

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

24

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
Толкачева 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 космических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук

Содержание

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Белафина О.А., Швецов В.А., Шунькин Д.В., Адельшина Н.В., Белозёров П.А., Пахомов В.А.	
Разработка инновационной технологии подготовки проб золотосодержащего минерального сырья к анализу.....	5
Кулинич Анд. И.	
Основные направления модернизации аппаратуры высокочастотной радиосвязи рыбопромысловых судов для противодействия взаимным и импульсным помехам	10
Порнягин Н.Н., Марченко А.А.	
Исследование процессов динамического нагружения электрических машин при неисправностях в обмотке статора	16
Пюкке Г.А., Стрельников Д.С.	
Применение нейросетевого подхода при построении моделей анализа систем высокой размерности	21
Пюкке Г.А., Федоров С.О.	
Методика проведения диагностического эксперимента при диагностировании разветвленных электрических цепей	28
Труднев С.Ю., Юрьев Р.А., Кротенко Д.С.	
Устройство проверки электроаппаратов контактной группы промышленного и бытового назначения на наличие дефекта	35
Хан П.В., Хванг П.	
Анализ несущей способности опорно-упорных аэроэластических пористых подшипников	38

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Благонравова М.В., Гаунова О.А.	
Исследование влияния совместного применения некоторых барьерных факторов на процессы созревания малосоленой продукции из лососевых	44
Иванов С.А.	
Флуоресценция фитопланктона северо-европейского бассейна	47
Саушкина Д.Я.	
Результаты весенних исследований ихтиопланктона в Авачинском заливе	56

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Аванесова Т.И.	
Анализ состояния основных фондов рыбной отрасли Камчатского края	59
Клиппенштейн Е.В., Верига К.А.	
Инвестиционная политика муниципального образования	67
Морозова Ю.С.	
Инвестиционная стратегия региона: проблемы определения целевых индикаторов	74

Ножкина Т.В.	
Совершенствование использования трудовых ресурсов и аудит на малых предприятиях	78
Ярмухаметова Р.Р.	
Оптимизация запаса наличной иностранной валюты в коммерческом банке	81

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

Агафонов В.В.	
Понятие и технико-юридическая природа легальных дефиниций	87
Иваненко Т.И.	
Диалогичность художественного текста как дискурсивное явление	103
Сторчеус М.А.	
Роль рейтинговой системы в активизации познавательной деятельности студентов (на примере преподавания новой истории)	106
Толкачева Н.В.	
Наталия Шелихова в истории Русской Америки (рецензия на книгу А.Ю. Петрова «Наталия Шелихова у истоков Русской Америки»)	111
Федоткина Е.И.	
Лингвистические средства развертывания аргументации в публицистическом стиле	114

Правила для авторов	117
---------------------------	-----

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 553.411.08:546.59

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПРОБ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ К АНАЛИЗУ

**О.А. Белавина, В.А. Швецов, Д.В. Шунькин, Н.В. Адельшина,
П.А. Белозёров, В.А. Пахомов**

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: belavina.olia@yandex.ru

e-mail: bakeev_da@kamchatgtu.ru

e-mail: demon_111@mail.ru

Предлагается инновационная технология подготовки проб золотосодержащего минерального сырья к анализу, позволяющая снизить затраты электроэнергии, сократить продолжительность процесса, уменьшить износ оборудования, улучшить условия труда лаборантов. Статистическая обработка результатов эксперимента показала, что количество материала с крупностью зерна +0,1 мм, полученного в процессе измельчения, не зависит от влажности пробы в диапазоне ее значений от 0 до 3%.

Ключевые слова: подготовка проб к анализу, золотосодержащее минеральное сырье, влажность пробы, сушка проб в микроволновой печи.

Elaboration of innovative technology of preparing samples of gold-bearing mineral material for analysis. O.A. Belavina, V.A. Shvetsov, D.V. Shunkin, N.V. Adelshina, P.A. Belozarov, V.A. Pahomov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

We offer innovative technology of preparing samples of gold-bearing mineral material for analysis. It allows to lower electric power consumption costs, to cut down the process duration, to decrease the wear and tear of equipment, to improve working conditions of laboratory assistants. Static handling of experiment results showed the quantity of material with fineness of grain +0,1 mm received during grinding process doesn't depend on sample humidity in the range of its value from 0 to 3%.

Key words: preparing samples for analysis, -bearing mineral material, sample humidity, sample drying in microwave oven.

Затраты электроэнергии и труда на подготовку проб золотосодержащего минерального сырья к анализу в лабораториях МПР РФ составляют примерно половину от общих затрат на производство аналитических работ [1].

На основании результатов выполненных научных исследований [2–8] предлагается следующая технология подготовки лабораторных паспортных проб золотосодержащего минерального сырья к анализу:

- 1) лабораторная проба с крупностью зерна –1 мм подсушивается в микроволновой печи до конечной влажности не более 3%;
- 2) если начальная влажность пробы менее 1%, то ее увлажняют до 1,0–1,5%;
- 3) измельчение проб проводят на стандартном оборудовании по стандартной методике;
- 4) контроль крупности измельченного материала выполняют по методике [4];
- 5) если содержание материала с крупностью зерна –0,071 мм меньше 90%, то проводят дополнительное измельчение пробы.

Предлагаемая методика позволяет:

- снизить затраты электроэнергии в 1,5–2 раза;
- сократить продолжительность пробоподготовки в 2–3 раза;
- уменьшить износ оборудования на 30%;
- улучшить условия труда лаборантов.

Эффективность использования данной технологии подтверждена результатами следующего

эксперимента.

Приготовили групповую пробу из материала кварцевых золотосодержащих проб с крупностью зерна –1 мм, высушили ее до постоянной массы. Отобрали из групповой пробы 32 навески массой 50 г, затем добавляли определенное количество воды в каждую навеску (с помощью мерной пипетки), после чего материал навески перемешивали стеклянной палочкой до однородного состояния (растирая влажные комочки и лепешки). Далее пробы истребали в течение 5 мин на вибрационном истребале ИВ-4. Измельченные пробы охладили на воздухе и просеяли через сито с отверстиями размером 0,1 мм. Материал проб, оставшийся на сите, взвешивали на электронных лабораторных весах GR-120 (погрешность взвешивания 0,1 мг). Результаты эксперимента приведены в таблице.

Результаты эксперимента по определению влияния влажности материала пробы на процесс ее истребания

№ серии экспериментов	Влажность пробы, %	Среднее значение массы фракции с крупностью зерна +0,1 мм, %	Дисперсия	Стандартное отклонение
1	0	2,6976	5,2375343	2,2885659
2	0,2	3,2741	6,955834	2,6373915
3	0,5	2,6966	6,8242536	2,6123272
4	1,0	1,1975	0,5887963	0,7673306
5	1,5	1,6551	2,5699948	1,6031203
6	2,0	4,0587	11,732453	3,4252668
7	2,5	2,3306	1,0044461	1,0022205
8	3,0	3,4841	6,8564696	2,6184861

Статистическая обработка результатов эксперимента [9].

1. Сравнили дисперсии по критерию Кохрена, так как число степеней свободы для всех выборок одинаково ($f_i = 3$). Получили следующий результат:

$$G_{\max} = \frac{S_{\max}^2}{S_{\Sigma}^2} = \frac{11,732453}{41,769779} = 0,2809 < G_{\max}(0,05; m = 8; f = 3) = 0,4377.$$

Следовательно, дисперсии однородны.

2. Выявляли выбросы с помощью критерия Граббса.

Проверили на выбросы средние значения массы фракции с крупностью зерна +0,1 мм, полученные в 8 сериях экспериментов.

При этом средние значения составили:

$$2,6976; 3,2741; 2,6966; 1,1975; 1,6551; 4,0587; 2,3306; 3,4841.$$

Результаты расположили в порядке возрастания:

$$1,1975 < 1,6551 < 2,3306 < 2,6966 < 2,6976 < 3,2741 < 3,4841 < 4,0587.$$

По всем результатам рассчитали: среднее арифметическое $\bar{X} = 2,6743$; дисперсию $S^2 = 0,8958536$; стандартное отклонение $S = 0,9464953$.

Наибольшее отклонение от среднего имеют первый и восьмой результаты, для них вычислили критерий Граббса и сравнили с табличным:

$$G_1 = (\bar{X} - X_1) / S = (2,6743 - 1,1975) / 0,9464953 = 1,560 < G(0,05; 8) = 2,122;$$

$$G_8 = (X_8 - \bar{X}) / S = (4,0587 - 2,6743) / 0,9464953 = 1,463 < G(0,05; 8) = 2,122.$$

Так как расчетные значения критерия G_1 и G_8 меньше табличного для уровня значимости 0,05, то оба результата оставляем в выборке.

3. Оценка значимости расхождения средних результатов.

3.1. Проверляли однородность дисперсий S_1^2 и S_2^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_1 = \frac{S_2^2}{S_1^2} = \frac{6,955834}{5,2375343} = 1,3280741 \approx 1,33.$$

Так как значение $F_1 = 1,33 < F(0,05; f_1 = 3; f_2 = 3) = 9,28$, то есть дисперсии однородны, вы-

числили их среднее значение:

$$S_{1,2}^2 = \frac{f_1 \cdot S_1^2 + f_2 \cdot S_2^2}{f_1 + f_2} = \frac{3 \cdot 5,2375343 + 3 \cdot 6,955834}{3 + 3} = 6,096684$$

Определили стандартное отклонение $S_{1,2} = 2,4691$; $f = 6$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_1 = \frac{X_2 - X_1}{S_{1,2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} = \frac{3,2741 - 2,6976}{2,4691} \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot 4}{4 + 4}} = 0,330; \quad t_1 = 0,330 < t(0,05; 6) = 2,45.$$

Сделали вывод, что расхождение между средними результатами 1 и 2-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1,2} = \frac{n_1 \cdot X_1 + n_2 \cdot X_2}{n_1 + n_2} = \frac{4 \cdot 2,6976 + 4 \cdot 3,2741}{4 + 4} = 2,9858$$

3.2. Проверяли однородность дисперсий $S_{1,2}^2$ и S_3^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_2 = \frac{S_3^2}{S_{1,2}^2} = \frac{6,8242536}{6,096684} = 1,1193385 \approx 1,12.$$

Получили значение $F_2 = 1,12 < F(0,05; f_1 = 3; f_2 = 7) = 4,35$, то есть дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$S_{1-3}^2 = \frac{f_1 \cdot S_3^2 + f_2 \cdot S_{1,2}^2}{f_1 + f_2} = \frac{3 \cdot 6,8242536 + 7 \cdot 6,096684}{3 + 7} = 6,3149543$$

Затем вычислили стандартное отклонение $S_{1-3} = 2,5130$; $f = 10$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_2 = \frac{X_{1,2} - X_3}{S_{1-3}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1,2} \cdot n_3}{n_{1,2} + n_3}} = \frac{2,9858 - 2,6966}{2,5130} \cdot \sqrt{\frac{8 \cdot 4}{8 + 4}} = 0,188; \quad t_2 = 0,188 < t(0,05; 10) = 2,23.$$

Расчеты показывают, что расхождение между средними результатами 1, 2 и 3-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-3} = \frac{n_{1,2} \cdot X_{1,2} + n_3 \cdot X_3}{n_{1,2} + n_3} = \frac{8 \cdot 2,9858 + 4 \cdot 2,6966}{8 + 4} = 2,8894$$

3.3. Проверяли однородность дисперсий S_{1-3}^2 и S_4^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_3 = \frac{S_{1-3}^2}{S_4^2} = \frac{6,3149543}{0,5887963} = 10,725193 \approx 10,725.$$

Так как значение $F_3 = 10,725 > F(0,05; f_1 = 11; f_2 = 3) = 8,765$ и $F_3 = 10,725 < F(0,01; f_1 = 11; f_2 = 3) = 27,14$, случай сомнительный. Но в связи с тем, что разность между рассчитанным значением критерия и табличным для уровня значимости 0,05 меньше, чем для табличного при уровне значимости 0,01, принимаем, что дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$S_{1-4}^2 = \frac{f_1 \cdot S_{1-3}^2 + f_2 \cdot S_4^2}{f_1 + f_2} = \frac{11 \cdot 6,3149543 + 3 \cdot 0,5887963}{11 + 3} = 5,0879203$$

Определили стандартное отклонение $S_{1-4} = 2,2556$; $f = 14$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_3 = \frac{X_{1-3} - X_4}{S_{1-4}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1-3} \cdot n_4}{n_{1-3} + n_4}} = \frac{2,8894 - 1,1975}{2,2556} \cdot \sqrt{\frac{12 \cdot 4}{12 + 4}} = 1,30; \quad t_3 = 1,30 < t(0,05; 14) = 2,14.$$

Сделали вывод, что расхождение между средними результатами 1–3 и 4-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-4} = \frac{n_{1-3} \cdot X_{1-3} + n_4 \cdot X_4}{n_{1-3} + n_4} = \frac{12 \cdot 2,8894 + 4 \cdot 1,1975}{12 + 4} = 2,4665$$

3.4. Проверяли однородность дисперсий S_{1-4}^2 и S_5^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_4 = \frac{S_{1-4}^2}{S_5^2} = \frac{5,0879203}{2,5699948} = 1,9797395 \approx 1,98.$$

Получили значение $F_4 = 1,98 < F(0,05; f_1 = 15; f_2 = 3) = 8,70$, то есть дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$S_{1-5}^2 = \frac{f_1 \cdot S_{1-4}^2 + f_2 \cdot S_5^2}{f_1 + f_2} = \frac{15 \cdot 5,0879203 + 3 \cdot 2,5699948}{15 + 3} = 4,668266$$

Затем вычислили стандартное отклонение $S_{1-5} = 2,1606$; $f = 18$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_4 = \frac{X_{1-4} - X_5}{S_{1-5}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1-4} \cdot n_5}{n_{1-4} + n_5}} = \frac{2,4665 - 1,6551}{2,1606} \cdot \sqrt{\frac{16 \cdot 4}{16 + 4}} = 0,67; \quad t_4 = 0,67 < t(0,05; 18) = 2,10.$$

Расчеты показывают, что расхождение между средними результатами 1–4 и 5-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-5} = \frac{n_{1-4} \cdot X_{1-4} + n_5 \cdot X_5}{n_{1-4} + n_5} = \frac{16 \cdot 2,4665 + 4 \cdot 1,6551}{16 + 4} = 2,3042$$

3.5. Проверяли однородность дисперсий S_{1-5}^2 и S_6^2 с помощью критерия Фишера:

$$S_5 = \frac{S_6^2}{S_{1-5}^2} = \frac{11,732453}{4,668266} = 2,5132357 \approx 2,51.$$

Так как значение $F_5 = 2,51 < F(0,05; f_1 = 3; f_2 = 19) = 3,13$, то есть дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$F_{1-6}^2 = \frac{f_1 \cdot S_6^2 + f_2 \cdot S_{1-5}^2}{f_1 + f_2} = \frac{3 \cdot 11,732453 + 19 \cdot 4,668266}{3 + 19} = 5,631564$$

Определили стандартное отклонение $S_{1-6} = 2,3731$; $f = 22$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_5 = \frac{X_6 - X_{1-5}}{S_{1-6}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1-5} \cdot n_6}{n_{1-5} + n_6}} = \frac{4,0587 - 2,3042}{2,3731} \cdot \sqrt{\frac{20 \cdot 4}{20 + 4}} = 1,35; \quad t_5 = 1,35 < t(0,05; 22) = 2,07.$$

Сделали вывод, что расхождение между средними результатами 1–5 и 6-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-6} = \frac{n_{1-5} \cdot X_{1-5} + n_6 \cdot X_6}{n_{1-5} + n_6} = \frac{20 \cdot 2,3042 + 4 \cdot 4,0587}{20 + 4} = 2,5966$$

3.6. Проверяли однородность дисперсий S_{1-6}^2 и S_7^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_6 = \frac{S_{1-6}^2}{S_7^2} = \frac{5,631564}{1,0044461} = 5,6066363 \approx 5,607.$$

Получили значение $F_6 = 5,607 < F(0,05; f_1 = 23; f_2 = 3) = 8,647$, то есть дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$S_{1-7}^2 = \frac{f_1 \cdot S_{1-6}^2 + f_2 \cdot S_7^2}{f_1 + f_2} = \frac{23 \cdot 5,631564 + 3 \cdot 1,0044461}{23 + 3} = 5,0976653$$

Затем вычислили стандартное отклонение $S_{1-7} = 2,2578$; $f = 26$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_6 = \frac{X_{1-6} - X_7}{S_{1-7}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1-6} \cdot n_7}{n_{1-6} + n_7}} = \frac{2,5966 - 2,3306}{2,2578} \cdot \sqrt{\frac{24 \cdot 4}{24 + 4}} = 0,22; t_6 = 0,22 < t(0,05; 26) = 2,06.$$

Расчеты показывают, что расхождение между средними результатами 1–6 и 7-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-7} = \frac{n_{1-6} \cdot X_{1-6} + n_7 \cdot X_7}{n_{1-6} + n_7} = \frac{24 \cdot 2,5966 + 4 \cdot 2,3306}{24 + 4} = 2,5586$$

3.7. Проверяли однородность дисперсий S_{1-7}^2 и S_8^2 с помощью критерия Фишера:

$$F_7 = \frac{S_8^2}{S_{1-7}^2} = \frac{6,8564696}{5,0976653} = 1,3450215 \approx 1,345.$$

Так как значение $F_7 = 1,345 < F(0,05; f_1 = 3; f_2 = 27) = 2,965$, то есть дисперсии однородны, поэтому определили их среднее значение:

$$S_{1-8}^2 = \frac{f_1 \cdot S_8^2 + f_2 \cdot S_{1-7}^2}{f_1 + f_2} = \frac{3 \cdot 6,8564696 + 27 \cdot 5,0976653}{3 + 27} = 5,2735453$$

Определили стандартное отклонение $S_{1-8} = 2,2964$; $f = 30$.

Рассчитали экспериментальное значение t -критерия и сравнили его с табличным значением:

$$t_7 = \frac{X_8 - X_{1-7}}{S_{1-8}} \cdot \sqrt{\frac{n_{1-7} \cdot n_8}{n_{1-7} + n_8}} = \frac{3,4841 - 2,5586}{2,2964} \cdot \sqrt{\frac{28 \cdot 4}{28 + 4}} = 0,75; t_7 = 0,75 < t(0,05; 30) = 2,04.$$

Сделали вывод, что расхождение между средними результатами 1–7 и 8-й серий экспериментов носит случайный характер. Оба результата характеризуют одно и то же математическое ожидание, оценка которого равна:

$$X_{1-8} = \frac{n_{1-7} \cdot X_{1-7} + n_8 \cdot X_8}{n_{1-7} + n_8} = \frac{28 \cdot 2,5586 + 4 \cdot 3,4841}{28 + 4} = 2,6743$$

Результаты эксперимента позволили сделать следующие выводы:

- 1) содержание влаги в пробе 1% и более приводит к устранению выделения пыли в процессе истирания;
- 2) содержание влаги в пробе 1% и более приводит к снижению шума при работе оборудования;
- 3) количество материала с крупностью зерна +0,1 мм не зависит от влажности пробы в диапазоне ее значений от 0 до 3%.

Литература

1. Швецов В.А. Химическое опробование золото-рудных месторождений. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 220 с.
2. К вопросу контроля степени тонкого измельчения лабораторных проб золотосодержащих руд первой группы / В.А. Швецов, О.А. Белавина, Н.В. Адельшина, Д.В. Шунькин, В.В. Пахомов

ва // Вестник КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский, 2010. – Вып. 14. – С. 16–19.

3. Способ сушки геологических проб золотосодержащих руд с подогревом в микроволновой печи: Заявка на изобретение № 2012117470 / В.А. Швецов, О.А. Белавина, Д.В. Шунькин, Н.В. Адельшина; Дата поступления на экспертизу 26.04.2012.

4. Способ контроля крупности частиц аналитической пробы: Патент на изобретение № 2448337 / В.А. Швецов, В.В. Пахомова, О.А. Белавина, Н.В. Адельшина, Н.Б. Кошелева; Заявка № 2010108300; Приоритет изобретения 05 марта 2010 г.; Оpubл. 20.04.2012 // Бюл. № 11.

5. *Белавина О.А., Швецов В.А., Толстова Л.А.* О применении органолептического контроля крупности частиц при подготовке проб минерального сырья к анализу // Наука, образование, инновации: пути развития: Материалы Третьей всерос. науч.-практ. конф. (Петропавловск-Камчатский, 24–26 апреля 2012 г.). – Петропавловск-Камчатский, 2012. – Ч. 1. – С. 109–110.

6. *Белавина О.А., Швецов В.А., Адельшина Н.В.* Исследование процесса измельчения проб минерального сырья // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. (Петропавловск-Камчатский, 20–22 марта 2012 г.). – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. – С. 37–41.

7. Совершенствование контроля степени тонкого измельчения лабораторных проб золотосодержащих руд первой группы / В.А. Швецов, В.В. Пахомова, О.А. Белавина, Н.В. Адельшина, Д.В. Шунькин // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78, № 3. – С. 22–24.

8. Обоснование необходимости изменения требований к степени измельчения аналитических проб золотосодержащих руд / В.В. Пахомова, В.А. Швецов, О.А. Белавина, Н.В. Адельшина // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78, № 10. – С. 72–74.

9. *Смагунова А.Н., Карпукова О.М.* Методы математической статистики в аналитической химии: Учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 339 с.

УДК 621.396.932:639.2.06

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АППАРАТУРЫ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РАДИОСВЯЗИ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ВЗАИМНЫМ И ИМПУЛЬСНЫМ ПОМЕХАМ

Анд. И. Кулинич

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: yakyak13@mail.ru

Показано, что взаимные и импульсные помехи оказывают значительное влияние на обеспечение радиосвязи в высокочастотном диапазоне. Рассматриваются основные методы противодействия взаимным и импульсным помехам.

Ключевые слова: атмосферные помехи, импульсные помехи, амплитуда, ионосфера, частота.

The main directions of modernization of equipment of high-frequency radio fishing vessels to counter the mutual and pulse interference. And.I. Kulinich (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

It is shown that the mutual and pulse interferences have a significant impact on radiocommunication in high-frequency range. The main methods of counteraction to mutual and pulse interferences are examined.

Key words: atmospheric noise, impulse noise, amplitude, ionosphere, frequency.

Высокочастотная радиосвязь является единственным средством дальней связи в морском районе А4, который включает в себя акваторию Арктики России: весь Северный морской путь. Морская радиосвязь в ВЧ диапазоне ведется на частотах 4...27,5 МГц. В этом диапазоне наблюдается в любое время суток и года высокий уровень внешних помех: импульсных и взаимных, поэтому в приемных

устройствах должны использоваться специальные меры для борьбы с помехами.

Помехи радиоприему делятся на внутренние шумы приемника и внешние помехи. Внутренними шумами (флюктуационным шумом собственного приемника) на частотах ниже 30 МГц можно пренебречь. Флюктуационный шум имеет гладкую структуру.

К внешним помехам относятся атмосферные, промышленные, контактные помехи и взаимные помехи от радиостанций, работающих на частотах, близких к принимаемой частоте и кратных ей, а также мультикативные помехи. Мультикативные помехи вызваны многолучевостью распространения радиоволн. Атмосферные промышленные и контактные помехи имеют импульсный характер, помехи от радиостанций имеют структуру сигналов, передаваемых этими станциями. Структура мультикативных помех совпадает со структурой принимаемых полезных сигналов.

Атмосферные помехи возникают вследствие грозовых разрядов между облаками и землей, электрических процессов, проходящих в верхних слоях атмосферы вследствие взаимодействия корпускулярных потоков Солнца.

Уровень атмосферных помех в данном месте и в данное время зависит от гроз, происходящих во всех районах Земли.

Во время зимнего периода в северном полушарии уровень атмосферных помех зависит от гроз в тропиках и в южном полушарии. В это время в северном полушарии наблюдается сравнительно низкий уровень атмосферных помех, особенно в дневное время.

Летом в северном полушарии грозы проходят в его пределах, поэтому уровень атмосферных помех повышается. Во второй половине дня уровень помех выше, чем в первой половине. Наиболее высокий уровень наблюдается от 16 до 22 часов, а наиболее низкий уровень – в период восхода Солнца. Это объясняется большим количеством гроз во второй половине дня и более благоприятными условиями распространения пространственных радиоволн в вечерние часы, чем в утренние.

Во время местных гроз наблюдается резкое увеличение уровня атмосферных помех. Опубликованы карты зон с различной интенсивностью атмосферных помех. Зоны, в которых интенсивность помех наибольшая, обозначена цифрами 4, 5, а области с наиболее слабыми помехами – цифрой 1. На рис. 1 приведены мировые карты зон для летнего и зимнего периодов.

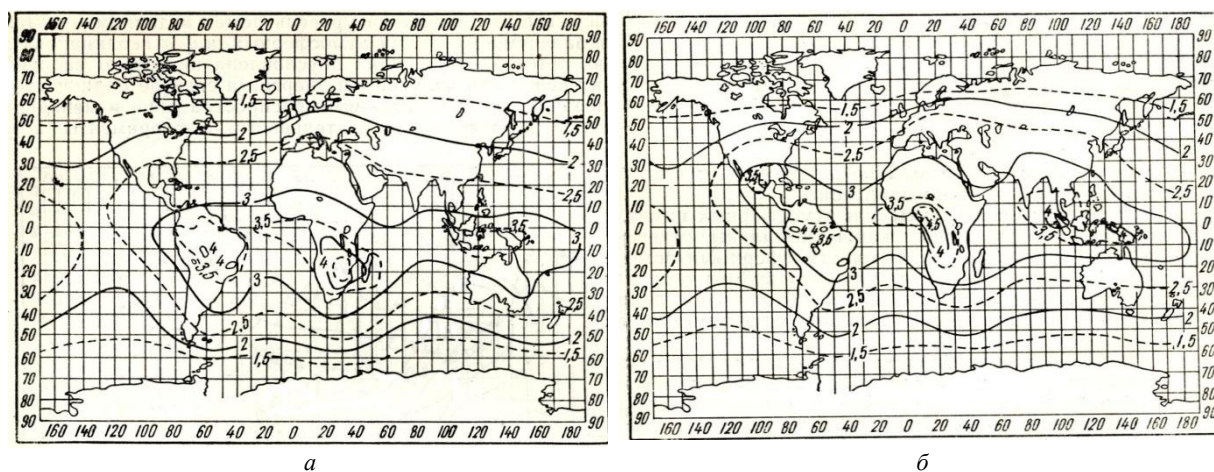


Рис. 1. Мировые карты зон с различной интенсивностью атмосферных помех:
а – летний период, б – зимний период

Промышленные помехи обусловлены излучением промышленных, транспортных и других электрических установок в городах, промышленных центрах. Суда в открытом море находятся далеко от источников промышленных помех. На судах источником промышленных помех являются контактные помехи, которые возникают из-за наличия переменных (в общем случае нелинейных) контактных соединений между деталями конструкции судна, особенно при контактировании с большой проводящей поверхностью – палубой и элементами конструкции судна: мачтами, леерными ограждениями, сходнями, креплениями шлюпок, оттяжками антенн и др. Уровень контактных помех возрастает при движении судна и зависит от степени коррозии металлических поверхностей. Частотный спектр контактных помех сосредоточен около частот излучения судовыми передатчиками.



Рис. 2. Зависимость напряженности поля атмосферных и промышленных помех от частоты

Напряженность поля атмосферных и промышленных помех в дБ мкВ/м на различных частотах ВЧ диапазона приведен на рис. 2.

Из графиков рис. 2 видно, что с увеличением частоты уровни атмосферных и промышленных помех убывают. Однако в диапазоне частот от 2 до 18 МГц днем наблюдается anomальное изменение уровня атмосферных помех – уровень помех растет с частотой. Подобное изменение в ночное время отсутствует. Возрастание уровня атмосферных помех на частотах 2...18 МГц днем обусловлено особенностями распространения пространственных радиоволн в ионосфере.

Поглощение в слоях ионосферы убывает с ростом частоты, поэтому уровень атмосферных помех днем, когда интенсивность слоев велика, возрастает с ростом частоты. В области частот выше 18 МГц отражение радиоволн от слоев ионосферы отсутствует: суммарный уровень помех с увеличением частоты уменьшается.

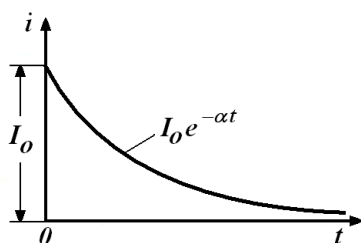


Рис. 3. Экспоненциальная форма огибающей помехи

Ночью, когда слой D пропадает, резкое убывание поля помех объясняется тем, что радиоволны преимущественно распространяются поверхностным лучом, испытывая сильное поглощение [1].

Характер уменьшения напряженности поля импульсных помех с ростом частоты объясняется формой импульсных помех.

Форма одиночной импульсной помехи на входе приемника может иметь разный вид. На рис. 3 приведена экспоненциальная форма огибающей помехи.

Модель частотного спектра импульсной помехи вида $i = I_0 e^{-at}$

представляется выражением (1):

$$A(\omega) = \frac{I_0}{\pi \sqrt{\alpha^2 + \omega^2}}. \quad (1)$$

На частотах $\omega^2 \gg \alpha$ спектральная функция помехи обратно пропорциональна частоте

$$A(\omega) \approx \frac{I_0}{\pi \omega}.$$

Так как для импульсной помехи параметр $\alpha = 10^5 \frac{1}{с}$, то приведенное выше соотношение

справедливо при $\alpha \gg 10^5$. Отсюда $f \gg \frac{10^5}{2\pi} = 0,15 \cdot 10^5 = 15 \text{ кГц}$.

Таким образом, на частотах ВЧ диапазона уровень импульсных помех обратно пропорционален рабочей частоте.

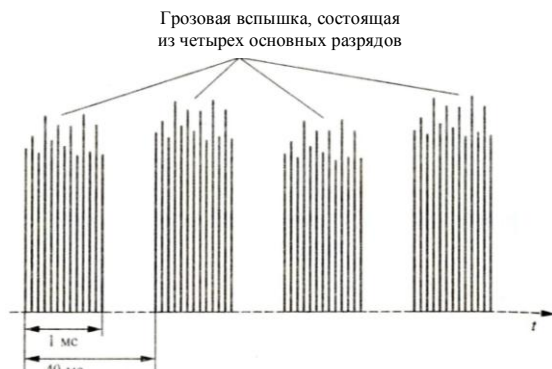


Рис. 4. Грозовые вспышки во время грозы

Наблюдение за грозами в экваториальных широтах показало, что число грозowych вспышек во время грозы может достигать до 40 за 1 мин. Грозовая вспышка состоит, как правило, из четырех основных разрядов с интервалами около 40 мс, длительность разряда около 1 мс. Длительность импульсной помехи не превышает 0,1 мс. Основной разряд состоит из последовательности коротких импульсов со средней частотой повторения 13,5 кГц (рис. 4).

Распределение вероятности амплитуд импульсной помехи на выходе колебательной системы приемника аппроксимируется выражением (2):

$$W(y) = \frac{\gamma}{2^{\frac{3}{2}} \sigma \Gamma\left(\frac{1}{\gamma}\right)} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma^2}\right), \quad (2)$$

где $\Gamma\left(\frac{1}{\gamma}\right)$ – гамма-функция; $\gamma = 0,5 \dots 2,0$ в зависимости от частоты следования помехи; σ – средняя квадратическая величина амплитуды помехи.

При большой частоте следования импульсных помех на входе приемника $\gamma = 2$ и распределение вероятности мгновенных значений помехи имеет вид нормального распределения (3):

$$W(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma^2}\right). \quad (3)$$

При мешающем действии флюктуационных шумов с равномерным и неравномерным энергетическим спектром, а также при наличии в тракте приемного устройства взаимных квазисинусоидальных помех радиостанций оптимальные схемы приема сводятся к линейным фильтрам. При мешающем действии импульсных помех в структуру оптимальных схем приема входят нелинейные устройства.

Если амплитуда импульсных помех значительно превышает амплитуду сигнала, то оптимальная схема включает в себя нелинейные устройства, которые осуществляют операцию, описываемую соотношением (4):

$$\psi(x) = \frac{b|x|^{2v}}{x}, \quad (4)$$

где b, v – постоянные коэффициенты; x – сигнал на входе приемника.

Если $v = 1$, то $\Psi(x) = bx$, то есть нелинейная схема становится линейной.

На входе нелинейного устройства ставится линейный фильтр, согласованный со спектром принимаемого сигнала.

Структура оптимальной схемы приема при мешающем действии импульсных помех и флюктуационного шума приведена на рис. 5.

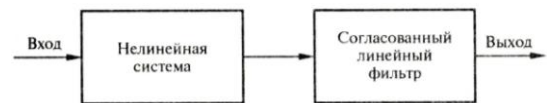


Рис. 5. Структурная схема оптимального приема

При мешающем действии импульсных помех, когда максимальный уровень принимаемого сигнала равен b , нелинейная обработка сводится к двустороннему ограничению на входе приемника. Характер ограничителя:

$$\Psi(x) = b \text{ при } x \geq 0$$

$$\Psi(x) = -b \text{ при } x < 0.$$

Вид характеристики приведен на рис. 6.

Для борьбы со всеми видами импульсных помех на практике широко применяется на входе приемника система ШОУ (широкая полоса – ограничитель – узкая полоса). Структурная схема системы ШОУ приведена на рис. 7.

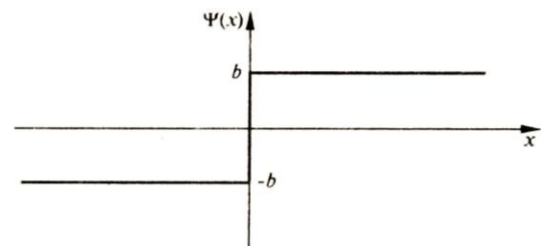


Рис. 6. Характеристика двустороннего ограничения на входе приемника

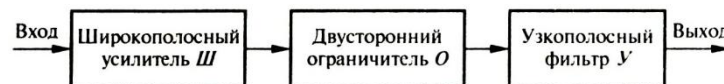


Рис. 7. Структурная схема системы ШОУ

Для эффективной работы системы ШОУ необходимо, чтобы широкополосный фильтр практически не изменял длительность импульсной помехи на его входе. При отсутствии импульсной помехи система ШОУ должна работать в линейном режиме, для чего порог ограничения $U_{огр}$ выбирается равным амплитуде сигнала [2].

Эпюры напряжений сигнала и помехи на выходе различных каскадов системы ШОУ приведены на рис. 8.

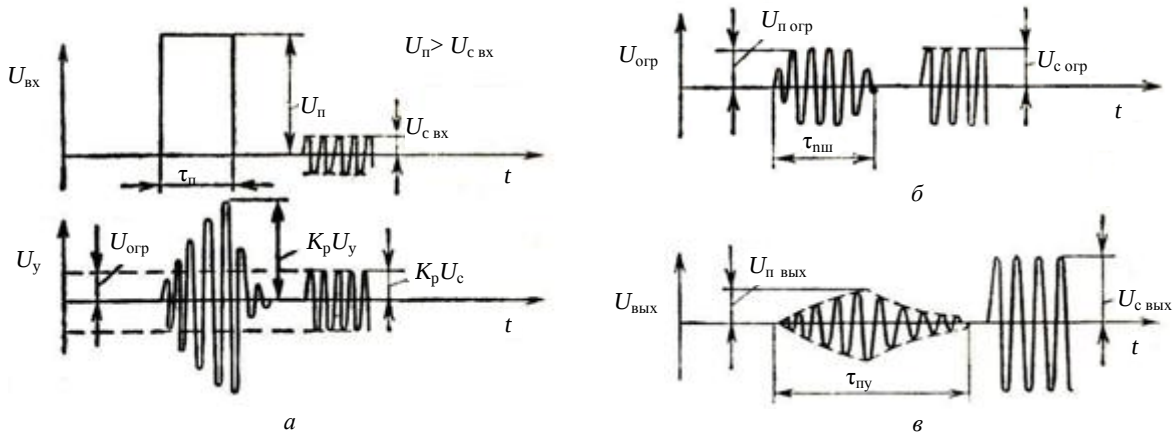


Рис. 8. Эпюры напряжений сигнала и помехи на выходе различных каскадов системы ШОУ

Узкополосный фильтр должен быть согласован со спектром принимаемого сигнала. Так как ширина спектра сигнала значительно уже ширины спектра импульсной помехи, то на выходе узкополосного фильтра амплитуда ограниченной импульсной помехи лежит ниже уровня полезного сигнала.

Оценим эффективность системы ШОУ.

Импульсные помехи на входе приемника могут быть как с высокочастотным заполнением, так и в виде видеоимпульсов разной длительности. В последнем случае на выходе преселектора приемника помеха имеет высокочастотное заполнение на резонансной частоте преселектора.

Рассмотрим случай, когда на вход поступают импульсная помеха прямоугольной формы с амплитудой $U_п$ и длительностью $\tau_п$ и полезный сигнал с амплитудой $U_{с\text{ вх}}$ (см. рис. 8). Форма переднего фронта помехи на выходе широкополосного фильтра с полосой пропускания $\Delta f_{ш}$ и коэффициентом усиления K_p определится выражением (5):

$$U_{п\text{ вх}}(t) = K_p U_п [1 - \exp(-\Delta f_{ш} t)]. \quad (5)$$

Амплитуда сигнала на выходе широкополосного фильтра – $U_{с\text{ вх}} K_p$ (см. рис. 8, а, нижняя эпюра).

Форма заднего фронта импульсной помехи (6):

$$U_{п\text{ вх}}(t) = U_{п\text{ max}} \exp[-\Delta f_{ш}(t - \tau_п)], \quad (6)$$

где $U_{п\text{ max}}$ – амплитуда импульсной помехи на выходе широкополосного фильтра в момент $\tau_п$. Очевидно $U_{п\text{ max}} = K_p U_п [1 - \exp(-\Delta f_{ш} \tau_п)]$.

Определим ширину импульсной помехи $\tau_{пш}$ на выходе двухстороннего ограничителя с порогом ограничения $U_{орп}$ (см. рис. 8, б) с помощью выражения (7):

$$K_p U_п [1 - \exp(-\Delta f_{ш} \tau_п)] \exp[-\Delta f_{ш}(\tau_{пш} - \tau_п)] = U_{орп}. \quad (7)$$

Порог ограничения выбирается равным амплитуде сигнала на выходе широкополосного фильтра $U_{орп} = U_{с\text{ вх}} K_p$.

