных услуг в городских прибрежных районах, и китайское правительство прилагает значительные усилия в последние годы для того, чтобы основные услуги также были доступны в сельской местности, западных провинциях и районах проживания этнических меньшинств. В связи с предпочтениями китайских родителей иметь сыновей резко увеличилась несбалансированность между мужчинами и женщинами по соотношению полов. Остается гендерный разрыв в грамотности взрослого населения. В 2007 г. произошел разрыв между среднегодовым доходом женщин (от $4323 по паритету покупательной способности (ППС)) и мужчин (доход от $6375). Дети, которые приехали с родителями-мигрантами в города, сталкиваются с большими трудностями в получении доступа к учебным заведениям, так как их родители часто не в состоянии платить дополнительные сборы. Девушкам и женщинам по-прежнему часто отказывают в равном доступе к услугам здра-

воохранения, образования, в участии в политической жизни и экономических возможностях. Что касается участия в политической жизни, женщины занимали 21,3% мест в парламенте и 9% министерских должностей. Экономическое отчуждение и социальная дискриминация в отношении этнических, религиозных и языковых меньшинств в жизни общества продолжается.

Китай стал наиболее крупным в мире производителем CO_2, что составляет одну пятую часть глобальных выбросов диоксида углерода. В условиях тяжелой экологической деградации и негативного влияния на экономическое развитие и социальную стабильность китайское правительство поставило новый акцент на устойчивое развитие.

Китайские власти заявили в январе 2011 г., что они достигли своей цели снижения потребления энергии на единицу ВВП на 20% в период с 2005 до 2010 гг. В ноябре 2009 г. Китай обязался снизить выбросы углекислого газа на единицу ВВП на 40% (до 45%) к 2020 г. по сравнению с уровнем 2005 г. Есть целый ряд законов, связанных с обеспечением энергосбережения, разработкой возобновляемых источников энергии и т. д., поэтому вопросы охраны окружающей среды закреплены в институциональных рамках. Тем не менее реализация экологической политики остается весьма неадекватной. Сопротивление по отраслям и органов местного самоуправления приводит к нарушению национальных экологических правил, и в 2007 г. были прекращены усилия по созданию концепции «зеленого ВВП».

Китай – это великая экономическая держава, которая подвержена процессам трансформации. Вектор развития однозначно имеет цивилизационную направленность, несмотря на кризисные явления, которые, как ни парадоксально, являются движителями развития.

Литература

1. Отчет по стране Китай [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bti-project.org/laendergutachten/aso/chn/2012/

2. http://www.tiger.edu.pl/publikacje/TWPNo117.pdf страница 27

3. Федеральная служба государственной статистики. Бюллетень «Социально-экономические индикаторы бедности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/

УДК 657.1.011.56

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И ПРОЦЕДУР ЕЕ ОБРАБОТКИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

С.А. Шушпанов

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский,686003

e-mail: shoosa@mail.kamchatka.ru

Предложены общие подходы и вариант структуры базы данных для создания прикладных бухгалтерских программ с использованием локальных баз данных, а также процедур формирования бухгалтерских отчетов, на основе системного подхода к хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: информационные технологии, локальные базы данных, бизнес-процессы, хозяйственные операции, принцип двойной записи, синтетический бухгалтерский учет.

Structure modeling of accounting data base and its processing procedures in enterprise informational system. S.A. Shushpanov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Common approaches and data base structure variation for making accounting software application using local data base and procedures of accounting reportforming on the basis of system approach to economical activity are offered in this article.

Key words: informational technologies, local data base, business process, economic operation, double-entry method, synthetic accounting.

Внедрение процессного подхода (регламентация бизнес-процессов) в управление является важнейшей задачей экономики России. В процессе реорганизации бизнес-процессов, или внедрения ERP-продуктов, возникают проблемы коммуникации подразделений предприятия, связанные с бессистемной организацией управления [1]. Одной из причин неэффективной управленческой деятельности российских коммерческих предприятий является широкое применение структурно-функциональных систем управления [2]. Функциональные схемы управления предприятием имеют системные недостатки:

– низкую скорость принятия управленческих решений;

– перекладывание ответственности при решении задач, требующих участия нескольких подразделений;

– мотивацию персонала, ориентированную не на достижение конечного результата, а на выполнение своей функции;

– формализм – преобладание формы над содержанием;

– преобладание администрирования текущей деятельности над управлением и развитием основной деятельности.

Огромное значение в современной экономике имеет информационная система предприятия, которая интегрирует все процессы управления. Эффективность информационной системы определяется степенью взаимодействия программистов и управленцев. Знание информационных технологий позволяет управленческому персоналу поставить четкую задачу перед программистом, а знание основ управления даст ему более яркое представление о том, какую информацию в каком разрезе необходимо предоставить пользователям.

Узким местом функциональной деятельности является разнородность базовых знаний «узконаправленных» специалистов: с одной стороны экономистов и финансистов, с другой стороны специалистов в сфере информационных технологий. Разная функциональная направленность приводит к тому, что в процессе обучения будущие специалисты в области информационных технологий имеют слабый интерес к экономике, управлению и особенно к бухгалтерскому учету. Специалисты в экономической области знаний не стремятся к глубокому знанию математики, информатики и программирования.

Напомним основные понятия по управлению предприятием в парадигме процессного подхода. Главная задача предприятия – производство товаров, оказание услуг. Само предприятие можно определить как основной бизнес-процесс, который состоит из цепочки связанных бизнес-процессов. Современное законодательство применяет понятие «факт хозяйственной жизни», определяя его как «сделку, событие, операцию, которые оказывают или способны оказать влияние на финансовое положение экономического субъекта (предприятия), финансовый результат его деятельности и (или) движение денежных средств» [3]. Будем считать синонимами понятия «факт хозяйственной жизни» и «бизнес-процесс».

Любой бизнес-процесс имеет начало (вход), процесс (действие) и конец (выход). На входе бизнес-процесса имеются факторы производства (денежные средства, оборудование и т. д.). В процессе совершения бизнес-процессов:

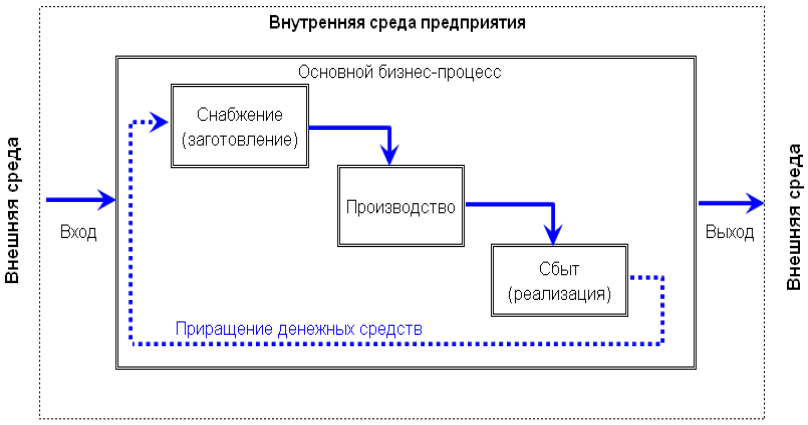


Рис. 1. Схема основного бизнес-процесса промышленного предприятия

1) снабжения – приобретаются оборотные ресурсы (инструменты, материалы, труд);

2) производства – взаимодействуют факторы производства, происходит выпуск готовой продукции;

3) сбыта – готовая продукция реализуется.

На выходе основного бизнес-процесса имеются изношенное оборудование и денежные средства с приращением. Основной бизнес-процесс повторяется многократно (рис. 1).

Каждый бизнес-процесс имеет, как правило, документ, подтверждающий факт совершения операции. Это необходимо для ведения учета и контроля объектов учета.

Все, что находится за границами предприятия, принадлежит внешней среде. Все, что находится в рамках предприятия, это внутренняя среда.

Не все бизнес-процессы являются хозяйственными операциями (ХО). ХО – это только те бизнес-процессы, в которых отражается изменение состояния активов (имущества) и обязательств предприятия. Например, передача материалов со склада в производство – это ХО перемещения сырья в пространстве, из склада в цех, под присмотром ответственных лиц. Другой пример – поступление на склад готовой продукции. Это ХО перемещения актива (готовой продукции) из цеха на склад, от мастера к кладовщику. Некоторые факты хозяйственной жизни имеют документальное подтверждение, но в момент их составления не являются ХО. Не является ХО заключение трудового договора с новым сотрудником, здесь отсутствует факт изменения состояния активов и обязательств. Только после передачи в бухгалтерию табеля бухгалтер производит ХО – начисление заработной платы, здесь возникает обязательство предприятия заплатить работнику за его труд в течение месяца. Заключение договора на поставку сырья от поставщика тоже не ХО. Но если, например, в договоре предусмотрено возникновение с конкретной даты обязательства контрагентов, тогда он (договор) становится основанием ХО.

Каждая ХО содержит элементы:

1) объект(ы) операции – активы и (или) обязательства;

2) субъект(ы) операции – лицо или лица, совершающие операцию и подписывающие документ, подтверждающий ХО. Например, два материально ответственных лица: первое передает, второе получает объект операции;

3) документ – бланк установленной формы, содержащий информацию о ХО.

Посмотрим на бухгалтерский учет глазами программиста, которому поручили вести аналитический (сводный) учет хозяйственной деятельности[1]. Вся информация о хозяйственной деятельности хранится в электронном виде в индексируемых таблицах базы данных. Единица информации в таблице – это запись, которая содержит конкретное число полей. Источником информации ввода данных в таблицу является ХО, а вернее документ, подтверждающий факт ее совершения, – накладная, счет-фактура и т. д. Приведем основные реквизиты документа, необходимые для учета:

1) дата совершения операции;

2) номер документа;

3) субъекты учета – материально-ответственные лица, участвующие в операции (в документе всегда должна быть подпись и расшифровка имен лиц, совершающих операцию);

4) реквизиты сопутствующих документов (договор, доверенность, место совершения операции и т. д.);

5) сведения об объекте учета (актив, обязательство) – аналитическая часть информации: единицы измерения, количество, цена, сумма и т. д.;

6) итого – сумма в денежном выражении по документу.

Информацию о ХО необходимо адаптировать для ввода в компьютер, то есть представить в виде записи. Структура записи связана с основным бухгалтерским принципом «двойной записи», который гласит: величина (сумма) операции отражается одновременно на двух бухгалтерских счетах, в первом по дебету, во втором по кредиту, и эти счета называют корреспондирующими (определение и структура бухгалтерского счета даны ниже). ХО, записанная по правилам двойной записи, называется «***бухгалтерской проводкой***». На основании одного документа может быть сделано несколько бухгалтерских проводок. Учетный термин «***провести***» значит отразить в регистрах учета.

Примерная структура синтетической бухгалтерской проводки (запись) состоит из следующих полей:

1) дата проводки (момент записи данных в базу данных);

2) номер документа;

3) дата документа (может не совпадать с датой проводки);

4) счет дебета;

5) счет кредита;

[1] В данной статье представлен вариант синтетического бухгалтерского учета – учет объектов только в денежном

6) величина денежного измерения (бухгалтеры говорят «сумма»);

7) содержание операции (не обязательно, применяется только в учебных целях).

Примечание. В учебной литературе (в примерах) бухгалтерская проводка состоит из трех элементов: счет дебета, счет кредита, сумма, другие реквизиты умалчиваются.

Пример: ***Дебет 20 – Кредит 70 120`000 руб.***

Бухгалтерский счет – обособленный регистр учета, содержащий данные об однотипных объектах учета в денежном и натуральном выражении. Каждый счет имеет уникальный идентификатор (номер, код) и наименование. Бухгалтерский счет можно представить в виде отдельной папки, в которой хранятся сведения об объектах учета. Каждый бухгалтерский счет имеет две стороны: левая (называется ***Дебет***), правая (называется ***Кредит***). На активных счетах слева отражают поступление имущества, справа – выбытие имущества. На пассивных счетах слева (по ***Дебету***) отражают уменьшение обязательства, справа (по ***Кредиту***) возникновение (увеличение) обязательства. Данное правило справедливо только для обязательств «нашего» предприятия.

Приведем графическую сводную структуру активного бухгалтерского синтетического счета (традиционное название «самолетик»), привычную для понимания бухгалтера (рис. 2).

Номер счета, наименование счета

	Дебет	***Кредит***
Корр. / счет[2]	Остаток на начало периода	
№ корр./счета	***Проводки за период***	***Проводки за период***
№ корр./счета		
	Дебетовый оборот за период	Кредитовый оборот за период
	Остаток на конец периода	

Рис. 2. Структура бухгалтерского синтетического счета

Наличие остатка на начало и конец периода связано с необходимостью вести учет в рамках месяца (периода) в разных регистрах учета. Остаток показывает наличие объектов учета на конкретную дату.

Надо запомнить, что остаток на начало и конец периода в активных счетах отражается всегда слева (по Дебету), а в пассивных счетах справа (по Кредиту). В активно-пассивных счетах остаток может быть с любой стороны. На таких счетах ведется учет расчетов. Одни контрагенты могут быть должниками (дебиторами) – иметь обязательство перед «нашим» предприятием. В такой ситуации остаток отражается по дебету. Другие контрагенты могут быть кредиторами, то есть когда имеется долг «нашего» предприятия. В такой ситуации остаток отражается по кредиту.

Отчетный период – обычно это один календарный месяц, фактически это диапазон дат от одного дня до бесконечности. Начало диапазона – начальная дата. Конец диапазона – конечная дата. В диапазон входят все дни с начального по конечный, указанный в параметрах составляемого отчета.

Приведенная выше структура бухгалтерского счета содержит всю необходимую учетную информацию за отчетный период и является базовым сводным отчетом, на основании которого формируется вся внутренняя и внешняя отчетность предприятия.

Анализ графической структуры бухгалтерского синтетического счета показывает, что для отчетного периода некоторые данные условно неизменны, это «номер счета», «наименование счета» и «остаток на начало месяца». Другие данные переменные – это проводки за отчетный период. Остаток на конец месяца активного счета равен остатку на начало месяца, плюс дебетовый оборот за период, минус кредитовый оборот за период. Остаток на конец месяца пассивного счета равен остатку на начало месяца, плюс кредитовый оборот за период, минус дебетовый оборот за период. Процедуры учета описаны ниже.

Далее рассмотрим структуру базы данных и процедуры обработки таблиц. При проектиро-

[2] Каждая проводка должна иметь корреспондирующий счет.

вании информационной системы целесообразно учетную информацию хранить как минимум в трех таблицах.

В первой таблице, назовем ее «Журнал», хранятся базовые данные – бухгалтерские проводки за период (табл. 1).

Таблица 1

Структура бухгалтерских проводок по счетам (Журнал)

№ п.п.	Наименование поля записи	Тип данных
1	№ дебетуемого счета	Строка или число
2	№ кредитуемого счета	Строка или число
3	Сумма (величина)	Число с плавающей точкой
4	Дата проводки	Дата
5	Содержание операции	Строка

Вторая таблица, назовем ее «Разноска», вспомогательная, она создается при составлении отчета за период из данных первой таблицы (табл. 2).

Таблица 2

Структура промежуточной таблицы проводок по счетам (Разноска)

№ п.п.	Наименование поля записи	Тип данных
1	№ счета (основного)	Строка или число
2	№ счета (корреспондирующего)	Строка или число
3	Сумма (величина) дебет	Число с плавающей точкой
4	Сумма (величина) кредит	Число с плавающей точкой
5	Дата проводки	Дата
6	Содержание операции	Строка

В третьей таблице содержатся данные отчетного периода – информация о счете: № счета, имя счета и т. д. (табл. 3). Данная таблица формируется специальной процедурой из данных первой и второй таблиц. Третья таблица может иметь основу – таблицу с постоянной информацией о бухгалтерских счетах.