Медианное значение длительности импульсной помехи $\tau_п = 0,01$ мс. Ширина полосы пропускания широкополосного фильтра $\Delta f_{ш} = 70$ кГц. С учетом этих величин получим (8):

$$\begin{aligned} \Delta f_{ш} \tau_п &= 0,7; \\ 0,5 K_p U_п \exp(-\Delta f_{ш} \tau_{пш} - 0,7) &= U_{орп}; \\ \tau_{пш} &= \frac{1}{\Delta f_{ш}} \ln \frac{K_p U_п}{2 U_{орп}} + \frac{0,7}{\Delta f_{ш}} = \frac{1}{\Delta f_{ш}} \ln \frac{U_п}{2 U_{с\text{ вх}}} + \frac{0,7}{\Delta f_{ш}}. \end{aligned} \quad (8)$$

На выходе узкополосного фильтра с коэффициентом усиления K_y и полосой пропускания Δf_y (см. рис. 8, в) амплитуда импульсной помехи в момент времени $\tau_{пш}$ определится в виде (9):

$$U_{п\text{ вых}} = K_y U_{огр} \left[1 - \exp - \left(\frac{\Delta f_y}{\Delta f_{ш}} \ln \frac{U_{п}}{2 U_{с\text{ вх}}} + 0,7 \frac{\Delta f_y}{\Delta f_{ш}} \right) \right]. \quad (9)$$

Амплитуда сигнала на выходе системы ШОУ будет (10):

$$U_{с\text{ вых}} = K_p K_y U_{с\text{ вх}} = K_y U_{огр} \quad (10)$$

Величина отношения сигнал-помеха на выходе системы ШОУ определится в виде (11):

$$\frac{U_{с\text{ вых}}}{U_{п\text{ вых}}} = \frac{1}{1 - \exp - \left(\frac{\Delta f_y}{\Delta f_{ш}} \ln \frac{U_{п}}{2 U_{с\text{ вх}}} + 0,7 \frac{\Delta f_y}{\Delta f_{ш}} \right)}. \quad (11)$$

Если $\frac{\Delta f_y}{\Delta f_{ш}} = \frac{1}{20}$; $\frac{U_{п}}{U_{с\text{ вх}}} = 100$, то $\frac{U_{с\text{ вых}}}{U_{п\text{ вых}}} = 3$.

Эффективность системы ШОУ возрастает с увеличением отношения $\frac{\Delta f_{ш}}{\Delta f_y}$.

Существенным недостатком системы ШОУ, которая является нелинейной системой, является возможность попадания в полосу узкополосного фильтра радиопомех от других радиостанций даже в том случае, когда частоты взаимных помех находятся за пределами полосы пропускания узкополосного фильтра приемника.

Другим широко используемым на практике средством защиты от импульсных помех является бланкирование: во время действия импульсной помехи приемник запирается. Метод бланкирования входа приемного устройства обеспечивает такую же помехозащищенность, как и система ШОУ [3]. Бланкирование является разновидностью нелинейной системы. Управление каналом бланкирования осуществляется с помощью дополнительного параллельного канала приема, измеряющего амплитуду импульсной помехи или производную огибающей импульсной помехи. В дополнительный приемный канал попадает лишь импульсная помеха ввиду ее широкополосного спектра (рис. 9).

Если импульсная помеха представляет собой периодическую последовательность импульсов с периодом следования $T_{п}$, то для борьбы с такими помехами применяются схемы селекции по периоду следования. Структурная схема такого способа защиты приведена на рис. 10.

На вход схемы совпадения импульсная помеха попадает только тогда, когда период повторения помехи равен или кратен $T_{п}$.

Уровень взаимных помех от радиотехнических средств различного назначения велик, потому что из-за загруженности частотного диапазона многие радиостанции вынуждены работать на одинаковых или близких частотах. Взаимные помехи создаются не только близко расположенными станциями, но и в соответствии с условиями распространения в диапазоне ВЧ огромным числом станций, удаленных на многие тысячи километров от судовой ВЧ радиостанции [4].

На рис. 11 приведены интегральные кривые распределения $P(u \leq U_{сум})$ суммарных уровней принимаемого сигнала взаимных помех в полосе частот 1 кГц на трассах протяженностью 1500 км (кривая 1), 3000 км (кривая 2), 4000 км (кривая 3). Суммарные уровни $U_{сум}$ приведены в децибелах относительно 1 мкВ.



Рис. 9. Структурная схема бланкирования приемника



Рис. 10. Структурная схема селекции по периоду следования импульсов

По данным рис. 11 можно сделать вывод, что уровень взаимных помех мало зависит от протяженности трассы.

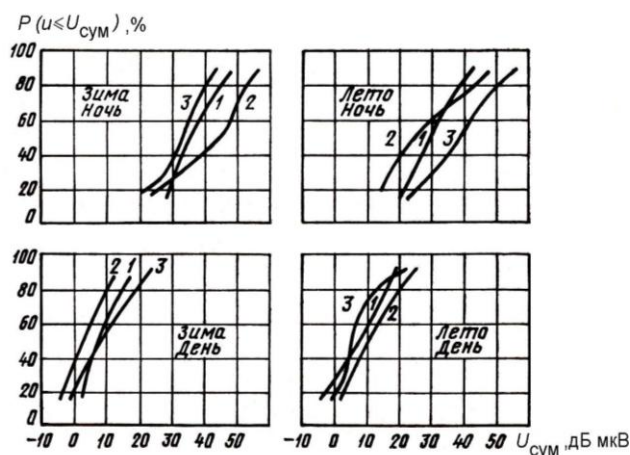


Рис. 11. Интегральные кривые распределения

Режим работы с ППРЧ применяется как при передаче телефонных сообщений, так и при передаче данных.

При работе в ВЧ диапазоне на фиксированной рабочей частоте канал может оказаться блокированным взаимными помехами от мощных радиовещательных станций. Этот факт в совокупности с замираниями сигнала в месте приема приводит к крайне тяжелым условиям работы.

Практика работы с режимом излучения сигналов с ППРЧ показала высокую эффективность этого режима.

Подводя итог, следует отметить, что действенным средством борьбы с атмосферными, промышленными и контактными помехами при морской ВЧ радиосвязи являются нелинейные схемы, установленные на выходе приемников. Для борьбы с взаимными помехами необходим новый режим излучения с ППРЧ.

Литература

1. Паликов В.В. Радиоприемные устройства. – М: Связь, 1965. – 543 с.
2. Рубинштейн Я.М. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства: Учеб. для вузов. – Л.: Морской транспорт, 1960. – 387 с.
3. Резников В.Ю., Устинов Ю.М., Дуров А.А. Судовая радиосвязь. Справочник по организации и радиооборудованию ГМССБ. – СПб.: Судостроение, 2002. – 480 с.
4. Черенкова Е.Л., Чернышов О.В. Распространение радиоволн: Учеб. для вузов связи. – М.: Радио и связь, 1984. – 272 с.

УДК 621.313.333

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИНАМИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ В ОБМОТКЕ СТАТОРА

Н.Н. Портнягин, А.А. Марченко

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

e-mail: pornic1@yandex.ru
e-mail: marchenko21@mail.ru

В статье представлена модель, позволяющая осуществить резкий сброс частоты питающего напряжения асинхронного двигателя. Представленный в статье график мощности позволяет судить о переводе электро-двигателя в генераторный режим. Теоретически обоснован метод по уменьшению биений напряжения.

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

Research of processes of electric cars dynamic loading at malfunctions in a stator winding.
N.N. Portnyagin, A.A. Marchenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

At the given article we represent the model allowing to carry out sharp dumping of feeding tension frequency of a synchronous engine. The schedule of capacity allows to judge of the electric motor change to a generating mode. The method of tension reduction is theoretically grounded.

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

В настоящее время плохое состояние рыбопромыслового флота Камчатского края и увеличение максимального срока службы электрооборудования как единственное решение сложившейся проблемы привели к тому, что буквально все судоремонтные предприятия края заполнены электрическими машинами, требующими ремонта, большая часть из которых асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.

Огромное количество двигателей, находящихся в эксплуатации, определяет и большое количество двигателей, вышедших из строя и требующих починки на ремонтных предприятиях. Общеизвестным фактом является то, что к капитальному ремонту электродвигателей предъявляются серьезные технические требования, направленные на то, чтобы по надежности в эксплуатации и техническим характеристикам отремонтированные машины не уступали новым, выпускаемым промышленностью. Непременным условием для обеспечения высокого качества ремонта машин является проведение при ремонте обязательного объема испытаний и измерений [1].

Согласно данным ремонтных предприятий из-за межвитковых замыканий отказывают 93% двигателей, пробоев межвитковой изоляции 5%, пазовой – 2%. Отказы с замыканиями в статорной обмотке, их развитие имеют различную природу: работа в двухфазном режиме; местные или локальные перегревы, имеющие различную природу, тяжелые условия запуска и т. д.

На данный момент существуют определенные способы проверки электрических машин после ремонта. У генераторов изменения в статорных обмотках напрямую влияют на вращение, величину и качество отдаваемой электрической энергии. Этот параметр можно также использовать и при диагностировании технического состояния электродвигателей.

Значительно повысить надежность процесса диагностирования асинхронного двигателя возможно при помощи свойств обратимости электрических машин. На основе теории электрических машин можно сделать вывод об удовлетворении степени прочности конструктивных элементов машин при переходе в режим генератора [2]. Переход в устойчивый режим асинхронного генератора связан с некоторыми трудностями. Использование асинхронного генератора затруднено потреблением реактивной мощности машиной и необходимостью подключения дополнительных элементов. Кроме того, на основании вышесказанного о центровке электрических машин можно сделать вывод о нецелесообразности использования приводного двигателя для разгона и получения обратного скольжения. В то же время может оказаться перспективным перевод в режим генератора на короткий промежуток времени путем изменения частоты питающего напряжения. Такого процесса может быть вполне достаточно для получения необходимой для диагностирования базы знаний. Подобный подход к диагностированию может быть применен только с появлением современных преобразователей частоты. Также испытания электродвигателя при использовании такого метода диагностирования связаны с рядом трудностей, таких как биения напряжений сети и асинхронного двигателя, определение оптимального нагрузочного момента и влияние неисправностей на электрические параметры машины. Введения неисправностей путем изменения в конструкции электрической машины, а также монтаж диагностического стенда, притом что конструкция не каждой модели является оправданной, может оказаться весьма трудоемкой задачей. Решением проблемы может оказаться компьютерное моделирование устройства.

Для классификации и проведения соответствующих испытаний в среде компьютерного моделирования ниже приводятся неисправности, ослабляющие вращение поля и признаки, способствующие выявлению неисправностей.

Одной из самых распространенных неисправностей является короткое замыкание в одной из фазных обмоток статора или между ними вследствие влажности изоляции или вследствие повреждения изоляции в двух местах, создающих между ними непосредственное соединение или соединение через корпус машины.

Причинами повреждений обмотки статора могут оказаться:

- 1) ослабление крепления стержней в пазу, вызывающее истирание изоляции стержня;
- 2) повреждение полупроводящего покрытия стержня, вызывающее появление частичных разрядов (ЧР); расслоение изоляции, вызывающее ее ускоренное старение;
- 3) крушение изоляции элементарных проводников, вызывающее увеличение циркуляционных токов и местный перегрев обмоток;
- 4) ослабление крепления лобовых частей, вызывающее истирание изоляции, смещение проводников и повышенную вибрацию лобовых частей;
- 5) загрязнение, замасливание и увлажнение изоляции, вызывающее снижение электрической прочности изоляции.

Как было сказано выше, определение неисправностей при испытании электрических машин возможно производить в кратковременном генераторном режиме путем нагружения двигателя электромагнитным моментом, эквивалентным механическому.

Для получения необходимых показателей разработана имитационная модель, представленная на рис. 1.

На рис. 1 блок 1 представляет собой двигатель постоянного тока с независимым возбуждением и синхронный генератор (электромашинный преобразователь). Переключение от источника с частотой напряжения 50 Гц на источник с частотой 25 Гц (синхронный генератор) происходит при помощи блоков 2, которые являются трехфазными безынерционными выключателями. Сигнал управления на выключатели формируется при помощи блока микроконтроллеров 3. Асинхронный испытуемый электродвигатель обозначен блоком 4. Изменение скорости вращения приводного двигателя осуществляется изменением напряжения на якоре [3]. Асинхронный двигатель в первый момент времени вращается от сети частотой 50 Гц, затем при достижении номинальной частоты вращения переключается на синхронный генератор. В этот момент времени двигатель переходит в генераторный режим и отдает энергию на синхронный генератор. При испытании электродвигателя по такой схеме можно ожидать снижение напряжений биений в силу пропорциональности частот двух питающих напряжений.

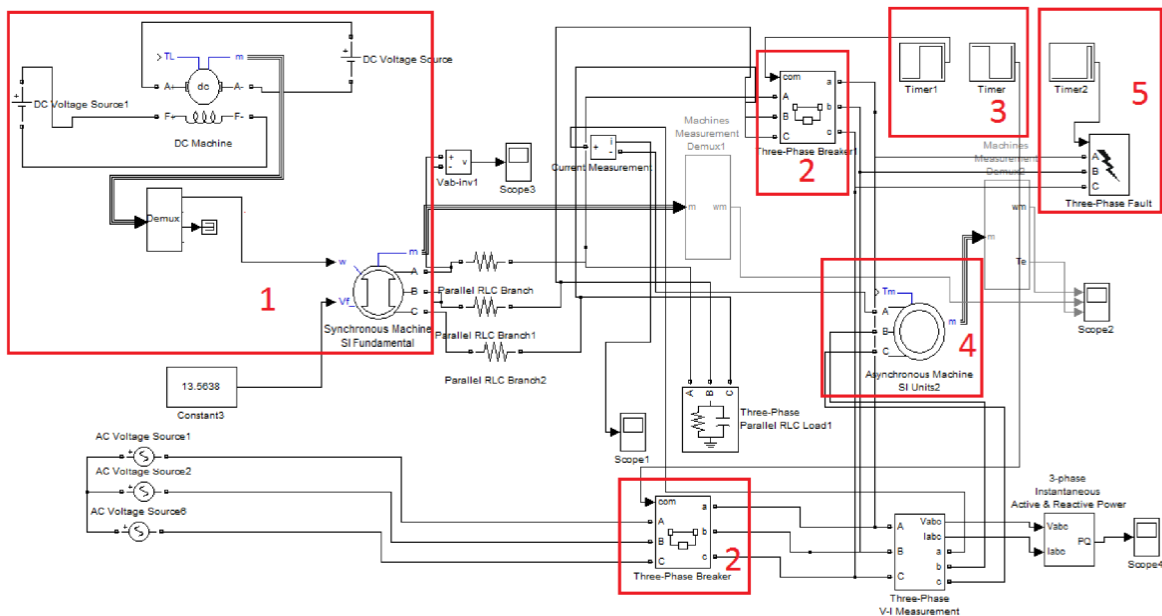


Рис. 1. Имитационная модель с использованием синхронного генератора:

блок 1 – двигатель постоянного тока и синхронный генератор, блок 2 – трехфазный переключатель, блок 3 – управляющий контроллер, блок 4 – асинхронный двигатель, блок 5 – блок короткого замыкания

Далее представлены результаты моделирования при введении в компьютерную модель неисправностей, указанных выше [4].

Моделирование короткого замыкания в одной из фазных обмоток статора или между ними достигается при введении в схему блока 5. Введение такой неисправности в определенный промежуток времени осуществляется аналогично формированию сигналов управления трехфазных переключателей 2.

Как было указано ранее, крушение изоляции статорных обмоток электрических машин приводит к протеканию кратковременных частых замыканий в обмотках статора.

Для проведения эксперимента по введению малочисленных междуфазных коротких замыканий при протекании циклического генераторного режима блок 5 устанавливаем на включение в следующие промежутки времени:

1. От 0,67 до 0,68 с. Данный режим соответствует короткому замыканию в период времени протекания генераторного режима асинхронного электродвигателя. После замыкания трехфазного переключателя в момент времени 0,65 с электромагнитный момент еще находится в положительной области оси ординат. После достижения его значений отрицательной области и перехода испытуемого электродвигателя в полноценный генераторный режим происходит краткое по времени короткое замыкание.

2. От 0,7 до 0,71 с. Данный режим соответствует короткому замыканию в период времени окончания протекания генераторного режима. После размыкания трехфазного переключателя в момент времени 0,72 с испытуемый электродвигатель подключается к сети с частотой напряжения 50 Гц и начинает набирать скорость.

3. От 0,74 до 0,75 с. Режим соответствует двигательному. После размыкания трехфазного переключателя в момент времени 0,72 с электромагнитный момент принимает значения, соответствующие положительной части оси ординат, и в момент времени, соответствующий установленному двигательному режиму, происходит короткое замыкание.

4. От 0,8 до 0,81 с. Режим соответствует переходному. После замыкания трехфазного управляемого переключателя двигатель питается от источника напряжения с частотой 25 Гц и переходит в генераторный режим с отдачей электрической энергии в сеть. В данном режиме рассматривается влияние межфазного короткого замыкания на значение мощности асинхронного двигателя, еще не достигшего полноценного генераторного режима.

5. От 0,9 до 0,91 с. Режим соответствует окончанию прохождения генераторного режима с учетом нарушения переходного процесса прохождением короткого замыкания от 0,8 до 0,81 с.

На рис. 2 и рис. 3 представлены результаты моделирования.

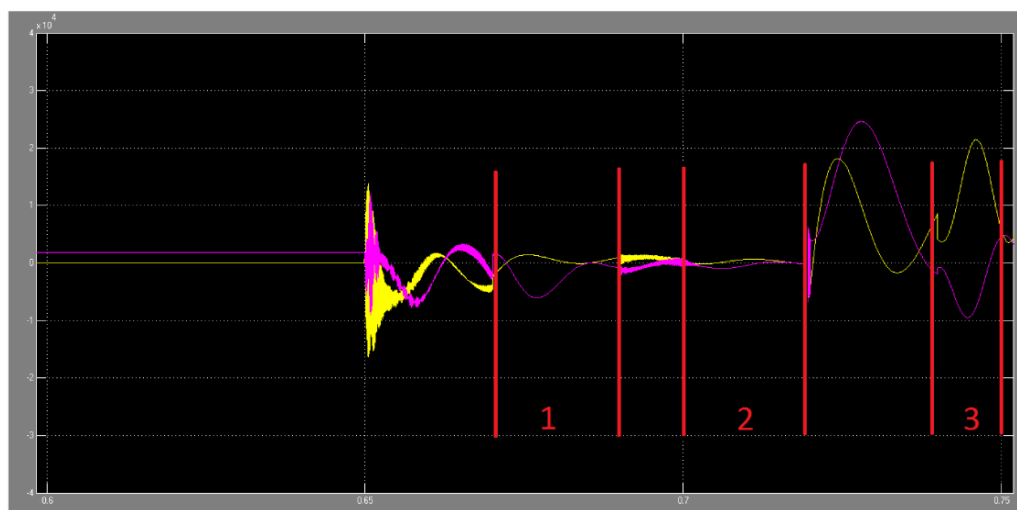


Рис. 2. Результаты моделирования эксперимента в режимах 1–3

На рис. 2 отчетливо наблюдается падение мощности в режиме 1 и режиме 2. Кроме того, нужно отметить, что в режиме кратковременных частых замыканий между этими режимами значение отдаваемой мощности не увеличивается, далее при переходе в режим 2, которому соответствует окончание генераторного режима, значение обратной мощности остается прежним. В режиме 3, соответствующем установившемуся двигательному режиму, наблюдается резкое снижение мощности с последующим нарастанием.

Из графиков, представленных на рис. 3, можно сделать вывод, что показания мощности режима 4 соответствуют показаниям режима 1, то есть активная мощность стремится к нулю. Режим 5 соответствует режиму 2, причем отдаваемая мощность генераторного режима также не повышает своего значения после прекращения короткого замыкания.

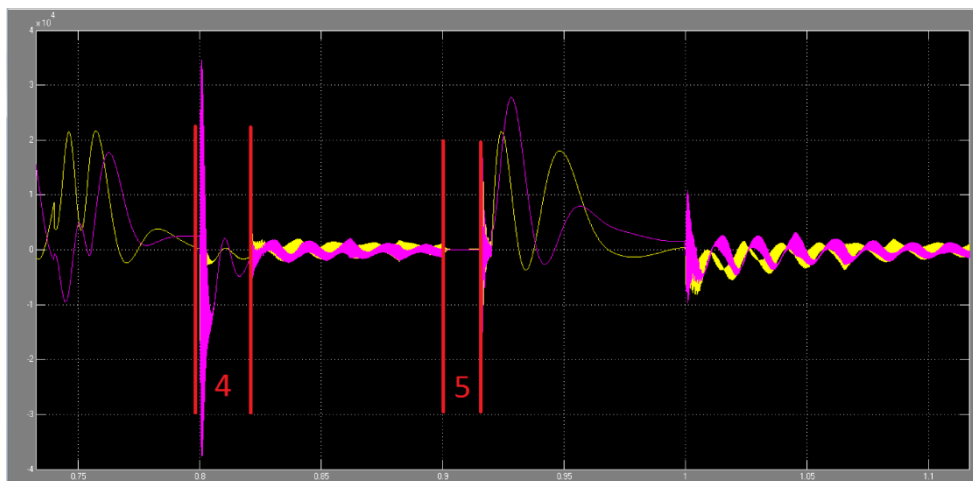


Рис. 3. Результаты моделирования эксперимента в режимах 4–5

В данной статье рассматривались неисправности, возникающие вследствие влияния неблагоприятных условий на обмотки статора. Кроме возникновения пробоев изоляции, приводящих к возможности протекания режима межфазного короткого замыкания, старение проводов приводит к ухудшению их проводимости. Данная неисправность более сложна для диагностирования. Для определения параметров, позволяющих судить об уменьшении проводимости статорных обмоток опытным путем, увеличивалось сопротивление обмоток статора, в то же время фиксировались изменения в показаниях отдаваемой мощности кратковременного генераторного режима асинхронного электродвигателя.

На рис. 4 представлены результаты моделирования при сопротивлении обмоток 0,7 Ом. Для сравнения на рис. 5 представлены результаты моделирования при увеличенном сопротивлении до 1,0 Ом. Видно, что обратная активная мощность генераторного режима асинхронного двигателя очень чувствительна к изменению сопротивления обмоток статора [5]. Так, при изменении сопротивления всего на 0,3 Ом происходит заметное уменьшение отдаваемой в сеть электрической энергии. На рис. 4 и рис. 5 цифрами 1 и 2 помечены установившиеся значения обратной мощности в соответствующие моменты времени.

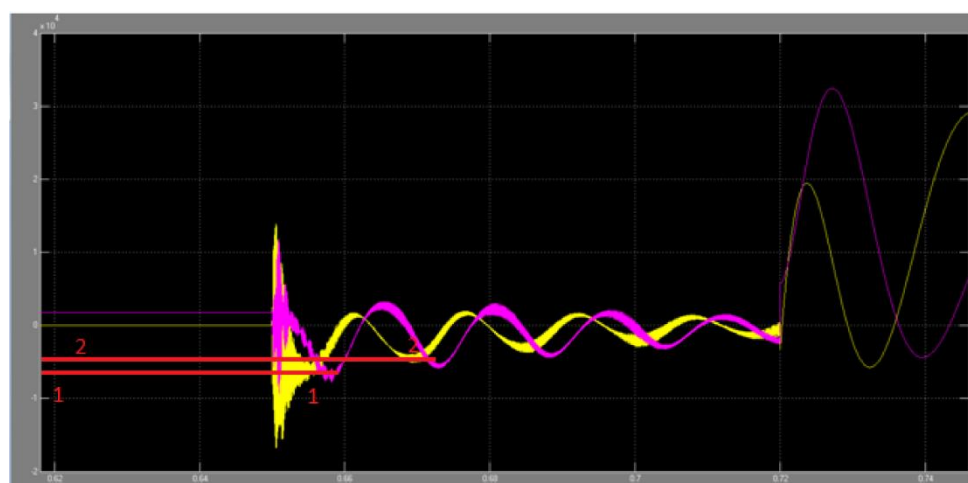


Рис. 4. Результаты моделирования при сопротивлении обмоток статора 0,7 Ом

Как видно из результатов моделирования, значение обратной активной мощности при сопротивлении обмоток статора 0,7 Ом в соответствующие моменты времени значительно выше, чем при сопротивлении 1,0 Ом. Это позволяет судить о возможности определения старения [6] обмоток при переводе асинхронного электродвигателя в режим генератора и замера обратной отдаваемой в сеть мощности.

Представленные на рисунках изменения мощностей сравнительно небольшие, что связано со сравнительно небольшими изменениями сопротивления, но в то же время заметные.

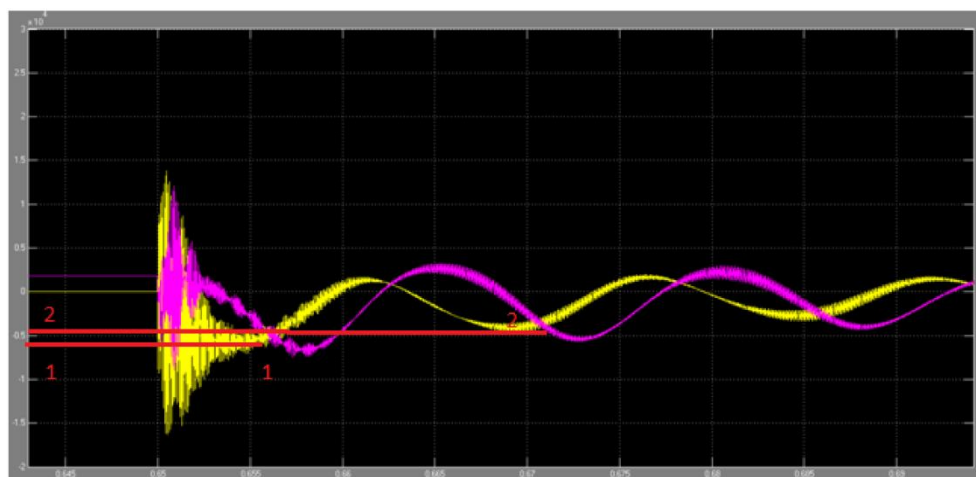


Рис. 5. Результаты моделирования при сопротивлении обмоток статора 1,0 Ом

Из проведенных экспериментов на имитационных моделях можно сделать следующие выводы:

- генераторный режим асинхронного электродвигателя вполне подходит для нагружения электрических машин электромагнитным моментом;
- обратная отдаваемая в сеть мощность генераторного режима дает информацию о техническом состоянии машины;
- после проведения экспериментов по введению неисправностей в обмотке статора (многочисленных и одиночных коротких замыканий) в разных режимах работы асинхронного электродвигателя получено подтверждение предположения об изменении отдаваемой в сеть мощности двигателя;
- моделирование процесса старения обмоток в процессе эксплуатации и ухудшения проводящих свойств материала статорных обмоток позволило оценить влияние увеличения сопротивления обмоток на поведение электрической машины в генераторном режиме.

Литература

1. Слоним Н.М. Испытания асинхронных двигателей при ремонте. – М.: Энергия, 1970. – 80 с.
2. Голдберг О.Д. Испытание электрических машин: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 255 с.
3. Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1978. – 356 с.
4. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учеб. пособие. – СПб.; КОРОНА принт, 2001. – 146 с.
5. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB Sim Power Systems и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. – 288 с.
6. Баранов А.П. Раимов М.М. Моделирование электрооборудования и средств автоматизации: Учеб. для вузов. – СПб.: Элмор, 1997. – 232 с.

УДК 519.8

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПОДХОДА ПРИ ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА СИСТЕМ ВЫСОКОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Г.А. Пюкке, Д.С. Стрельников

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: diestrel@gmail.com

Предложенный в работе метод, основанный на использовании нейросетевого подхода, позволяет сформировать условия общего решения сложных плохо формализуемых задач идентификации состояний систем высокой размерности, тогда как процедура формирования алгоритма последовательности необхо-

димых действий трудновыполнима. В таких случаях эффективность нейросетевого подхода проявляется в полной мере и может быть успешно использована для решения задач анализа сложных систем. Выполняются задачи идентификации моделей, кластеризации данных, распознавания образов.

Ключевые слова: идентификационный признак, нейронная сеть, пространство идентификации, функции активации, синаптическая связь.

Neural Network Approach to construct models of high-dimensional systems analysis. G.A. Pjukke, D.S. Strelnikov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The method offered in the given work is based on the use of neural network approach and allows to create the conditions of the general solution of complex poorly formalized problems of identification of states of high dimensionality systems, while the procedure for the formation of the algorithm succession of actions is difficult. In such cases the effectiveness of neural network approach is shown in full measure and can be successfully used to solve the problems of the analysis of complex systems. The problem of identification of models, data clustering and pattern recognition are carried out.

Key words: identification attribute, neural network, space of identification, function of activation, synaptic connections.

При решении сложных плохо формализуемых задач идентификации состояний систем высокой размерности процедура формирования алгоритма последовательности необходимых действий трудновыполнима. В таких случаях эффективность нейросетевого подхода проявляется в полной мере и может быть успешно использована для решения задач анализа сложных систем. Выполняются задачи идентификации моделей, кластеризации данных, распознавания образов. При диагностировании систем технические состояния структурных единиц и элементов можно принять за распознаваемые образы, а входной набор данных представить массивами значений основных идентификационных признаков.

Анализ состояний систем, отображенных в пространстве основных идентификационных признаков, выполняется при разбиении плоскости K_1, K_2 на подобласти состояний. При этом группируются входные данные по критерию близости. Сеть выполняет кластеризацию данных, которая позволяет построить эффективный анализ состояния системы при выполнении локализации изменений в схемах. Как показано в работе [1], задачу идентификации можно свести к задаче наблюдения за величинами идентификационных признаков двух выбранных каналов прохождения тестового сигнала. При использовании нейросетевых методов существуют различные способы выделения областей, выбор наиболее оптимальных из них, обеспечивающих сходимости построенных алгоритмов, является первостепенной задачей, решаемой при нейросетевом подходе.

В настоящее время применяются различные способы реализации запоминания областей. Наиболее употребляемые из них – это выделение областей гиперплоскостями и покрытие областей гипершарами. Для запоминания одной из ограничивающих областей гиперплоскости достаточно сохранения $n + 1$ значения, где n – размерность пространства. Соответственно для запоминания одного гипершара также требуется $n + 1$ значение: координаты центра и радиус.

В нейронных сетях для запоминания каждой гиперплоскости или гипершара используется отдельный элементарный вычислитель, называемый нейроном, а для запоминания всех гиперплоскостей или гипершаров используется объединение составляющих нейронов в параллельную структуру – нейросеть. Именно параллельная согласованная работа всех нейронов обеспечивает быстрое решение задачи о принадлежности точки n -мерного пространства, выделяемой при создании сети области.

Выберем для решения задач идентификации однонаправленные двухслойные сети, дающие хорошие результаты сходимости и точности решений. Задача формирования обучающей выборки, определение ее объема решается исходя из конкретного условия поставленной задачи. Выберем множество пар входных и выходных векторов $\{X_k, Y_k\}$, $k = \overline{1, N}$, где N – размер обучающей выборки. Нейронную сеть считаем однородной с последовательными связями и сигмоидальными передаточными функциями. Для определения количества нейронов, необходимого числа синаптических связей и их весов L_w в работе [2] приведено соотношение (1):

$$MN / (1 + \log_2 N) \leq L_w \leq M[(N/M) + 1](n + M + 1) + M, \quad (1)$$

где $M = 2^m$ – размерность входного сигнала; m – количество двухполюсных компонент схемы замещения ОД; n – размерность входного сигнала. При решении задач идентификации методом исключения варьируемого параметра [1] пространство наблюдений состоит из двух диагностических признаков, то есть $n = 2$. Для определения количества синаптических связей при рассмотрении схемы, содержащей 20 составляющих компонент, зададимся следующими параметрами: $N = 512$; $n = 2$; $M = 10^6$ и получим: $2 \cdot 10^5 < L_w < 10^{12}$. Количество нейронов определим из соотношения (2) [3]:

$$L = L_w / (n + M), \quad (2)$$

тогда $L = 100$. Построение такой сети реально.

Наиболее эффективным в данном случае является алгоритм обратного распространения (back propagation), и если функция активации нейрона дважды дифференцируема, то согласно теореме «о полноте» любая непрерывная функция на замкнутом ограниченном множестве может быть равномерно приближена функциями, вычисляемыми нейронными сетями. Рассмотрим двухслойную сеть с нейронами скрытого слоя (рис. 1).

Построим алгоритм обучения этой нейросети. Специфика этого алгоритма определяет круг задач идентификации. Выход сети описывается выражением (3):

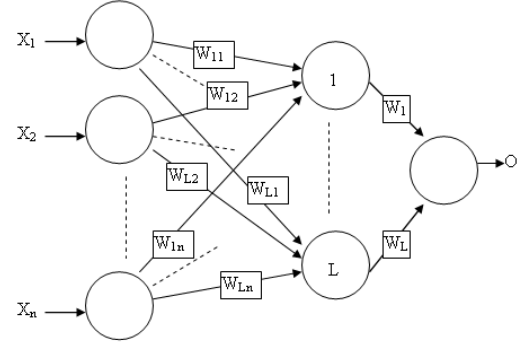


Рис. 1. Нейронная сеть с корректировкой весов

$$O^k = 1 / (1 + \exp(-w^T o^k)), \quad (3)$$

где w – вектор весов выходного нейрона; o^k – вектор выходов нейронов скрытого слоя с элементами, определяется по выражению (4):

$$o^k = 1 / (1 + \exp(-w_i^T x^k)), \quad (4)$$

где w_i – вектор весов, связанных с i -м скрытым нейроном, $i = 1, L$. Градиентная корректировка весов выполняется на основе минимизации квадратичной функции ошибки посредством соотношений:

$$W := W - \eta [\partial E_k(W, w) / \partial W], \quad (5)$$

$$w_i := W - \eta [\partial E_k(W, w) / \partial w_i], \quad (6)$$

где $\eta = \text{const}$ – коэффициент скорости обучения ($0 < \eta < 1$). Тогда для сигмоидальной функции активации получим (7):

$$\partial E_k(W, w) / \partial W = 0,5 \partial / \partial W [y^k - 1 / (1 + \exp(-w^T o^k))]^2 = -(y^k - o^k) o^k (1 - o^k) o^k. \quad (7)$$

Подставляя в исходное выражение, получим в скалярной форме (8):

$$W_i := W_i + \eta \delta_k o_i^k, \quad (8)$$

где δ_k определяется как (9):

$$\delta_k = (y^k - o^k) o^k (1 - o^k). \quad (9)$$

Аналогично для второго выражения в скалярной форме получим (10):

$$w_{ij} = w_{ij} + \eta \delta_k W_i o_i^k (1 - o_i^k) x_j^k, \quad (10)$$

где $i = \overline{1, L}$; $j = \overline{1, n}$.

Алгоритм обучения нейросети, представленный на рис. 2, используется для построения и процедуры оценки состояния объектов идентификации.

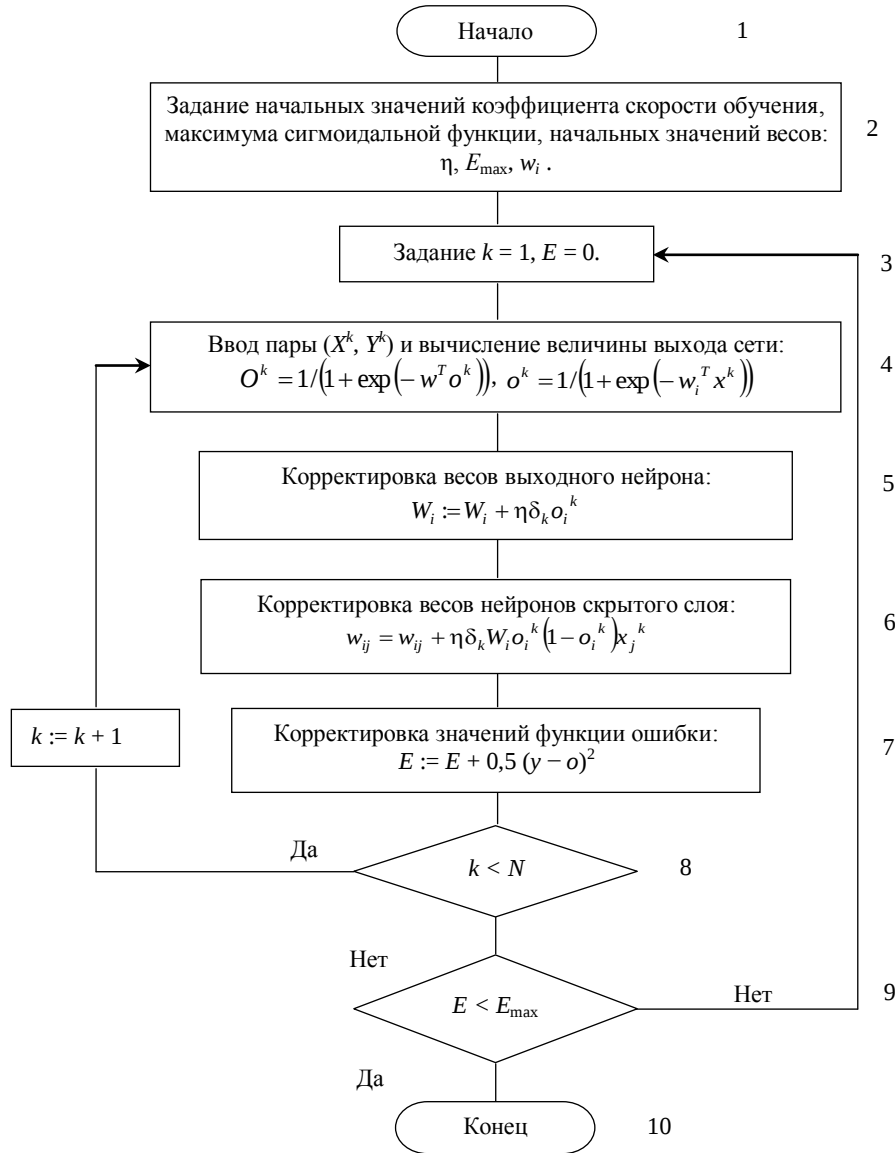


Рис. 2. Алгоритм обучения нейросети

Наиболее употребляемым способом запоминание областей является способ выделения областей гиперплоскостями. Для запоминания отдельной гиперплоскости используется нейрон. Совокупность гиперплоскостей представляется объединением нейронов в нейросеть, выполняющую параллельную согласованную работу всех нейронов, что обеспечивает оперативное решение задачи идентификации точки области, выделяемой при построении сети.

Каждый нейрон j задает значениями весов своих входов уравнение гиперплоскости (11):

$$a_j - \sum_{i=1}^{n(j)} W_{ji} X_{ji} = 0, \quad (11)$$

где $n(j)$ – количество входов нейрона j ; a_j – величина порога функции активации, $j \in \{1, 2, \dots, N\}$, где N – количество нейронов. В работе [3] показано, что двухуровневая нейронная сеть способна аппроксимировать любую непрерывную функцию, определенную на ограниченном множестве $\{x_1, x_n\}$, с любой заданной точностью $\varepsilon > 0$ (12):

$$f(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^N V_i \left(1 / \left(1 + \exp \left(- \sum_{j=1}^{n(j)} W_{ij} x_{ij} \right) \right) \right), \quad (12)$$

где N – количество нейронов первого слоя; W_{ij} – вес j -го входа i -го нейрона первого слоя с сигмоидальной функцией активации, $i = \overline{1, L}$; $j = \overline{1, n}$. В двумерном пространстве основных диагностических признаков можно выполнить разбиение области идентификации по областям с реализацией распределенного коллективного запоминания нейронами при обучении. При этом выделение области работоспособности и областей одиночных и кратных отклонений наиболее эффективно проводится гиперплоскостями. Анализ области идентификации технических систем показал возможность использования нейросети для автоматизации диагностических процедур.

Обучение нейронной сети выполняется на основе построения входного вектора $P_{\text{вх}}$ (две строки, соответствующие двум координатам K_1, K_2 пространства идентификационных признаков и N столбцов, задающих объем обучающей выборки) и выходного вектора $T_{\text{вых}}$ (в качестве эталонной обучающей последовательности). Выполним кодировку состояния системы следующим образом: каждой строке вектора $T_{\text{вых}}$ поставим в соответствие состояние системы:

- первой строке вектора $T_{\text{вых}}$ – работоспособное состояние системы (если система работоспособна, то значение компоненты вектора $T_{\text{вых}}(1, 1 : N) = 1$, в противном случае 0);
- второй строке вектора $T_{\text{вых}}$ – дефект одного или нескольких элементов ОД (если работоспособность потеряна, то значение компоненты вектора $T_{\text{вых}}(2, 1 : N) = 1$, в противном случае 0);
- третьей строке вектора $T_{\text{вых}}$ – выход из строя всех элементов системы (если недопустимое состояние, то $T_{\text{вых}}(3, 1 : N) = 1$, в противном случае 0).

Количество столбцов вектора $T_{\text{вых}}$ зададим равным N – общему объему обучающей выборки.

При кодировании состояний системы по координатам пространства основных идентификационных признаков (K_1, K_2), определяемых по (13) и (14), строится конфигурация соответствующих областей (рис. 4). На плоскости K_1, K_2 введем полярную систему координат с центром в точке (0,5; 0,5):

$$K_1 = R_0 \cos F_i + 0,5; \quad (13)$$

$$K_2 = R_0 \sin F_i + 0,5. \quad (14)$$

Изменяя R_0 и F_i , переберем все точки пространства идентификации и построим векторы обучающей последовательности P и T . Одновременно, задав точки тестирования внутри рассматриваемых областей, дадим оценку качества обучения.

В работе [3] показано, что для решения задач кластеризации, выделения и классификации областей состояний системы наиболее эффективно использовать сети с радиусными базисными функциями. В пакете *Neural Networks Toolbox* их три – newtbe, newpnn и negnnp, отличающихся структурой и видом функции активации нейронов. Выбор нейросети можно осуществить, создав алгоритм и программу тестового опробования в соответствии с изложенной методикой.

Тестовая обучающая последовательность построена на основе кластеризации, то есть разбиении пространства идентификационных признаков K_1, K_2 на области состояний системы. Для выбранной сети Кохонена критерий подстройки весов выражается соотношением (15):

$$\|x - w_r\| = \min \|x - w_i\|, \quad (15)$$

где r – нейрон-победитель, соответствующий вектору весов w_r , $\|w_i\| = 1$, $i = \overline{1, m}$. На выходе нейрона-победителя устанавливается 1. При этом на выходе остальных нейронов устанавливается 0. Веса входов корректируются из расчета минимума квадрата рассогласования: $\min \|x - w_i\|^2$. Согласно градиентному методу будем иметь (16–20):

$$w_i^T w_i = \|w_i\|^2 = 1, \quad (16)$$

$$\|x - w_r\|^2 = x^T x - 2w_r^T x + 1; \quad (17)$$

$$w_r^T = \max w_i^T x; \quad (18)$$

$$w_r := w_r - \eta (d \|x - w_r\|^2 / dw_r); \quad (19)$$

$$d \|x - w_r\|^2 / dw_r = -2(x - w_r). \quad (20)$$



Рис. 3. Алгоритм Кохонена

Тогда получим выражение для корректировки (21):

$$w_r := w_r + 2\eta(x - w_r). \quad (21)$$

На основании полученных соотношений построим алгоритм Кохонена (рис. 3).

Сначала задаются нормализованные по длине случайные векторы. Далее начинается цикл обучения с ввода очередного вектора входов. Выявляется нейрон-победитель и выполняется корректировка вектора его весов. Задается единичный выход и выполняется нормализация полученного вектора. Задаются значения для остальных нейронов, и выполняется проверка правила останова. Алгоритм заканчивается, если условия останова выполняются, в противном случае все повторяется со второго шага. В результате выполнения процедуры коррекций получаются векторы весов и центры кластеров входных образов. После кластеризации предъявленных векторов входов выполняется выделение центров кластеров входов. После кластеризации состояний на приведенном примере при наблюдениях по методу исключения варьируемого параметра [1] можно решить задачу автоматического выделения центров кластеров. Ниже приведена программа выделения центров и опроса сети:

```

clusters=12; 'Задание параметров для моделирования исходных данных'
points=10;
std_dev=0.01;
X=[0 1;0 1]; 'Задание пространства положения центров кластеров'
P=nngenc(X, clusters, points, std_dev); 'Моделирование исходных данных'
h=news([0 1;0 1],64,1); 'Создание слоя Кохонена'
h.trainParam.epochs=500; 'Задание количества циклов обучения'
h=init(h); 'Инициализация сети'
h=train(h,P); 'Обучение сети'
w=h.IW{1};
plot(P(1,:),P(2,:),'+'); 'Вывод исходных данных'
hold on; plot(W(1,:),W(2,:), 'o'); 'Вывод центров заданных кластеров'
xlabel('p(1)');
ylabel('p(2)');
p=[0.55;0.2]; 'задание вектора предъявления D'
y=sim(h,p); 'Опрос сети'
y= (5,1) 1 'Результаты опроса сети'
  
```

На рис. 4 представлено пространство основных идентификационных признаков и области состояний электронного стабилизатора, выделенные в результате анализа вектора условных вероятностей, а также детерминированная картина идентификации. После обучения и опроса нейросети предъявленный вектор (рис. 4, точка D) отнесен к 5-му кластеру, соответствующему короткому замыканию 4-го элемента.

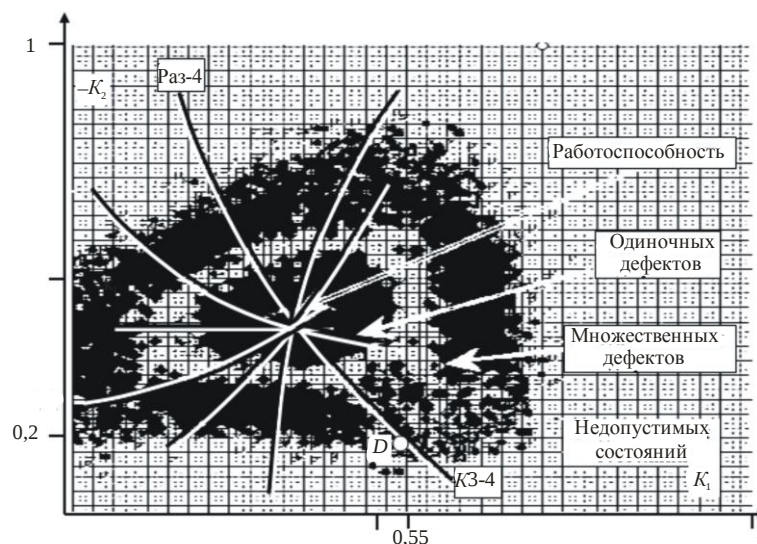


Рис. 4. Локализация дефекта по результатам опроса нейросети

Таким образом, при решении основных задач идентификации по локализации дефектов и определению предотказных состояний систем методом могут быть использованы нейросетевые процедуры, включенные в общий алгоритм создания нейросети, в составе программно-аппаратного комплекса диагностирования. На рис. 5 приведен алгоритм формирования нейронной сети при решении комплексной задачи диагностирования судовых электрических средств автоматизации.

Сначала строится регулярная модель на основе метода исключения варьируемого параметра выше описанным способом: составляется эквивалентная схема замещения системы, определяются допустимые границы варьирования составляющих компонент. На основе введенных критериев выбираются два канала идентификации. Выполняется операция кластеризации пространства основных идентификационных признаков (пространство доступных измерений) на основе нейросети Кохонена. Выполняется снятие информации непосредственно на объекте (измеряются основные идентификационные признаки K_1 , K_2). Производится обучение нейросети с радиальными базисными функциями. Выполняется оценка работоспособности системы, локализация предотказных состояний и поиск возникших отказов.

Рассмотренный метод позволяет в целом решать задачи диагностики. Однако для объектов диагностирования средней и высокой размерности полученные регулярные модели не всегда дают хорошие результаты по точности и однозначности идентификации. Для объектов средней и большой размерности эта задача может быть решена в вероятностной постановке.

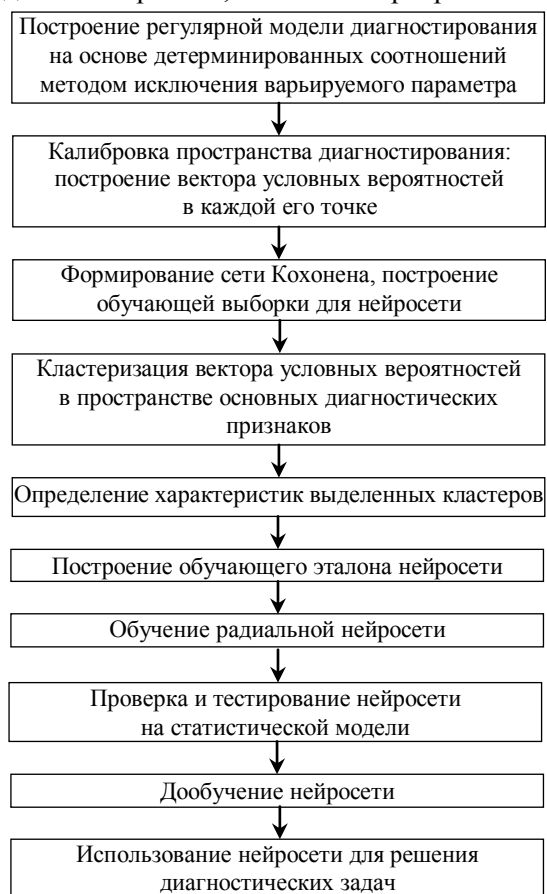


Рис. 5. Алгоритм построения нейросети для решения задач диагностики

Литература

1. Пюкке Г.А., Портнягин Н.Н., Кузнецов С.Е. Диагностирование электрических цепей методом изовар // Изв. вузов. Электромеханика. – 1998. – № 1. – С. 35–40.
2. Эйхофф П. Основы идентификации систем управления. – М.: Мир, 1975. – 648 с.

3. Демирчян К.С., Бутырин П.А. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1988. – 335 с.

4. Синтез линейных электрических и электронных цепей / П.А. Ионкин, Н.Г. Максимович, В.Г. Миронов, Ю.С. Перфильев, П.Г. Стахив. – Львов: Высшая школа. Изд-во при Львовском университете, 1982. – 312 с.

УДК 621.3.011.7

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ РАЗВЕТВЛЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Г.А. Пюкке, С.О. Федоров

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: imfedr@gmail.com

В работе предложен метод, основанный на использовании белого шума с ограниченным спектром в качестве тестового сигнала. Приведен аналитический расчет параметров совокупности составляющих компонент системы при условии воздействия на цепь гауссовского шума. Вводится единая величина эквивалентного сопротивления R_z , независимо от характера рассматриваемой компоненты, при замене всех составляющих компонент различного характера на резистивные компоненты с последующим их регулированием. Это дает возможность исключить из рассмотрения анализ фазовых соотношений, выполняемый при использовании детерминированных синусоидальных сигналов, и использовать белый шум в качестве тестового сигнала при диагностировании электрических цепей, содержащих реактивные элементы.

Ключевые слова: белый шум, эргодический процесс, скалярное сложение, статистическая погрешность, корреляция.

Method of diagnostic experiment at diagnosing branched electrical circuits. G.A. Pjukke, S.O. Fedorov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The method offered in the article is based on the white noise usage with a limited spectrum as a test signal. Analytical calculation of parameters of a set making component of a system under the condition of influence on a circuit Gaussian noise. The uniform size of equivalent resistance R_z is entered regardless of the character of examined component at replacement of all constituents making component of various character on resistive components with their subsequent regulation. It enables to eliminate phase ratio analysis from the examination which is carried out while using determined sinusoidal signals and to use white noise as a test signal at diagnosing the electric circuits containing jet elements.

Key words: white noise, ergodic process, scalar addition, a statistical error, correlation.

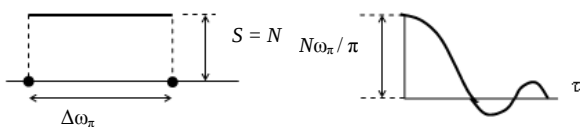


Рис. 1. Полоса частот и корреляционная функция тестового сигнала

В качестве тестового сигнала, воздействующего на объект, при выполнении диагностических процедур может быть выбран гауссовский шум с ограниченным спектром (рис. 1), плотностью S , где $\omega_n/2\pi$ – полоса частот для спектра шума; $R(\tau)$ – корреляционная функция; D – дисперсия.

$$S = \begin{cases} N, & |\omega| \leq \omega_n \\ 0, & |\omega| > \omega_n \end{cases}; \quad R(\tau) = (N/\pi\tau) \sin(\omega_n \tau); \quad D = N(\omega_n/\pi). \quad (1)$$

Будем считать спектральную плотность тестового сигнала в пределах амплитудно-частотной характеристики объекта диагностирования постоянной, если время корреляции шума много меньше всех существенных постоянных времени исследуемой системы. Анализ рассмотренных соотноше-

ний позволяет регулировать корреляцию: выбирая достаточно широкую полосу частот $\Delta\omega_p$, можно получить произвольно малую корреляцию между двумя значениями процесса. Применение белого шума позволяет отказаться от расчета фазовых соотношений при воздействии тестового сигнала на инерционные цепи. Это упрощает расчет и дает возможность ограничиться оценкой среднеквадратических значений величин при определении коэффициентов передачи многополосных систем.

Оценки основных статистических характеристик тестового сигнала (m_ξ , $K_\xi(\tau)$, $S_\xi(\omega)$, $F(\xi)$, $p(\xi)$) выполняются по записи выборочной реализации стационарного случайного процесса $\xi(t)$ конечной длительности. Измерение характеристик сводится к обработке реализаций этих процессов. Характеристики можно рассчитать на ЭВМ, если имеется массив реализаций. Особенность задачи состоит во вводе в оперативную память машины большого объема исходных данных. Однако при проведении эксперимента число реализаций всегда ограничено, а длительность процесса конечна. Поэтому будем руководствоваться оценками соответствующих характеристик. При определении оценок по различным реализациям или по различным участкам одной и той же реализации получаются различные результаты, приводящие к совокупности случайных величин, требующих оценки статистической погрешности [1, 2].

Статистическая погрешность уменьшается с ростом длительности исследуемой реализации или числа анализируемых реализаций. Поэтому, задавшись допустимым значением дисперсии, будем определять длительность необходимой для измерений реализации или число реализаций. Методика измерений тестовых сигналов заключается в преобразовании реализаций процессов по определенному закону и измерении дисперсии с помощью квадратичного вольтметра. При этом на вход квадратичного преобразователя подается центрированная реализация (2):

$$D_u = \frac{1}{T} \int_0^T [u(t) - m_u]^2 dt, \quad (2)$$

где $u(t)$ – реализация; m_u – математическое ожидание. Следует отметить, что аналитический расчет параметров всей совокупности составляющих компонент объекта диагностирования (резисторы, конденсаторы, индуктивности, нелинейные элементы) при условии воздействия на цепь гауссовского шума связан со значительными трудностями вычислительного характера. Для решения этой задачи целесообразно ввести единую величину эквивалентного сопротивления R_e (независимо от характера рассматриваемой компоненты), моделируемого для каждой компоненты на основе расчета цепи методом узловых потенциалов, при воздействии на схему случайного гауссовского процесса.

Расчет эквивалентного сопротивления можно выполнить, проведя реальный физический эксперимент, или моделировать, используя известные пакеты расширения системы MATLAB (Simulink и др.). Метод расчета эквивалентного сопротивления компонент основывается на уравнивании значений потенциалов совокупности узлов цепи при замене всех составляющих компонент различного характера на резистивные компоненты с последующим их регулированием. Процедура расчета включает следующие этапы:

- 1) подача на вход ранее выбранного канала прохождения тестового сигнала источника гауссовского шума с ограниченным спектром;
- 2) измерение среднеквадратических значений потенциалов узлов цепи;
- 3) замена всех компонент исследуемой цепи на резистивные элементы;
- 4) варьирование величинами сопротивлений резистивных элементов при конечном подборе таких значений сопротивлений, которые обеспечат распределение потенциалов всех узлов цепи, равное первоначальному распределению.

Полученные значения сопротивлений резистивных элементов будут равны эквивалентным сопротивлениям соответствующих компонент. Правомерность таких преобразований можно показать на примере элементарных цепей. Например, при воздействии гауссовского белого шума $U_{вх}(t) = n_0(t)$ с нулевым математическим ожиданием $M\{n_0(t)\} = 0$ и корреляционной функцией $R_n(t_1, t_2) = (N_0/2)\delta(t_2 - t_1)$, где N_0 – интенсивность спектральной плотности, на интегрирующую RC-цепь, напряжение $U_{вых}(t)$ на выходе RC-цепи определяется линейным дифференциальным уравнением (3):

$$\frac{dU_{вых}(t)}{dt} + \alpha U_{вых}(t) = \alpha U_{вх}(t). \quad (3)$$

Общее решение при начальном условии $U_{\text{вых}} = U_0$ и $t = 0$ имеет вид (4):

$$U_{\text{вых}}(t) = U_0 e^{-\alpha t} + \alpha e^{-\alpha t} \int_0^t e^{-\alpha \tau} n_0(\tau) d\tau. \quad (4)$$

При детерминированной величине U_0 плотность вероятности напряжения на выходе при $t_0 = 0$ будет определяться дельта-функцией $p_0(U_{\text{вых}}(t)) = \delta(U_{\text{вых}}(t) - U_0)$. Математическое ожидание и корреляционная функция для описания гауссовского процесса определяются соотношениями: $m_{\text{вых}}(t) = U_0 e^{-\alpha t}$, в установившемся режиме при $t \rightarrow \infty$ $m_{\text{вых}}(t) = 0$; $R_{\text{вых}}(t, t + \tau) = (\alpha/4) e^{-\alpha \tau} (1 - e^{-2\alpha \tau})$. В установившемся режиме $t \rightarrow \infty$, $R_{\text{вых}}(\tau) = D_{\text{вых}} e^{-\alpha |\tau|}$, где $D_{\text{вых}} = \alpha(N_0/4)$ – дисперсия. Процесс на выходе RC-цепи одновременно является и гауссовским, и марковским. Корреляционной функции соответствует спектральная плотность сигнала на выходе: $S_{\text{вых}} = 2\alpha D_{\text{вых}} / (\alpha^2 + \omega^2)$. Заранее можно установить, как распределяется дисперсия случайного процесса по частотам составляющих его гармоник. При прохождении через линейные звенья у нормальных процессов не изменяются законы распределения, но изменяется корреляционная функция. Для анализа нормальных процессов достаточно определить функцию корреляции и математическое ожидание.

Стационарный случайный процесс может быть использован в качестве модели тестового сигнала. Оценку величины тестового сигнала можно выполнять по спектральной плотности среднего квадрата случайного напряжения или тока, поскольку значение среднего квадрата не зависит от соотношения фаз суммируемых гармоник. Средний квадрат напряжения или тока можно рассматривать как среднюю мощность, выделяемую на сопротивлении 1 Ом. Выделяя из ансамбля какую-либо реализацию $x_k(t)$ и ограничив ее длительность конечным интервалом T , можно найти спектральную плотность $X_{kT}(\omega)$. Тогда среднюю мощность k -реализации на отрезке T можно найти при помощи уравнения (5):

$$x_k^2(t) = \left(\frac{1}{2\pi} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{|X_{kT}(\omega)|^2}{T} \right) d\omega = \left(\frac{1}{2\pi} \right) \int_{-\infty}^{\infty} W_k(\omega) d\omega, \quad (5)$$

где $W_k(\omega)$ – спектральная плотность средней мощности k -й реализации.

При стационарном и эргодическом процессе $W_k(\omega)$ будет характеризовать весь процесс в целом. Так как измерения выполняются на конечном промежутке времени $(0, T]$, то с уменьшением полосы пропускания относительная погрешность измерений будет возрастать [1]. Адекватность методики расчета эквивалентного сопротивления обще-

принятым методам анализа резистивных электрических цепей может быть дана при количественной оценке с использованием пакета моделирования динамических систем Simulink. Возможности Simulink позволяют, используя графический интерфейс пользователя, построить функциональную блок-схему моделируемого устройства и выполнять редактирование математических выражений в блоках функциональной схемы.

На рис. 2 показана модель системы измерения при воздействии

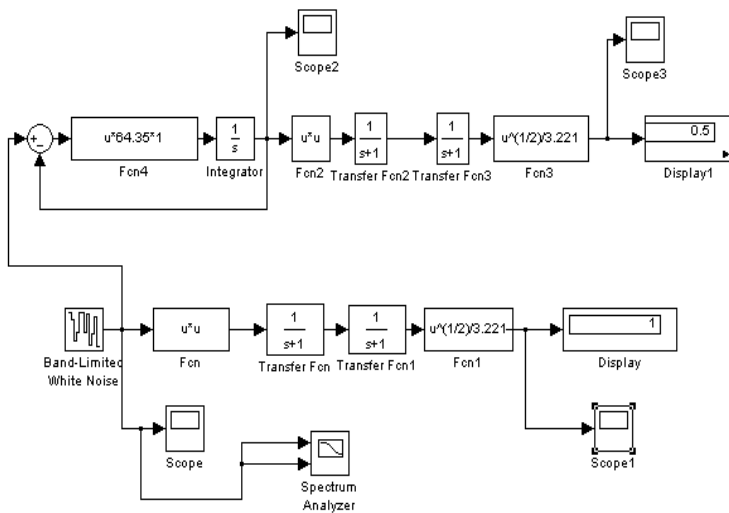


Рис. 2. Модель системы измерения

на RC-цепь шумового сигнала. Функциональная схема включает следующие компоненты: модель интегрирующей RC-цепи, описываемой дифференциальным уравнением (6) (рис. 3); модель квадратичного вольтметра, включающего блок возведения в квадрат (Fcn, Fcn2), блоки осреднения и интегрирования в интервале $[0, T]$ (Transfer Fcn, Transfer Fcn1, Transfer Fcn2, Transfer Fcn3), блок нор-

мирования (Fcn1, Fcn3) (рис. 4); осциллографы (Scope, Scope1, Scope2, Scope3); анализатор спектра (Spektrum analyzer); источник белого шума с ограниченным спектром (Band Limited White Noise); устройство представления цифровой информации (Display). Сигнал от генератора белого шума поступает на вход интегрирующей цепи. Измеряется его среднеквадратическое значение, регистрируется временной график выборки (осциллограф Scope), выполняется анализ спектра (Spektrum analyzer). Измеряется среднеквадратическое значение сигнала на выходе цепи, и регистрируется временной график выборки (Scope3).

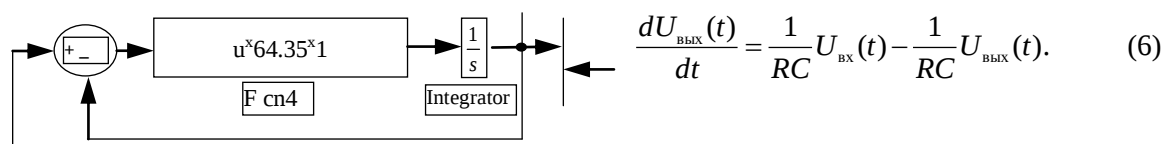


Рис. 3. Модель интегрирующей RC-цепи

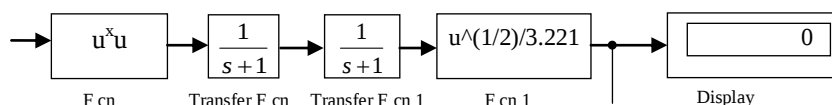


Рис. 4. Модель квадратичного вольтметра

Моделирование в среде Simulink указывает на адекватность белого шума сигналу постоянного уровня при их воздействии на резистивные электрические цепи. Это подтверждается выполнением для шумового сигнала принципа суперпозиции и закона Ома. Необходимо изучить закономерности, имеющие место при воздействии шума на инерционные электрические цепи, содержащие реактивные компоненты. Если будет подтверждено, что имеет место алгебраическое (скалярное) сложение напряжений, пропорциональных величинам эквивалентных сопротивлений реактивных элементов, то можно будет отказаться от анализа фазовых соотношений при диагностировании инерционных электрических цепей и пользоваться оценкой среднеквадратических значений шумовых сигналов.

Для исследований в среде Simulink построена модель системы измерения (рис. 2), включающая модель интегрирующей RC-цепи. Необходимо отметить, что при аналитическом описании RC-цепи линейным дифференциальным уравнением не может быть использовано понятие «реактивное сопротивление емкости» (из-за хаотичности параметров шумового сигнала). Поэтому моделирование выполняется на уровне дифференциального уравнения без аналитического описания зависимостей $U_{\text{вых}}(t), U_{\text{вх}}(t)$. В окне Blok Parameters: Band – Limited White Noise пакета Simulink задается фиксированное значение мощности белого шума для континуальных систем: Noise power = [0,1 ед.]. Измеряется среднеквадратическое значение сигнала на входе $U_{\text{вх}} = 1$ ед. При постоянном значении величины сопротивления резистора интегрирующей RC-цепи $R = 1$ кОм выполняется варьирование величиной коэффициента пропорциональности $\alpha = \frac{1}{RC}$.

Одновременно измеряется среднеквадратическое значение сигнала на выходе RC-цепи. При достижении величины выходного напряжения $U_{\text{вых}} = 0,5$ ед. фиксируется значение коэффициента $\alpha = 64,35$ и вычисляется значение величины емкости конденсатора $C = \frac{10^{-3}}{64,35}$. Если входное

напряжение $U_{\text{вх}}$ разделится поровну между резистором и конденсатором при равенстве сопротивления резистора R и эквивалентного сопротивления конденсатора $R_c = R$, то имеет место алгебраическое (скалярное, а не векторное) деление напряжения.

Для доказательства необходимо поменять местами резистор и конденсатор и выполнить аналогичное моделирование (рис. 5).

Получение идентичных результатов деления входного напряжения (7)

$$U_{\text{вых}}(t) = CR \frac{dU_{\text{вх}}(t)}{dt} - CR \frac{dU_{\text{вых}}(t)}{dt} \quad (7)$$

при заданной полосе частот тестового сигнала будет свидетельствовать о справедливости сделанных предположений.

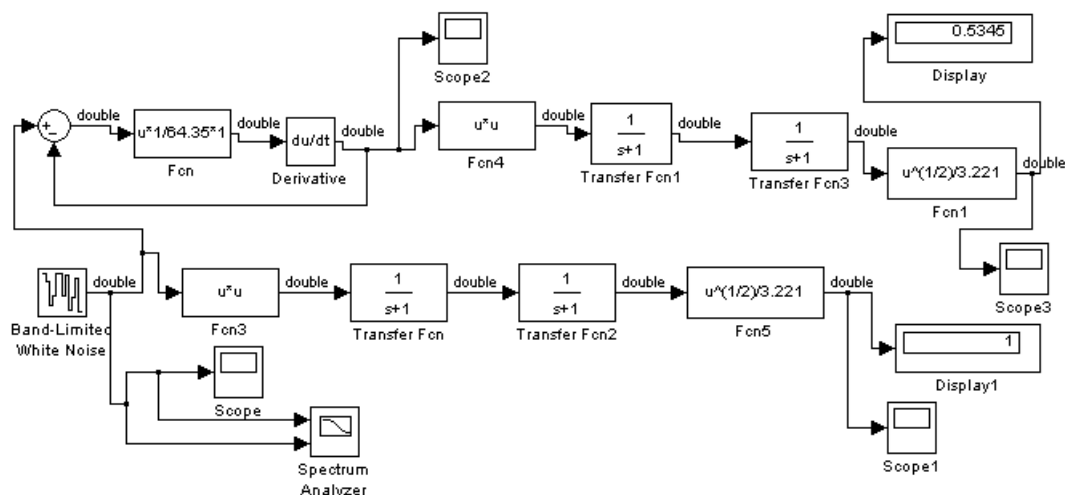


Рис. 5. Модель системы измерения

Точность проведенных измерений определяется шириной полосы частот тестового сигнала, которую можно регулировать в соответствии с необходимыми требованиями к точности.

На рис. 6 приведена осциллограмма выборки входного сигнала, на рис. 7 и 8 представлены результаты измерений при моделировании RC -цепи.

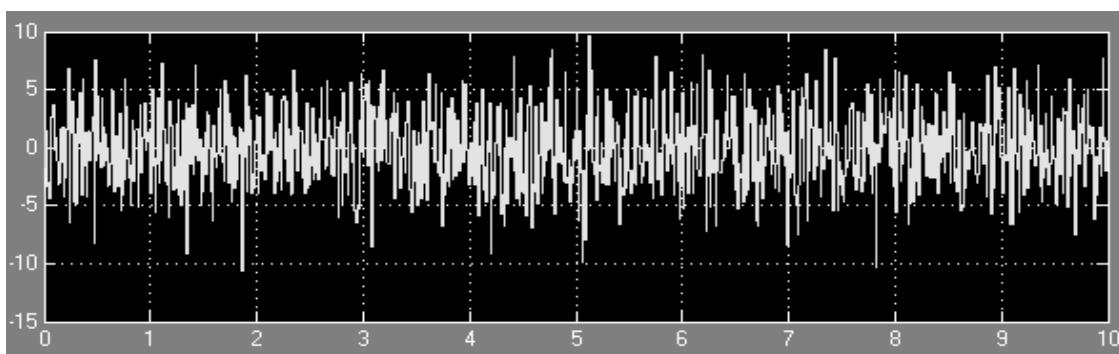
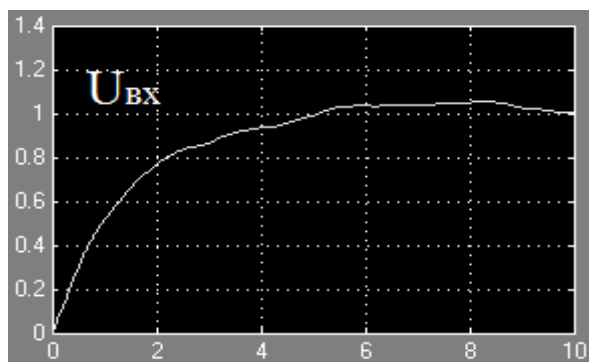
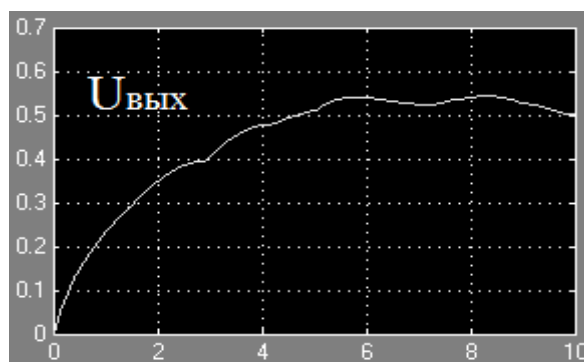


Рис. 6. Временная диаграмма выборки входного тестового сигнала



а



б

Рис. 7. Результаты измерения сигнала: а – на входе интегрирующей цепи, б – на выходе интегрирующей цепи

Как следует из рис. 7, а, б, величина напряжения в установившемся режиме составляет половину входного напряжения, что при заданной длине выборки 10 с, которой будет соответствовать конечная полоса частот сигнала, подтвердит предположение о скалярном характере сложения величин напряжений (при условии выполнения пропорциональности деления напряжения в опыте с дифференцирующей цепью).

На рис. 8, а, б приведены результаты измерения при моделировании дифференцирующей цепи. Пропорциональность деления выполняется с отклонением 3%, которые можно понизить при более точной корректировке полосы частот сигнала. Резюмируя проведенные исследования,

можно сделать вывод о возможности подбора параметров шумового сигнала, обеспечивающих скалярные операции с величинами напряжений на реактивных элементах.

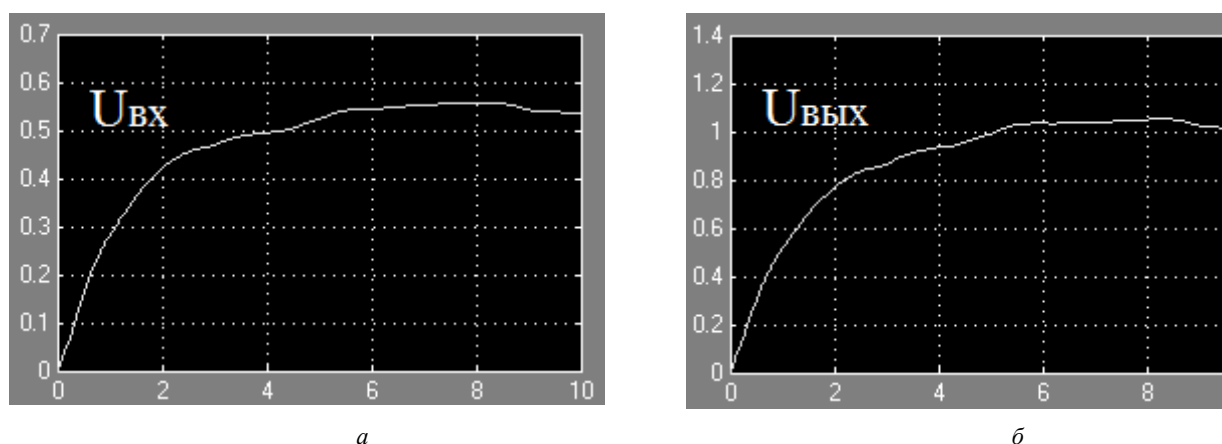


Рис. 8. Результаты измерения сигнала: а – на входе дифференцирующей цепи, б – на выходе дифференцирующей цепи

Следует отметить, что точность выполнения принципа скалярного сложения возрастает с увеличением ширины полосы частот тестового шумового сигнала. Однако возможности пакета Simulink и реальных применяемых сигналов всегда ограничены, чем и объясняется возникновение погрешности при использовании белого шума с ограниченным спектром. Знакопеременное и хаотичное изменение фазовых сдвигов между напряжениями на конденсаторе и резисторе по гармоническим составляющим (рис. 9) приводит к нулевому осреднению фазы по частоте и свидетельствует о скалярном характере сложения напряжений U_C и U_R .

В данном эксперименте эквивалентное сопротивление конденсатора при фиксированной полосе частот шумового сигнала составит $R_C = 1$ кОм. Скалярный характер сложения напряжений U_C и U_R должен сохраняться при вариации величиной емкости конденсатора в интервале $[0, \infty)$.

Необходимо показать, что деление напряжения на резистивно-емкостном делителе выполняется пропорционально величинам R и C при изменении емкости в широких пределах (то есть так же, как и при воздействии шума на резистивный делитель). В таблице приведены результаты моделирования интегрирующей RC -цепи при начальном условии $U_{ВХ} = 1$ В и постоянной величине сопротивления резистора $R = 1$ кОм. При вариации величиной емкости конденсатора C в

пределах $\left[\frac{1}{64,35}; \frac{1}{131788} \right]$ мФ (миллифарада) вычисляются значения $U_{ВЫХ}$ и строится график (рис. 10, № 1)

зависимости $U_{ВЫХ}$ (α), где $\alpha = \frac{1}{RC}$ – коэффициент

пропорциональности в уравнении. В качестве сопрягающей выбрана точка T с координатами (64,35; 0,5). Выполняется последовательное удвоение и деление пополам величины α по обе стороны от сопрягающей точки. В таблице приведены также значения напряжения $U_{ВЫХ}^R$ на выходе резистивного делителя при аналогичном удвоении и делении величины сопротивления выходного резистора R , по обе стороны от сопрягающей точки. На рис. 10 приведен график (№ 2) зависимости $U_{ВЫХ}^R (R)$.