Таблица 3

Структура бухгалтерского счета за период (данные отчетного периода)

№ п.п.	Наименование поля записи	Тип данных
1	№ счета (основного)	Строка или число
2	Имя счета	Стока
3	Активный / пассивный	Логический
4	Остаток на начало периода	Число с плавающей точкой
5	Дебетовый оборот за период	Число с плавающей точкой
6	Кредитовый оборот за период	Число с плавающей точкой
7	Остаток на конец периода	Число с плавающей точкой

Возможна и другая архитектура хранения и обработки данных.

Рассмотрим процедуру разноски проводок и структуру таблицы «Разноска».

Разноска – составление из одной записи журнала двух записей разноски. Например, в таблице «Журнал» имеется запись:

№ п.п.	*Дебет*	*Кредит*	*Сумма (величина)*	*Дата проводки*	*Содержание операции*
1	50	51	60`000.00	01/04/2013	Получены наличные в кассу из банка для выплаты заработной платы.

Тогда в таблице «Разноска» должно быть сформированы две записи:

№ п.п.	*Основной счет*	*Корр. счет*	*Сумма (величина)*	*Сумма (величина)*	*Дата проводки*	*Содержание операции*

			дебет	*кредит*		
1	50	51	60`000.00	–	01/04/2013	Получены наличные в кассу из банка для выплаты заработной платы.
2	51	50	–	60`000.00	01/04/2013	Получены наличные в кассу из банка для выплаты заработной платы.

В журнале сумма (величина) содержится в одном поле, а в разноске имеется два поля суммы – дебетовое и кредитовое, в одно записывается значение, во втором всегда пусто.

После процедуры разноски заполняется третья таблица – данные отчетного периода. По каждому счету делается расчет остатков на начало периода, дебетовых и кредитовых оборотов за период и остатков на конец периода.

Полная информация о предложенной в статье модели информационной базы и программа бухгалтерского учета, на базе Delphi 7, может быть предоставлена автором статьи.

Литература

1. *Елиферов В. Г.* Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учеб. – М.: ИНФРА-МЮ 2005. – 319 с.

2. *Пинаев Д.* Процессное управление: в чем сила? // БОСС. – 2012. – № 3.

3. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ // СЗ РФ. – 2011. – № 50.

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ Н СИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 82

ИССЛЕДОВАНИЕ ИРОНИИ В РАМКАХ ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЯ

Т.И. Иваненко

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: raduga39@mail.ru

В статье проводится эстетический анализ иронии. Ирония представлена в двух эстетических категориях: комическое и иносказание. Ирония, будучи одним из видов иносказания, в частности, определяется как «притворное одобрение критикуемого тезиса и неявное иносказательное утверждение антитезиса». К видам иносказания, кроме иронии, также относятся эзопов язык, аллегория, символ. В то время как юмор и сатира имеют определенный характер, для иронии характерна неоконченность и динамичность. Ирония, как вид комического, «строится на нарушении постулата истинности». Ирония реализуется в тексте, когда автор отдает предпочтение антигерою, тем самым иронизируя над идеальным героем, характерным для общества.

Ключевые слова: ирония, эстетический анализ, иносказание, комический, категория.

Study of irony in the framework of literary criticism. T.I. Ivanenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the aesthetic analysis of irony. The irony is presented in two aesthetic categories: comic and allegory. As a type of allegory irony is defined as “spurious approval of the criticized thesis and implicit figurative approval of the antithesis”. The types of allegory are ESOP’s language, allegory, symbol. While the humor and satire have a certain nature, irony is characterized by the unfinished state and dynamism. The irony as a kind of comic sphere “is based on a violation of the truth’s postulate”. The irony is implemented in the text when the author shows preference for the anti-hero, making fun over the ideal hero who is typical in the society.

Key words: irony, aesthetic analysis, allegory, comic, category.

Философское исследование иронии нередко (например, в романтизме, модернизме, постмодерне) проводится одновременно с эстетическим анализом феномена. Ирония представлена в двух эстетических категориях: комическое и иносказание. Согласно Н.Н. Гончаровой «категория иносказательности используется для концептуализации окружающего мира и каждодневной деятельности человека; она основана на нахождении ассоциативных взаимосвязей между разнообразными системами понятий» [5, с. 5]. Ирония, будучи одним из видов иносказания, в частности, определяется как «притворное одобрение критикуемого тезиса и неявное иносказательное утверждение антитезиса» [17: 3], а также «содержит в себе такое высказывание, в результате которого возникает факт подмены одного смысла другим» [15, с. 158].

Являясь специфическим видом иносказания, ирония эксплуатирует грань между тем, что поддается и не поддается описанию в уже известных формах – языка, логики, познания. В этом отношении эпистемологическая цель иронии – сделать доступным осознанию то, что пока не актуализировано человеком в его языковой картине мира [16].

К видам иносказания, кроме иронии, также относятся: эзопов язык, аллегория, символ. Иносказание употребляется с различными целями: ирония создает комический эффект посредством «отрицания или осмеяния, притворно облекаемых в форму согласия или одобрения» [10, с. 444]; эзопов язык является «тайнописью в литературе, намеренно маскирующей мысль или идею автора через систему обманных средств (животные в «Сказках» М.Е. Салтыкова-Щедрина)» [10, с. 1385]; «аллегория изображает отвлеченные идеи и понятия посредством образа и используется в баснях, притчах и моралите. Связь между значением и образом в ней устанавливается по сходству (лев – сила, власть, царство)» [10, с. 35]; символ представляет из себя «художественный образ с точки зрения его осмысленности, выражения им некой художественной идеи (пес как символ старого мира в поэме А.А. Блока «Двенадцать»)» [10, с. 1106].

Согласно когнитивному подходу к категоризации, необходимо выявить прототип, вокруг которого группируются остальные члены. Н.Н. Гончарова полагает, что выделение прототипа в категории иносказательности неуместно, так как «в архитектуре человеческого разума все проявления иносказательности имеют равнозначный концептуальный статус, то есть развиты в равной степени, и каждый из них обладает определенным набором фигур иносказания просто по причине принадлежности к homo sapiens» [5, с. 8]. По мнению Е.А. Брюхановой, «для иронии иносказание – форма выражения, однако не менее важно и содержание (насмешка, осмеяние), благодаря которому ирония относится также к категории комического» [3, с. 31].

Сфера комического издавна притягивает к себе внимание ученых – философов, искусствоведов, филологов. Комическое (от греч. koikós – веселый, смешной, от komos – веселая ватага ряженых на сельском празднестве Диониса в Древней Греции) представляет собой также одну из сложных эстетических категорий. Проблемой комического и его типов издавна занималось в основном литературоведение, анализируя эстетическую категорию применительно к художественной литературе. В литературоведении проблемами комического занимались такие известные ученые, как М.М Бахтин, 1965; Ю.Б. Борев, 1975; Б. Дземидок, 1974; Д.С. Лихачев, 1974; В.Я. Пропп, 1999, и др. Можно также найти большое количество западных литературоведческих фундаментальных исследований по иронии как категории комического: Bolen, 1973; Glicksber, 1969; Simpson, 1979; States, 1971; Tener, 1979; Thompson, 1948.

Согласно определению Ю.Б. Борева, «комическое – это общественно-ощутимое, общественно значимое объективное противоречие, несоответствие (цели – средствам, формы – содержанию, действия – обстоятельствам, сущности – ее проявлению, причины – следствию, действия – результатам, старого – новому, реальности – представлениям о ней и т. д.), в котором или само это противоречие, или одна из его сторон противостоит высоким эстетическим идеалам» [2, с. 93]. По мнению марксистской эстетики, комическое по своему происхождению, сущности и эстетической функции носит социальный характер. Ирония, как вид комического, «строится на нарушении постулата истинности» (имеются в виду так называемые «постулаты общения Грайса») [21, с.41–58].

По замечанию немецкого литературоведа Б. Аллеман, в то время как юмор и сатира имеют определенный характер, для иронии характерна неоконченность и динамичность [19]. Основной характерной чертой, сближающей иронию с разными типами комического, считается наличие противоречия между формой и содержанием (Ю.Б. Борев, Д. Николаев, Я.Е. Эльсберг).

Ценностная структура комического, по мнению В.М. Пивоева, характеризуется диалектическим противоречием двух планов – отрицания и утверждения – и общей направленностью от субъекта к объекту. Эта амбивалентность смеха в иронии осложняется двумя направлениями выражения иронии (интровертным и экстравертным). Поэтому ценностная структура иронии включает в себя три плана: 1) внешнее утверждение; 2) внутреннее отрицание и 3) конечное утверждение, а также характеризуется двунаправленностью: на объект и на себя (на субъект). Из явлений комического такая двунаправленность свойственна еще и юмору. Трехплановость же характерна лишь для иронии [12, с. 43].

Наиболее полная реализация свойств категории комического принадлежит сатире, которая для обличения пороков и недостатков создает симбиоз из юмора, иронии, сарказма и других форм комического. Следовательно, сатира является прототипом, проявляющим в наибольшей степени свойства общие с другими единицами категории [3, с. 33].

Сатира (лат. satira – блюдо, наполненное различными плодами, смесь, мешанина) отрицает осмеиваемый предмет или явление действительности и противопоставляет ему находящийся вне данного объекта идеал. Сатира – эмоционально насыщенная эстетическая форма критики и разоблачения существующих социально-общественных реалий, несущая в себе сильную негативную оценку [14, с. 1172]. Основными лингвистическими средствами проявления сатиры выступают деформация, гиперболизация, гротеск [18, с. 75].

Ирония, наряду с юмором, остроумием и сарказмом, относится к единицам с максимально релевантными свойствами, составляющими базовый уровень эстетической категории комического. С помощью данных разновидностей категории (а также с помощью прототипа) можно описать практически всю гамму оттенков комического [3, с. 33].

Юмор (лат. humor – влажность) – в античном учении правильная мера влажности, то есть «здоровые соки» в человеке, достаточно обоснованное хорошее настроение. Современные лингвистические, философские, эстетические, литературоведческие источники изображают юмор как наиболее жизнеутверждающую и сложную форму комического. По мнению Э.В. Салыги-

ной, «юмор высмеивает странное и чудное в жизни, которое отличается низкой степенью злободневности и критичности, вызывает у адресата лишь добрую улыбку, легкую насмешку или дружеский, беззлобный, веселый смех, сочувствие» [13, с. 109].

В современных европейских языках имеется немало соприкосновений между юмором и иронией. Как замечает В. Дынник, «если ирония притворно изображает должное в качестве данного, то юмор, наоборот, притворно изображает данное в качестве должного» [6, с. 572]. Что касается английского юмора, исследователь Дж. Б. Пристли писал: «Для английского юмора характерна своеобразная смесь симпатии и антипатии. Этот юмор можно было бы назвать мягкой иронией» [22, с. 9].

Остроумие (острота ума), предполагая высокое развитие интеллекта и личности, стремится обнаружить неочевидные связи, скрытые соотношения, нарушить схемы и стереотипы мышления. У Вольтера остроумие – это «умение высказать свою мысль лишь наполовину, позволив о ней догадываться» [4, с. 242]. Остроумие заключается в мгновенном переворачивании смысла, которое доставляет удовольствие или самой игрой со смыслом, искусностью этой игры, или, чаще всего, самой формой неожиданного смыслового перепада [9, с. 245].

Сарказм (греч. (-лат.) sarkasmos, от греч. Sarkazein – (рас) терзать, издеваться) – иная разновидность комической сферы, «едкая, язвительная насмешка, с откровенно обличительным, сатирическим смыслом» [8, с. 165]. Объектом саркастического осмеяния являются социальные пороки, явления, особо опасные по общественным последствиям [7, с. 54]. Как художественное средство комического сарказм не только близок к иронии, но и является ее разновидностью. Но если сущность иронии в иносказании, в тонком намеке, «в сарказме главное крайняя степень эмоциональных отношений, высокий пафос отрицания, переходящий в негодование» [8, с. 165].

Литературоведение рассматривает феномен иронии в пределах художественного произведения. В этом ракурсе, по мнению С.Н. Балашова, «литература понимается как культурно-исторический компонент культуры, а исследование иронии близко социокультурным исследованиям» [1, с. 20]. К подобному заключению приходит и литературовед А. Дюсон, который утверждает, что ирония реализуется в тексте, когда автор отдает предпочтение антигерою, тем самым иронизируя над идеальным героем, характерным для общества, в котором ведется создание произведения. Так, рассматривая иронию в творчестве Теккерея, автор статьи характеризует ее как феномен, основанный на социальной роли индивида [20, с. 200–205]. Исследователи художественного текста единодушны во мнении, что ирония относится к элементам, обладающим особым весом. Ирония, которая всегда является средством реализации субъективно-оценочной модальности, представляет собой художественную форму авторской оценочной позиции [11, с. 7].

Таким образом, литературоведение исследует место иронии среди эстетических категорий и пути создания иронического эффекта. Являясь явлением сложным и многоплановым, ирония неоднозначна и неоднородна в своем структурном выражении и с точки зрения семантической характеристики. Это относится не только к установлению различий с другими оттенками комического (сатирой, юмором, сарказмом), но также и к установлению ее места в лингвистике.

Литература

1. *Балашов С.Н.* Когнитивная природа иронии: парадигма моделей в сопоставительном описании: на материале английских художественных произведений XX века и их русских переводов [Электронный ресурс]: Дис. ... канд. филол. наук – Екатеринбург: РГБ, 2007. – 165 с.

2. *Борев Ю.Б.* Эстетика. – М.: Политиздат, 1975. – 399 с.

3. *Брюханова Е.А.* Когнитивно-историческая обусловленность иронии и ее выражение в языке английской художественной литературы: Дис. ... канд. филол. наук. – М.: РГБ, 2005. – 139 с.

4. *Вольтер.* Эстетика. – М.: Искусство, 1974. – 392 с.

5. *Гончарова Н.Н.* Когнитивные основания интерпретации иносказания на уровне дискурса (на материале англоязычных художественных текстов): Автореф. дис. … канд. филол. наук. – М., 2001. – 24 с.

6. *Дынник В.* Ирония // Литературная энциклопедия: В 11 т. Т. 4. – М.: Изд-во Ком. акад., 1930. – С. 571–580.

7. *Желтухина М.Р.* Комическое в политическом дискурсе: На материале немецкого и русского языков: Дис. ... канд. филол. наук. – Волгоград, 2000. – 250 с.

8. Литература: Справочные материалы: Кн. для учащихся / С.В. Тураев, Л.И. Тимофеев, К.Д. Вишневский и др. – М.: Просвещение, 1989. – 335 с.

9. Новая философская энциклопедия: В 4 т. / Ин-т философии РАН; под ред. В.С. Степина. – М.: Мысль, 2000–2001.

10. Новый энциклопедический словарь. – М.: Научное изд-во: Большая Российская энциклопедия, Риппол Классик, 2000. – 1456 с.

11. *Петрова О.Г.* Языковое и экстралингвистическое в иронии как компоненте идиостиля писателя (на материале произведений У.М. Теккерея и Ч. Диккенса): Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Саратов, 2010. – 18 с.

12. *Пивоев В.М.* Ирония как феномен культуры. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2000. – 106 с.

13. *Салыгина Э.В.* Стилистика англоязычного газетного фельетона: Когнитивные, прагматические и лингвостилистические аспекты: Дис. ... канд. филол. наук. – М., 1993. – 241 с.

14. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – 2-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1983. – 1600 с.

15. *Стогний И.С.* Некоторые приемы воплощения иронии в музыке // Семантика музыкального языка: Материалы науч. конф., 2005 г. Вып. 3. – М., 2006. – С. 158–164.

16. *Третьякова Е.* Ирония в структуре художественного текста // Relga [Электронный ресурс] 2000. – № 19(73).

17. *Фархитдинова О.М.* Ирония: проблема определения и роль в философском познании: Автореф. дис. … канд. филос. наук. – Екатеринбург, 2004. – 28 с.

18. Эстетика: Словарь / Под общ. ред. Беляева А.А. и др. – М.: Политиздат, 1989. – 447 с.