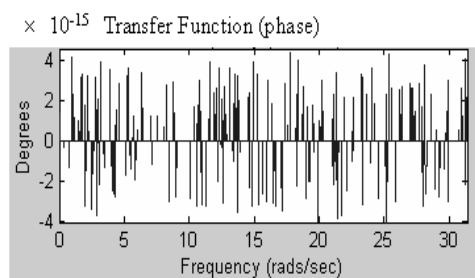


Рис. 9. Хаотичное распределение фазы по частоте

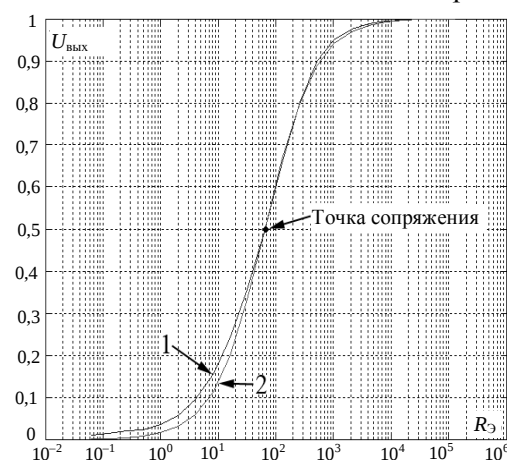


Рис. 10. Графики изменения выходных напряжений делителей при вариациях величинами емкости и эквивалентного сопротивления

Результаты моделирования RC-цепи

$\frac{1}{RC}$ [с ⁻¹]	C [Ф]	R [кОм]	$U_{\text{вых}}$ [В]	$U_{\text{вх}}$ [В]	$U_{\text{вых}}^R$ [В]	Расхождение %
64,35	10 ⁻³ /64,35	1	0,5	1	0,5	0
32,175	10 ⁻³ /32,175	1	0,356	1	0,3333	6
16,087	10 ⁻³ /16,087	1	0,2417	1	0,2	17
8,0437	10 ⁻³ /8,0437	1	0,1551	1	0,1111	28
4,0218	10 ⁻³ /4,0218	1	0,0946	1	0,0588	37
2,0109	10 ⁻³ /2,0109	1	0,0567	1	0,0303	46
1,0054	10 ⁻³ /1,0054	1	0,0342	1	0,0153	55
0,5027	10 ⁻³ /0,5027	1	0,0233	1	0,0077	67
0,2513	10 ⁻³ /0,2513	1	0,0193	1	0,0038	80
0,1256	10 ⁻³ /0,1256	1	0,0148	1	0,0019	87
0,0628	10 ⁻³ /0,0628	1	0,0096	1	0,0009	90
128,7	10 ⁻³ /128,7	1	0,6565	1	0,6666	1,5
257,4	10 ⁻³ /257,4	1	0,8015	1	0,8	0,18
514,8	10 ⁻³ /514,8	1	0,8995	1	0,8888	1,18
1029,6	10 ⁻³ /1029,6	1	0,9508	1	0,9411	1,02
2059,2	10 ⁻³ /2059,2	1	0,9759	1	0,9696	0,64
4118,4	10 ⁻³ /4118,4	1	0,988	1	0,9846	0,34
8236,8	10 ⁻³ /8236,8	1	0,9941	1	0,9922	0,19
16 473,6	10 ⁻³ /16 473,6	1	0,9971	1	0,9961	0,1
32 947,2	10 ⁻³ /32 947,2	1	0,9986	1	0,998	0,06
65 894,4	10 ⁻³ /65 894,4	1	0,9994	1	0,999	0,04
131 788	10 ⁻³ /131 788	1	0,9997	1	0,9995	0,02

Анализ полученных результатов подтверждает соответствие характера изменения емкости конденсатора характеру изменения активного сопротивления резистора при воздействии на электрическую цепь широкополосного шума. Это дает возможность исключить из рассмотрения анализ фазовых соотношений, выполняемый при использовании детерминированных синусоидальных сигналов и использовать белый шум в качестве тестового сигнала при диагностировании электрических цепей, содержащих реактивные элементы. По мере возрастания порядка и размерности диагностируемой электрической цепи методика и алгоритм определения эквивалентного сопротивления реактивных элементов сохраняется. Аналитически это можно сделать, решив задачу в форме Коши для потенциалов узлов электрической цепи и выполнив алгоритм последовательной вариации величинами параметров эквивалентных сопротивлений инерционных элементов

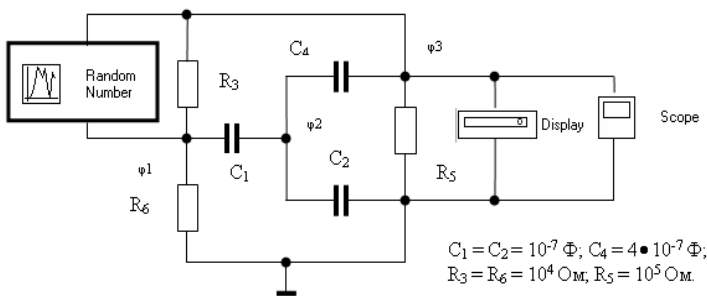


Рис. 11. Схема проведения эксперимента по определению эквивалентного сопротивления реактивных элементов

с использованием общепринятых методов оптимизации (наименьших квадратов, Зейделя и др.). Нарастив порядок дифференциального уравнения по мере возрастания порядка диагностируемой цепи нерационально, так как это приводит к усложнению анализа и громоздкости вычислений. На рис. 11 приведена диагностируемая цепь размерности 3×6, ниже приведена система для потенциалов (8) (D – оператор дифференцирования).

$$\begin{pmatrix} 10^{-7} D + 2 \cdot 10^{-4} & -10^{-7} D & -10^{-7} D \\ -10^{-7} D & 6 \cdot 10^{-7} D & 4 \cdot 10^{-7} D \\ -10^{-4} & -4 \cdot 10^{-7} D & -4 \cdot 10^{-7} D + 11 \cdot 10^{-5} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \varphi_1(t) \\ \varphi_2(t) \\ \varphi_3(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -J(t) \\ 0 \\ J(t) \end{pmatrix}. \quad (8)$$

Следует отметить, что при решении практических задач можно избежать сложных аналитических решений, выполнив алгоритм последовательных вариаций эквивалентными сопротивлениями реактивных элементов.

Алгоритм, кроме перечисленных выше пунктов определения эквивалентного сопротивления, включает итерационную процедуру подстройки ранее уравновешенных потенциалов узлов,

что в итоге приведет к эквивалентному распределению потенциалов всех узлов схемы, после чего становятся известными эквивалентные сопротивления реактивных элементов. Полученные значения эквивалентных сопротивлений будут использованы для построения диагностической модели, что обеспечит согласование результатов теоретических расчетов с результатами практических измерений.

Литература

1. Пюкке Г.А., Портнягин Н.Н., Кузнецов С.Е. Диагностирование электрических цепей методом изовар / Изв. вузов. Электромеханика. – 1998. – № 1. – С. 35–40.
2. Эйхгофф П. Основы идентификации систем управления. – М.: Мир, 1975. – 648 с.
3. Демирчян К.С., Бутырин П.А. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1988. – 335 с.
4. Синтез линейных электрических и электронных цепей / П.А. Ионкин, Н.Г. Максимович, В.Г. Миронов, Ю.С. Перфильев, П.Г. Стахив. – Львов: Высшая школа. Изд-во при Львовском ун-те, 1982. – 312 с.
5. Блинов Э.К., Розенберг Г.Ш. Техническое обслуживание и ремонт судов по состоянию: Справочник. – СПб.: Судостроение, 1992. – 189 с.
6. Лурье О.Б. Интегральные микросхемы в усилительных устройствах. Анализ и расчет. – М.: Радио и связь, 1988. – 176 с.
7. Айзинов С.Д., Белавинский А.Ю., Солодовниченко М.Б. Комплексная оценка надежности судовых радиоэлектронных средств / Эксплуатация морского транспорта. – СПб.: Наука, 2003. – С. 242–247.
8. Выбор информативных параметров при контроле качества изделий электронной техники ЛДНТП / Д.В. Гаскаров, В.И. Попеначенко, С.А. Попов, В.И. Шаповалов. – Л.: Общество Знание, 1979. – 32 с.

УДК 621.311

УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРОАППАРАТОВ КОНТАКТНОЙ ГРУППЫ ПРОМЫШЛЕННОГО И БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА НАЛИЧИЕ ДЕФЕКТА

С.Ю. Труднев, Р.А. Юрьев, Д.С. Кротенко

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

*e-mail: trudnev@mail.ru
e-mail: yurev-roma@mail.ru
e-mail: krotenko@gmail.ru*

В статье поднимается вопрос о безопасности человеческой жизни при эксплуатации различного электрооборудования, а также необходимости создания современного устройства проверки защитной аппаратуры с низкими массогабаритными и ценовыми показателями, представлен обзор существующих устройств проверки электроаппаратов контактной группы, а также рассмотрены варианты их усовершенствования.

Ключевые слова: модернизация, внедрение, ионистор, защита.

Electric devices contact group verifier for finding defects for industrial and household purposes.
S.Y. Trudnev, R.A. Yuriev, D.S. Krotenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article raises the question of the safety of human life in the operation of various electrical equipment, as well as the need to create a modern device checking protective equipment with a low weight and size and price indicators, provides an overview of existing inspection devices apparatus of the contact group and the ways of their improvement.

Key words: modernization, introduction, ionistor, the protection of electrical equipment.

На сегодняшний день вопросам безопасности уделяется большое внимание, сохранение жизни и обеспечение безопасности человека являются главными задачами при эксплуатации любого электрооборудования как в системах бытового обслуживания, так и в судовых электро-энергетических системах. Поэтому во всех видах электроустановок создаются различные устройства защиты от поражения электрическим током и от повреждения самого устройства. Все защиты электрических систем выполнены на устройствах электроаппаратов контактной группы. Защитное оборудование широко применяется в различных электрических системах и выпускается в большом количестве в пределах российского рынка – до 800 млн в год. Поэтому к подобным устройствам предъявляются строгие требования эксплуатационной надежности. Выход из строя защитных аппаратов может привести к отключению всей автоматизированной системы.

Наиболее высокие требования предъявляются к автономным судовым системам, так как выход из строя одного из элементов приводит к остановке технологического процесса, что ведет к большим финансовым убыткам, а также может создать опасность для жизни персонала. Так же, как и у любой продукции, выпускаемой в крупных масштабах, у устройств проверки электроаппаратов контактной группы имеется определенный процент брака и дефекта, достигающий 18%, но с появлением на рынке некачественной китайской продукции процент бракованных изделий достиг 28%. В результате бракованные защитные устройства в лучшем случае приводят к выходу из строя электрооборудования, а в худшем – к аварии или к летальному исходу человека от поражения электрическим током. Непредвиденный выход из строя защитной аппаратуры приводит к дополнительным затратам на повторную покупку нового бытового оборудования, а в условиях промысла – к простое судна, останавливается производство продукции, и судовладелец терпит убытки. Решением сложившейся проблемы будет являться создание устройства для проверки защитной аппаратуры на брак, которая позволит выявить некачественную продукцию до вывода ее на рынок.

Любая автоматизированная электрическая система включает приборы автоматического срабатывания. Такие устройства имеют электромеханическую конструкцию. Инерционные элементы обладают высокой вероятностью отказа, это объясняется высокой значимостью элементов в автоматизированной системе. Так как устройство защитного отключения (УЗО) обеспечивает крайне важную функцию защиты человека от поражения электрическим током, то проверка УЗО, а именно проверка выполнения устройством защитного отключения функции защиты от тока утечки, является крайне важной для пользователя, установившего УЗО. Обычно проверку

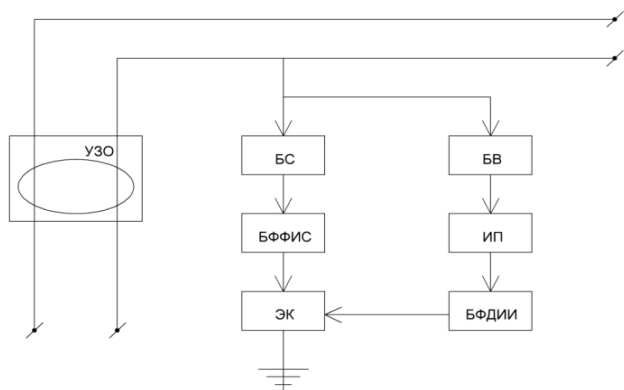


Рис. 1. Устройство тестирования УЗО: БС – блок сопротивлений; БФФИС – блок формирования испытательного сигнала; ЭК – электронный ключ; БВ – блок выпрямителя; ИП – источник питания; БФДИИ – блок формирования испытательного импульса; УЗО – устройство защитного отключения

На блоках БС, БФФИС, БФДИИ переключателями устанавливаются дискретные задания параметров, соответствующие типоразмеру проверяемого УЗО. Устройство тестирования через блок сопротивлений и блок выпрямителя параллельно подключают к фазе – фазовому проводу питания электроустановки. На выходе блока выпрямителя получаем напряжение постоянного тока, которое заряжает источник питания (аккумулирующий конденсатор) до определенного уровня (порога срабатывания). Импульс питания поступает на вход блока формирования длительности испытательного импульса и открывает электронный ключ на эту длительность. При этом ток от «фазы» через блок сопротивлений и формирователь формы испытательного сигнала прикладывается к заземлению.

устройства защитного отключения рекомендуется производить не реже одного раза в месяц. Испытания УЗО проводятся в лабораторных условиях при имитации токов утечки. Существуют различные способы определения технического состояния УЗО. На данный момент они не получили распространения и не находятся в продаже на территории Камчатского края.

Изучение всех существующих устройств проверки контактной защитной аппаратуры показало, что наиболее оптимальным по своим характеристикам является прибор тестирования устройств защитного отключения, схема которого представлена на рис. 1 [1].

Несрабатывание УЗО означает, что устройство защитного отключения неисправно: отключающий дифференциальный ток I_{Δ} превышает номинальное значение $I_{\Delta n}$ или время T отключения УЗО при номинальном дифференциальном токе более 0,2 с, установленных требованиями ГОСТ. При неисправности УЗО циклически повторяется процесс подачи импульса, что является указанием на замену УЗО. В случае исправности устройство защитного отключения отключается, что служит подтверждением фактического соответствия его параметров номинальным значениям.

Недостатком данного устройства является небольшой диапазон уставок токов КЗ.

Высокие токи короткого замыкания достигаются при помощи газоразрядной лампы (рис. 2). Недостатком такого устройства является невозможность регулировки и настройки качества диагностирования по токам короткого замыкания, из-за этого снижается точность проверки релейно-контактной аппаратуры. На сегодняшний день существует зарубежное устройство MPI-501 норвежской фирмы. Но оно имеет высокую стоимость и большое количество лишних функций, которые не применяются для проверки простой контактной аппаратуры, как тепловое реле.

Решением данной проблемы будет являться создание нового устройства, которое позволит увеличить точность проверки и диапазон диагностируемых устройств. Нами предлагается современное устройство проверки релейно-контактной аппаратуры на наличие дефекта, изображенное на рис. 3.

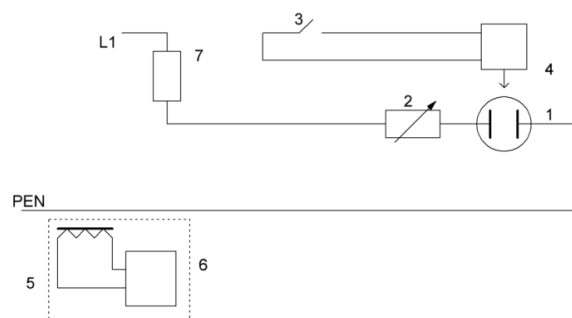


Рис. 2. Устройство проверки автоматического выключателя: 1 – газовый зарядник; 2 – регулятор тока; 3 – кнопка пуска; 4 – блок поджига и поддержания заряда; 5 – трансформатор тока; 6 – электронный секундомер; 7 – автоматический выключатель

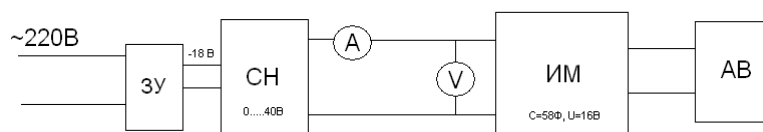


Рис. 3. Устройство проверки релейно-контактной аппаратуры: ЗУ – зарядное устройство, содержащее трансформатор и выпрямитель; СН – стабилизатор напряжения; ИМ – ионисторный модуль; АВ – автоматический выключатель

Устройство работает следующим образом. Ток на выходе ионистора [2] соответствует напряжению его заряда, поэтому ток короткого замыкания будет зависеть от выходного напряжения на стабилизаторе, отслеживаемого при помощи измерительных приборов, изображенных на рис. 3. Входное напряжение на стабилизаторе задается зарядным устройством, состоящим из трансформатора напряжения и мостового выпрямителя.

Точность выходного тока для проверки автоматического выключателя будет увеличена за счет наличия в схеме устройства электронных компонентов, основу которых составляют интегральные микросхемы. Преимуществом схемы является ее открытое исполнение системы, что обеспечивает ремонтпригодность устройства. Исходя из анализа вышеперечисленных устройств, можно сделать выводы, что предлагаемое нами устройство по своим характеристикам и массогабаритным, а также ценовым показателям превосходит остальные. Простота конструкции и доступность элементов схемы обеспечивают доступность устройства в эксплуатации и монтаже.

Литература

1. Монаков В.К. Устройство тестирования УЗО [Электронный ресурс]: Патент РФ № 2003105680/20, 09.06.2003. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>
2. Кучеров Д.П., Куприянов А.А. Современные источники питания ПК и периферии // Наука и техника. – 2007. – 352 с.

АНАЛИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОПОРНО-УПОРНЫХ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ ПОРИСТЫХ ПОДШИПНИКОВ

П.В. Хан¹, П. Хванг²

¹Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

²Университет Ёнгнам 280, Тэхак-но, Кёнсан, Кёнгбук, Южная Корея

e-mail: polinakhan@gmail.com

Предложенный в работе метод, основанный на законе Дарси, уравнении Рейнольдса и методе конечных элементов, позволяет вычислять несущую способность аэростатических пористых подшипников при существенно трехмерном характере течения воздуха без использования итераций. Апробация метода выполнена на простейшей модели опорно-упорного подшипника. На основании результатов численного анализа получены рекомендации по подбору оптимальных значений длины дуги, охватываемой подшипником, и пористости, дающих высокие несущие способности в осевом и радиальном направлениях, и достаточную жесткость опоры.

Ключевые слова: несущая способность подшипника, газостатическая смазка, метод конечных элементов, пористые подшипники.

Analysis of load carrying capacity of Annular-Thrust Aerostatic Porous Bearings. P.V. Khan¹, P. Hwang² (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; ²Yeungnam University, 280, Daehak-Ro, Gyongsan, Gyongbuk, Korea)

The article proposes a new method, based on Darcy's law, Reynolds equation and finite element method, which allows calculating the load carrying capacity of aerostatic porous bearings with essentially three-dimensional air flow without using iterations. The method has been successfully tested on the simplest model of axial-thrust bearing. On the base of the computation results, the recommendations are done considering the optimal choice of bearing arc length and porous material permeability, providing high load carrying capacity in both radial and axial directions and sufficient bearing stiffness.

Key words: load carrying capacity of bearings, aerostatic lubrication, finite element method, porous bearings.

Введение

Аэростатические пористые подшипники используются на транспорте и в промышленности, в шпинделях и линейных направляющих. Подобно другим газостатическим подшипникам, они подходят как для больших, так и для малых относительных скоростей скольжения, характеризуются низким коэффициентом трения и могут использоваться в широком диапазоне температур [1–3]. Использование воздуха в качестве опоры позволяет исключить загрязнение окружающей среды смазочными материалами. Среди прочих аэростатических подшипников пористые выделяются высокой несущей способностью и пониженным расходом воздуха [2, 3]. В течение длительного периода практическое применение пористых подшипников ограничивалось из-за сложностей контроля пористости материала. Однако последние достижения в области производства керамики позволили преодолеть эту проблему [3].

Стоимость разработки новых подшипников может быть существенно снижена за счет численного эксперимента. При любой заданной геометрии подшипников может быть рассчитано распределение давления в пористом материале и на поверхности скольжения, что служит основой для вычисления силы трения, расхода воздуха и несущей способности. Расчет давления для аэростатических подшипников традиционно считается итерационным процессом: во-первых, из-за нелинейности уравнения смазки для газов и, во-вторых, из-за необходимости согласовать значения давлений на границе между пленкой смазки и пористым материалом [2–5].

Существуют примеры расчета давления в аэростатических пористых подшипниках как при помощи метода конечных разностей [2, 3], так и при помощи метода конечных элементов [4, 5]. В приближении одномерного течения воздуха в пористом материале часть уравнений может быть проинтегрирована аналитически, что уменьшает размерность задачи и понижает затраты времени на выполнение расчетов [2, 4, 5].

В данной работе представлен не итерационный метод расчета давления и несущей способности для аэростатических пористых подшипников, который может быть использован для анализа существенно трехмерного течения воздуха за приемлемое время. Также приводятся результаты анализа влияния эксцентриситета, проницаемости материала и величины дуги, охватываемой пористым материалом, на несущую способность подшипника, имеющего поверхности скольжения как для радиальной, так и для осевой нагрузки.

Вывод уравнений

Уравнения для распределения давления в пористом материале (1) и в пленке воздушной смазки (2) могут быть выведены на основании закона сохранения массы, закона Дарси, уравнения Рейнольдса и уравнения состояния идеального газа при постоянной температуре.

$$\Delta G = 0, \quad (1)$$

$$\nabla_s \cdot (H^3 \nabla_s G - \Lambda U H \sqrt{G}) = \psi \frac{\partial G}{\partial n}. \quad (2)$$

Здесь $G = \frac{p^2}{p_0^2}$, $H = \frac{h}{c}$, $U = \frac{u}{\omega b}$ обозначают соответственно безразмерное давление в квадрате, безразмерную толщину смазочной пленки и безразмерную относительную скорость поверхностей скольжения; Δ – оператор Лапласа, ∇_s – дифференциальный оператор в свободных координатах конкретной поверхности скольжения, n – вектор нормали к поверхности пористого материала, $\Lambda = \frac{6\omega b^2 \mu}{c^2 p_0^2}$ – **безразмерный параметр сжимаемости**, характеризующий отношение

повышения давления за счет аэродинамического эффекта к атмосферному давлению, $\psi = \frac{12kb}{c^3}$ –

безразмерный параметр проницаемости, характеризующий отношения сопротивления течению воздуха, создаваемому узким зазором между поверхностями скольжения к сопротивлению, создаваемому пористым материалом, p_0 – атмосферное давление, c – величина радиального зазора, ω – скорость вращения шпинделя, b – толщина слоя пористого материала, μ – динамическая вязкость воздуха и k – проницаемость пористого материала.

Уравнение (1) эквивалентно интегральной формулировке

$$\int_V W \Delta G dV = 0 \quad (3)$$

для произвольной весовой функции W . Интегрирование (3) по частям дает

$$-\int_V \nabla W \cdot \nabla G dV + \int_S W \nabla G \cdot \mathbf{n} dS = 0, \quad (4)$$

где $\nabla G \cdot \mathbf{n} = \partial G / \partial n$ представляет поток через границу S . На герметично закрытых гранях пористого материала поток равен нулю. В свою очередь весовые функции могут быть выбраны равными нулю на границах с фиксированным давлением: это давление подачи на поверхности кармана подачи и атмосферное давление по краям поверхностей на скольжения (рис. 1).

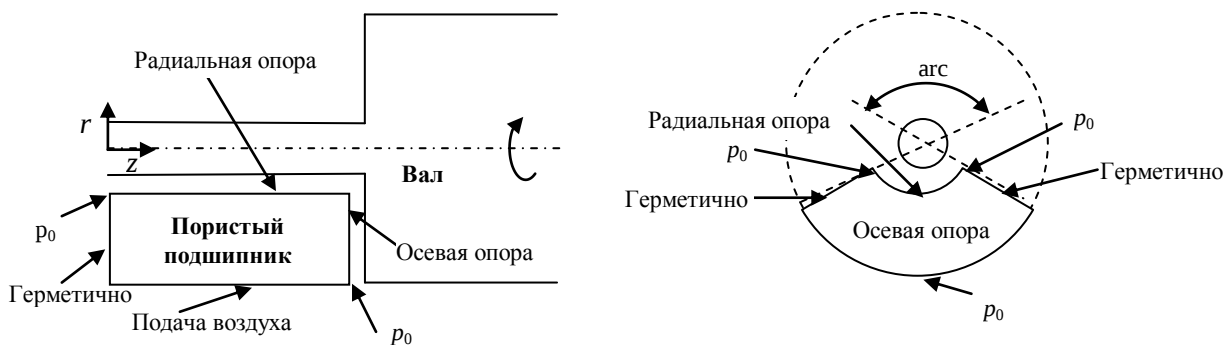


Рис. 1. Модель подшипника и граничные условия

Таким образом, последнее слагаемое уравнения (4) отлично от нуля только на поверхностях скольжения, где поток воздуха из пористого материала равняется дивергенции суммы течения Рейнольдса и Пуазейля, как следует из (2). Следовательно, выполняется равенство

$$-\int_V \nabla W \cdot \nabla G dV + \frac{1}{\psi} \int_S W \nabla_s \cdot (H^3 \nabla_s G - \Lambda U H \sqrt{G}) dS = 0. \quad (5)$$

Повторное интегрирование по частям позволяет полностью исключить вторые производные в объединенном уравнении для распределения давления в пористом материале и пленке смазки

$$-\int_V \nabla W \cdot \nabla G dV - \frac{1}{\psi} \int_S \nabla_s W \cdot (H^3 \nabla_s G - \Lambda U H \sqrt{G}) dS = 0. \quad (6)$$

Описанное выше объединение уравнений для пористого материала и пленки смазки в одно можно назвать естественным, поскольку оба исходных уравнения были получены из закона сохранения энергии. Это объединение позволяет избежать итерационного согласования значений давления на границе между пористым материалом и пленкой смазки. Однако остается устранить необходимость в итерациях, связанных с нелинейностью уравнения (6).

Для малых скоростей вращения шпинделя параметр сжимаемости Λ , представляющий коэффициент при нелинейном члене, течения Куэтта, мал. В этом случае G может быть приближенно представлен суммой

$$G = G_0 + \Lambda G_1. \quad (7)$$

Если (6) разложить в ряд по Λ и собрать коэффициенты при одинаковых степенях, получатся два линейных уравнения:

$$\psi \int_V \nabla W \cdot \nabla G_0 dV + \int_S H^3 \nabla_s W \cdot \nabla_s G_0 dS = 0, \quad (8)$$

$$\psi \int_V \nabla W \cdot \nabla G_1 dV + \int_S H^3 \nabla_s W \cdot \nabla_s G_1 dS = \int_S H \sqrt{G_0} \nabla_s W \cdot U dS. \quad (9)$$

Толщина пленки для радиального зазора не является постоянной и зависит от угловой координаты θ и эксцентриситета ε

$$h = c * (1 + \cos \theta). \quad (10)$$

Наименьшая толщина пленки соответствует угловому положению 180° . Направление силы тяжести и уравновешивающей ее опорной реакции пленки смазки отличаются от 180° на угол отклонения θ_0 , который зависит от скорости вращения ротора.

Несущая способность в радиальном направлении L_R , угол отклонения θ_0 и несущая способность в осевом направлении L_T вычисляются по следующим формулам:

$$L_x = r_0 \int_{\pi-\text{arc}/2}^{\pi+\text{arc}/2} \int_0^l p \cos \theta d\theta dz, \quad (11)$$

$$L_y = r_0 \int_{\pi-\text{arc}/2}^{\pi+\text{arc}/2} \int_0^l p \sin \theta d\theta dz,$$

$$L_R = \sqrt{L_x^2 + L_y^2},$$

$$\theta_0 = \arctan \frac{L_y}{L_x}, \quad (12)$$

$$L_T = \int_{r_0}^{r_0+b} \int_{\pi-\text{arc}/2}^{\pi+\text{arc}/2} p r dr d\theta. \quad (13)$$

Результаты численного анализа

На рис. 1 показан пористый подшипник, имеющий две поверхности скольжения: одна из них несет осевую нагрузку, другая – радиальную. Значения давления воздуха в узлах равномер-

ной сетки в цилиндрических координатах было получено путем дискретизации уравнений (8, 9) при помощи метода конечных элементов для линейных трехмерных элементов с 8 узлами.

Значения фиксированных параметров даны в таблице.

Параметры подшипника	
Параметр	Значение
Диаметр вала, $2*r_0$ (мм)	100
Толщина слоя пористого материала, b (мм)	10
Длина подшипника, l (мм)	100
Давление подачи (бар)	8
Радиальный зазор, c (мкм)	10
Осевой зазор (мкм)	10
Скорость вращения вала, ω (об./мин)	120

На рис. 2 показано вычисленное давление вдоль центральной линии подшипника при различных значениях эксцентриситета, безразмерной проницаемости и длине дуги, охватываемой подшипником. Видно, что при данной скорости вращения вала распределение давления почти симметрично относительно направления 180° . При увеличении проницаемости распределение давления становится почти равномерным по всей длине дуги и значение давления становится менее чувствительным к изменениям эксцентриситета. В целом можно заметить, что в пределах дуги 120° – 240° давление растет с увеличением эксцентриситета; за пределами этого интервала давление падает.

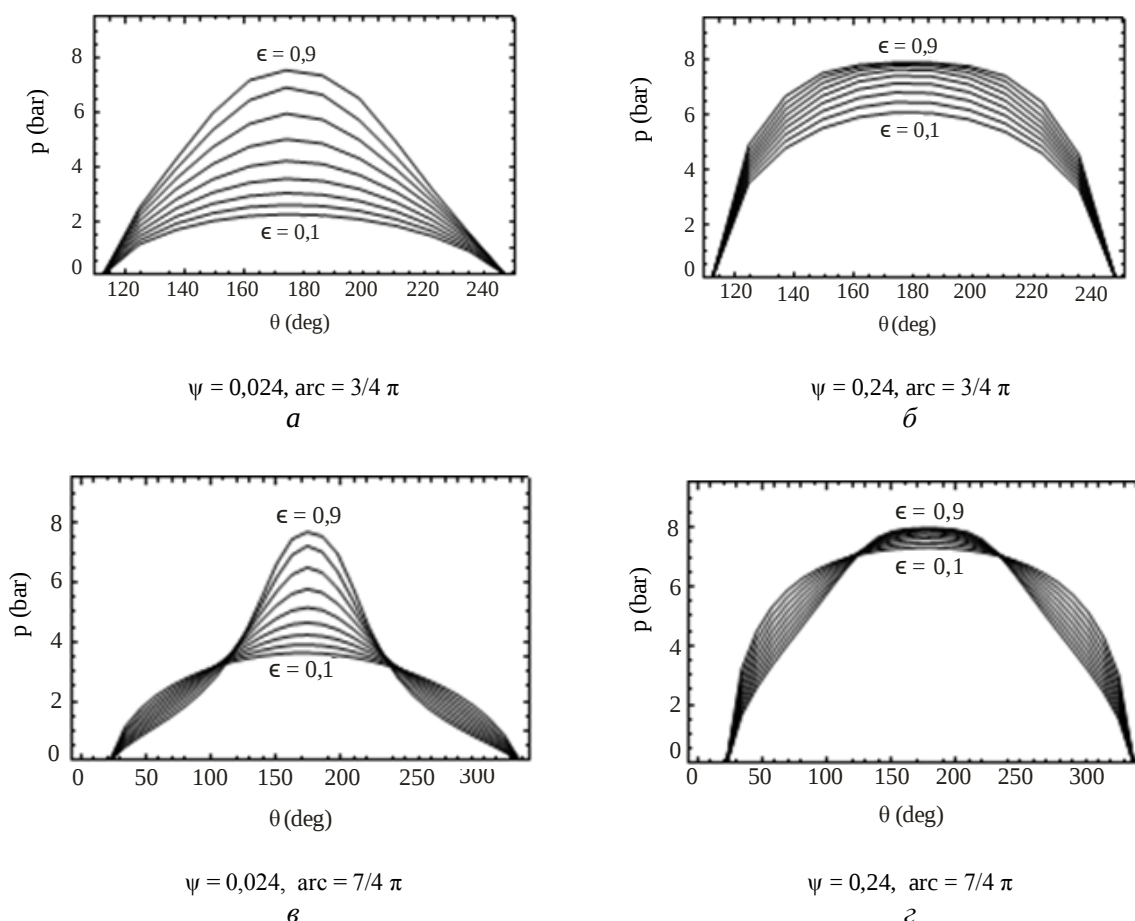


Рис. 2. Давление вдоль центральной линии подшипника для различных значений длины дуги, проницаемости и эксцентриситета

Рис. 3 показывает общий трехмерный вид распределения давления по поверхностям скольжения. Видно, что давление на поверхности, несущей осевую нагрузку, значительно ниже, чем максимальное давление на поверхности, несущей радиальную нагрузку. Вдоль ребер, соответ-

вующих внутреннему радиусу и крайним значениям угловой координаты, $\theta = \pi \pm \text{arc}/2$, давление фиксировано и равно атмосферному. Вдоль ребра $r = r_0$, $z = l$ поверхности, несущие радиальную и осевую нагрузки, соединяются.

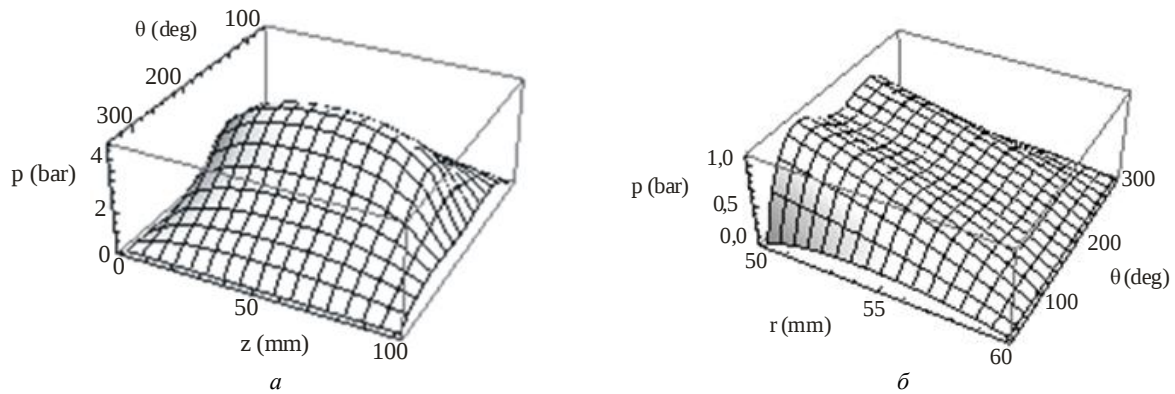


Рис. 3. Распределение давления по поверхностям скольжения для $\psi = 0,024$, $\text{arc} = 7/4 \pi$:
а – радиальная, б – осевая

Согласно результатам вычисления несущих способностей, представленным на рис. 4, радиальная и осевая несущая способности обе более чувствительны к эксцентриситету при меньших значениях проницаемости. При этом радиальная несущая способность достигает максимальных значений при некотором оптимальном значении длины дуги, лежащем между 200° и 300° , в то время как осевая несущая способность с ростом длины дуги монотонно увеличивается. Это различие объясняется тем, что силы давления выше и ниже вала действуют в противоположных радиальных направлениях, и в одном и том же осевом направлении.

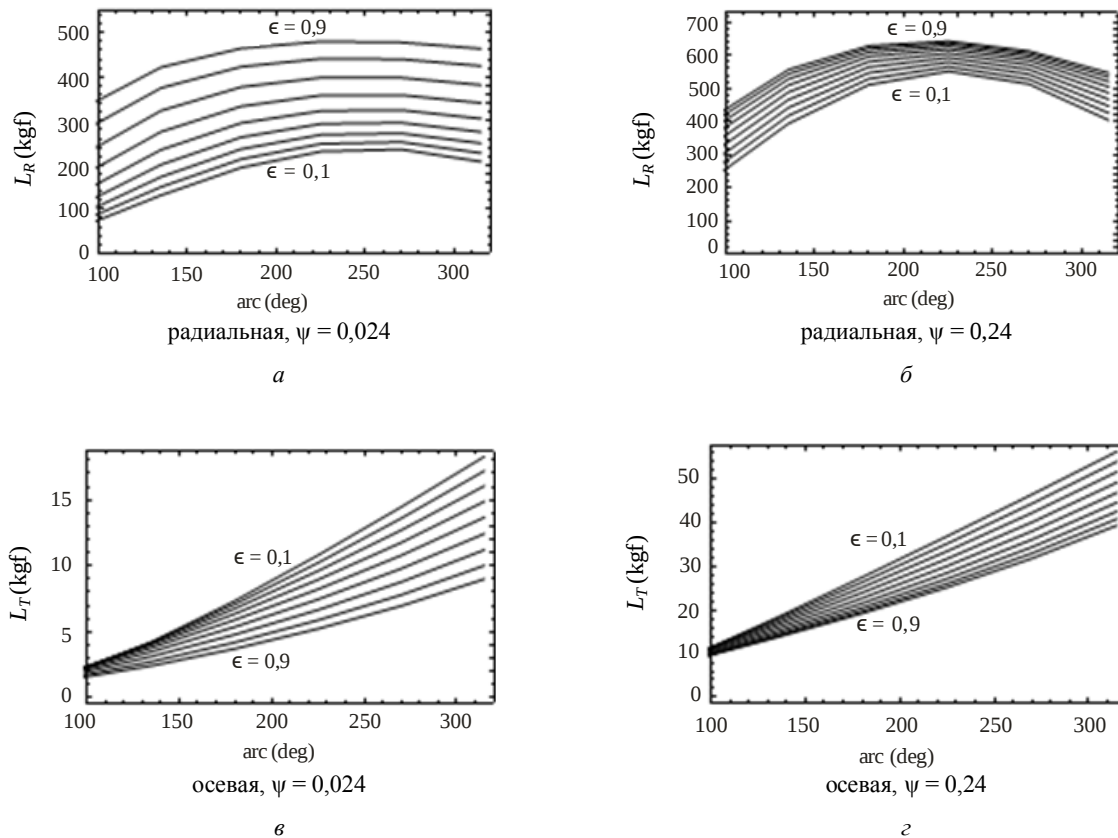


Рис. 4. Несущие способности при различных значениях длины дуги, проницаемости и эксцентриситета

На рис. 5 представлена карта значений радиальной несущей способности в координатах длины дуги и проницаемости. Здесь видно, что оптимальная длина дуги, обеспечивающая максимальную радиальную несущую способность, составляет около 200° при высоких значениях проницаемости и выходит за пределы 250° , как только безразмерная проницаемость упадет ниже 0,01.

Выводы

Выведены уравнения, позволяющие получить быструю не итерационную числовую схему расчета давления для аэростатических пористых подшипников.

С использованием разработанной численной схемы изучены статические характеристики опорно-упорных пористых аэростатических подшипников. Распределение давления, несущая способность в осевом направлении и несущая способность в радиальном направлении вычислены в широком диапазоне значений эксцентриситета, проницаемости пористого материала и длины дуги, охватываемой подшипником.

Было установлено, что оптимальные значения длины дуги с точки зрения достижения максимальной радиальной несущей способности лежат в диапазоне 200° – 300° ; при этом большие значения соответствуют меньшей проницаемости материала.

Для длины дуги менее 250° не существует оптимального значения проницаемости: несущие способности как в осевом, так и в радиальном направлении с увеличением проницаемости только увеличиваются. Тем не менее предпочтительно так подбирать пористость материала, его толщину и величину зазора, чтобы безразмерное значение проницаемости не превышало 0,1, поскольку большим значениям безразмерной проницаемости соответствует пониженная чувствительность сил реакции опоры к изменению эксцентриситета, то есть малая жесткость. К тому же уменьшение безразмерной проницаемости при постоянной величине зазора приводит к повышению суммарного сопротивления течению воздуха и, как следствие, к уменьшению его расхода, что позволит использовать нагнетающий насос в более экономном режиме потребления энергии.

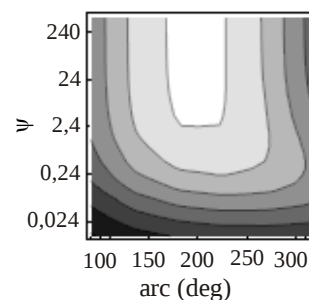


Рис. 5. Карта значений радиальной несущей способности. Более светлые тона соответствуют более высоким значениям

Литература

1. Легаев В. П. Газостатические опоры с повышенной несущей способностью: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.02. – Владимир, 2006. – 251 с. – РГБ ОД, 71:06-5/570.
2. Majumdar B.C. Dynamic Characteristics of Externally Pressurized Rectangular Porous Gas Thrust Bearings // J. Lubr. Tech, Trans. ASME. – 1976. – P. 45–54.
3. Ceramic matrices applied to aerostatic porous journal bearings: material characterization and bearing modeling / Z.C. Silveira, R. Nicoletti, C.A. Fortulan, B.M. Purquerio // Cerâmica 2010. – Vol. 56. – P. 338.
4. Numerical and experimental analysis of aerostatic thrust bearings with porous restrictors / T.S. Luonga, W. Potzea, J.B. Posta, R.A.J. van Ostayenb, A. van Beek // Trib. Int., 2004. – Vol. 37, № 10. – P. 825–832.
5. Tian Y. Static study of the porous bearings by the simplified finite element analysis // Wear, 1998. – Vol. 218, № 2. – P. 203–209.

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 664.951.2: 639.211

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОВМЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БАРЬЕРНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ СОЗРЕВАНИЯ МАЛОСОЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЛОСОСЕВЫХ

М.В. Благоднравова, О.А. Гаунова

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: mblagonravova@mail.ru

В статье исследуется влияние совместного применения комплекса барьерных факторов, в число которых входят внесение хитозана и фосфатов в посольную смесь, инъектирование рыбы насыщенным соевым раствором, а также внесение соли, на процессы созревания малосоленой продукции из нерки. В качестве показателей интенсивности процесса созревания выбраны такие физико-химические показатели, как буферность и предельное напряжение сдвига. Установлена зависимость между набором барьеров и интенсивностью процесса биохимического созревания мяса малосоленой нерки.

Ключевые слова: лососевые, нерка, малосоленая рыба, биохимическое созревание, буферность, предельное напряжение сдвига.

Research of influence of jcombined use of some barrier factors on the processes of mildly salted salmon maturing. M.V. Blagonravova, O.A. Gaunova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The given article deals with the influence of combined use of a complex of barrier factors which includes adding chitosan and phosphates into salting mixture, making salty injections to fish and salt adding on the processes of mildly salted blueback salmon maturing. As parameters of intensity of process of maturing such physical and chemical parameters as buffer action and a limiting pressure of shift are chosen. Dependence between a set of barriers and intensity of process of fish biochemical maturing of salmon`s meat is established.

Key words: salmon, blueback salmon, fish salting, biochemical maturing, buffer action, a limiting pressure of shift.

Одним из основных способов обработки лососевых рыб является посол. В настоящее время в мировой практике производства соленой рыбной продукции отмечается тенденция к увеличению выпуска малосоленой рыбы, применению заменителей хлорида натрия, консервантов, специальной упаковки, вакуумирования или искусственной газовой атмосферы, охлаждения или замораживания готового продукта [1].

Малосоленая продукция из лососевых, и в частности из нерки, пользуется большим спросом у потребителей. Это связано в первую очередь с высокими органолептическими достоинствами такой продукции. Малосоленая нерка обладает приятным вкусом и ароматом, а также привлекательным внешним видом. Такая продукция имеет высокую пищевую ценность, сбалансированный аминокислотный состав белков рыбы, высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, витаминов и минералов.

К недостаткам малосоленой рыбы можно отнести нестойкость при хранении. Такая продукция легко подвергается процессам окисления и гидролиза – и при несоблюдении условий и сроков хранения может быть опасна для потребителя. Кроме того, малосоленая продукция имеет крайне ограниченный срок хранения, по истечении которого липиды рыб легко окисляются и гидролизуются, у рыбы появляются органолептические проявления изменений липидов и белков, в итоге происходит бактериологическая порча.

В связи с этим очень важным представляется разработка технологий производства малосоленной продукции из лососевых, позволяющая предотвратить развитие изменения белков и липидов, приводящих к порче. С целью защиты малосоленной продукции от порчи в данной работе проводился выбор барьерных средств, а также изучение их совместного влияния на качество лососевых в процессе хранения.

Объектом исследований как самый ценный и важный промысловый вид была выбрана нерка (*Oncorhynchus nerka*).

В качестве одного из барьеров использовали хитозан, что связано с установленным антимикробным и антиоксидантным действием хитозана в пищевых средах, которое позволяет отнести его к числу наиболее эффективных барьеров. Надо отметить, что внесение хитозана позволяет разработать рецептуру малосоленной продукции, достоинством которой является наличие лечебно-профилактических свойств. Это связано с тем, что хитозан относится к диетическим волокнам, которые не усваиваются организмом человека, а в кислой среде желудка образуют раствор высокой вязкости. Поступающий как компонент пищи хитозан проявляет свойства энтеросорбента, иммуномодулятора, антисклеротического и антиартрозного фактора, регулятора кислотности желудочного сока, а также ингибитора пепсина [3, 5–8]. Таким образом, хитозан возможно использовать не только как антиокислитель, но и как пищевую добавку, обладающую лечебно-профилактическими свойствами. В настоящее время в пищевых технологиях успешно применяется продукт деацетилирования природного полимера хитина – хитозан. Полисахаридная природа хитозана определяет его функционально-технологические свойства: нетоксичность, биосовместимость, биodeградируемость, структурно- и комплексообразование, сорбционные, адгезивные. Установленные антимикробная и антиоксидантная эффективность хитозана в пищевых средах позволяют отнести его к числу наиболее эффективных барьеров.

Использование хитозана при разработке барьерных технологий малосоленной продукции определяется рядом факторов, позволяющих не только продлить срок хранения продукта за счет антимикробного и антиокислительного действия полимера, но и учесть влияние комплекса функций полимера на биологическую ценность, физиологическую направленность и сенсорные свойства продукта.

Также в качестве барьера использовали инъектирование рыбы насыщенным солевым раствором, ускоряющее доставку хлористого натрия в толщу мяса рыбы, тем самым интенсифицируя процессы диффузии и консервирования, стабилизируя качество сырья.

Еще одним барьером служили вносимые совместно с солевым раствором фосфаты, позволяющие к тому же повысить водоудерживающую способность и снизить тем самым потери раствора при инъектировании [2].

В качестве барьера использовали также пересыпание рыбы солью.

Результаты экспериментов свидетельствуют об эффективности совместного применения использованных барьерных факторов.

Известно, что процесс обработки солью включает посол и созревание. В связи с этим важной целью является изучение влияния совместного использования приведенных выше барьерных факторов на процессы биохимического созревания мяса нерки.

С этой целью проводили разделку нерки на филе, инъектирование насыщенным раствором соли в количестве 15% от массы рыбы двух образцов и в количестве 25% третьего образца. Все образцы пересыпали солью в количестве 2% от массы рыбы, а также добавляли хитозан в посольную смесь в количестве: 0,2% – в первый образец, 0,3% – во второй образец, 0,4% – в четвертый образец. Также в первые два образца вносили ортофосфат в количестве 0,2% от массы рыбы.

С целью изучения влияния комбинаций барьеров на созревание малосоленной продукции из нерки определяли буферность и предельное напряжение сдвига в процессе холодильного хранения образцов малосоленной нерки в одинаковых условиях при температуре минус 2 – минус 4°C.

С целью исследования динамики созревания в процессе хранения в рыбе определяли содержание буферности по ГОСТ 19182-89 «Пресервы рыбные. Методы определения буферности» [4] по стандартной методике.

Метод основан на измерении буферной емкости (буферности) продуктов расщепления белка, растворимых в воде и слабых солевых растворах, по количеству раствора гидроокиси натрия или калия, необходимого для изменения pH водной вытяжки из рыбы от 8,2 до 9,8 в присутствии индикаторов фенолфталеина и тимолфталеина.

С этой целью из подготовленной пробы отбирают навеску массой 10 г в выпарительную чашку, приливают 5–10 см³ дистиллированной воды, тщательно растирают стеклянной палочкой

с резиновым наконечником и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 200 см³, сливая через воронку дистиллированной водой температурой от 40°С до 70°С. Колбу доливают той же водой до 2/3 объема, хорошо перемешивают и выдерживают в кипящей водяной бане 5 мин. Колбу охлаждают до комнатной температуры, содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой комнатной температуры, хорошо перемешивают и фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³.

В четыре конические колбы вместимостью по 50 см³ отбирают по 10 см³ фильтрата. В две колбы добавляют по 3 капли спиртового раствора фенолфталеина концентрации 10 г/дм³ и титруют 0,1 моль/дм³ раствором гидроокиси натрия до слабо-розовой окраски. В две другие колбы добавляют по 10 капель спиртового раствора тимолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³ и титруют тем же раствором гидроокиси до ярко-голубой окраски.

Конец титрования устанавливают сопоставлением с окраской растворов сравнения, используя для титрования фильтрата и приготовления растворов сравнения колбы одной вместимости, формы и цвета.

Буферность (X) в градусах вычисляют по формуле (1)

$$X = (V_2 - V_1) \cdot K \cdot 100, \quad (1)$$

где V_1 – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованной на титрование с фенолфталеином, см³; V_2 – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованной на титрование с тимолфталеином, см³; K – коэффициент пересчета на точно 0,1 н раствора гидроокиси натрия; 100 – условный коэффициент, принятый для пересчета в градусы.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух результатов параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 10°. Вычисления проводят до первого десятичного знака.

Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменения буферности мяса нерки в зависимости от комбинаций использованных барьерных факторов, °

Продолжительность хранения рыбы, сут.	№ образцов		
	№ 1	№ 2	№ 3
0	27,3	27,3	27,3
7	45,5	45,5	45,5
21	145,4	45,5	45,5

Как видно из результатов исследований, в образцах с более высоким содержанием хитозана процессы созревания протекают менее интенсивно, в то же время в образце с самым низким содержанием хитозана уже через 21 сут хранения буферность достигает значений, соответствующих перезревшей продукции. Таким образом, установлено, что внесение хитозана в посольную смесь в количестве 0,3 и 0,4% затормаживает процессы биохимического созревания малосоленной продукции из нерки.

Для исследования изменения структурно-механических свойств малосоленной рыбы определяли предельное напряжение сдвига, позволяющее провести объективную инструментальную оценку консистенции мяса нерки.

Предельное напряжение сдвига определяли на структурометре СТ-1М методом, основанным на определении усилия нагружения конуса при его внедрении на определенную глубину в пищевой продукт и установлении времени релаксации напряжений, возникших при его деформировании.

С этой целью после измельчения рыбы фарш помещают в бюксы. После этого их оставляют в покое на 60 с. Подготовленные пробы продукта поочередно устанавливают на столик прибора структурометра СТ – 1М под коническим индентором, почти касаясь продукта, и после этого нажимают кнопку «Старт», предварительно установив режим работы прибора.

Вычисления проводили по формуле (2):

$$\sigma_{np} = \frac{\kappa \times F_H}{h^2}, \quad (2)$$

где κ – константа конуса (для угла 60° = 41); F_H – усилие нагружения, Н; h – глубина внедрения, м.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов трех определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10%.

Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Изменения буферности мяса нерки в зависимости от комбинаций использованных барьерных факторов, Па

Продолжительность хранения рыбы, сут.	№ образцов		
	№ 1	№ 2	№ 3
0	89531	89531	89531
7	36984	39745	54722
21	20992	26978	37556

Результаты исследований изменения ПНС хорошо коррелируются с изменением буферности. Установлено, что в процессе биохимического созревания происходит размягчение тканей рыбы во всех трех образцах, о чем свидетельствует снижение значений предельного напряжения сдвига тканей рыбы. Наименьшее снижение ПНС происходит в образце с самым высоким содержанием хитозана.

На основании проведенных исследований установлено, что внесение хитозана в посольную смесь тормозит процессы биохимического созревания в малосоленой нерке, что необходимо учитывать при разработке барьерной технологии производства соленой продукции.

Литература

1. *Благодарова М.В.* Разработка технологии низкотемпературного посола тихоокеанских лососевых: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Петропавловск-Камчатский, 2006. – 25 с.
2. *Борисочкина Л.И.* Антиокислители, консерванты, стабилизаторы, красители, вкусовые и ароматические вещества в рыбной промышленности. – М., Пищевая промышленность, 1976. – 184 с.
3. *Вихорева Г.А.* Синтез и свойства водорастворимых производных хитина: Автореф. дис. ... д-ра хим. наук. – М., 1998. – 34 с.
4. ГОСТ 19182-89 Пресервы рыбные. Методы определения буферности. – М.: ИПК стандартов, 2003. – 32 с.
5. *Максимова С.Н.* Совершенствование технологии пищевого хитозана: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 1998. – 25с.
6. *Сафронова Т.М., Максимова С.Н.* Определение вкуса пищевых продуктов, содержащих хитозан: Метод. указания. – Владивосток, 1997. – 15 с.
7. *Тарасенко Г.А.* Медико-биологическая оценка хитозана из панциря ракообразных как формирующей пищевой добавки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1992. – 22 с.
8. *Хирано С.* Свойства и применение хитина // MOL, 1984. – Т. 22, № 9. – С. 45–48.

УДК 581.526.325.3(268.4)

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКОГО БАССЕЙНА

С.А. Иванов

*Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии
им. Н.М. Книповича (ФГУП «ПИНРО»), г. Мурманск, 183038*

e-mail: sin7x@ya.ru

В рамках рыбохозяйственных исследований ФГУП «ПИНРО» осуществлялся комплексный мониторинг фитопланктона, включающий биологический и гидрохимический анализ. В последние годы для этих целей стали внедрять использование гидрооптических систем. В работе представлен анализ данных, полученных с помощью этих систем, а также оценка их качества. Наблюдениями охватывались акватории Ба-

ренцева моря и Кольского залива, Карского, Норвежского морей, района, расположенного к западу от Британских островов. Оценивалась сезонная и пространственная динамика. Рассматривалась согласованность составляющих исследования компонентов между собой.

Ключевые слова: фитопланктон, флуоресценция, гидрохимические параметры, фотосинтез, Баренцево море, Арктика.

Data interpretation of phytoplankton fluorescence in the western sector of the Russian Arctic.
S.A. Ivanov (Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Murmansk, 183038)

Within the fisheries research PINRO a comprehensive monitoring of phytoplankton was performed. It included biological and hydro-chemical analysis. The use of hydro-optical systems have been recently implemented for these purposes. The observations were made in the Barents, Kara, Norwegian Seas, in the area west of the British Isles and in the Kola Bay. Seasonal and spatial variability of the observed characteristics were estimated. The consistency of tested parameters to each other was analyzed.

Key words: phytoplankton, fluorescence, hydro-chemical parameters, photosynthesis, Barents Sea, Arctic.

Введение

Фитопланктон является нижним звеном пищевой цепи в экосистеме моря, и величина его продукции определяет биомассу организмов более высоких трофических уровней. Исследованию особенностей в распределении фитопланктона посвящено много работ [1–6 и др.]. С модернизацией технического оснащения экспедиционного оборудования многие организации внедряют автоматизированные оптические системы непрерывного измерения данных по флуоресценции. Это в значительной степени облегчает трудозатраты получения первичных данных, которые, по мнению некоторых исследователей, не сопоставимы с реальным распределением фитопланктона в море. Спутниковые снимки позволяют одновременно анализировать протяженные акватории морей и океанов, но только на поверхности морей, тогда как значительная биомасса фитопланктона может распределяться и в нижележащих слоях.

Исследования ФГУП «ПИНРО» включают различные материалы, характеризующие особенности распределения фитопланктона. Это фитопланктон, попадающий в зоопланктонную сеть Джели, флуоресценция, определяемая проточным флуориметром Ferry Box (Chelsea, Великобритания), гидрохимические характеристики, полученные в полевых условиях на судах, и спутниковые данные, опубликованные другими организациями (ограниченные периодом 1997–2010 гг.). На основании этих материалов в данной работе был выполнен анализ распределения фитопланктона в районах исследований ПИНРО. При этом ставились следующие задачи: по данным Ferry Box сравнить флуоресценцию фитопланктона в различные сезоны года в Баренцевом море, проанализировать ее в водах Кольского залива, оценить ее изменчивость по маршрутам в западном (к Норвежскому морю и Британским островам) и восточном (к северо-восточному побережью Новой Земли в Карском море) направлениях из порта Мурманск. На основании этих данных предполагалось дать краткую характеристику биологических процессов, сравнить их с распределением гидрохимических параметров.

Материалы и методы

В качестве исходных материалов в работе использовались данные по флуоресценции фитопланктона, полученные на научно-исследовательском судне (НИС) «Фридьоф Нансен» посредством одноканального флуориметра Ferry Box в 2011–2012 гг. Материалы включали информацию из нескольких экспедиций ФГУП «ПИНРО» в Баренцево море (в мае-июне и в ноябре-декабре 2011–2012 гг.), в Норвежское море и в район к западу от Британских островов (в марте-апреле 2011–2012 гг.), в Карское море (в июле-августе 2012 г.) и в Кольский залив (в мае 2011 г. и в июне, августе 2012 г.).

Специфика проведения перечисленных экспедиций различалась. Так, рейсы в Баренцево море чаще всего осуществлялись по галсовым маршрутам с покрытием значительной части акватории, тогда как в Норвежское море, в район к западу от Британских островов, в Карское море и по Кольскому заливу НИС «Фридьоф Нансен» перемещался фактически по одной линии мар-

шрута, следуя к району работ. Поэтому представление результатов исследований и их последующий анализ для разных морей различны. Для площадных данных строятся горизонтальные карты распределений, а для линейных – графики [7]. Формирование разделов статьи производилось сходным образом.

Отсчет флуоресценции на флуориметре Ferry Box производился со скоростью 5–8 измерений в минуту, скорость судна при этом составляла максимум 9 узлов. Таким образом, измерения проводились с дискретностью в десятки метров, что при реальных масштабах морских исследований в тысячи километров может не требоваться. Поэтому первичные данные для открытых частей моря осреднялись с шагом 20 км, а для Кольского залива – с шагом 1 км.

Для подготовки данных, полученных с флуориметра, и расчетов осредненных значений использовали алгоритмы, разработанные в среде Borland Delphi. Автоматизированная визуализация полученных результатов производилась с использованием Visual Basic for Application в пакете Golden Software Surfer.

Гидрохимические исследования выполняли по принятым в ПИНРО методикам, кислород определяли методом Винклера [8], фосфаты – методом Дениже-Аткинса [8, 9]. При этом пробы морской воды отбирали со всех стандартных горизонтов пробоотборником SBE 32 CAROUSEL WATER SAMPLER. Титрование проб морской воды на определение концентрации растворенного кислорода осуществляли с использованием автоматического титратора BIONIT BIOTRATE 30 ML. Колориметрирование проб морской воды на содержание фосфатов производили на КФК-2.

Экспедиции в мае-июне и ноябре-декабре (Баренцево море)

Развитие фитопланктона в различных частях Баренцева моря может протекать в разные биологические сезоны [1, 4]. Тем не менее в его развитии можно выделить некоторые общие тенденции. Биологическая зима продолжается с декабря по март, в этот период в силу слабой освещенности биомасса фитопланктона минимальна. Весна в Баренцевом море приходится на период с апреля по июнь. В это время наблюдается стремительное развитие фитопланктона, а вслед за этим и зоопланктона, формирующих, таким образом, годовой запас биомассы планктона Баренцева моря. Продуцирование органического вещества в этот период достигает своего максимума. Основными организмами, вызывающими весеннее цветение в южной части Баренцева моря, являются жгутиковые – *Phaeocystis pouchaetii* и некоторые виды диатомовых рода *Chaetoceros*. Их развитие происходит неравномерно по акватории Баренцева моря (отдельными областями и пятнами). Летний период продолжается с июля по сентябрь и обусловливается уменьшением биомассы фитопланктона. Однако интенсивность этого процесса различна в зависимости от преобладания продуцирования или потребления фитопланктона. В южной части Баренцева моря летнее цветение фитопланктона происходит в июле-августе. Западнее 33° в. д. преобладающим организмом, вызывающим цветение, является *Rhizosolenia styliformis*, а восточнее – перидиниевые и некоторые виды *Chaetoceros*. По утверждению Б.П. Мантейфеля [1], летнее «цветение» по своим концентрациям в некоторых пунктах не уступает весеннему, но распространяется оно локальными пятнами, редко захватывая широкие площади. Осенний биологический сезон протекает в октябре-ноябре. Этому периоду свойственно затухание процессов продуцирования планктона до почти полного их прекращения. Отсутствие фотосинтеза и преобладание процесса разложения обуславливают начало обогащения верхних слоев моря биогенными элементами [1].

Примером численного выражения сезонного хода биомассы фитопланктона можно считать материалы, полученные Ю.А. Бобровым [3], для декадной станции, расположенной в 5 милях от берега по Дальне-Зеленецкому разрезу (рис. 1). Как видно из рисунка, на протяжении всего периода наблюдений с 23 февраля по 5 октября концентрация хлорофилла «а» колеблется в пределах

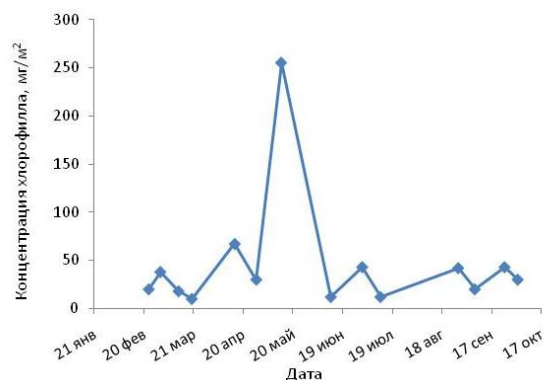


Рис. 1. Сезонная динамика хлорофилла «а» (мг/м²) в слое 0–100 м. Станция на разрезе Дальне-Зеленецком на удалении 5 миль от берега, Баренцево море, февраль – октябрь, 1976 [3]

10–40 мг/м², только весной указанный выше автор выделяет два максимума в апреле и мае [3], когда его значения достигают 70 и 250 мг/м² соответственно.

На основании данных, полученных в ходе ресурсных исследований ФГУП «ПИНРО» в мае-июне 2011–2012 гг. с использованием неопубликованных данных И.П. Прокопчук были построены карты распределения фитопланктона (рис. 2).

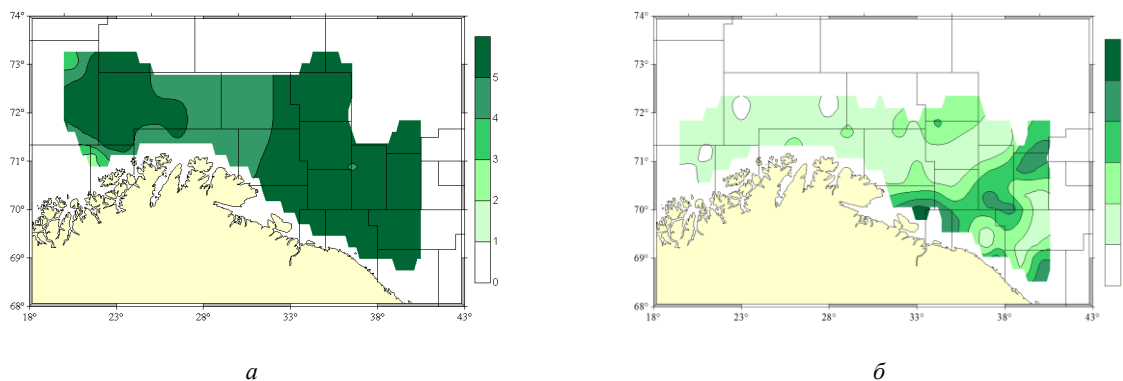


Рис. 2. Распределение фитопланктона в южной части Баренцева моря: а – в мае 2011 г.; б – в мае 2012 г. (баллы: 1 – единичные клетки, 2 – десятки, 3 – сотни, 4 – тысячи, 5 – масса в м²)

В составе фитопланктона в восточной части исследуемой акватории преобладали жгутиковые организмы *Phaeocystis pouchaetii*, а в западной – диатомовые *Chaetoceros* spp., что соответствует опубликованным ранее материалам [1]. Было отмечено, что традиционно в этот период в пробах наблюдается обилие «цветущего» фитопланктона, и такая картина была в 2011 г. Но в мае-июне 2012 г. биомасса фитопланктона была значительно меньше среднееголетнего уровня. Такое уникальное распределение в 2012 г. обусловлено абиотическими факторами, положительные аномалии температуры воды на поверхности достигали 2,4 °С. Температура глубинных вод также превышала среднееголетний уровень: в водах Основной ветви Мурманского течения аномалии достигали 1,9°С [10]. Это же подтверждало и распределение гидрохимических характеристик: глубина залегания 100%-й изоксигены находилась ближе к поверхности на 20–50 м, чем обычно для данного периода.

На основании материалов, полученных с флуориметра Ferry Box в рамках этих же экспедиций, были построены поля распределения флуоресценции (рис. 3). Как видно, общий уровень флуоресценции фитопланктона на исследуемой акватории в 2011 г. был существенно выше, чем в 2012 г. Исключением является только центральная часть, где значения флуоресценции в эти два года были приблизительно одинаковы. Теплому 2011 г. [11] соответствуют значения флуоресценции, равные 40–110 мг/м³, при этом максимальные ее значения наблюдались на востоке исследуемой акватории. Максимум флуоресценции (70–110 мг/м³) соответствовал повышенным до 5 баллов концентрациям фитопланктона, представленного жгутиковыми организмами *Phaeocystis pouchaetii*.

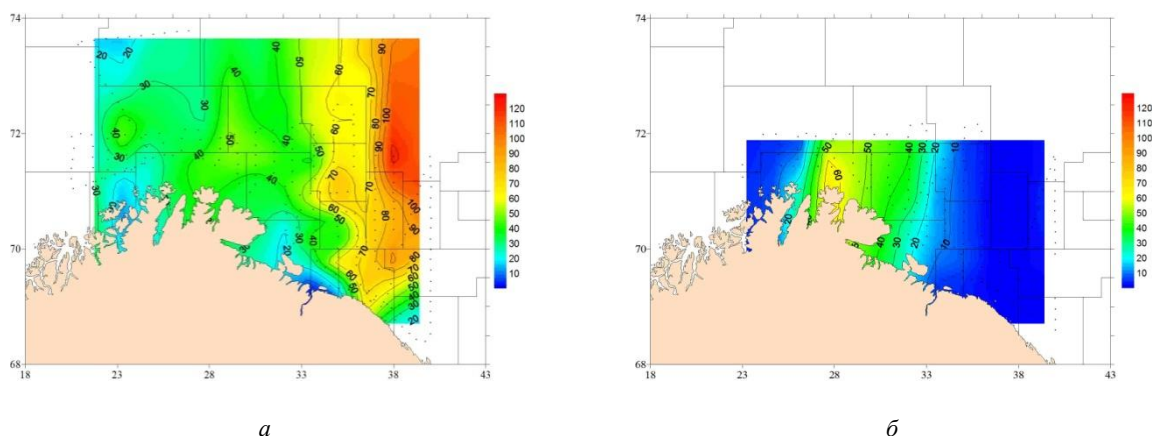


Рис. 3. Распределение флуоресценции фитопланктона в южной части Баренцева моря (мг/м³): а – в мае 2011 г.; б – в мае 2012 г.

На западе, где наблюдалась повышенная концентрация диатомовых рода *Chaetoceros*, не было выраженного максимума флуоресценции, но, тем не менее, также отмечалось ядро ее повышенных значений (до 40 мг/м^3). В аномальном 2012 г. четких прямых связей между распределением фитопланктона и его флуоресценцией не было обнаружено. Такое непостоянство связи может обуславливаться тем фактом, что в 2012 г. процессы фотосинтеза в наиболее активной своей фазе прошли в более ранние сроки. Еще одним доводом является то, что измерение флуоресценции проводится для приповерхностного горизонта 5 м, тогда как фитопланктон отбирается сетью Джеди из слоя 0–100 м, и исследуемые организмы, таким образом, могут находиться в нижележащих водах (более 5 м). Следует также учитывать различия в фазах биологических сезонов 2011 и 2012 гг. Малому количеству фитопланктона в пробах экспедиции 2012 г. соответствуют пониженные значения его флуоресценции в некоторых частях исследуемой акватории около 10 мг/м^3 (для 2011 г. значения составляли 110 мг/м^3).

Как уже отмечалось, стремительное развитие фитопланктона весной сопровождается обеднением биогенами поверхностного слоя моря, то есть уровень фосфатов в поверхностном слое может являться своеобразным критерием или индикатором, характеризующим интенсивность фотосинтеза или его фазу. Для анализа биологических процессов в мае 2011–2012 гг. по методу Н.Н. Зубова [12] были рассчитаны средние значения фосфатов в слое 0–20 м (рис. 4). Полученные карты распределения демонстрируют, что близкому к среднегодовому по развитию фитопланктона 2011 г. соответствует относительно равномерное поле концентрации фосфатов. На преобладающей по площади акватории их значения составляли $0,3\text{--}0,5 \text{ мМ/л}$, для максимальных концентраций фитопланктона как для восточной, так и для западной частей исследуемой акватории характерны несколько повышенные концентрации фосфатов, составляющие около $0,5\text{--}0,6 \text{ мМ/л}$. При этом в восточной части акватории исследуемого района повышенное содержание фосфатов выделялось более явно. В 2012 г. в восточной части исследуемой акватории, где наблюдались более высокие концентрации фитопланктона (рис. 2, б) и пониженная его флуоресценция (рис. 3, б), отмечается обеднение фосфатами поверхностного 20-метрового слоя до $0,1 \text{ мМ/л}$, что указывает на уже миновавший пик «цветения». Данные, полученные с флуориметра, подтверждаются осредненными в слое 0–20 м концентрациями фосфатов (флуоресценции фитопланктона около 10 мг/м^3 соответствуют концентрации фосфатов около $0,1 \text{ мМ/л}$). Некоторое отличие от распределения фитопланктона обусловлено, вероятнее всего, тем, что он был отобран из более глубоких слоев моря.

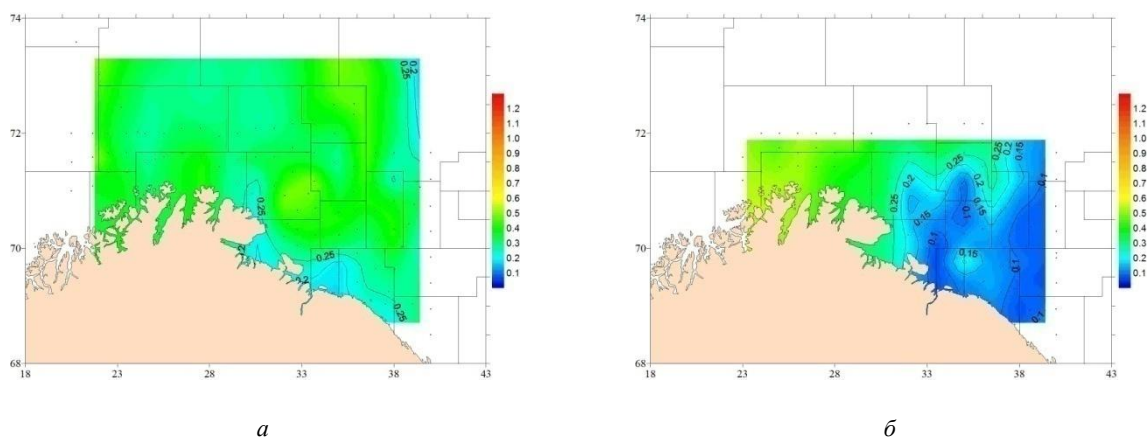


Рис. 4. Распределение фосфатов в слое 0–20 м в южной части Баренцева моря ($\mu\text{М/л}$):
а – в мае 2011 г.; б – в мае 2012 г.

В мае-июне 2010–2011 гг. проводилась оценка первичной продукции и деструкции органического вещества. Так, в восточной части исследуемого района в 2011 г. первичная продукция фитопланктона поверхностного слоя достигала $10\text{--}13 \text{ мгO}_2/\text{л}$ в сутки. Далее на запад, к центральной части района исследований, она уменьшалась до $4\text{--}5 \text{ мгO}_2/\text{л}$ в сутки в мористой части и оставалась высокой в прибрежной части, у п-ва Варангер. На западе акватории значения первичной продукции также были относительно высокими – $10\text{--}13 \text{ мгO}_2/\text{л}$ в сутки. Деструкция органического вещества в поверхностном слое, в отличие от первичной продукции, распределялась независимо от концентрации фитопланктона. Почти по всей акватории исследуемого района она составляла около $1,2\text{--}3,0 \text{ мгO}_2/\text{л}$ в сутки. Максимальные ее значения (до $5,0\text{--}5,4 \text{ мгO}_2/\text{л}$ в сутки)

были зафиксированы в прибрежной полосе. В отличие от концентрации фитопланктона, уровни фосфатов в слое 0–20 м и флуоресценции в прибрежном районе были ниже таковых в более морской части исследуемой акватории, составляя соответственно 0,20–0,25 $\mu\text{M}/\text{л}$ и 10–20 $\text{мг}/\text{м}^3$. Максимальный уровень деструкции органического вещества в прибрежной зоне согласуется с концентрацией фосфатов и флуоресценцией фитопланктона, которые в свою очередь демонстрируют, что в прибрежной зоне процесс фотосинтеза уже миновал свой сезонный пик.

В ноябре-декабре 2011–2012 гг. флуоресценция фитопланктона в целом по акватории Баренцева моря не превышала 1 $\text{мг}/\text{м}^3$. Исключением являлись только крайние южные и западные части района исследований в ноябре 2012 г., который характеризовался аномально высокой температурой [10]. Флуоресценция фитопланктона там составляла 20–30 $\text{мг}/\text{м}^3$. Но эти значения являются скорее еще одним показателем аномальной абиотической ситуации в 2012 г.

Кольский залив

В мае 2011 г. в водах Кольского залива флуоресценция фитопланктона составляла всего 1,5–2,5 $\text{мг}/\text{м}^3$ (рис. 5, а). Такой ее пониженный уровень согласуется и с данными по морской части прибрежной части (рис. 5, а). Как уже отмечалось выше, в этом районе процесс фотосинтеза к тому моменту уже миновал свой пик. Мы не располагаем данными по концентрации биогенов на тот момент времени в Кольском заливе, но можно предположить, что она так же, как в открытом море, в прибрежной зоне, была минимальной. Это послужило фактором временного снижения интенсивности процессов фотосинтеза.

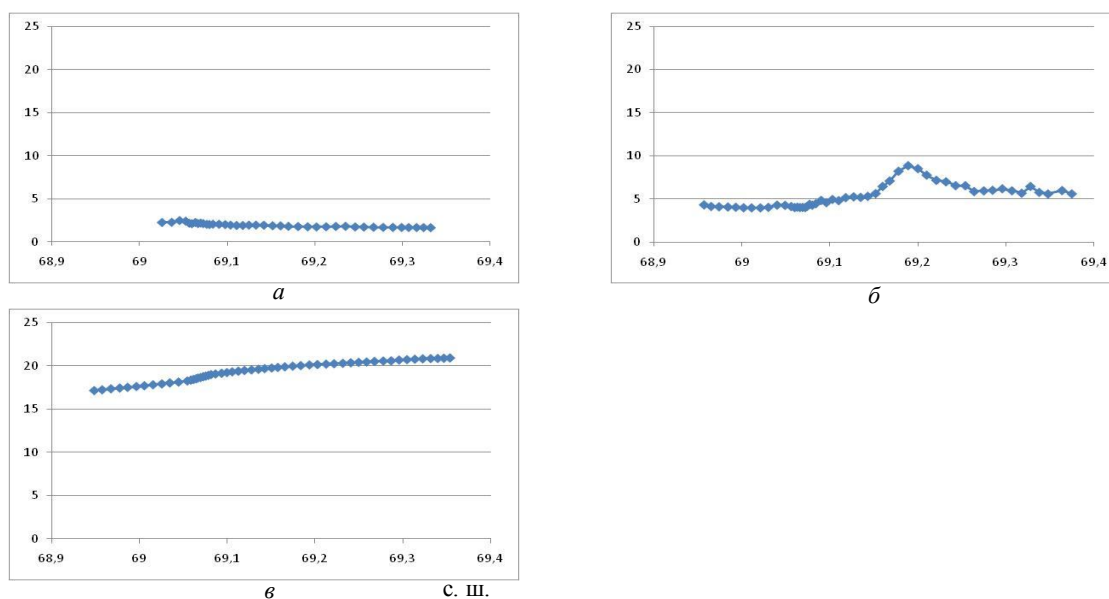


Рис. 5. Флуоресценция фитопланктона ($\text{мг}/\text{м}^3$) в Кольском заливе: а – май 2011 г.; б – июнь 2012 г.; в – август 2012 г.