19. *Alleman B.* Ironie und Dichtung. – Pföllingen, 1956.

20. *Dyson A.E.* Thackeray: Ironie gegen Helden // Ironie als literarisches Phanomen. – Koln: Narr, 1973. – 392 p.

21. *Grice H.P.* Logic and conversation // Syntax and semantics. V. 3 / ed. by P. Cole and J.L. Morgan. – N.Y.: Academic Press, 1975. – P. 41–58.

22. *Priestley J.B.* English humour. – London, 1934. – P. 9.

УДК 004.92:378.147

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ AUTOCAD В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Е.А. Степанова

Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: len_sta@rambler.ru

Рассмотрены возможности использования современной системы проектирования AutoCAD в учебном процессе высшей школы. Показано практическое применение системы AutoCAD при изучении отдельных дисциплин при подготовке бакалавров по направлению 151000.62 «Технологические машины и оборудование» (профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»).

Ключевые слова: AutoCAD, двухмерное, трехмерное моделирование, автоматизированное создание изображений, рабочий, сборочный чертежи.

System Autocad application in educational process. E.A. Stepanova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Applicability of modern AutoCAD projection system in educational process in higher school is described. Practical application of AutoCAD system for bachelor students of the course 151000.62 “Technological machines and equipment” (Specialization “Machines and equipment of oil and gas field”).

Key words: AutoCAD, two-dimensional, three-dimensional modeling, automated painting, labourer, collapsible draft.

Стратегическое направление научно-технического прогресса промышленности – компьютеризация создания и эксплуатации машин – требует повышения уровня компьютерной грамотности персонала. В связи с этим отечественная промышленность испытывает нарастающую потребность в инженерных кадрах, воспринимающих и владеющих прикладными программами. Это требует существенной перестройки инженерного образования.

Решению данных задач и призвана способствовать система инженерного образования по направлению подготовки 151000.62 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» на основе применения современных прикладных программных продуктов.

Освоение программы AutoCAD начинается с третьего курса при изучении дисциплины «САПР в инженерных расчетах», продолжается на четвертом курсе при изучении дисциплин «Основы проектирования», «Компьютерная графика» и заканчивается применением полученных знаний при изучении дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Детали машин и основы проектирования», «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов», «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», а также курсовом и дипломном проектировании.

Дисциплина «САПР в инженерных расчетах» дает целостное представление о компонентах САПР, основных концепциях автоматизированной разработки чертежей, системе геометрического моделирования.

На первых этапах освоения САПР в рамках дисциплины «САПР в инженерных расчетах» студентам читается курс лекций по темам: общая характеристика и возможности САПР, типовая логическая схема проектирования, структура и разновидности САПР, САПР как сложная система, математическое, техническое, программное, лингвистическое обеспечение САПР.

На практических занятиях студенты приобретают навыки работы в автоматизированной среде проектирования системы AutoCAD, выполняя упражнения по темам: создание графических примитивов, редактирование чертежа, использование объектных привязок, команды оформления чертежа, создания видов, видовых экранов, компоновок; интерактивный вывод на печать.

Студенты знакомятся с двумя подходами к конструированию. При первом подходе к конструированию компьютер используется как «электронный кульман», облегчающий труд конструктора. Такой подход базируется на двухмерном геометрическом моделировании [1].

Второй подход к автоматизации конструкторской деятельности базируется на основе внутримашинного представления геометрического объекта, общей базы данных, что способствует эффективному функционированию программного обеспечения систем автоматизированного проектирования конкретного изделия. Чертеж здесь играет вспомогательную роль, а методы его создания основаны на методах отображения пространственной геометрической модели, являющейся более наглядным способом представления оригинала и более мощным и удобным инструментом для решения геометрических задач [2].

Выполняя практические работы, студенты приобретают основные навыки работы в программе AutoCAD, у них формируется понятие о трехмерном моделировании модели.

Студенты выполняют чертежи деталей, содержащие сопряжения, многоугольники, деление окружности на равные части, содержащие простой и ступенчатый разрезы, создают твердотельную модель детали и выполняют автоматизированное создание изображений твердотельной модели. На рис. 1 представлен чертеж детали «Подвеска», содержащий сопряжения и деление окружности на пять частей. На рис. 2 представлена твердотельная модель «Корпус». На рис. 3 представлен чертеж твердотельной модели «Корпус», выполненный с использованием программ на AutoLISP, которые помогают скомпоновать в пространстве листа чертеж трехмерной модели – «Вид твердого тела», «Чертеж твердого тела», «Профиль твердого тела» [2].

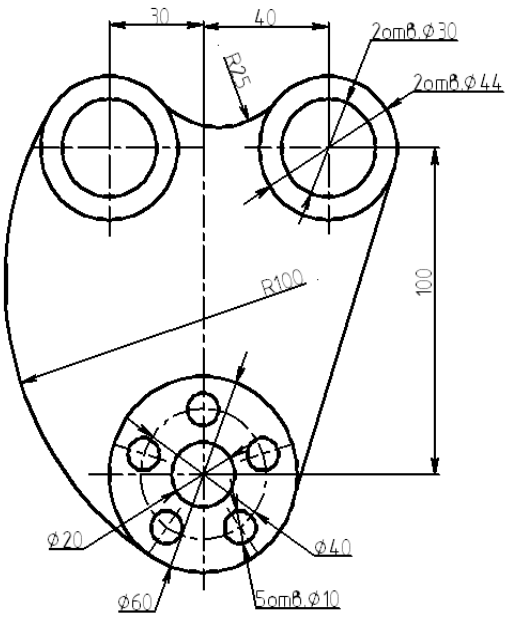


Рис. 1. Чертеж детали «Подвеска»

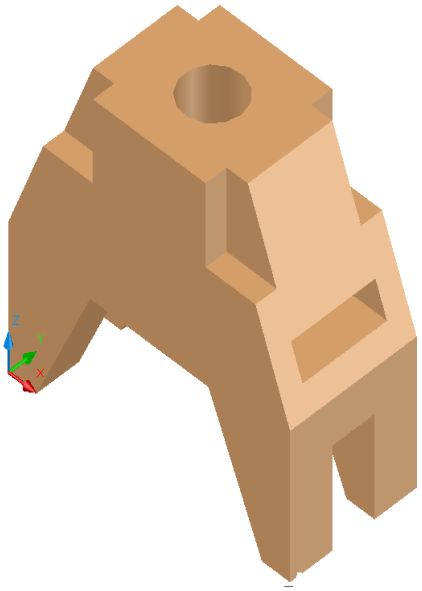


Рис. 2. Твердотельная модель «Корпус»

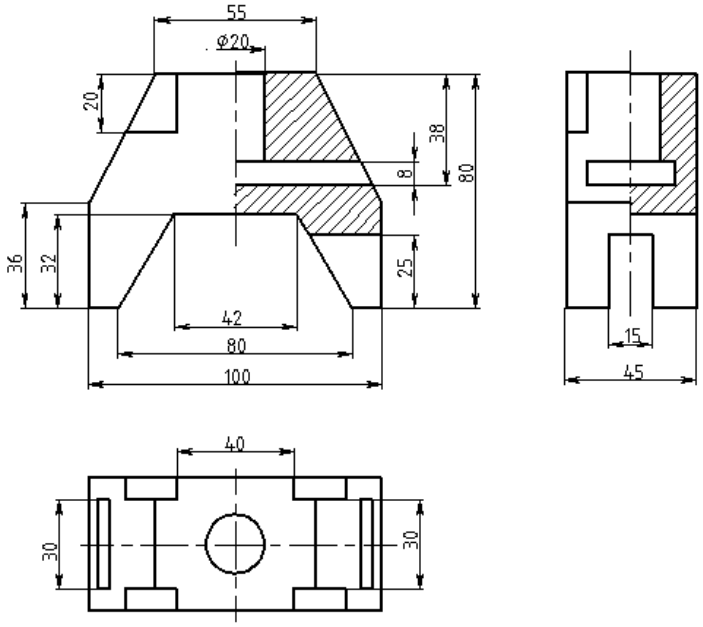


Рис. 3. Чертеж твердотельной модели «Корпус»

В курсе дисциплины «Основы проектирования» студенты выполняют расчетно-графические работы по проектированию эвольвентного зацепления прямозубых цилиндрических зубчатых колес, прямозубой цилиндрической зубчатой передачи. Графическая часть работ представлена картиной внешнего эвольвентного зацепления прямозубых цилиндрических зубчатых колес, рабочими чертежами ведущего зубчатого колеса (шестерни) и ведомого колеса, чертежом прямозубой цилиндрической зубчатой передачи, оформленным как сборочный чертеж, выполненными с использованием системы автоматизированного проектирования AutoCAD. На рис. 4 представлена картина внешнего эвольвентного зацепления прямозубых цилиндрических зубчатых колес. На рис. 5 представлен рабочий чертеж зубчатого колеса. На рис. 6 представлен сборочный чертеж прямозубой цилиндрической зубчатой передачи.

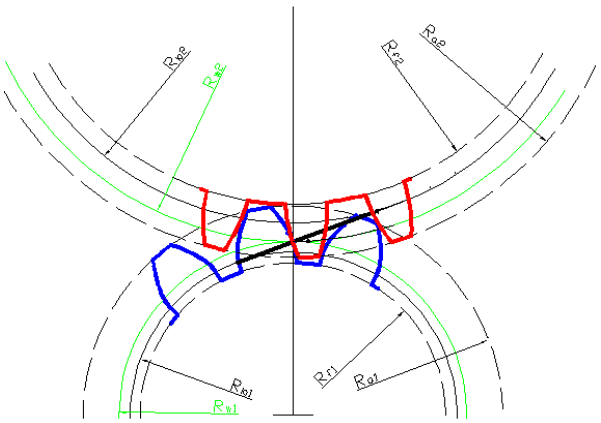


Рис. 4. Картина внешнего эвольвентного зацепления прямозубых цилиндрических зубчатых колес

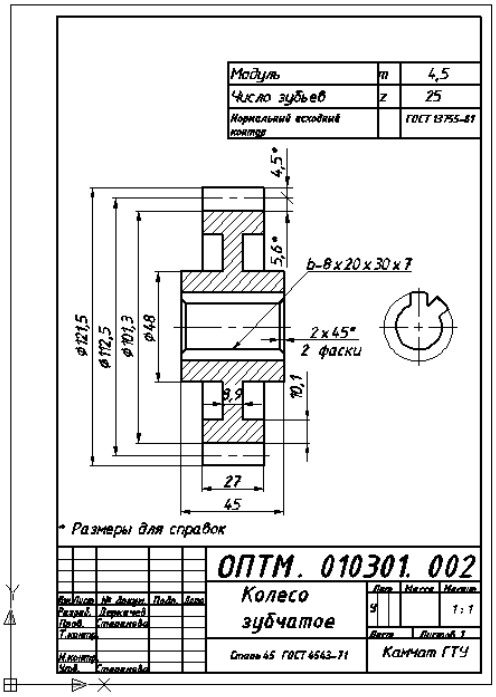


Рис. 5. Рабочий чертеж зубчатого колеса

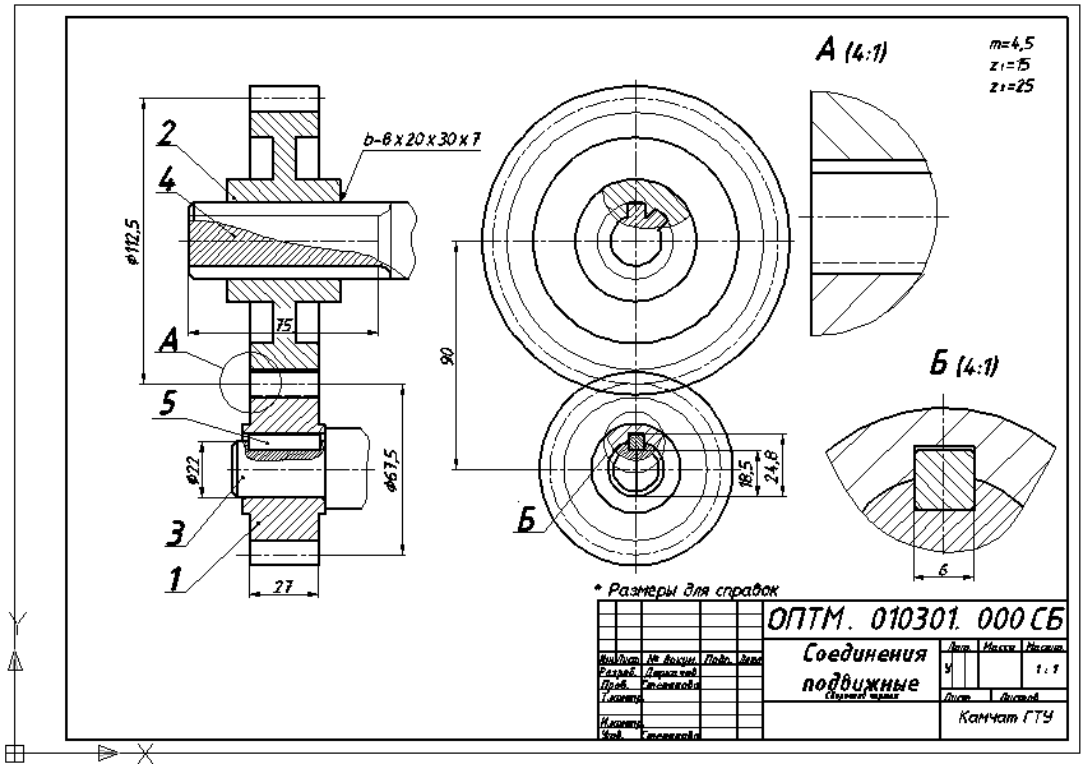


Рис. 6. Сборочный чертеж прямозубой цилиндрической зубчатой передачи

Проектирование, изготовление и эксплуатация машин, механизмов и других технических объектов связана с их моделями, которые действительно на практике представляются графически в виде рисунков, эскизов, чертежей.

Современные технические специалисты должны уметь грамотно проектировать качественные трехмерные электронные модели. Начиная процесс проектирования с создания трехмерной модели, современный инженер значительно упрощает себе в дальнейшем процесс разработки традиционной конструкторской документации и повышает ее качественный уровень.

Современные компьютерные технологии подарили инженеру качественно более совершенное средство общения – трехмерную модель, которая, хотя и существует в виде цепочки битов и байтов в памяти компьютера, тем не менее, обладает вполне реальными физическими характеристиками: объемом, массой, центром тяжести, моментами инерции и т. д. Ее можно рассмотреть с разных сторон, разобрать и собрать (если речь идет о сборочной единице) и даже заглянуть внутрь [3].

Наличие трехмерной модели позволяет корректировать конструкцию и тут же анализировать полученные результаты. При использовании электронной модели значительно упрощается процесс поиска ошибок и нестыковок геометрии.

Хотя трехмерная модель воспринимается в виде двухмерных проекций, но количество этих проекций уже не ограниченно, следовательно, однозначность восприятия объекта разными людьми увеличивается многократно.

Программа AutoCAD позволяет с помощью трехмерной модели создавать ассоциативные чертежи и автоматически проставлять размеры, при этом система сама отслеживает проекционные связи и точность прорисовки графических элементов, что значительно повышает качественный уровень выпускаемой конструкторской документации. Изменения, вносимые в модель, автоматически переносятся и на ассоциативный чертеж, тем самым сводится к минимуму участие человека в процессе правки чертежа и снижается количество ошибок, вызванных психофизическим состоянием разработчика [2].

В курсе дисциплины «Компьютерная графика» студенты выполняют твердотельное моделирование деталей по их рабочим чертежам, твердотельное моделирование узлов машиностроительных изделий по рабочим чертежам деталей, входящих в сборочный узел, и описанию его устройства. На рис. 7 представлены твердотельные модели, выполненные по рабочим чертежам деталей, входящих в сборочный узел «Пневматический сбрасыватель» (перед сборкой). На рис. 8 представлена твердотельная модель сборочного узла «Пневматический сбрасыватель».