В июне 2012 г. (рис. 5, б) распределение флуоресценции фитопланктона было неравномерным, ее значения варьировали от 4 до 9 $\text{мг}/\text{м}^3$. Ее максимумы (до 8,9 $\text{мг}/\text{м}^3$) наблюдались на мелководных участках северной части Кольского залива.

В конце августа 2012 г. флуоресценция фитопланктона равномерно увеличивалась в северном направлении исследуемой акватории (рис. 5, в). Ее значения были максимальными в сравнении со всеми остальными месяцами и составляли около 17–21 $\text{мг}/\text{м}^3$.

Экспедиция в Карское море

По ходу движения НИС «Фридьоф Нансен» из порта Мурманск к району работ в Карское море в 2012 г. (рис. 6) с 26 июля, а также уже на его акватории вплоть до середины августа флуоресценция фитопланктона составляла не более 1–3 $\text{мг}/\text{м}^3$. Исключением являлись отдельные мелководные участки на пути следования судна, где наблюдались ее повышенные значения. Так, в обозначенной области 1 (рис. 6) они составляли 4–14 $\text{мг}/\text{м}^3$. Этот максимум был обусловлен

благоприятными для «цветения» условиями в относительно мелководных частях Баренцева моря. Уже во второй половине августа на самых северных станциях, примыкающих к восточному побережью северного острова архипелага Новая Земля (область 2) (рис. 6), флуоресценция фитопланктона стала возрастать до 3–7 мг/м³. Это было следствием интенсивного солнечного прогрева поверхностных вод и спокойной маловетренной погоды. Далее, по пути следования судна на юг ее значения начали постепенно увеличиваться. В области 3 (рис. 6), охватывающей Новоземельский желоб, флуоресценция фитопланктона составляла около 7 мг/м³. В области 4 (рис. 6), находящейся южнее, ее значения достигали уже 9–17 мг/м³, равномерно увеличиваясь далее по ходу судна. Согласно опубликованным материалам [5] подобное сезонное увеличение флуоресценции характеризуется как второй сукцессионный цикл фитопланктона. Область 5 (рис. 6), охватывающая Печорское море, интересна тем, что точки выполнения измерений в ту и обратную сторону совпадают. Это дало возможность дать характеристику сезонному изменению флуоресценции фитопланктона с конца

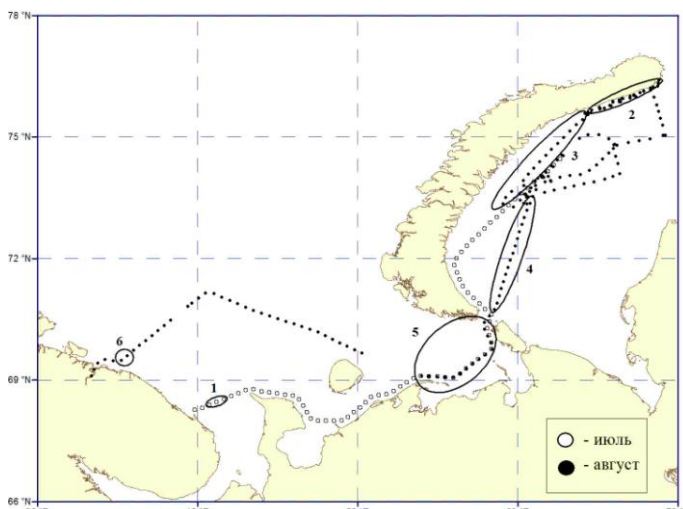


Рис. 6. Маршрут следования НИС «Фритъоф Нансен», 26.07–30.08.2012

июля по конец августа для этой части исследуемой акватории. Для района в целом, по этому району, включая пролив Карские ворота, значения флуоресценции за месяц увеличились от 2–3 до 17–29 мг/м³. При этом максимальные значения наблюдались на крайних юго-восточных станциях. На баренцевоморском участке маршрута значения флуоресценции в конце августа 2012 г. составляли 16–21 мг/м³. По этой последней части маршрута была обнаружена еще одна зона (6) с высокой биопродуктивностью (рис. 6). Флуоресценция фитопланктона там достигала 23–25 мг/м³.

Ранее сотрудниками Мурманского морского биологического института (ММБИ) уже проводились исследования фитопланктона Баренцева моря путем определения его флуоресценции с использованием проточной системы КВАНТ-7 (Россия) и посредством обработки проб фитопланктона на спектрофотометре Nicolett evolution 500 («Spectronic Unicam», Германия) в экспедициях на НИС «Дальние Зеленцы» [13–16]. Использование системы КВАНТ-7 получило дальнейшее распространение для исследований флуоресценции в Азовском море на НИС «Профессор Панов» при сотрудничестве Южного научного центра [7].

Так, В.В. Водопьянова отмечала, что в период с 19 по 28 августа 2010 г. в южной, юго-восточной и центральной частях Баренцева моря наблюдалась флуоресценция хлорофилла «а» в пределах 0,37–1,94 мг/м³, а в районе мелководья Гусиной банки была выявлена зона с относительно высокой биопродуктивностью фитопланктона. Там его флуоресценция составляла 2,2–3,1 мг/м³, с максимумом 12,38 мг/м³ [16].

Результаты, полученные нашими коллегами из ММБИ, отличаются тем, что были получены для другого года и месяца, а также в другом географическом районе исследования. Тепло-содержание в 2010 г. было также выше среднемноголетнего (положительные аномалии температуры воды в весенне-летний период в основных ветвях атлантических течений составляли 0,5–0,8°C), но не было таким аномальным [17], как в 2012 г. Таким образом, рассматриваемые биологические сезоны в эти годы не совпадали и, возможно, по этой причине данные, полученные на НИС «Фритъоф Нансен», незначительно превышали уровень флуоресценции, определенной В.В. Водопьяновой. Тем не менее они показывают, что порядок величин флуоресценции фитопланктона, полученной нами с использованием системы Ferry Box, совпадает с таковым, полученными методом спектрофотометрирования. Некоторые различия в значениях вполне допустимы, но в будущем могут быть введены соответствующие калибровочные коэффициенты. Однозначно можно сказать, что зоны относительно большей биологической продуктивности фитопланктона, свойственные мелководным районам моря, одинаково эффективно выделяются обоими методами.

Экспедиции в марте-апреле к району Британских островов

Ежегодно ФГУП «ПИНРО» осуществляет экспедиции в район к западу от Британских островов. Маршрут следования НИС «Фритьоф Нансен», как правило, проходит по выходу из порта Мурманск вначале на север, выполняя вековые гидрологические разрезы Баренцева моря, а затем в юго-западном направлении по акватории Норвежского моря и далее, минуя Фареро-Шетландский пролив, в район к западу от Британских островов (рис. 7).

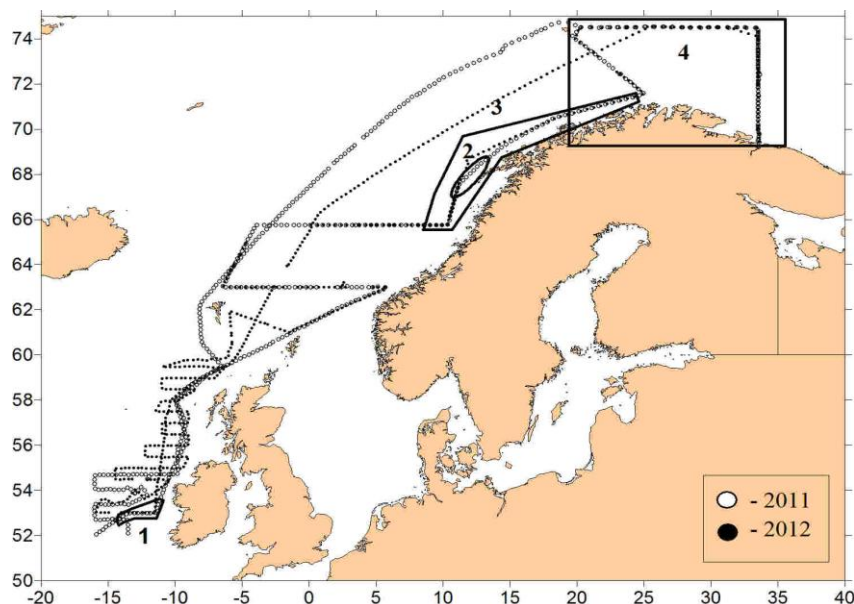


Рис. 7. Маршрут следования НИС «Фритьоф Нансен» из порта Мурманск в район к западу от Британских островов, март-апрель, 2011-2012 гг.

По маршруту следования, приблизительно до 67° с. ш., в Норвежском море в марте 2011 и 2012 гг. флуоресценция составляла около 1 мг/м³. Юго-западнее этой параллели в 2011 г. значение флуоресценции возросло до 2–3 мг/м³, а в 2012 г., наоборот, снизилось до 0–1 мг/м³ и на таком уровне сохранялось до 53° с. ш. В 2012 г. путь следования судна проходил несколько ближе к побережью Норвегии. После Фареро-Шетландского пролива маршруты обоих лет совпадали. Флуоресценция фитопланктона в марте 2011 г. до широты примерно 53,6° с. ш. составляла 3–11 мг/м³. Южнее наблюдалась зона повышенной биопродуктивности фитопланктона, и значения флуоресценции достигали там 20–41 мг/м³ (область 1 на рис. 7). Подобный повышенный относительно 2012 г. уровень флуоресценции в марте 2011 г. говорит о смещении фаз биологических сезонов.

В апреле 2011 г. на обратном пути следования «Фритьоф Нансен» после прохождения Фареро-Шетландского пролива флуоресценция фитопланктона в Норвежском море составляла около 4–11 мг/м³. Но в районе Лофотенских о-вов наблюдалась зона повышенной биопродуктивности, где значения флуоресценции составляли около 14–23 мг/м³ (область 2 на рис. 7). В 2012 г. эта область также выделялась высокой биопродуктивностью, но была более размыта в пространстве.

В апреле 2012 г. на обратном пути следования судна значения флуоресценции фитопланктона в открытых водах Норвежского моря составляли 7–21 мг/м³, а у побережья Норвегии они были существенно выше – 19–48 мг/м³ (область 3 на рис. 7). Уже в Баренцевом море значения флуоресценции в апреле 2011 г. составляли 17–66 мг/м³, тогда как в 2012 г. они были существенно ниже – 26–36 мг/м³ (область 4 на рис. 7). Такой высокий уровень флуоресценции фитопланктона на севере района исследований говорит о начале его весеннего цветения, а более высокие показатели этого уровня в 2011 г. указывают, как уже отмечалось выше, о более раннем прохождении пика «цветения» в 2012 г.

Заключение

Проведенный сравнительный анализ полученных с использованием Feegy Vox данных по флуоресценции фитопланктона с его распределением по гидробиологическим материалам в мае

2011 г. указывает на наличие прямой связи между ними. Подобная связь является наиболее явной для восточной части Баренцева моря и показательной в том случае, если измерения производятся в момент пикового «цветения» фитопланктона. Если этот момент уже миновал, как это было в 2012 г., связь в таком виде не прослеживается.

Максимальным значениям флуоресценции (до 110 мг/м³), наблюдавшимся в мае 2011 г. в период максимального развития фитопланктона, в слое 0–20 м соответствовали концентрации фосфатов, составляющие 0,3–0,5 мМ/л.

В отличие от концентрации фитопланктона концентрация фосфатов в слое 0–20 м и уровень флуоресценции фитопланктона в прибрежном районе в мае 2011 г. были более понижены в прибрежной части, чем в мористой, и составляли соответственно 0,20–0,25 мМ/л и 10–20 мг/м³. Им соответствовал наивысший уровень деструкции органического вещества (до 5,0–5,4 мгО₂/л в сутки). Относительно пониженные значения флуоресценции (до 10 мг/м³), как это наблюдалось в мае 2012 г. на востоке исследуемой акватории, демонстрируют затухание весенней вспышки цветения за счет истощения вод биогенами (уровень фосфатов в слое 0–20 м составлял всего около 0,1–0,15 мМ/л).

В районе Печорского моря с конца июля по конец августа 2012 г. наблюдалось повсеместное сезонное увеличение значений флуоресценции фитопланктона с 2–3 до 17–29 мг/м³, что обусловлено летней вспышкой «цветения» фитопланктона в этом районе моря.

Порядок величин флуоресценции фитопланктона, полученной нами с использованием системы Ferry Box, совпадает с таковым, полученным методом спектрофотометрирования В.В. Водопьяновой в августе 2010 г. [15]. Можно отметить, что районы относительно большей биологической продуктивности фитопланктона, свойственные мелководным районам моря, одинаково выделяются обоими методами. Они были обнаружены в Баренцевом море (в Западном и Восточном прибрежных районах), в районе, расположенном к западу от Ирландии, у Лофотенских островов Норвежского моря.

Флуоресценция фитопланктона в Кольском заливе, наблюдавшаяся в весенне-летние месяцы, распределялась практически равномерно на всем его протяжении. Исключением являлся только июнь 2012 г., когда ее значения в Северном колене залива, в мелководной части, достигали 8,9 мг/м³. Наибольшие ее значения составляли 17–21 мг/м³ в конце августа 2012 г.

Автор выражает признательность: сотрудникам лаборатории гидрооптики и гидроакустики ФГУП «ПИНРО» С.Г. Лютому, В.В. Киселеву, В.В. Бандуре, М.А. Носову за сбор информации с использованием флуориметра Ferry Box; И.П. Прокопчук за предоставление информации по распределению фитопланктона и помощь в отражении биологической составляющей происходящих в море процессов; Т.В. Страховой, работавшей ранее в ПИНРО и получившей использованные автором материалы по первичной продукции в Баренцевом море в 2010–2011 гг.

Литература

1. Мантейфель Б.П. Планктон и сельдь в Баренцевом море: Труды ПИНРО. Вып. 7. – М., Л.: Пищепромиздат, 1941. – С. 125–218.
2. Рей Ф., Шулдал Х.Р., Слагстад Д. Первичная продуктивность в связи с климатическими изменениями в Баренцевом море // Влияние океанологических условий на распределение и динамику популяций промысловых видов рыб: Сб. докладов третьего советско-норвежского симпозиума. – Мурманск: ПИНРО, 1987. – С. 28–55.
3. Бобров Ю.А. Сезонная динамика хлорофилла фитопланктона Баренцева моря // Закономерности продукционных процессов в Баренцевом море. – Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР, 1978. – С. 27–36.
4. Ларионов В.В. Общие закономерности пространственно-временной изменчивости фитопланктона Баренцева моря // Планктон морей Западной Арктики. – Апатиты, 1997. – С. 65–127.
5. Макаревич П.Р. Фитопланктон Карского моря // Планктон морей Западной Арктики. – Апатиты, 1997. – С. 51–65.
6. Несветова Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2002. – 295 с.
7. Иванов С.А., Сапрыгин В.В. Вертикальное и горизонтальное распределение гидролого-флуориметрических характеристик в водах Таганрогского залива в июне 2008 года // Гидробиологические и экосистемные исследования морей европейского Севера: Материалы XXVIII Конф.

молодых ученых, посвященной 100-летию со дня рождения М.М. Камшилова. (Мурманск, май 2010). – Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2010. – С. 97–103.

8. Методы гидрохимических исследований океана. – М.: Наука, 1978 г. – 267 с.

9. Инструкция для стандартных гидрохимических определений в море, проводимых по плану работ Международного геофизического года (МГГ). – М.: ВНИРО, 1957. – 312 с.

10. Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2013 г. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2013. – 120 с.

11. Состояние биологических сырьевых ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2012 г. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2012. – 123 с.

12. *Зубов Н.Н.* Сведения температуры гидрологической станции и гидрологического разреза // Записки по гидрографии. Т. 51. – 1926. – 125 с.

13. *Шавыкин А.А.* Флуориметрический метод непрерывного измерения концентрации хлорофилла фитопланктона в воде в проточном режиме. – Мурманск, 1995. – 54 с.

14. *Шавыкин А.А.* Контактный флуориметрический метод непрерывного измерения концентрации хлорофилла фитопланктона в воде // Планктон морей Западной Арктики. – Апатиты, 1997. – С. 185–220.

15. *Водопьянова В.В.* Содержание хлорофилла в фитопланктоне Баренцева моря в осенний период // Гидробиологические и экосистемные исследования морей европейского Севера: Материалы XXVIII Конф. молодых ученых, посвященной 100-летию со дня рождения М.М. Камшилова (Мурманск, май 2010). – Мурманск, ММБИ КНЦ РАН, 2010. – С. 35–40.

16. *Водопьянова В.В.* Пространственное распределение хлорофилла а фитопланктона на акватории Баренцева моря в августе 2010 г. // Морские исследования экосистем Европейской Арктики: Материалы XXIX Конф. молодых ученых Мурманского морского биологического института, посвященной 140-летию со дня рождения Г.А. Ключе (г. Мурманск, май 2011). – Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2011. – С. 38–42.

17. Состояние биологических сырьевых ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2011 г. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2011. – 119 с.

УДК 597.2/5 (265.52)"2012"

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕСЕННИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИХТИОПЛАНКТОНА В АВАЧИНСКОМ ЗАЛИВЕ

Д.Я. Саушкина

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Петропавловск-Камчатский, 683000*

e-mail: d_melnik@rambler.ru

Представлены результаты изучения ихтиопланктона в Авачинском заливе весной 2012 г. По результатам вертикальных обловов отмечены личинки семи видов рыб. В марте – мае, когда наблюдали наиболее богатые уловы, преобладали личинки сем. *Sebastidae* (преимущественно алеутский окунь).

Ключевые слова: численность личинок, каньоны Авачинского залива, весенний ихтиопланктон, вертикальный облов, экологические группировки.

The results of spring research of ichthyoplankton in the bay of Avacha. D.Y. Saushkina (Kamchatka research institute of fishery and oceanography, 683000)

The article presents study results of ichthyoplankton in the bay of Avacha in spring 2012. On the basis of vertical catch larva of seven fish species were found. From march to june we observed the biggest catch with the majority of larva of *Sebastidae* family (mostly Aleutian perch).

Key words: number of larva, the Avachinsky bay canyons, spring ichthyoplankton, vertical catching, ecological groupings.

В настоящее время на шельфе юго-восточной Камчатки активно ведется прибрежный промысел морских рыб. Для правильной оценки урожайности поколений, прогнозирования запасов и уловов рыб необходимо иметь данные о межгодовых изменениях численности личинок в планктоне, так как выживание рыб в эмбриональный и постэмбриональный периоды оказывает решающее влияние на численность потомства [1].

Основная цель статьи – дать характеристику видовой структуры весеннего ихтиопланктона в Авачинском заливе и на шельфе юго-восточной Камчатки. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выяснить видовой состав ихтиопланктона;
- изучить особенности распределения личинок минтая и других массовых видов рыб.

Пробы планктона отбирали в период с начала марта по май. В начале марта 2012 г. провели рекогносцировочные обловы ихтиопланктона в «эпицентрах» нереста восточнокамчатского минтая, расположенных в вершинах каньонов Авачинского залива. Обловы в «эпицентрах» нереста восточнокамчатского минтая, расположенных в вершинах каньонов Авачинского залива, выполняли в трех «реперных» точках. Координаты точек: первой – 52°48'0 с. ш. 158°47'7 в. д.; второй – 52°46'4 с. ш. 158°45'3 в. д.; третьей – 52°54'7 с. ш. 159°01'0 в. д. Всего за период с марта по май выполнили 110 обловов.

Исследовательские работы выполнялись на двух судах, принадлежащих ФГУП «КамчатНИРО»: МРТК-316 и МРТК «Инженер Мартынов». Во время проведения съемки обловы ихтиопланктона выполняли в слое 700-0 м, а на меньших изобатах – от дна до поверхности. Для вертикальных обловов ихтиопланктона использовали стандартную ихтиопланктонную сеть ИКС-80 с площадью входного отверстия 0,5 м². Для горизонтальных обловов ихтиопланктона использовали нейстонную сеть модели НС с рамой прямоугольного входного отверстия 60×20 см, с рабочей площадью зева сети $60 \cdot 5 = 300$ см² [2]. Пробы ихтиопланктона сливали в бутылки (отдельные), маркировали и фиксировали 4%-м раствором формалина для последующей камеральной обработки. В лаборатории улов помещали в чашку Петри, из общей массы планктона выделяли ихтиопланктон, определяли его видовой и количественный состав. Поскольку объектом настоящего исследования являются только личинки рыб, то далее по тексту под термином «ихтиопланктон» мы подразумеваем личинок.

Видовой состав весеннего ихтиопланктона в вертикальных обловах каньонов Авачинского залива и шельфа юго-востока Камчатки в 2012 г. был представлен личинками шести семейств. Это типичные для данного района представители семейств Gadidae, Sebastidae, Ammodytidae, Liparidae, Microstomatidae. В ранее проводимых работах в каньонах Авачинского залива было отмечено 12 семейств, в том числе Cottidae, Pleuronectidae, Agonidae, Stichaedae [3]. В 2012 г. весенний ихтиопланктон был представлен в основном рыбами, принадлежащими к трем экологическим группировкам – элиторальной, мезопелагической и мезобентальной. Аналогичные данные об ихтиоценозе весенних личинок в районе глубоководных каньонов Авачинского залива указывает А.В. Буслов с соавторами [3]. Большая часть личинок в весенних пробах, собранных в этом районе в 2012 г., принадлежала сем. Sebastidae – морские окуни. Данное семейство было представлено двумя видами морских окуней: алеутским *Sebastes aleutianus* и северным *Sebastes borealis* (см. таблицу). Доминировали личинки алеутского окуня (58,6%), а частота встречаемости была равной 19%. Вклад северных морских окуней не превышал 11,1%. Из липаровых чаще облавливались личинки пелагических морских слизней, составившие 16%. Встречаемость в уловах данного вида находилась на уровне 16,5%. Семейство тресковых было представлено одним видом – минтай. В пробах присутствовало незначительное количество личинок данного вида, их доля в вертикальных обловах составляла 9,3%. Присутствие в уловах остальных представителей ихтиопланктона носило эпизодический характер и мало влияло на качественный состав. В уловах находились единичные экземпляры дальневосточной серебрянки (*Leuroglossus schmidtii*), тихоокеанской песчанки (*Ammodytes hexapterus*) и пепельного макруруса (*Coryphaenoides cinereus*). На долю представителей семейств Macrouridae и Ammodytidae приходилось по 0,6% улова.

Преобладающие в вертикальных обловах личинки алеутского окуня были распространены над глубинами 400–667 м. Встречались они в основном в каньонах, а максимальные скопления были приурочены к «центральному» каньону – над глубинами более 600 м – и составляли 36 экз./м², при среднем значении 12 экз./м². Аналогичные данные указывает для алеутского окуня и А.В. Буслов с соавторами [3]. Длина пойманных личинок *S. aleutianus* варьировала в пределах 4,3–8,0 мм. Доминировали особи длиной 6,0 мм, их доля составила 92,3%.

**Состав весеннего ихтиопланктона каньонов Авачинского залива
и шельфа юго-востока Камчатки (личинки)**

Семейство, род, вид/ экологическая группировка	Вертикальные обловы		
	min-max/ сред., экз.	доля, %	встреч., %
Сем. Gadidae <i>Theragra chalcogramma</i> /ЭЛ*	1–13/7	9,3	3,8
Сем. Sebastidae <i>Sebastes aleutianus</i> /МБ <i>Sebastes borealis</i> /МБ	1–18/6	58,6	19
	1–4/2	11,1	8,9
Сем. Ammodytidae <i>Ammodytes hexapterus</i> /ЭЛ	1	0,6	1,3
Сем. Liparidae <i>Nectoliparis pelagicus</i> /МП	1–8/2	16	16,5
Сем. Microstomatidae <i>Leuroglossus schmidtii</i> /МП	1	3,7	7,6
Сем. Macrouridae <i>Coryphaenoides cinereus</i> /ББ	1	0,6	1,3

* Экологические группировки: ЭЛ – элиторальная, МБ – мезобентальная, СЛ – сублиторальная, МП – мезопелагическая.

Большая часть личинок северного окуня, встречающихся в широком батиметрическом диапазоне (от 72 до 600 м), была локализована в районе «северного» каньона над изобатами 485–600 м, и плотность их скопления не превышала 8 экз./м². Наблюдавшиеся в пробах личинки *S. borealis* имели длину от 7,6 до 14,5 мм, а в среднем – 9,8 мм.

Напротив м. Поворотный максимальная глубина, над которой были пойманы личинки минтая, составляла 1500 м. Однако наибольшая концентрация личинок была зафиксирована в «северном» каньоне над изобатой 485 м и равнялась 26 экз./м², а в среднем – 10 экз./м². Длина личинок минтая варьировала от 4,7 до 10,0 мм. Доминирующую группу составляли особи длиной 6,0 мм, их доля была равна 76,9%. Личинки пелагических слизней встречались в районе двух глубоководных каньонов – «южного» и «центрального» в слое 485–667 м. Их максимальная концентрация была сосредоточена на акватории «южного» каньона над глубиной 667 м и составляла 16 экз./м². Длина личинок морских пелагических слизней изменялась от 5,1 до 36,0 мм. Преобладали особи длиной 26,0 мм, их доля составила 20%.

Количество личинок остальных видов весеннего ихтиопланктона не превышало 2 экз./м². Распространение таких не менее значимых представителей ихтиопланктона, как песчанка, серебрянка и пепельный макрурус, имело в значительной степени схожие черты. Так, вертикальные обловы показали, что личинки дальневосточной серебрянки присутствовали преимущественно в районе «центрального» каньона над глубинами более 600 м. Поимка личинки пепельного макруруса приурочена к «северному» каньону над изобатой 550 м. Согласно данным обловов единственный экземпляр личинки тихоокеанской песчанки был обнаружен над глубиной 145 м в шельфовой части б. Мутная.

По результатам вертикальных обловов в 2012 г. в весеннем ихтиопланктоне отмечены личинки семи видов рыб. В марте – мае, когда наблюдали наиболее богатые уловы, преобладали личинки сем. Sebastidae, принадлежащие преимущественно алеутскому окуню. Личинки таких характерных для весеннего ихтиопланктона представителей, как дальневосточная серебрянка, тихоокеанская песчанка и пепельный макрурус, присутствовали в единичных экземплярах. К июню-июлю уловы значительно сократились, основу их представляли личинки минтая, шлемоносцев и узкозубой палтусовидной камбалы.

Литература

1. Дехник Т.В., Серебряков В.П., Соин С.Г. Значение ранних стадий развития в формировании численности поколений // Всесоюзная конференция по теории формирования численности и рационал. использ. стад промысловых рыб. Тез. докл. – М., ВНИРО, 1982. – С. 34–38.
2. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. – Киев: Наук. думка, 1970. – 246 с.
3. Буслов А.В., Тепнин О.Б., Дубинина А.Ю. Весенний ихтиопланктон в районе глубоководных каньонов Авачинского залива (восточная Камчатка) // Известия ТИНРО. Т. 144. – Владивосток: ФГУП «ТИНРО-центр», 2006. – С. 226–246.

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 330.142.211:639.2(571.66)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Т.И. Аванесова

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: allahi@mail.ru

В данной статье осуществлена выборка и группировка исходной информации для исследования состояния и использования основных фондов прибрежного рыболовства. Рассчитан комплекс показателей, который лег в основу определения влияния факторов, характеризующих влияние использования основных фондов на изменение объема производства.

Ключевые слова: основные фонды, фондоемкость, фондовооруженность, фондорентабельность.

State analysis of fishing industry fixed assets in Kamchatka region. T.I. Avanesova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The given article deals with the selection and grouping of the initial information for the state **analysis** and use of fixed assets of the coastal fishery. We designed a set of indicators which forms the basis for determining the factors influence characterizing the influence of fixed assets use on the volume of production.

Key words: fixed assets, fund capacity, availability of fixed assets, fund profitability.

Целью данной статьи является выявление различных внутренних и внешних факторов, влияющих на устойчивое развитие рыбной отрасли. Данная статья рассматривает одним из таких резервов оптимальное использование основных фондов рыбной промышленности. В работе проведен анализ обеспеченности отрасли основными фондами, дана оценка их движения, эффективности использования и их технического состояния.

Для ведения предпринимательской деятельности предприятие использует экономические ресурсы: природные, материальные, людские. Экономические ресурсы могут принимать форму имущества предприятия и капитала [1].

Основные фонды – часть имущества, используемая в качестве средств труда при производстве продукции (выполнении работ, оказания услуг) либо для управленческих нужд фирмы в течение периода, превышающего 12 месяцев или обычный операционный цикл, и стоимостью более 100-кратного размера минимальной месячной оплаты труда (ММОТ).

К основным производственным фондам относятся фонды, которые непосредственно участвуют в процессе производства (машины, оборудование и транспортные средства) или создают условия для производственного процесса (производственные здания, сооружения). От рационального размещения имущества, их эффективного использования напрямую зависят конечные финансовые показатели работы предприятия. Необходимо постоянно контролировать наличие фондов и их состояние, для чего следует сначала ознакомиться с основными понятиями, характеризующими понятие основных фондов и показателей использования.

Основные фонды – произведенные активы, подлежащие использованию неоднократно или постоянно в течение длительного периода (не менее одного года) для производства товаров, оказания рыночных и нерыночных услуг, для управленческих нужд либо для представления другим организациям за плату во временное владение и пользование или во временное пользование.

К основным фондам относятся здания, сооружения, машины и оборудование (рабочие, силовые и информационные), транспортные средства, рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения и другие виды основных фондов.

Наличие основных фондов и их структура учитываются по полной учетной стоимости в смешанных ценах, при проведении переоценки – по восстановительной стоимости.

Коэффициент годности отражает долю неизношенной части основных фондов и определяется как отношение остаточной стоимости основных фондов на конец года к их полной учетной стоимости на конец года.

Коэффициент обновления – отношение стоимости основных фондов, введенных в действие в течение года, к их наличию на конец года по полной учетной стоимости, в процентах. В период высоких темпов инфляции расчет ведется в сопоставимых ценах. Показатель отражает удельный вес вновь введенных за год основных фондов в общем объеме этих фондов.

Коэффициент ликвидности (выбытия) основных фондов – отношение ликвидированных за год основных фондов к их наличию на начало года по полной учетной стоимости, в процентах. В период высоких темпов инфляции расчет ведется в сопоставимых ценах. Данный показатель, наряду с коэффициентом обновления, характеризует интенсивность процесса обновления основных фондов.

Степень износа основных фондов – отношение накопленного к определенной дате износа имеющихся основных фондов (разница из полной учетной и остаточной балансовой стоимости) к полной учетной стоимости основных фондов на ту же дату, в процентах.

Удельный вес полностью изношенных основных фондов – отношение полной учетной стоимости тех основных фондов, остаточная балансовая стоимость которых достигла нуля, к полной учетной стоимости всех основных фондов, на ту же дату, в процентах.

Нематериальные активы – права на изобретения и другие аналогичные объекты интеллектуальной (промышленной) собственности, права пользования природными ресурсами, организационные расходы и прочие нематериальные активы, отражаемые в бухгалтерском учете.

Инвестиции в основной капитал – представляют собой совокупность затрат, направленных на создание и воспроизводство основных средств (новое строительство, расширение, а также реконструкция и модернизация объектов, которые приводят к увеличению первоначальной стоимости объектов и относятся на добавочный капитал организации, приобретение машин, оборудования, транспортных средств, на формирование основного стада, многолетние насаждения и т. д.).

Фондоотдача характеризует количество продукции, выпускаемой с 1 руб. всех основных средств или их активной части. Фондоотдача служит для анализа использования действующего основного капитала.

Фондоёмкость – показатель обратной фондоотдачи. Она показывает величину стоимости основных фондов, необходимых для получения данного объема продукции и служит для планирования потребности в основных фондах и капитальных вложениях.

Фондорентабельность – характеризует сумму прибыли, получаемой с 1 руб. основных производственных фондов.

Фондовооруженность – это отношение среднегодовой стоимости основных фондов к среднесписочной численности всего персонала.

Техническая вооруженность – это отношение среднегодовой стоимости активной части основных фондов к среднесписочной численности рабочих.

Для составления картины в прибрежном рыболовстве произведен подбор ряда основных показателей, характеризующих развитие этого направления отрасли, они соединены в табл. 1 [2, 3, 8.].

Таблица 1

Основные показатели рыбной отрасли

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
1	2	3	4	5
<i>Число действующих предприятий</i>				
Рыболовство	324	293	313	302
Обрабатывающие производства	536	402	454	503
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	152	124	150	170
<i>Объем отгруженной продукции, млн руб.</i>				
Рыболовство	16 636	176	20 808	5123,5
Обрабатывающие производства	10 215	11 219	13 129	30 353
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	5858	5948	7460	24 122

Окончание табл. 1

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
1	2	3	4	5
<i>Среднегодовая численность работников, чел.</i>				
Рыболовство	13 311	13 220	12 497	4 354
Обрабатывающие производства	10 739	9712	9 455	17 801
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	4532	4270	4 378	12 826
<i>Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, руб.</i>				
Рыболовство	2541	3371	3 856	2 876
Обрабатывающие производства	19 064	22 937	25 405	38 622
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	21 111	24 191	25 617	12 764
<i>Прибыль, млн руб.</i>				
Рыболовство	512,1	-1347,5	2 714,2	2 224,9
Обрабатывающие производства	504,9	-239	1396	1 172,2
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	504,3	99,1	974,2	1 111,2
<i>Уровень рентабельности, %</i>				
Рыболовство	8,1	4,0	22,3	17,5
Обрабатывающие производства	11,3	6,3	16,7	11,8
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	17,5	7,9	23,6	16,2

В табл. 2 представлена динамика изменения структуры предприятий рыбной отрасли [2,3].

Таблица 2

Структура предприятий рыбной отрасли

Вид деятельности	Структура, %			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Рыболовство	32,02	35,78	34,13	30,97
Обрабатывающие производства	52,96	49,08	49,51	51,59
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	15,02	15,14	16,36	17,44
Всего	100	100	100	100

Результаты исследования структуры рыбной отрасли показывают некоторые изменения: произошли структурные сдвиги в сторону увеличения по обрабатывающим производствам, в том числе переработке и консервировании рыбо- и морепродуктов, а доля рыболовства упала по сравнению с 2009 г. на 3,16%.

Как видно из диаграмм (рис. 1 и 2), доля переработки менялась незначительно. В 2007 г. удельный вес составил 15,02%, а уже в 2010 г. – 17,44%.



Рис. 1. Структура рыбной отрасли 2007 г.



Рис. 2. Структура рыбной отрасли 2010 г.

Ниже представлена аналитическая таблица структуры отгруженной продукции рыбной отрасли (табл. 3) [2–4].

Таблица 3

Структура отгруженной продукции по видам деятельности

Вид деятельности	Структура, %			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Рыболовство	50,86	50,75	50,26	8,6
Обрабатывающие производства	31,23	32,19	31,72	50,93
Из них переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов	17,91	17,06	18,02	40,47
Всего	100	100	100	100

На рис. 3 и 4 видно, что наблюдается резкое изменение структуры в 2010 г. по сравнению с 2007 г. за счет уменьшения доли рыболовства на 41,66% [2, 3].

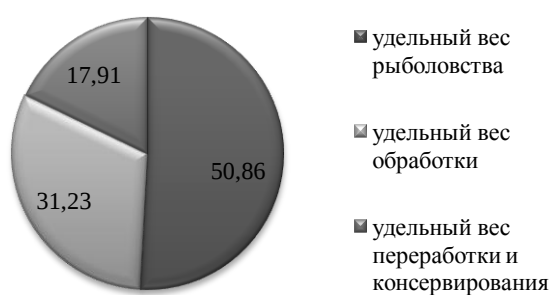


Рис. 3. Структура отгруженной продукции рыбной отрасли 2007 г.



Рис. 4. Структура отгруженной продукции рыбной отрасли 2010 г.

Наблюдается постоянный рост стоимости основных фондов перерабатывающих производств, и в 2011 г. доля фондов переработки составила 59,63% против 41,71% в 2007 г. в общей сумме всех основных фондов перерабатывающих производств (табл. 4). По итогу сумма фондов выросла на 138,8%.

Таблица 4

Основные фонды перерабатывающих производств

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Всего	3 056 168	3 131 709	3 854 969	4 445 714	6 118 849
В том числе переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов, тыс. руб.	1 274 793	1 431 359	1 874 158	2 628 307	3 648 476
Доля переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов в общей сумме, %	41,71	45,8	48,62	59,12	59,63
Проценты к предыдущему году, %	89,2	112,3	130,9	140,2	138,8

Для характеристики динамики и движения основных фондов составляются данные по учетной стоимости основных фондов переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов (табл. 5) [2, 3].

Таблица 5

Основные фонды по полной учетной стоимости переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов

Год	Сумма, тыс. руб.	К пред. году, %	К 2007 г., %
2007	1 274 793	—	—
2008	1 431 359	112,28	112,28
2009	1 874 158	130,93	147,02
2010	2 628 307	140,24	206,18
2011	3 648 476	138,81	286,20

Из табл. 5 видно, что наращивание основных фондов производится из года в год, и в 2011 г. их сумма составляет по полной учетной стоимости 3 648 476 тыс. руб., что к предшествующему году составило 138,81%, а к 2007 г. — 286,2%.

Необходимо дать оценку состава и структуры основных фондов переработки и консервирования рыбы и рыбных продуктов и их изменения по годам. Сведения для данного анализа приведены в табл. 6 [2, 3].

Таблица 6

Состав основных фондов переработки и консервирования рыбы и рыбных продуктов

Год	Всего		В том числе									
	тыс. руб.	%	здания		сооружения		машины и оборудование		транспортные средства		прочие виды основных фондов	
			тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
2007	1274793	100	316153	24,8	33285	2,6	565314	44,4	319088	25	40953	3,2
2008	1431359	100	357415	25,0	33282	2,3	605060	42,3	397049	27,7	38553	2,7
2009	1874158	100	418457	22,3	38208	2,2	846106	45,1	520811	27,8	49413	2,6
2010	2628307	100	722518	27,5	42263	1,6	1028049	39,1	769378	29,3	66099	2,5
2011	3648476	100	1060201	29,1	132182	3,6	1285483	35,2	1083803	29,7	786807	2,4

Рис. 5 и 6 показывают, что незначительно меняется структура основных фондов: большую долю в общей сумме составляют в 2011 г. машины и оборудование – 35,2%, транспортные средства – 29,7%, здания – 29,1%.

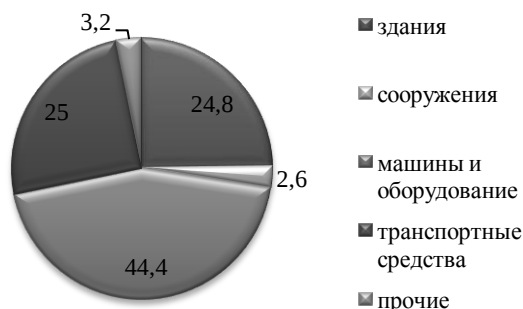


Рис. 5. Структура состава основных фондов в 2007 г.

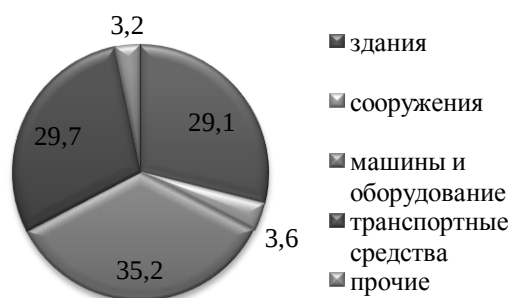


Рис. 6. Структура состава основных фондов в 2011 г.

Движение основных фондов обусловлено их введением и выбытием. Для расчета доли новых основных фондов в общей сумме их поступления составляется табл. 7 [2, 3].

Таблица 7

Анализ ввода в действие основных фондов

Год	Сумма, тыс. руб.	Введено		Доля новых основных фондов в общем поступлении, %
		Сумма, тыс. руб.	%	
2007	1 274 793	154 164	12,09	92,9
2008	1 431 359	177 499	12,4	81
2009	1 874 158	486 347	25,95	98
2010	2 628 307	820 343	31,21	97,5
2011	3 648 476	771 589	21,15	81,7

Наибольшее обновление фондов произошло в 2010 г. и составило 31,21% от общей стоимости фондов. В 2011 г. доля вновь вводимых фондов несколько снизилась до 21,15%. Следует отметить, что высока доля новых фондов в общем поступлении всех фондов: она составила выше 80%.

Одним из элементов движения основных фондов является их выбытие. Для расчета коэффициента выбытия составляется табл. 8 [2, 3].

Таблица 8

Ликвидировано основных фондов переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов

Год	Выбыло, тыс. руб.	Коэффициент выбытия, %
2007	1 030	0,08
2008	9 326	0,65
2009	36 318	1,94
2010	8 578	0,33
2011	41 298	0,01

Наблюдается незначительный процент списания фондов по годам, что свидетельствует об устаревании и изношенности производственных мощностей, что подтверждается данными, приведенными в табл. 9, коэффициент износа по годам выше 35% [2, 3].

Таблица 9

Анализ технического состояния основных фондов в % к наличию на конец года

Год	Коэффициент износа основных фондов, %	Коэффициент годности основных фондов, %
2007	35,9	64,1
2008	38,9	61,1
2009	35,9	64,1
2010	38,3	61,7
2011	37,6	62,4

Анализ показывает, что данная отрасль требует принятия мер по обновлению, техническому перевооружению, модернизации фондов с учетом достижения научно-технического прогресса в этой области.

Для более полной характеристики ввода в действие фондов в виде холодильников единовременного хранения, рыбоперерабатывающих предприятий и морских причалов составляется табл. 10 [2, 3].

Таблица 10

Дополнительная информация о вводе в действие фондов

Год	Холодильники единовременного хранения, тыс. т	Рыбоперерабатывающие предприятия, тыс. т	Причалы морских портов, пог. м
2007	0,8	14,29	63
2008	0,11	—	—
2009	9,5	—	—
2010	—	47,3	54
2011	—	12,3	—

Как видно из табл. 10, достаточно медленно и в небольших объемах производился ввод в действие объектов рыбной отрасли.

Для более эффективной работы и поддержания фондов в рабочем состоянии осуществляются инвестиции в основной капитал переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов. Данные для этого исследования сведены в табл. 11.

Таблица 11

Инвестиции в основной капитал переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов

Единица измерения	Инвестиции всего	В том числе источники финансирования инвестиций					
		собственные средства	привлеченные средства	из них			
				кредиты банков	бюджетные средства	заемные	прочие
тыс. руб.	612 808	146 371	466 437	273 025	—	193 412	—
%	100	23,9	76,1	44,6	—	31,5	—

Как видно из табл. 11, в основной капитал была осуществлена незначительная сумма инвестиций собственных средств – 23,9%, в то время как привлеченных средств – 76,1%.

Наличие и использование мощностей характеризуется рядом показателей, для их расчета составляется табл. 12.

Таблица 12

Наличие и использование мощностей

Вид продукции	Среднегодовая мощность	Выпуск продукции на специализированных мощностях в режимное время	Процент использования среднегодовой мощности	Процент использования среднегодовой мощности в 2009 г.
Рыба (кроме сельди) мороженая, т	683 905,8	331 308,2	48,4	46,8
Консервы рыбные, тыс. усл. банок	123 370	6 305	511	—
Пресервы рыбные, тыс. усл. банок	555	217,6	39,2	4,5
Рыба копченая (кроме сельди), сушеная и балычные изделия, т	4 651	317,6	6,8	34,9
Филе рыбное мороженое, т	20 698	6 758,7	32,7	40,5
Икра рыбы мороженая, т	16 752,2	7 276,7	43,4	32,6
Сельдь мороженая, т	40 862	28 264,7	69,2	51,2
Мука тонкого и грубого помола и гранулы из рыбы, ракообразных моллюсков и др. водных беспозвоночных, не пригодные для употребления в пищу, т	32 361,2	11 410,8	35,3	30,5

Как видно из табл. 12, по Камчатскому краю среднегодовая мощность для заморозки рыбы (кроме сельди) составляет 683 905,8 т, а выпускается продукции на специализированных мощностях в режимное время 331 308,2 т, что обеспечивает лишь 48,4% использования среднегодовой мощности (в 2009 г. – 46,8%).

По Петропавловску-Камчатскому этот процент составляет 50,2% (в 2009 г. – 50,1%). Большое недоиспользование в Усть-Камчатском (9,5%) и в Алеутском (15%) районах. Наиболее полно использовались мощности в Тигильском районе – 75%, Олюторском – 65%, Усть-Большерецком – 63%.

Использование основных фондов характеризуется показателями эффективности, обеспеченности персонала предприятия фондами. Данные показатели рассчитаны и сведены в табл. 13.

Таблица 13

Показатели использования основных фондов

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Фондорентабельность, %	39,56	6,92	51,98	42,28
Фондоотдача общая, руб.	4,595	4,155	3,98	9,174
Фондоотдача активной части фондов, руб.	10,362	9,83	8,817	23,46
Фондоемкость общая, руб.	0,218	0,24	0,25	0,109
Фондоемкость активной части фондов, руб.	0,0965	0,10	0,113	0,043
Фондовооруженность, тыс. руб.	281,287	335,21	428	205
Техническая вооруженность на 1 работника, тыс. руб.	124,738	141,7	193,26	80,15
Среднегодовая выработка 1 работника, тыс. руб.	1 292,586	1 392,97	1 704	1 880,7
Среднегодовая зарплата 1 работника, тыс. руб.	253,332	290,292	307,4	153,168

Эффективность использования фондов происходит крайне неравномерно, что подтверждается данными по фондорентабельности колебания от 6,92% до 51,98% в 2009 г. С каждого рубля основных фондов активные части к 2010 г. стали получать уже 23,46 руб. реализованной продукции. Обеспеченность персонала предприятия фондами в 2010 г. снизилась по сравнению с 2009 г. с 428 тыс. руб. до 205 тыс. руб. Это говорит о том, что на каждого работника стало приходиться машин и оборудования в 2009 г. – 193,26 тыс. руб., а уже в 2010 г. – 80,15 тыс. руб.

Для более глубокого исследования использования основных факторов производства проводится проверка соотношения темпов роста среднегодовой зарплаты и среднегодовой выработки одного работника, а также проверяется соотношение темпов роста среднегодовой выработки одного работника и темпов роста технической вооруженности труда. Рассчитанные соотношения приведены в табл. 14 [5–7].

Таблица 14

Темпы роста показателей

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Темп роста среднегодовой выработки 1 работника, %	7,7	22,3	10,3
Темп роста среднегодовой зарплаты 1 работника, %	14,6	5,9	–50
Темп роста технической вооруженности труда, %	13,6	35,9	–58,5

Отражением эффективности использования ресурсов является соотношение трех показателей:

- среднегодовой выработки одного работника;
- среднегодовой зарплаты одного работника;
- технической вооруженности труда.

В 2008 г. по сравнению с 2007 г. темп роста среднегодовой зарплаты опережает темп роста выработки на 6,9% (7,7–14,6), что отрицательно характеризует работу. Наблюдается и опережение темпа роста технической вооруженности на 5,9% (7,7–13,6) (рис. 7).

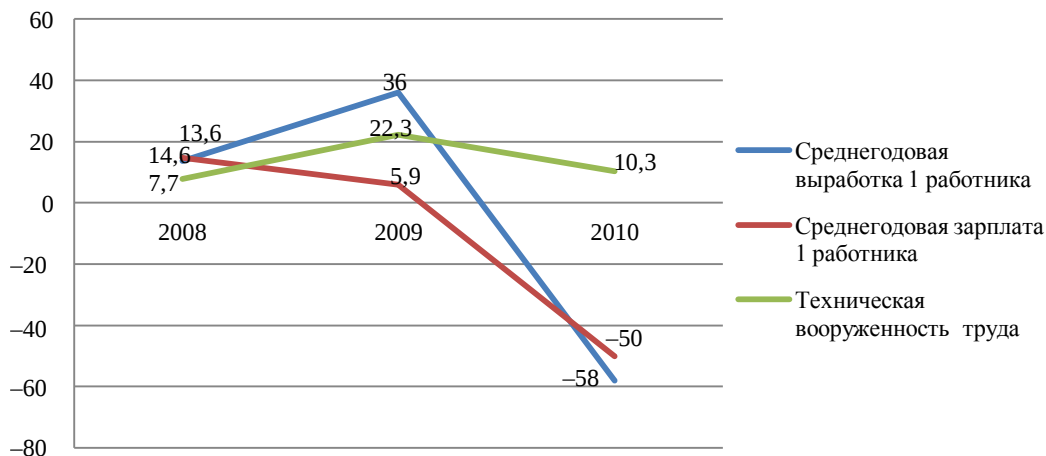


Рис. 7. График соотношения темпов роста показателей использования факторов производства

Однако уже в 2009 г. темп роста выработки опережает темп роста среднегодовой зарплаты на 16,4% (22,3–5,9).

В 2010 г. темп роста выработки уже 10,3%, но наблюдается резкое падение темпов и по технической вооруженности, и по зарплате.

Обобщая результаты проведенных исследований, можно сказать, что основные фонды прибрежного рыболовства требуют радикального преобразования, их обновления и оптимизации по составу, техническому состоянию, обеспеченности персонала фондами и главное по эффективности их использования.

Результаты факторного анализа позволяют подвести некоторые итоги проведенных исследований.

Будут рассмотрены данные 2010 г. по сравнению с 2007 г. При расчетах использованы следующие условные обозначения: $TП$ – товарная продукция; $ОПФ$ – основные производственные фонды; $ФО$ – общая фондоотдача; $ФО^a$ – фондоотдача активной части фондов; $ФО_{уд}^a$ – удельный вес активной части фондов их общей стоимости.

$$\Delta TП = 24\,122 - 5858 = 18\,264 \text{ млн руб.}$$

Наблюдается рост переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов. Это произошло под влиянием двух факторов:

1) под влиянием роста среднегодовой выработки 1 работника наблюдается рост объема производства:

$$\Delta TП_{сп} = (1880,7 - 1292,586)12\,826 = 7\,534\,150 \text{ тыс. руб.};$$

2) рост численности увеличил объем производства:

$$\Delta TП_{ч} = (12\,826 - 4532)1292,586 = 10\,720\,708 \text{ тыс. руб.}$$

Проверка:

$$\Delta TП = 7\,543\,150 + 10\,720\,708 = 18\,263\,858 = 18\,264 \text{ млн руб.}$$

На объем производства влияет и эффективность использования основных фондов:

$$\Delta TП_{ФО} = (9,17777 - 4,5952558)2\,628\,307 = 12\,044\,517 \text{ тыс. руб.}$$

Рост фондоотдачи привел к росту объема производства.

Влияние на продукцию наличия основных фондов:

$$\Delta TП_{ОПФ} = (2\,628\,307 - 1\,274\,793)4,9592585 = 6\,219\,743 \text{ тыс. руб.}$$

На эффективность использования всех фондов влияет и эффективность использования активной части в их общей сумме:

$$\Delta ФО_{ФО}^a = (23,46 - 10,362)0,391 = 5,12 \text{ руб.}$$

$$\Delta ФО_{уд}^a = (0,391 - 0,444)10,362 = -0,55 \text{ руб.}$$

$$\Delta ФО = 5,12 - 0,55 = 4,57 \text{ руб.}$$

$$\Delta ФО = 9,178 - 4,595 = 4,57 \text{ руб.}$$

Влияние факторов второго порядка на товарную продукцию:

$$\Delta ФО_{ФО}^a = 5,12 \cdot 2\,628\,307 = 13\,456\,931 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta ФО_{уд}^a = -0,55 \cdot 2\,628\,307 = -1\,445\,569 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta TП_{ФО} = 13\,456\,931 - 1\,445\,569 = 12\,011\,368 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты исследований и анализа показали рост численности и рост основных фондов, которые привели к увеличению выпуска продукции переработки и консервирования рыбы и рыбных продуктов. Однако был выявлен резерв дополнительного увеличения объемов производства за счет увеличения доли активной части фондов в общей стоимости основных фондов. Эту часть основных фондов следует увеличивать, поскольку она непосредственно занята в переработке и консервировании рыбо- и морепродуктов. Расчеты показали, что доля активной части основных фондов снизилась на 0,55%, что привело к снижению объема переработки – 1 445 569 тыс. руб.

Литература

1. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов: Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ (ред. от 06.2011 г.) (с изменениями и дополнениями, вступающими в силу от 06.01.2012 г).
2. Рыболовство, переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов в Камчатском крае: Стат. сб. – Петропавловск-Камчатский: Камчатстат, 2011. – 403 с.
3. Основные фонды промышленного производства Камчатского края: Стат. сб. – Петропавловск-Камчатский: Камчатстат, 2012. – 397 с.
4. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. пособие / В.Я. Поздняков, В.А. Колоколов и др. – М., 2007. – 248 с.
5. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. – 5-е изд. перераб. и доп. (Серия Среднее проф. образование). – М.: Инфра-М, 2009. – 536 с.
6. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности: Уч. пособие. – М.: Инфра-М, 2007. – 287 с.
7. Савицкая Г.В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности: Учеб. пособие. – 4-е изд., испр. и доп. (Серия Высшее образование). – М.: Инфра-М, 2007. – 384 с.
8. Зверев Г. Бизнес запутался в сетях прибрежного рыболовства // Новости рыболовства. – Март 2012. – С. 132–135.

УДК 330.322:352.07

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. Клиппенштейн, К.А. Верига

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

*e-mail: klippenshtein_ev@kamchatgtu.ru
e-mail: bonyatka@yandex.ru*

Данная статья определяет сущность, роль инвестиционной политики муниципального образования и использование технологий муниципального стратегического планирования в ее реализации.

Ключевые слова: муниципальная инвестиционная политика, муниципальное стратегическое планирование, инвестиционная привлекательность, отраслевая структура инвестиций, инвестиционные потребности муниципалитета.

Investment policy of the municipality. E.V. Klippenshtein, K.A. Veriga (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

This article defines the essence, the role of the investment policy of the municipal formation and use of technologies of municipal strategic planning for its implementation.

Key words: municipal investment policy, municipal strategic planning, investment attractiveness, the sectoral structure of investments, the investment needs of the municipality.

На современном этапе развития российской экономики многие ставят вопросы о продуманной экономической политике государства.

Правильная экономическая политика государства является залогом успешного развития страны в целом, немаловажной ее составляющей является и инвестиционная политика. Государство здесь выступает во многих ролях: кредитора, гаранта, законодателя, регулятора и многих других.

В настоящее время бюджетная самостоятельность местного самоуправления федеральным центром фактически не гарантируется. В сложившихся условиях активизация инвестиционной деятельности – одна из первостепенных задач органов муниципального управления, от решения

которой зависит не только решение широкого круга проблем отдельных муниципальных образований, но и в определенной мере судьба местного самоуправления в целом.

Дополнительную актуальность исследованию придает расширившееся использование технологий муниципального стратегического планирования. Вследствие несовершенства межбюджетных отношений муниципальные образования, имеющие «бюджеты выживания», вынуждены осуществлять поиск необходимых для реализации принятых концепций своего комплексного социально-экономического развития в рамках проведения местной инвестиционной политики.

Сущность муниципальной инвестиционной политики можно определить как целенаправленную, научно обоснованную деятельность местных органов власти по привлечению и оптимальному использованию инвестиционных ресурсов в целях устойчивого социально-экономического развития и повышения качества жизни населения муниципального образования (города).

Разработка и реализация муниципальной инвестиционной политики осуществляются на основе концепции социально-экономического развития города и включают:

- определение приоритетов, целей и задач инвестиционной политики, то есть формирование инвестиционной стратегии;
- разработку комплекса мероприятий по инвестированию;
- определение потребности в инвестиционных ресурсах;
- поиск и выбор источников инвестиций;
- формирование инвестиционных возможностей и мер по их расширению [1].

Одним из важнейших вопросов осуществления муниципальной инвестиционной политики является ее ресурсное, в частности финансовое, обеспечение, что особенно актуально в условиях дефицита бюджетных инвестиций.

На финансовое состояние муниципальных образований в Российской Федерации оказала значительное влияние реформа местного самоуправления. Ведущую роль в структуре доходов бюджетов всех рассмотренных муниципалитетов играют безвозмездные перечисления из вышестоящих бюджетов. По информации Министерства финансов РФ, 80% муниципальных образований в Российской Федерации дотируются более чем на 80% [2].

Согласно Бюджетному кодексу РФ, расходы бюджета делятся на текущие и капитальные. В соответствии с п. 2 ст. 92 Бюджетного кодекса РФ текущие расходы бюджета не могут превышать доходы бюджета. Разница между расходами (сумма текущих и капитальных расходов) и доходами бюджета называется дефицитом (профицитом) бюджета. Таким образом, п. 2 ст. 92 требует, чтобы за счет увеличения дефицита бюджета финансировались не текущие, а капитальные расходы. Статьей 96 Бюджетного кодекса РФ оговорены следующие источники финансирования дефицита местного бюджета:

- муниципальные облигационные займы;
- кредиты кредитных организаций;
- кредиты бюджетов других уровней бюджетной системы;
- поступления от продажи имущества;
- изменение остатков на счетах.

Очевидно, что на счетах муниципального образования никогда не будет постоянного резерва, сопоставимого с объемом финансирования инвестиционного проекта или инвестиционной программы (адресной программы капитальных вложений) как совокупности инвестиционных проектов.

Поступления от продажи имущества – единовременный источник финансирования, который нельзя рекомендовать для системного (ежегодного) покрытия дефицита, поскольку он связан с уменьшением активов муниципального образования.

Кредиты других уровней бюджетной системы предоставляются, как правило, с целью покрытия кассовых разрывов на срок не больше 1 года и не используются как источник финансирования инвестиционной программы. Кроме того, с точки зрения Министерства финансов РФ, объем предоставляемых бюджетных кредитов будет постепенно сокращаться, так как функцию кредитования регионов и муниципалитетов возьмет на себя рынок.

Таким образом, муниципальное образование, принявшее решение реализовать проект и не рассчитывающее на помощь региона, встает перед выбором: накопить необходимый объем средств или взять в долг [1].

Инвестиционные проекты муниципальных образований можно разделить на два типа:

1) некупаемые проекты (некоммерческие), реализация которых не предполагает получения денежных средств, но возможна экономия бюджетных средств;

2) частично окупаемые проекты, в результате реализации которых планируется получение денежных средств, но эти средства не покроют всю сумму затрат на строительство и содержание объекта в течение срока его эксплуатации [3].

В последнем случае возникают следующие вопросы: кто будет управлять проектом и заниматься сбором денежных средств, поступающих в результате его реализации; будет ли данная работа проводиться эффективно? В случае если такая услуга окажется платной (то есть возникнет необходимость отслеживать не только сам факт, но и объем предоставления услуги), целесообразно передать ее администрирование частному бизнесу.

Коммерческими проектами должен заниматься коммерческий сектор. Бюджетные средства должны направляться на реализацию тех инвестиционных проектов, которые улучшают качество жизни населения и качество бизнес-среды и не могут быть осуществлены частными структурами или реализованы без софинансирования расходов со стороны органов власти.

Задача выбора источника финансирования проекта не должна рассматриваться муниципалитетом в качестве самостоятельной задачи, поскольку является частью общей задачи – подготовки бизнес-плана проекта, в том числе разработки его финансовой модели и схемы финансирования. Можно выделить три основных источника финансирования инвестиционных потребностей муниципалитета:

- 1) средства муниципального бюджета, в том числе заемные, и/или вышестоящих бюджетов;
- 2) прямые инвестиции и различные формы (муниципального) сотрудничества;
- 3) средства организаций различных форм собственности, в случае если проект может генерировать доходы (как, например, проекты жилищно-коммунального хозяйства) [4].

С одной стороны, муниципалитет заинтересован уменьшить объем расходов бюджета, переложив по возможности бремя развития инфраструктуры на плечи частных инвесторов. С другой стороны, учитывая, что доходы от большинства инфраструктурных проектов формируются за счет тарифов, в том числе платежей населения, муниципалитет должен учитывать социальные последствия повышения тарифов (в результате введения в них инвестиционной составляющей) [3].

Активность инвестиционной деятельности в городе (на определенной территории) зависит как от его инвестиционного климата, так и от инвестиционной привлекательности объектов инвестирования. Факторы, влияющие на инвестиционную привлекательность ресурсов города (территории), можно сгруппировать следующим образом:

1. Территориальные факторы (определяющие инвестиционный климат города):

- экономические;
- политические;
- законодательные;
- природоохранные;
- инфраструктурные;
- природно-климатические;
- ресурсные;
- демографические.

2. Точечные факторы (связанные с состоянием объекта инвестирования):

- финансовые показатели;
- производственно-технологические;
- инфраструктурные;
- входящие ресурсы;
- состояние менеджмента, маркетинга [5].

Для привлечения инвестиций в городскую экономику также очень важны мероприятия, повышающие уровень предсказуемости, открытости, определенности ситуации, что снижает уровень риска для инвесторов. С этой точки зрения задача инвестиционного менеджмента – активизация инвестиционного процесса в городе и повышение его эффективности. К направлениям создания благоприятных условий для инвесторов, уже рассмотренных выше, следует добавить:

- создание современной системы коммуникаций и информационного обеспечения инвестиционной деятельности (например, организация единого информационно-аналитического пространства города на основе геоинформационных систем);
- обеспечение деловой оперативности в принятии управленческих решений, связанных с инвестиционной деятельностью в городе;
- осуществление городского маркетинга, создающего благоприятный имидж города в целом для внешних инвесторов.

Город Петропавловск-Камчатский обладает рядом конкурентных преимуществ, которые создают предпосылки для привлечения инвестиций в экономику не только городского округа, но и края. Основными из них являются:

- 1) выгодное географическое положение (связь с международными и междугородними портами);
 - 2) наличие общих морских границ со странами, в том числе с членами ЕС (Северной Америкой);
 - 3) современная таможенная инфраструктура;
 - 4) наличие законодательства, поддерживающего инвестиционную деятельность (гарантии прав инвесторов, льготный налоговый режим для инвесторов);
 - 5) наличие высококвалифицированных кадров, общего образовательного уровня населения.
- Выгодное экономико-географическое положение города обеспечивает:

- выход на российский рынок;
- близость к азиатскому сектору мирового рынка;
- возможность выхода к морским портам;
- возможность приграничного сотрудничества.

Город Петропавловск-Камчатский – важный транспортный узел в масштабе всего Камчатского края и Дальнего Востока в целом. Через него проходят транспортные и морские пути, связывающие отдаленные уголки края с административным центром, а также с другими регионами и странами.

Инвестиционная политика администрации Петропавловск-Камчатского городского округа направлена на улучшение инвестиционного климата, привлечение инвесторов и стимулирование деловой активности. На протяжении последних нескольких лет ведется активная работа, ориентированная на построение прозрачного механизма инвестиционных вложений, формирование эффективной нормативной правовой базы, устранение административных барьеров, позитивное позиционирование города во внешней среде (табл. 1). Для решения указанных задач в 2009 г. была сформирована и начала свою работу Инвестиционная комиссия.

Таблица 1

Краткий инвестиционный паспорт Петропавловск-Камчатского городского округа [6]

Общие сведения о Петропавловск-Камчатском городском округе (финансово-экономические показатели, инвестиции, трудовые ресурсы и т. п.)	2011 г.
1. Численность постоянного населения (среднегодовая), в тыс. чел.	179,7
2. Численность экономически активного населения, в тыс. чел.	114,2
3. Объем реализации платных услуг населению, в тыс. руб.	14 809 734
4. Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	41,83
5. Индекс промышленного производства	98,5
6. Оборот розничной торговли, в млн руб.	268 369,22
7. Импорт товаров, в млн долл. США	48,8
8. Экспорт товаров, в млн долл. США	388,1
9. Количество предприятий (на конец года), тыс. ед.	7,1
10. Объем инвестиций в основной капитал, тыс. руб.	255 057,10
11. Иностранные инвестиции, в тыс. долл. США	9 698
12. Доходы местного бюджета, млн руб.	10 128,8
13. Расходы местного бюджета, млн руб.	9 956,8

Приоритетами инвестиционной деятельности Петропавловск-Камчатского городского округа являются:

- жилищное строительство и модернизация соответствующей коммунальной и инженерной инфраструктуры городского округа;
- развитие инфраструктуры туризма городского округа;
- развитие транспортно-логистических возможностей городского округа [6].

Стратегическим инвестиционным проектом муниципального образования следует считать проект, который вносит важный вклад в достижение установленных стратегических целей и способствует решению важных стратегических задач развития муниципального образования. В силу этого инвестиционный проект должен соответствовать следующим критериям:

- 1) обеспечивать решение определенной стратегической задачи или нескольких задач;
- 2) улучшать в результате реализации социально-экономические условия жизнедеятельности местных сообществ муниципального образования;

- 3) повышать инвестиционную привлекательность муниципального образования;
- 4) способствовать экономическому развитию муниципального образования.

Кроме того, стратегический инвестиционный проект также должен отвечать совокупности следующих требований:

- иметь экономическую эффективность с учетом срока окупаемости и прибыльности;
- задействовать наукоемкие, энергосберегающие, ресурсосберегающие, а также иные высокоэкономичные технологии, в случае если проект связан с промышленным производством.

Следует отметить усилия краевого правительства по формированию инвестиционной привлекательности как региона в целом, так и столицы края в частности. Например, для формирования информационной прозрачности и привлечения инвесторов на сайте Правительства Камчатского края www.kamchatka.gov.ru размещен банк инвестиционных проектов, идей и площадок, реализация которых предполагается на территории Петропавловск-Камчатского городского округа. Ожидается, что инвестиционные проекты окажут катализирующее воздействие на смежные отрасли, а происходящий синергетический эффект может быть усилен скоординированными действиями всех уровней власти.

В этой связи разработан и принят принципиально новый Закон Камчатского края от 12 октября 2007 г. № 473-ОЗ «О налоговых льготах и государственной поддержке инвестиционной деятельности в Камчатском крае», направленный, прежде всего, на создание благоприятной среды для развития конкурентоспособного бизнеса, ориентированного на жесткие требования мирового рынка, укрепление финансового положения реального сектора. Согласно закону инвесторам предоставляется право самостоятельного выбора варианта использования налоговых льгот – по заявительному или разрешительному порядку. В заявительном порядке инвестору предоставляется право применения льготной ставки 0,01% по налогу на имущество по осуществленным инвестициям в объеме не менее 10 млн руб. на срок пять лет непосредственно [7].

В разрешительном порядке по утвержденным правительством края проектам без ограничения видов деятельности применяются льготные ставки по налогу на прибыль (13,5%) и налогу на имущество (0,01%) на срок пять лет в целом на все имущество и всю прибыль организации. Сумма льгот за пять лет не может превышать 50% от объема инвестиций.

В целом следует признать слабую инвестиционную привлекательность муниципального сектора, предприятия которого существуют и развиваются преимущественно за счет государственной и муниципальной поддержки в виде краевых и муниципальных налоговых льгот, льготных тарифов на электроэнергию. В этот сектор экономики поступает примерно 6% от общего объема инвестиций в основной капитал города. Причем наибольший удельный вес всех муниципальных инвестиций концентрируется в жилищно-коммунальном секторе экономики (59,2%). Около 25% капитальных вложений направляется в социальный сектор (табл. 2) [6].

Таблица 2

**Расходы городского бюджета на инвестиционные мероприятия
Петропавловск-Камчатского городского округа за 2011 год (тыс. руб.)**

Наименование	Годовой объем ассигнований	Исполнено	% исполнения
Бюджетные инвестиции в объекты капитального строительства собственности муниципальных образований	2 538,30000	2 538,30000	100%
Бюджетные инвестиции в объекты капитального строительства собственности муниципальных образований (реконструкция магистрали районного значения в микрорайоне «Дачный» (ул. Проспект рыбаков) и обустройство мест захоронения восточной части г. Петропавловска-Камчатского, разработка проектно-сметной документации и пересчет смет по магистрали общегородского значения от поста ГАИ до ул. Академика Королева)	35 340,12318	26 350,16262	75%
Бюджетные инвестиции в объекты капитального строительства собственности муниципальных образований (разработка проектно-сметной документации и экспертиза рабочего проекта на строительство детского сада в микрорайоне «Северо-Восток»)	3 065,92908	1 629,43208	53%
Бюджетные инвестиции в объекты капитального строительства собственности муниципальных образований (сейсмоусиление с учетом ремонта кровли и отделки фасада здания акушерского корпуса муниципального бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница № 2»)	33 982,22824	14 107,92528	42%

Данные мероприятия, реализуемые только за счет муниципального бюджета, безусловно, важны для улучшения качества жизни населения, но носят скорее точечный характер и практически не влияют на инвестиционную привлекательность городского округа.

Но инвестиции в жилищно-коммунальное хозяйство и социальную сферу Петропавловск-Камчатского городского округа направляются также из средств федерального и краевого бюджетов в рамках целевых программ, таких как ФЦП «Жилище на 2011–2015 годы», «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009–2018 годы», долгосрочной краевой целевой программы «Модернизация жилищно-коммунального комплекса и инженерной инфраструктуры Камчатского края на 2010–2012 годы», а также долгосрочной краевой целевой программы «Повышение энергетической эффективности региональной экономики и сокращение издержек в бюджетном секторе Камчатского края на 2010–2015 годы и в перспективе до 2020 года, а также создание условий для ее реализации» [6].

2011 г. отмечен уменьшением инвестиционной активности хозяйствующих субъектов городского округа в целом на 5,3% к показателям 2010 г. Снижение объема инвестиций объясняется завершением ряда крупных инвестиционных проектов (в том числе строительство газопровода). В экономику города поступило инвестиций на сумму 25 505,7 млн руб. Объем инвестиций в основной капитал в расчете на душу населения составил 141 897 руб. Поступления иностранных инвестиций от иностранных инвесторов в экономику города составили 9 698 тыс. долл. США. В 2011 г. на развитие экономики и социальной сферы Петропавловск-Камчатского городского округа использовано 260 912,4 млн руб. инвестиций (по полному кругу предприятий). Всего за прошедший год объем выполненных работ по виду деятельности «строительство» сложился на уровне 11 885,6 млн руб. [6].

Основными направлениями инвестиционных вложений являются сферы транспорта и связи (в первую очередь проекты, реализуемые дочерними структурами ОАО «Газпром» в части трубопроводного транспорта), операции с недвижимым имуществом, арендой и предоставлением услуг (жилищное строительство).

В отраслевой структуре инвестиций существенных изменений в 2011 г. не произошло. Приоритетом выступали отрасли, оказывающие рыночные и нерыночные услуги. Это связано в первую очередь с развитием современных систем связи и новых форм торговли.

Видовая структура инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования показывает, что в 2011 г. 4 344,7 млн руб., или 58,2% из общего объема инвестиций, было направлено на приобретение машин, оборудования и транспортных средств и 1 973,7 млн руб., или 26,4%, – на здания (кроме жилых) и сооружения.

В 2011 г. крупными и средними организациями использовано 72% общего объема инвестиций в основной капитал. Немаловажная роль в повышении инвестиционной активности отводится иностранным капиталовложениям. Объем накопленных иностранных инвестиций в экономике на конец 2011 г. составил 18,2 млн долл. США. Наиболее значительный объем (94,5%) поступлений приходится на долю прямых инвестиций, где большую часть (64,2%) составляют кредиты, полученные от зарубежных совладельцев организаций [8].

Наиболее значительный объем поступившего в область иностранного капитала получили организации рыбоперерабатывающей и добывающей отраслей – 56,3% всех иностранных инвестиций. Также прямые иностранные инвестиции в 2011 г. направлялись и в такие виды деятельности, как обрабатывающие производства, оптовая и розничная торговля, транспорт и связь. Общая величина прямых инвестиций в эти виды деятельности составила 5752,2 тыс. долл. США, или 37,3% всех прямых инвестиций.

Основным источником инвестиций в 2011 г. являлись собственные средства предприятий, которые составили 3,8 млрд руб., или 61%. На долю амортизационных отчислений пришлось 31,8% всех инвестиций. Бюджетные средства в общем объеме инвестиций в 2011 г. составили 14,6%, кредиты банков – 7,3%, заемные средства других организаций – 5,9% [6].

Анализ показал, что в настоящее время наиболее подготовленными для получения прямых инвестиций являются:

- рыбная промышленность;
- торговые сети;
- строительство бизнес-инфраструктуры;
- кластер, основывающийся на производстве пива и безалкогольных напитков;

- кластер, основывающийся на производстве плодоовощной продукции;
- мясной кластер.

Хозяйствующие субъекты выделяют несколько значимых для них инструментов осуществления муниципальной инвестиционной политики. Предлагается даже ранжирование этих инструментов в зависимости от их привлекательности. Результаты опроса показали, что наиболее эффективными мерами поддержки инвестиционных проектов на территории городов выступают:

- 1) налоговые льготы;
- 2) понижение ставок арендной платы;
- 3) инвестиционный налоговый кредит;
- 4) пониженные ставки платы за землю;
- 5) получение гарантий кредитования;
- 6) прямое инвестиционное финансирование проектов администрацией города [9].

Одним из направлений привлечения инвесторов могут стать объекты незавершенного строительства. Для этого необходимо провести инвентаризацию таких объектов, оценить степень их строительной готовности и возможность репрофилирования с учетом стратегических целей развития муниципального образования. Другим возможным направлением стимулирования инвестиционной активности коммерческого сектора является передача в управление или продажа высвобождающихся в результате сокращения производства зданий цехов и иных сооружений промышленных предприятий с уже сформированными транспортными коммуникациями и инженерной инфраструктурой. Но в этом случае муниципальной власти не столько необходимо владеть информацией о технических характеристиках таких зданий, сколько иметь соглашения с их собственниками о возможном размещении новых производств по инвестиционным проектам.

Перспективной формой активизации инвестиционной деятельности и поддержки частного бизнеса на муниципальном уровне является частно-муниципальное партнерство, предполагающее объединение материальных и нематериальных ресурсов местного самоуправления и частного сектора (частных предпринимателей, компаний, предприятий) на долговременной и взаимовыгодной основе для создания общественных благ (благоустройство и развитие территории, развитие инженерной и социальной инфраструктуры) или оказания общественных услуг (в области образования, здравоохранения, социальной защиты и т. д.) [10].

Литература

1. *Бабич А.М., Павлова ЛН.* Государственные и муниципальные финансы. – М.: Юнити, 2002. – 687 с.
2. Официальный сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.minfin.ru
3. *Мещеряков И., Жигалов Д.* Источники финансирования инвестиционных потребностей муниципальных образований и факторы их кредитоспособности [Электронный ресурс] // Рынок ценных бумаг. – 2007. – № 1. – Режим доступа: <http://www.budgetinvest.ru/analytics/mesherzhigalov-istfinans>
4. Об инвестиционных фондах: Федеральный закон от 29.11.2001 №156-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 29.06.2004 № 58-ФЗ, от 15.04.2011 № 51-ФЗ)
5. Экономика муниципального сектора / Под ред. А.В. Пикулькина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 518 с.
6. Официальный сайт Администрации Петропавловск-Камчатского городского округа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pkgo.ru>
7. Официальный сайт Правительства Камчатского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kamchatka.gov.ru>
8. Инвестиционные возможности России: сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivr.ru>
9. *Саак А., Колчина О.* Оценка инвестиционной привлекательности муниципального образования // Муниципальная власть. – 2006. – № 4. – С. 53–64.
10. *Целищева Е.Ф.* Теоретические аспекты муниципальной инвестиционной политики: содержание и механизмы реализации [Электронный ресурс] // Муниципалитет: экономика и управление. – Вып. № 2(3). – Сентябрь 2012 г. – Режим доступа: <http://municipal.uara.ru/ru-ru/issue/2012/02/03/>

ИНВЕСТИЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ РЕГИОНА: ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ИНДИКАТОРОВ

Ю.С. Морозова

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: mus@kamchatgtu.ru

Определена проблематика формирования целевых индикаторов и информационного сопровождения реализации инвестиционной стратегии региона. Внесены предложения по расширению системы показателей, используемых в процессе мониторинга реализации стратегий, изменению процедур сбора и обработки информации.

Ключевые слова: стратегирование, инвестиционная стратегия, целевые индикаторы, информационное обеспечение, реализация стратегии.

Regional investment strategy: problems of the purposeful indicators determination. Y.S. Morozova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

We defined the range of problems concerning purposeful indicators and information tracing of state strategy realization. We offered to expand the system of some indicators used during monitoring, to change the processes of collecting and processing of information.