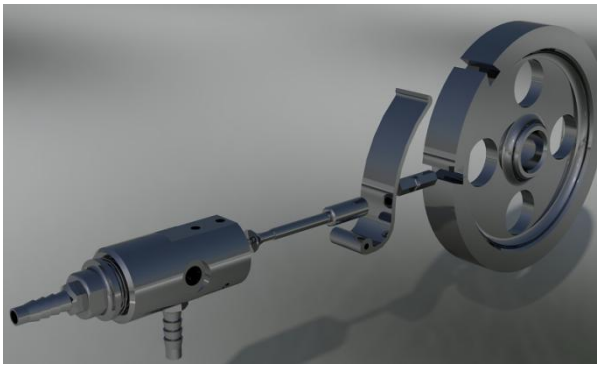


Рис. 7. Твердотельные модели деталей сборочного узла «Пневматический сбрасыватель» (перед сборкой)

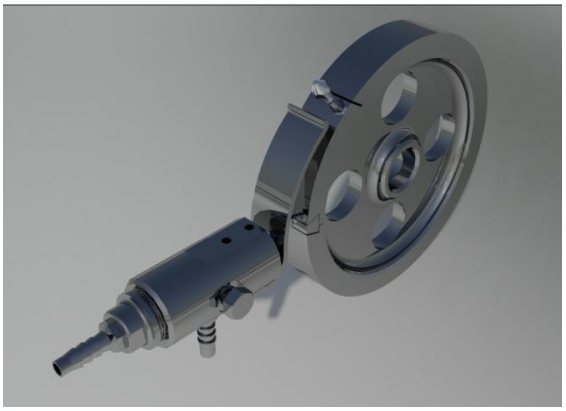


Рис. 8. Твердотельная модель сборочного узла «Пневматический сбрасыватель»

Вывод: комплексный подход, в основу которого положена сквозная система обучения студентов системе автоматизированного проектирования AutoCAD, способствует качественной подготовке бакалавров по направлению151000.62 «Технологические машины и оборудование» (профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»).

Литература

1. *Финкельштейн Э.* AutoCAD 2009 и AutoCAD LT 2009, Библия пользователя: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2009. – 1376 с.

2. *Погорелов В.И.* AutoCAD 2009: 3D моделирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 400 с. *Полещук Н.Н.* AutoCAD 2010. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 800 с.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ В НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК КАМЧАТГТУ»

Журнал «Вестник КамчатГТУ» выпускается четыре раза в год и публикует результаты научных исследований по направлениям:

– научное обеспечение развития флота рыбной промышленности, техники промысла водных биологических ресурсов;

– математическое моделирование и научное обеспечение информатизации рыбохозяйственной деятельности;

– охрана водных биологических ресурсов и среды их обитания, воздействие природных и антропогенных факторов на состояние водных экосистем;

– пищевые технологии и рыбоперерабатывающая техника;

– аквакультура;

– социально-экономическое развитие регионов;

– образование.

Статьи, направляемые в «Вестник», должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Работа должна отвечать указанному выше направлению, обладать несомненной новизной, иметь теоретическую и практическую значимость.

2. Вопрос об опубликовании статьи, ее отклонении решает редакционная коллегия журнала.

3. Объем статьи может быть не более 12 страниц текста. Статьи должны представлять сжатое, четкое изложение полученных автором результатов, без повторений одних и тех же данных в тексте статьи, таблицах и рисунках.

4. К статье должны быть приложены:

– для внешних авторов – разрешение на опубликование материалов от организации, в которой работает автор;

– для внутренних авторов – отзыв рецензента журнала «Вестник КамчатГТУ»;

– сведения об авторах: полное имя и отчество, фамилия, ученая степень, звание, должность и место работы, членство в академиях (РАЕН, РАН, МАНЭБ, Военная и др.), домашний адрес, номер телефона (мобильный, служебный, домашний), e-mail.

Если у статьи несколько авторов, то сведения предоставляются полностью о каждом из них.

Предоставление статей

Рукописи статей со сведениями об авторе направляются ответственному секретарю в редакционную коллегию журнала. Статьи обязательно подписываются всеми авторами на обороте последнего листа. Все материалы предоставляются распечатанными на ксероксной бумаге формата А4 и в электронном виде (набранными в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт 11 Times New Roman, абзац сопровождается отступом в 0,7 см; печатать через 1,0 интервал). Поля: верхнее – 23 мм, нижнее – 22 мм, правое – 20 мм, левое – 28 мм. Название файла на электронном носителе должно соответствовать фамилии автора статьи.

Текст таблиц, подписи к рисункам набираются курсивом, 9 кеглем, через 1,0 интервал. Рисунки небольшого формата могут быть сверстаны в виде «форточек» (т. е. обтекаемые текстом). При этом расстояние между текстом и контуром рисунка должно быть равно 0,9 см. Математические, физические и химические формулы следует набирать в редакторе Microsoft Equation Editor.

Оформление статей

Начало статьи:

– индекс универсальной десятичной классификации (УДК), выровненный влево (шрифт 11);

– через один межстрочный интервал – название статьи на русском языке прописными (заглавными) полужирными буквами, без переносов, выровненное по центру (шрифт 11);

– через один межстрочный интервал – на русском языке указываются имена, отчества (инициалы), фамилии авторов последовательно с выравниванием по центру (полужирным шрифтом, с указанием индексов, соответствующих индексам, присвоенным организациям, где работают авторы) (шрифт 11);

– ниже под номерами в виде индексов указываются полные наименования организаций, где работают авторы, а также названия городов и почтовые индексы (шрифт 10, курсив, выравнивание по центру);

– ниже указываются электронные адреса авторов (шрифт 10, курсив);

– через один межстрочный интервал – текст краткой аннотации (≈150 слов) на русском языке, выровненный по ширине полосы (шрифт 10);

– через один межстрочный интервал – ключевые слова (не более 10 слов) на русском языке, выровненные по ширине полосы (шрифт 10);

– через один межстрочный интервал – информация на английском языке: выровненное по ширине название статьи строчными полужирными буквами, имена, отчества (инициалы), фамилии авторов с такими же номерами в виде индексов, присвоенных организациям, где работают авторы, как и в варианте на русском языке, а также полные названия организаций, где работают авторы, названия городов и почтовые индексы (шрифт 10);

– через один межстрочный интервал – текст краткой аннотации на английском языке, выровненный по ширине полосы (шрифт 10);

– через один межстрочный интервал – ключевые слова на английском языке, выровненные по ширине полосы (шрифт 10);

– через два межстрочных интервала – текст статьи (шрифт 11).

Разметка статьи

Статья должна включать краткий обзор информации по данной проблеме, методы, результаты и их обсуждение, выводы и список литературы.

Образец оформления начала статьи

УДК 519.6:550.38

МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРНОЙ СУТОЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ И ЛОКАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ГЕОМАГНИТНОМ СИГНАЛЕ

О.В. Мандрикова[1, 2], И.С. Соловьёв[1, 2]

[1]Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003;
[2]Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН,
с. Паратунка, Камчатский край, 684034
e-mail: oksanam1@mail.kamchatka.ru
e-mail: kamigsol@yandex.ru

Предложенный в работе метод, основанный на конструкции вейвлет-пакетов, позволяет в автоматическом режиме выделить в геомагнитном сигнале характерную составляющую и разномасштабные локальные особенности, формирующиеся в периоды магнитных бурь. Локальные особенности несут информацию об интенсивности и характере развития магнитной бури, и их динамический анализ дает возможность проследить изменения энергетических параметров поля и фиксировать момент предстоящей бури. Выделенная характерная суточная составляющая геомагнитного сигнала описывает вариации поля в спокойные периоды времени и их существенное изменение в периоды возрастания геомагнитной активности. Апробация метода выполнена на модельных сигналах и данных магнитного поля Земли, полученных на обсерватории «Паратунка» (с. Паратунка, Камчатский край).

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, магнитные бури, геомагнитные данные.

Characteristic diurnal constituent and local features in geomagnetic signal extraction method.
O.V. Mandricova[1, 2], I.S. Solovyev[1, 2] ([1]Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; [2]Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Paratunka, Kamchatka, 684034)

The article proposes a new wavelet-based method, which allows to distinguish characteristic constituent and local features during magnetic storms in geomagnetic signal in an automatic mode. The local features carry sub-

stantial information about the intensity and the dynamic of the development of the geomagnetic perturbations; it allows us to detect sudden commencement because it could be an indicator of onset of the geomagnetic storm. The distinguished characteristic diurnal constituent of the geomagnetic signal describes the field variations in quiet time and its essential changes in periods of increasing geomagnetic activity. The method has been successfully tested on the model signals and the Earth's magnetic field data obtained at the observatory "Paratunka" (village Paratunka, Kamchatka region, Far East of Russia).

Key words: wavelet transform, magnetic storm, geomagnetic data.

Рисунки, вставленные в текст, должны правиться средствами Microsoft Word, быть четкими, обозначения и надписи читаемыми. Номер рисунка и подпись к нему печатаются ниже и выносятся отдельно от рисунка для возможности редактирования.

Образец оформления рисунков

Очевидно, что вид функции $p(K1, K2)$ зависит от топологии элементов объекта диагностирования и их свойств. Если вероятности возникновения кратных дефектов невелики, функция $p(K1, K2)$ близка к константе на всей области (рис. 3), если велика вероятность возникновения кратных дефектов, вид функции $p(K1, K2)$ зависит от топологии соединения элементов объекта диагностирования. Для определения области работоспособности в пространстве $K1$, $K2$ в каждой его точке необходимо вычислить значение P – вероятности нахождения объекта в работоспособном состоянии, вычислив отношение значения функции $p(K1, K2)$ к сумме значений $p(K1, K2)$ и $p_н(K1, K2)$.

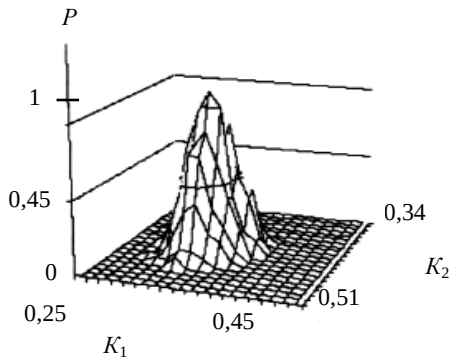


Рис. 3. Функция P(K1, K2) вероятности работоспособности трехфазового мостового выпрямителя

Определив таким образом функцию $P(K1, K2)$ и задавшись требуемым пороговым значением величины вероятности (например, $P > 0{,}95$), получим область работоспособности объекта в пространстве выделенных параметров $K1$, $K2$. Аналитическое решение рассматриваемой задачи не найдено, так как нахождение функций $p(K1, K2)$ и $p_н(K1, K2)$ в общем случае затруднено из-за высокой размерности системы уравнений, определяющих $K1$ и $K2$ как функции y_j.

Все формулы нумеруются, и на них должны быть ссылки в тексте в круглых скобках. Формулы выносятся отдельной строкой после ссылки. Номер формулы вводится в круглые скобки и выравнивается вправо.

Образец оформления формул

Полученные из опыта значения коэффициентов передач по каждому из каналов $K1(y_j)$ и $K2(y_j)$ соответственно удовлетворяют неравенствам (8):

$$\begin{aligned} -1 \le K1(y_j) \le 1, \\ -1 \le K2(y_j) \le 1. \end{aligned} \tag{8}$$

Учитывая более жесткие ограничения (1), получим систему неравенств (9):

$$\begin{aligned} K1(y_j \min) \le K1(y_j) \le K1(y_j \max), \\ K1(y_j \min) \le K1(y_j) \le K1(y_j \max). \end{aligned} \tag{9}$$

При построении семейства характеристик $K1_j = f(K2_j)$ учет неравенств (9) приведет к ограничению изоварных кривых с обеих сторон и выделению отрезков кривых, пересекающихся в исходной рабочей точке, соответствующей номинальным значениям $y_j^{н}(x)$.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа. При делении таблицы на части допускается заменять ее головку или боковик соответственно но-

мером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и строки первой части таблицы. Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы курсивом, над другими частями пишут слова «Продолжение табл.» или «Окончание табл.» с указанием номера таблицы.

Образец оформления таблиц

В исходной флоре Авачинской губы, включающей 165 видов, превалировали массовые и поясообразующие (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение массовых, часто, редко и единично встречающихся видов во флоре Авачинской губы в различные периоды

Группы видов	1970 г.		1991 г.		1999 г.	
	Количество видов	%	Количество видов	%	Количество видов	%
Массовые	54	32,7	35	22,15	24	23,3
Частые	46	27,9	36	22,8	6	5,8
Редкие	38	23,0	35	22,15	33	32,1
Единичные	27	16,4	52	32,9	40	38,8
Всего	165	100	158	100	103	100

За двадцатилетний период сильного загрязнения (1970−1991 гг.) видовой состав сократился незначительно.

Литература. Цитируемая литература приводится под заголовком **Литература** в конце текста статьи. Все ссылки нумеруются. В ссылке указываются все соавторы и их инициалы. Для иностранных авторов ссылки даются на языке оригинала.

Номера ссылок в тексте должны идти по порядку и быть заключены в квадратные скобки. Цитирование двух или более работ под одним номером или одной и той же работы под разными номерами не допускается.

По желанию автора список цитируемой литературы предоставляется не только на русском, но и на английском языках.

Образец оформления списка литературы

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М.: Эксмо, 2009. – 320 с.
2. *Аксёненко А.В.* Бюджетирование, ориентирование на результат: региональный опыт внедрения // Финансы. – 2009. – № 1. – С. 20–22.
3. *Гамукин И.И.* Новации бюджетного процесса, ориентированного на результат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gpir.narod.ru/ve/661936.htm
4. *Мокрый В.С.* Государственное управление: реализация реформ: Учебное пособие / В.С. Мокрый, А.А. Сапожников, О.С. Семкина. – М.: КНОРУС, 2008. – 216 с.
5. *Матлин А.М.* Деньги и экономические решения. – М.: Дело, 2001. – 272 с.
6. *Горовая О.Ю.* Экологические особенности гольцов рода *Salvelinus* (*Salmoniformes: Salmonidae*) Камчатки: анализ фауны и сообществ паразитов: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Владивосток, 2008. – 25 с.
7. *Бугаев В.Ф.* Многовидовой промысел лососей бассейна р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы V науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – С. 168–172.
8. *Taylor F.J.R.* Red tides, brown tides and other harmful algal blooms: the view into the 1990's // Toxic marine phytoplankton: Proc. 4th Int. Conf. – New York: Elsevier, 1990. – P. 169.
9. *Biernaux J.* Eutrophisation et “hypertrophisation” des eaux de surface // Ann. Gemblox. – 1979. – Vol. 85, № 11. – P. 55–64.
10. *Chalker S., Weiner E.* The Oxford dictionary of English Grammar. – Oxford; New York, 1998. – 448 p.

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Камчатский государственный технический университет»

Издание зарегистрировано в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций по Камчатскому краю
ПИ № ТУ 41-00167 от 07 декабря 2011 г.

Главный редактор А.Я. Исаков

Научный редактор Н.Г. Клочкова

Редактор О.В. Ольхина
Технический редактор О.А. Лыгина
Верстка, оригинал-макет О.А. Лыгина

Адрес редакции, издателя, типографии:

683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35
Тел. (4152) 300–953. Факс (4152) 424–538
E-mail: kamchatgtu@kamchatgtu.ru
www. kamchatgtu.ru

Подписано в печать 30.09.2013 г.
Формат 60*84/8. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman
Авт. л. 13,61. Уч.-изд. л. 13,96. Усл. печ. л. 14,3
Тираж 500 экз. Заказ № 307

Подписной индекс 81288

Цена свободная

Отпечатано участком оперативной полиграфии издательства
ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»