Key words: investment strategy, purposeful indicators, informational ensuring, strategy realization.

На протяжении трех последних десятилетий в экономической среде не утихают споры о проблеме сочетания планирования и рыночной экономики. Когда рыночные отношения стали реальностью, пришло понимание того, что план и рынок – отнюдь не противоположные, а взаимодополняющие элементы экономической системы. Управление социально-экономическим развитием на основе денежно-кредитной, налоговой, таможенной политики без сбалансированных общегосударственных планов себя не оправдывает. Безусловно, множество неудач экономических реформ в первой половине 1990-х гг. во многом были вызваны отказом государства от многих организационно-хозяйственных функций, и прежде всего от общенационального планирования.

В настоящее время актуальность вопросов государственного стратегического планирования неуклонно возрастает. Правительство Российской Федерации на протяжении многих лет использует программно-целевой подход к государственному регулированию социально-экономических процессов, реализацию которого обеспечивают органы государственного и муниципального управления. Разработкой основных документов государственного стратегического планирования сегодня, как правило, занимаются научно-исследовательские организации, а реализация становится главной функцией органов исполнительной власти РФ и субъектов РФ. Одной из наиболее актуальных проблем реализации программно-целевого подхода остается существенный «разрыв» между процессом разработки и процессом реализации. Часто разработчики весьма формально прорабатывают в стратегических документах процессы их реализации, причем наиболее «слабым местом» традиционно является система целевых индикаторов документа. Некорректно заданные целевые индикаторы приводят к формированию целого ряда проблем реализации документов государственного стратегического планирования.

Во-первых, значительная часть документов государственного стратегического планирования в разделе «Мониторинг реализации» опирается на показатели, лишь незначительная часть которых собирается органами государственной статистики. Значения остальных индикаторов, как правило, предполагается получать на основе организации дополнительных исследований, требующих немалых финансовых и временных затрат. Причем в разделе «Ресурсное обеспечение» эти затраты, чаще всего, не учитываются.

Во-вторых, большинство показателей, необходимых для анализа экономического развития региона и мониторинга документов государственного стратегического планирования, имеются только по крупным и средним предприятиям, что в ряде случаев не позволяет адекватно оценить ситуацию, особенно в разрезе видов экономической деятельности и муниципальных образований.

В-третьих, имеется ряд проблем и в оценке отдельных социальных индикаторов регионального развития, в частности по формированию данных по доходам населения, потреблению товаров и услуг и ряду других.

И, наконец, при разработке индикаторов региональных и муниципальных документов стратегического планирования необходимо также учитывать региональную специфику, отличительные особенности данного региона (природно-климатические, географические условия, природно-ресурсный и человеческий потенциал, отраслевую специализацию и др.), что на практике происходит достаточно редко.

Одним из важнейших документов государственного стратегического планирования является стратегия (см. рисунок). В соответствии с проектом Федерального закона № 143912-6 «О государственном стратегическом планировании» (ред., принятая ГД ФС РФ в I чтении 21.11.2012) стратегия должна определять цели, приоритеты социально-экономической политики и задачи социально-экономического развития региона.

Согласно данному документу к отраслевым документам государственного стратегического планирования относятся отраслевые стратегии, в том числе стратегии развития базовых отраслей экономики и стратегии развития отдельных сфер социально-экономического развития. Инвестиционная стратегия региона относится ко второму виду отраслевых документов и должна определять цели, приоритеты и задачи социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности, способы их эффективного достижения в сфере инвестиционной деятельности субъекта РФ.

В настоящее время субъекты РФ только приступили к разработке инвестиционных стратегий – лишь в 12 регионах такая стратегия уже разработана, утверждена и принята к реализации. Разработка инвестиционной стратегии в Камчатском крае завершилась к концу 2012 г., и в первом полугодии 2013 г. стратегия будет утверждена. С целью обеспечения эффективной государственной поддержки инвестиционной деятельности Постановлением Губернатора Камчатского края от 22.10.2007 № 128 в Камчатском крае был создан Инвестиционный совет. Последние изменения в порядок организации его деятельности были внесены постановлением Губернатора Камчатского края от 26.11.2012 № 213. Камчатский край является первым регионом в азиатской части Российской Федерации, который объявил о внедрении Стандарта деятельности исполнительной власти субъекта РФ по обеспечению благоприятного инвестиционного климата, разработанного АНО «Агентство стратегических инициатив».

Анализ целевых индикаторов выполнения инвестиционной стратегии, ключевых факторов успеха реализации отдельных мероприятий стратегии, а также показателей ожидаемых результатов реализации стратегии позволяет прийти к выводам о том, что мониторинг и оценка эффективности реализации стратегии будут сопровождаться целым рядом проблем. Эти проблемы можно условно разделить на две группы: недостатки, связанные с выбором перечня целевых индикаторов, и недостатки, связанные с проблемами методологии статистического учета сведений, необходимых для расчета этих индикаторов.

К первой группе проблем можно отнести недостаточную полноту и определенную некорректность ряда выбранных индикаторов, сложность получения информации, необходимой для расчета показателей ожидаемых результатов. Так, например, из 30 целевых индикаторов выполнения Инвестиционной стратегии Камчатского края 13 показателей предполагается рассчитывать исходя из методики, определенной Распоряжением Правительства РФ от 15 ноября 2012 г. № 2096-р¹, и лишь два показателя (прирост количества субъектов малого и среднего предприни-



Основные формы государственного стратегического планирования

¹ Перечень показателей для оценки эффективности деятельности руководителей федеральных органов исполнительной власти по созданию благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности (до 2018 года) и показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации по созданию благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности (до 2018 года).

мательства, осуществляющих деятельность на территории субъекта РФ, и объем инвестиций в основной капитал региона) будут получены на основании данных государственной статистики. Несмотря на то, что работы по исполнению указанного распоряжения Правительства РФ начаты еще в конце 2012 г., методика расчета большей части показателей еще разрабатывается. Работы ведутся совместно Росстатом, Минрегионом России и при участии заинтересованных федеральных органов исполнительной власти и АНО «Агентство стратегических инициатив» [2].

Как отмечает в своем докладе А.Е. Суринов [1], в рамках принятия указанного документа «наряду с традиционными показателями официальной статистики потребуются расчеты новых, таких как, например, «высокопроизводительные рабочие места», «удельный вес численности высококвалифицированных работников в общей численности квалифицированных работников в регионе» и ряд других. Росстат разработал проекты соответствующих методик, которые сегодня рассматриваются в министерствах и ведомствах. Так что на протяжении как минимум первого года реализации стратегии рассчитать эти показатели и оценить эффективность отдельных мероприятий вряд ли удастся.

В качестве показателей ожидаемых результатов реализации стратегии разработчики определили лишь четыре индикатора (см. таблицу), которых, по нашему мнению, крайне недостаточно для оценки эффективности определения «приоритетных направлений и механизмов привлечения инвестиций ... направленных на формирование кластеров на основе приоритетных отраслей и создание базовой инфраструктуры, обеспечивающей инвестиционную привлекательность края» [3].

Показатели ожидаемых результатов реализации Стратегии

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2018 г.	2020 г.
Объем ВРП, млрд руб.	159 950	184 024	208 099	270 039	393 920	517 800
Коэффициент обновления основных фондов, в процентах	≥ 9%	≥ 9%	≥ 10%	≥ 10%	≥ 10%	≥ 10%
Прирост оборота продукции и услуг, производимых малыми предприятиями, в том числе микропредприятиями и индивидуальными предпринимателями, в процентах к предыдущему году, в постоянных ценах	10	12	14	15	15	15
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем количестве обследованных организаций, в процентах	1,2 на тыс. организаций	1,2 на тыс. организаций	1,3 на тыс. организаций	1,3 на тыс. организаций	1,4 на тыс. организаций	1,5 на тыс. организаций

Источник: Проект Инвестиционной стратегии Камчатского края до 2020 года.

Как видно из таблицы, на сегодняшний день только первый показатель ежемесячно рассчитывается органами государственной статистики, остальные предполагается исчислять по методике Правительства РФ [2]. Автор статьи вовсе не утверждает, что использование показателей, рассчитываемых органами государственной статистики, – единственно верный вариант разработки критериев эффективности документов государственного стратегического планирования, но вместе с тем, определяя эти критерии, мы должны четко представлять себе источники получения информации.

Так, например, по большей части так называемых «критериев успеха» мероприятий стратегии необходимо будет организовывать специальные обследования (скорее всего выборочные), а значит, и проходить все этапы исследования: решение программно-методологических вопросов, сбор информации, ее обработку и анализ. В ряде случаев для расчета критериев, по-видимому, придется либо создавать новые формы отчетности отдельных учреждений (ведомственная статистика), либо дополнять уже имеющиеся формы новыми показателями. К таким критериям можно, например, отнести количество предпринимателей, вступивших в региональные подразделения общественных организаций бизнеса, количество работников финансового сектора, прошедших программу повышения квалификации, уровень осведомленности предпринимателей об имеющихся на федеральном и региональном уровнях мерах поддержки, о принципах функционирования системы индивидуального сопровождения инвестиционных проектов, доля обучающихся и студентов, прошедших подготовку в рамках инновационных образовательных программ, и др.

Также, по нашему мнению и многих специалистов в области управления инвестициями и проектного менеджмента, аналогично критериям успеха необходимо определить и критерии неуспеха (неудачи) в реализации инвестиционной стратегии. Речь идет о таких показателях, недостижение которых означает, что процесс реализации мероприятия требует немедленного вмешательства, а возможно, и отказа от данного мероприятия вообще.

Ко второй группе проблем относятся проблемы, связанные с недостатками методологии статистического учета ряда сведений, позволяющих адекватно оценить уровень экономического развития в отдельных секторах экономики региона, и в первую очередь в сфере инвестиционной деятельности.

Информация по инвестициям формируется органами государственной статистики на основе различных статистических наблюдений как периодических, так и единовременных. Крупные и средние организации представляют данные об инвестициях в формах государственного статистического наблюдения № П-2, № П-5(м); субъекты малого предпринимательства обследуются по формам № ПМ, № МП (микро). Однако из-за неполного охвата хозяйствующих субъектов получаемая сводная информация не может считаться полной и достоверной.

Серьезной проблемой для территориальных органов Росстата является получение отчетности от организаций, получивших государственную регистрацию на одной территории, но реализующих инвестиционные проекты на территории другого субъекта РФ. Определенная часть указанных организаций не представляет информацию в органы государственной статистики по месту осуществления хозяйственной деятельности. Специалисты территориальных органов вынуждены изыскивать возможности для связи с инвестором строящегося объекта (крупной организацией или субъектом малого предпринимательства) через представителей органов исполнительной власти или своих коллег на территории других субъектов РФ и убеждать его в необходимости представления отчета. При таком положении дел нет гарантии, что капиталовложения, освоенные в регионах, учитываются в полном объеме [4].

Малые предприятия представляют информацию об инвестициях на выборочной основе. Иногда организации, освоившие значительные объемы инвестиций, не попадают в выборочную совокупность, что также влияет на полноту и достоверность статистической информации.

На уровне органов исполнительной власти РФ в настоящее время не урегулирован вопрос скоординированного формирования данных по иностранным инвестициям. Имеют место расхождения в данных, формируемых Росстатом по результатам федеральных статистических наблюдений, и данных Банка России, используемых при составлении платежного баланса.

Широкий круг задач, которые сегодня необходимо решать органам регионального управления, требует учета процессов инвестиционного развития не только в регионах, но и в муниципальных образованиях, выработки соответствующих методов и организационных форм сбора, обработки и анализа данных.

Таким образом, в целях совершенствования процесса реализации инвестиционной стратегии необходимо:

- формирование адекватного набора целевых индикаторов стратегии, охватывающего ключевые стороны экономического и социального развития территории;
- четкое определение источников получения информации о состоянии инвестиционной деятельности на территории субъекта РФ;
- установление критических значений критериев успеха («критерии неуспеха»), недостижение которых сигнализирует о необходимости немедленного вмешательства в процесс реализации стратегии;
- решение методологических и организационных проблем проведения статистических наблюдений за деятельностью хозяйствующих субъектов, осуществляющих инвестиционную деятельность;
- расширение существующего спектра статистических показателей, характеризующих инвестиционную деятельность, в том числе и в разрезе муниципальных образований.

Литература

1. Суринов А.Е. Об итогах деятельности федеральной службы государственной статистики в 2012 году и основных задачах на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов // Вопросы статистики. – 2013. – № 1. – С. 3–11.

2. Распоряжение Правительства РФ от 15 ноября 2012 г. № 2096-р [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант плюс».

3. Проект Инвестиционной стратегии Камчатского края до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kamchatka.gov.ru/index.php?cont=oiv_din&menu=4&menu2=0&id=533&oiv_id=900

4. Нехаев В.В. Проблемы исследования инновационного и инвестиционного направлений в экономике // Вопросы статистики. – 2010. – № 1. – С. 25–27.

УДК [331.522+657.6]:334.012.64

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И АУДИТ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Т.В. Ножкина

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

docent-65-65@mail.ru

В статье рассматривается необходимость уделения внимания организации труда персонала субъектов малого бизнеса. Предлагаются некоторые организационно-технические и социально-экономические мероприятия по улучшению использования трудовых ресурсов и фонда заработной платы на малых предприятиях. Рекомендованы некоторые аудиторские процедуры по проведению аудита на данных экономических субъектах.

Ключевые слова: персонал, трудовые ресурсы, организация труда, малые предприятия, социально-экономические мероприятия, заработная плата, аудиторские процедуры.

Better use labours resources and the audit of small enteresprises. T.V. Nozhkina (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatski, 683003)

Enhancement of human resources employment asnd audit at small enterprises. T.V. Nozhkina (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the necessity of paying special attention to personnel labour organization at small enterprises. We offer some logistical and socio-economic measures for improving human resources employment and wages fund at small enterprises. We advised some auditing procedures for making audit at given economical enterprises.

Key words: personnel, labour force, labour organization, small companies, socio-economic measures. Wages, auditing procedures.

Во всей совокупности ресурсов на малых предприятиях (МП) особое место занимают трудовые ресурсы. На уровне отдельного предприятия вместо термина «трудовые ресурсы» чаще используют термин «кадры» или «персонал». Принята такая классификация кадров на предприятии: рабочие, специалисты, руководители, служащие, ученики, младший обслуживающий персонал и работники пожарно-сторожевой охраны. Приоритет следует отдавать руководителям. Исследованиями и практикой установлено, что эффективность работы предприятия на 70–80% зависит от руководителя предприятия. С переходом на рыночные отношения они получили большую самостоятельность в области оплаты труда. Предприятия в этот период стали чаще применять повременнo-премиальную и бестарифную систему оплаты труда, а также оплату труда по контракту [1].

Можно предложить ряд организационно-технических и социально-экономических мероприятий по улучшению использования трудовых ресурсов и фонда заработной платы на малых предприятиях.

Основной упор необходимо сделать на использование опыта по единой тарификации рабочих производства и продавцов. Введение единой тарифной сетки позволит стандартизировать систему рабочих и должностных окладов, приведя их в соответствие с квалификацией, сложностью выполняемых функций и опытом работы.

Учет труда и его оплаты организовывается на предприятиях так, чтобы способствовать повышению производительности труда, улучшению организации труда, повышению заработной платы, нормированию труда, полному использованию рабочего времени, укреплению дисциплины труда, повышению качества товаров.

В целом можно выделить три основных направления для улучшения эффективности использования трудовых ресурсов предприятия:

- мероприятия по улучшению подготовки, обучения и повышения квалификации кадров;
- мероприятия по повышению эффективности работы в кадровой политике предприятия;
- внедрение системы премирования работников предприятия.

А теперь более подробно.

Мероприятия по улучшению подготовки, обучения и повышения квалификации кадров.

Подготовка и повышение квалификации работников в настоящее время должны носить непрерывный характер и проводиться в течение всей трудовой деятельности. Предприятия должны рассматривать затраты на подготовку персонала как инвестиции в основной капитал, которые позволяют наиболее эффективно использовать новейшие технологии.

В этой связи малому предприятию предлагаются следующие мероприятия:

- а) пересмотреть содержание учебных программ на соответствие их рабочим местам;
- б) увеличить количество семинаров среди руководящих работников и специалистов по курсам «Качество продукции» и «Психология взаимоотношений и этика поведения»;
- в) установить единый день в неделе работы для оценочной комиссии;
- г) ввести в систему, что присвоение от 5-го и выше квалификационного разряда возможно при наличии второй профессии.

Качество подготовки квалифицированных рабочих во многом зависит от уровня методической работы, организуемой отделом подготовки кадров. Поэтому одним из предлагаемых мероприятий является проведение в различных организационных формах методической работы. Так, например:

- а) методические семинары должны проводиться по 40-часовой учебной программе с целью овладения знаниями по педагогике, психологии, обмена опытом, улучшения методики организации учебного процесса и др.;
- б) открытые уроки необходимо проводить с целью повышения качества учебного процесса, изучения и внедрения в широкую практику трудового опыта.

Планирование обучения персонала позволяет использовать собственные производственные ресурсы работающих без поиска высококвалифицированных кадров на внешнем рынке труда. Кроме того, такое планирование создает условия для мобильности, мотивации и саморегуляции работника. Оно ускоряет процесс адаптации работника к изменяющимся условиям производства на том же самом рабочем месте [2].

Мероприятия по повышению эффективности работы в кадровой политике предприятия. Малому предприятию в этой связи предлагается осуществлять рациональное планирование кадров. Планирование обучения персонала позволяет использовать собственные производственные ресурсы работающих без поиска высококвалифицированных кадров на внешнем рынке труда. Кроме того, такое планирование создает условия для мобильности, мотивации и саморегуляции работника. Оно ускоряет процесс адаптации работника к изменяющимся условиям производства на том же самом рабочем месте.

На планирование потребности в кадрах оказывает немалое влияние трудоемкость. Если уменьшить этот показатель, то понадобится меньшее количество рабочих.

Внедрение системы премирования работников. Очевидно, что люди, работающие по найму, рассчитывают, прежде всего, на материальное вознаграждение. Поэтому внутрифирменная система оплаты труда, стимулирования и мотивации сотрудников в любой компании должна быть направлена на поощрение производительности, творчества, исполнительности и инициативности – всех тех качеств, которые способствуют эффективной деятельности и приводят к достижению стратегических целей предприятия [2].

Если проанализировать существующую систему вознаграждения любого МП, то окажется, что в нем отсутствовала проработанная иерархия должностей и объективная система оценки со-

трудников. Вследствие этого руководители не могли своевременно и системно принимать обоснованные решения по изменениям в заработной плате.

Другой проблемой является отсутствие закреплённых документально показателей оценки эффективности работ: за что поощряют и штрафуют, в каком размере. Каждый начальник устанавливает «коэффициент личной эффективности» субъективно, на основе своих представлений о тех качествах и свойствах, которые достойны поощрения. Данные критерии не всегда доводятся до сотрудников, соответственно, не могут служить эффективным механизмом корректировки их производственного поведения. В целом существующая система оплаты труда «морально устарела, не вполне справляется с функцией стимулирования и формирования нужного компании производственного поведения» [3].

В качестве рекомендаций можно предложить порядок разработки системы материального стимулирования на малом предприятии:

- выбор подразделений для первоочередного проведения в них мероприятий по разработке новой системы оплаты труда;
- описание и анализ деятельности, должностей и рабочих мест в выбранных подразделениях;
- разработка структуры базовой части заработной платы с учетом иерархии должностей;
- разработка схемы начисления премиальной части денежного вознаграждения для сотрудников выбранных отделов, анализ деятельности, результативности, построение премиальной модели денежного вознаграждения.

Годовой доход сотрудников малого предприятия рекомендуется формировать из трех элементов:

а) постоянная часть – гарантированная компенсация сотруднику за его труд, как правило, остается постоянной в течение года и напрямую не зависит от текущих результатов работы;

б) переменная часть – состоит из ежемесячных премий и разового бонуса, это вознаграждение за результативность текущей работы, связано с эффективностью деятельности ИП, подразделения, конкретного человека;

в) бонус – выплата по итогам работы за год, является поощрением стабильной и эффективной работы сотрудника в течение этого периода.

Также необходимо учесть, что, с одной стороны, система материального стимулирования должна мотивировать персонал к эффективной работе, с другой – быть экономически оправданной. Поэтому при разработке мероприятий необходимо учитывать цели компании относительно основных финансово-экономических показателей, которые ограничивают размер заработной платы, привязывают темпы ее роста к динамике объема продаж, производительности труда и т. п.

Таким образом, главный упор в системе премирования персонала делается на основные оценочные показатели. Однако при этом важно, чтобы работник соблюдал распорядок рабочего дня, выполнял нормы труда, должностные обязанности, не нарушал трудовую и производственную дисциплину и т. п. Эту проблему можно решить с помощью системы депремирования, где предусмотрен перечень нарушений, за которые работники лишаются премии полностью или частично.

Меры дисциплинарного воздействия, а также санкции в виде снижения оклада за невыполнение должностных обязанностей могут быть весьма эффективными.

Общий список социальных выплат предприятию следует обсудить с участием работников в виде анкетирования, собрания коллектива.

Дополнительными социально-экономическими выплатами и гарантиями в настоящий момент на ИП могут стать:

- оплаченные праздничные дни;
- оплаченное время на обед;
- медицинское страхование на предприятии;
- дополнительное пенсионное страхование;
- страхование от несчастных случаев;
- предоставление бесплатных стоянок для автомобилей;
- помощь в повышении образования, профподготовке и переподготовке.

Подводя итог, необходимо отметить, что подобная модель системы материального стимулирования выгодна как руководству, так и персоналу ИП. Она направлена на достижение ее целей, при этом учитывая экономические интересы сотрудников: повышение их загрузки и интенсивности работы, вознаграждается ростом зарплаты. Оценка результатов деятельности привязана к конкретным показателям, что в итоге позволяет управлять фондом заработной платы в зависимости от объемов произведенной продукции с учетом оптимизации издержек.

При аудиторской проверке МП внимание должно быть обращено на повышенный аудиторский риск, факторами которого выступают:

- высокая степень зависимости принимаемых решений от одного лица (учредителя или руководителя);
- низкий уровень качества системы внутреннего контроля из-за отсутствия службы бухгалтерского учета;
- отсутствие необходимости подвергаться обязательному аудиту;
- наличие стимулов к искажению бухгалтерской отчетности;
- низкий уровень менеджмента.

Таким образом, в связи с применением ФПСАД № 4 «Существенность в аудите» рекомендуется использовать показатели, наиболее подходящие для МП: прибыль до налогообложения, выручка от продаж, валюта баланса.

В связи с применением ФПСАД № 16 рекомендуется также проверять либо 100% элементов генеральной совокупности, либо 100% определенной части генеральной совокупности.

Литература

1. Колос Н.В. Отмена ЕСН // Налоги России. – 2011. – № 2. – С. 16–27.
2. Переплетова И.В. Расчеты с персоналом по оплате труда // Консультант бухгалтера. – 2011. – № 7. – С. 17–31.
3. Кочетков А.И. Советы налогового инспектора. – М.: ИКЦ ДИС, 2009. – 140 с.

УДК 336.71:330.45

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАПАСА НАЛИЧНОЙ ИНОСТРАННОЙ ВАЛЮТЫ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

Р.Р. Ярмухаметова

*Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева
(Национальный исследовательский университет), Самара, 443086*

ramziyaya@gmail.com

В данной работе представлен краткий обзор наиболее часто применяемых моделей для оптимизации запаса наличных денежных средств. Предложено использование существующих методик для решения задачи управления ликвидности наличной иностранной валюты в коммерческом банке, при условии, что будет применяться не экспертная оценка, а прогноз на основе асинхронного гармонического анализа.

Ключевые слова: оптимальный размер заказа, модель Миллера-Орра, прогноз, асинхронно-гармонический анализ.

Optimization of cash foreign currency reserves at the commercial bank. R.R. Yarmukhametova (Samara State Aerospace University named by academician S.P. Korolev (National Research University), Samara, 443086)

This paper presents an overview of the most commonly used models to optimize reserve of the cash. Proposed the use of existing methods for solving the currency liquidity management tasks in commercial banks, provided that decisions will be made not by peer review, but based on the forecast performed using asynchronous harmonic analysis.

Key words: optimal order size, Miller-Orr model, forecast, asynchronous harmonic analysis.

Важным компонентом банковского регулирования резерва ликвидности является умелое управление наличными деньгами в целях поддержания кассы на минимально допустимом уровне и одновременное обеспечение прибыльности операций. Управление наличностью предпола-

гает выполнение банком множества расчетов и составление отчетов для контролирующих органов. Каждый коммерческий банк стремится создать минимальный резерв ликвидных средств и обеспечить максимальный кредитный потенциал, исходя из своей ликвидности, надежности и прибыльности. Сколько наличных денежных средств в настоящий момент находится в кассах банка и в банкоматах и сколько их нужно для бесперебойной работы?

В соответствии с Положением ЦБ РФ от 24.04.2008 № 318-П «О порядке ведения кассовых операций и правилах хранения, перевозки и инкассации банкнот и монеты Банка России в кредитных организациях на территории Российской Федерации» Банк России предписывает кредитным организациям определять минимальный размер остатка хранения денежной наличности для каждого вида валюты и для каждого кассового подразделения [1]. Но верхняя граница не определена никем и ничем, и обычно, в рутине повседневной работы кассовых работников, никем не контролируется. Часто менеджеры предпочитают не контролировать жестко верхний предел с расчетом на то, что со временем излишки уйдут сами (особенно в небольших банках). Они оправдывают это тем, что так снижают риски.

В западной практике наибольшее распространение получили следующие модели: модель В. Баумоля [2, с. 545–556], модель Миллера-Орра [3, с. 735–759], модель Стоуна [4, с. 72–84] и имитационное моделирование по методу Монте-Карло.

Модель В. Баумоля основывается на использовании в своей основе модели оптимальной партии заказа (Модель Уилсона), которая до сих пор остается классической моделью при управлении денежными средствами и запасами. Данная модель обладает следующими недостатками: она не работает в условиях неопределенности, не допускает осуществление платежей в неравномерных размерах, не учитывает сезонность и цикличность.



Рис. 1. Модель Миллера-Орра

ма необходимо совершить обратную конвертацию (рис. 1). В этом и есть недостаток модели — конвертация осуществляется мгновенно. Момент достижения максимума или минимума может не совпадать с удачным моментом для конвертации валюты. Оптимальный размер (точка возврата) определяется по формуле:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{мин}} + \sqrt[3]{\frac{3Z_K \sigma^2}{4Z_{\text{Хр}}}}, \quad (1)$$

где Z_K — затраты на конвертацию (в среднем 2%), $Z_{\text{Хр}}$ — затраты на хранение (альтернативный доход), σ^2 — дисперсия сальдо дневного денежного потока.

$$C_{\text{max}} = C_{\text{мин}} + \sqrt[3]{\frac{3(1+Z_K) \cdot \sigma^2}{4Z_{\text{Хр}}}}. \quad (2)$$

Храня наличность в кассе, банк не несет ощутимых расходов, а дать оценку альтернативному доходу при размещении средств в валюте невозможно. Поэтому в качестве альтернативы будет считать ставку депозита в валюте (в Сбербанк), на сегодняшний день это 3,2%, и инфляцию — 6%.

Эта проблема частично решается в модели Стоуна: моделирование действий основывается на прогнозных данных. Таким образом, при достижении верхнего предела операция конвертации

валюты не будет осуществлена мгновенно по не выгодному для банка курсу (рис. 2). Но Стоун в своей модели не дает никаких конкретных рекомендаций, как определить дополнительные границы для осуществления операций по конвертации. Подобные границы могут быть установлены экспертно, основываясь на опыте и квалификации менеджера.

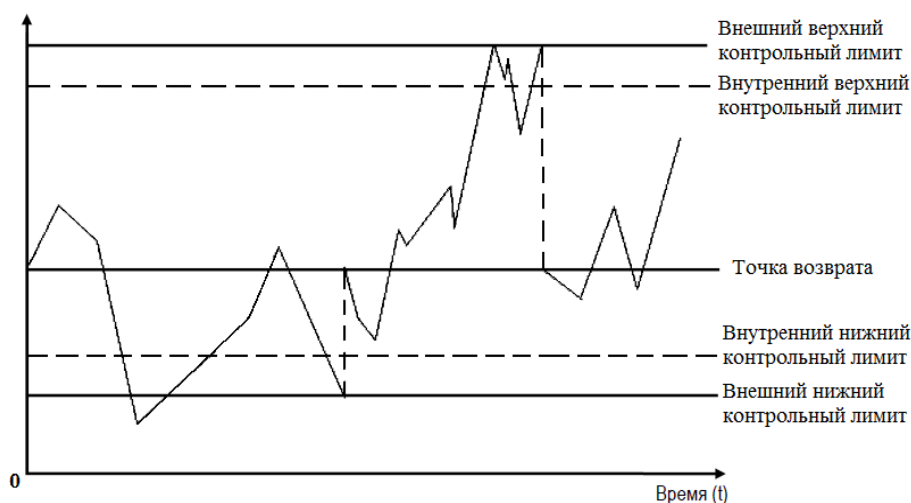


Рис. 2. Модель Стоуна

Доработки, вносимые в модели:

- в отличие от предложенного в модели Миллера-Орра за альтернативный доход будем принимать доход не от размещения денег в ценные бумаги, а от валютно-обменных операций;
- момент конвертации будет зависеть от прогнозного значения курса, а не от момента достижения остатка наличности верхней границы.

Для нахождения прогнозного значения курса иностранной валюты (доллар США) был использован асинхронно-гармонический анализ [6].

Коротко опишем предложенный метод. Асинхронный гармонический анализ заключается в последовательном исключении наиболее подходящих гармоник с индивидуальными фазами, частотами и амплитудами до тех пор, пока не исчезнет автокорреляция случайных остатков. Моделируемый временной ряд с наблюдаемыми значениями y_i представляется следующим образом:

$$y_i = y(t_i) = y_0(t_i) + \sum_{k=1}^m y_k(t_i) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad (3)$$

$$y_k(t) = u_k \cdot \sin(\omega_k(t - t_{0k})); \quad k = 1, 2, \dots, m. \quad (4)$$

Тренд, и основная зависимость, $y_0(t)$ может быть как линейным, так и нелинейным.

Рассматриваемый период: с 1 марта 2012 г. по 14 февраля 2013 г.

Определим формулу линейного тренда, применив метод наименьших квадратов:

$$y_0(t) = 30,3233 + 0,0088 \cdot t. \quad (5)$$

Далее переходим к нахождению гармоник. Используем минимизацию суммы квадратов отклонений:

$$S = S(u_1, \omega_1, t_{01}) = \sum_{i=1}^n [u_1 \cdot \sin(\omega_1(t_i - t_{01})) - y_i - y_0(t_i)]^2 \Rightarrow \min. \quad (6)$$

Входные данные:

- курс доллара США (200 точек).

Выходные данные:

- асинхронные гармоники, описывающие поведение анализируемых данных;
- прогнозный курс;
- рекомендации к покупке или продаже.

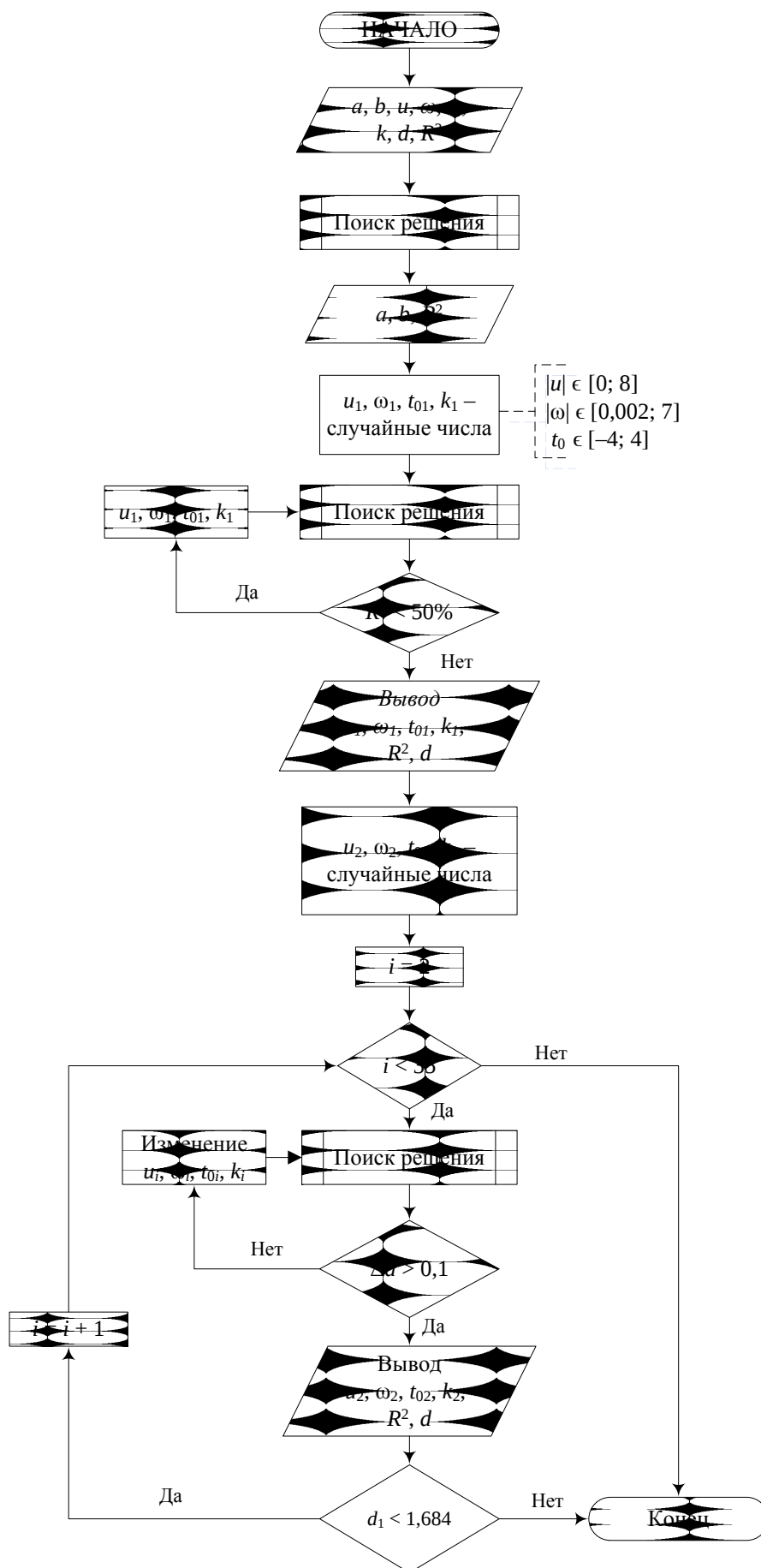


Рис. 3. Блок-схема программы для расчета параметров гармоник

В результате расчетов получили выражение, описывающее изменение курса доллара США:

$$y_i = 30,3233 + 0,0088 \cdot t + 1,9 \cdot \sin(0,02(t + 31)) - 0,7 \cdot \sin(-0,06(t + 3,6)) - \\ - 0,36 \cdot \sin(0,11(t + 3,3)) + 0,2 \cdot \sin(-0,18(t + 0,7)) - 0,2 \cdot \sin(-0,08(t + 4,3)) - \\ - 0,17 \cdot \sin(0,26(t + 2)) - 0,11 \cdot \sin(-0,3(t + 0,5)) - 0,14 \cdot \sin(-0,25(t - 0,2)) + \\ + 0,16 \cdot \sin(-0,5(t + 2)) - 0,12 \cdot \sin(-0,2(t - 0,7)) + \varepsilon_i. \quad (7)$$

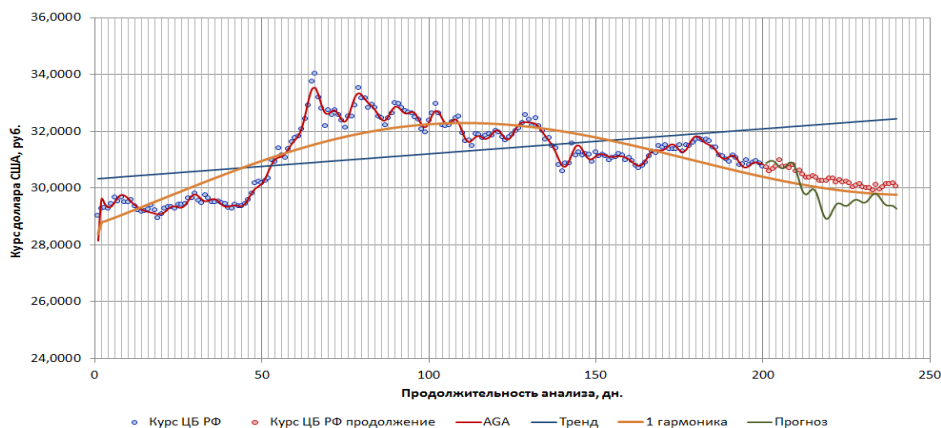


Рис. 4. Графическая иллюстрация применения асинхронного гармонического анализа

Практическое применение предложенных методов дало следующие результаты.

Вместо затрат на хранение мы рассмотрим альтернативный доход. Рассчитаем его по формуле И. Фишера, учитывающей инфляцию:

$$i_{\text{альт}} = (1 + i_{\text{двклад}}) \cdot (1 + i_{\text{инф}}) - 1. \quad (8)$$

В год это составит:

$$i_{\text{альт}} = (1 + 3,25\%) \cdot (1 + 6,6\%) - 1 = 10\%. \quad (9)$$

Найдем процент дохода в день:

$$i_{\text{альт}}(\text{в день}) = \sqrt[365]{1 + i_{\text{в год}}} - 1 = 0,03\%. \quad (10)$$

$C_{\min}$ в рассматриваемом самарском банке составляет в среднем 250 00\$.

Среднеквадратическое отклонение сальдо дневного денежного потока составляет 117 241\$.

Подставив имеющиеся данные в формулу (2), получим:

$$C_{\text{опт}} = 250000 + \sqrt[3]{\frac{3 \cdot (1 + 2\%) \cdot (113530)^2}{4 \cdot 0,03\%}} = 283535.$$

Графическая иллюстрация применения разработанной модели представлена на рис. 5.

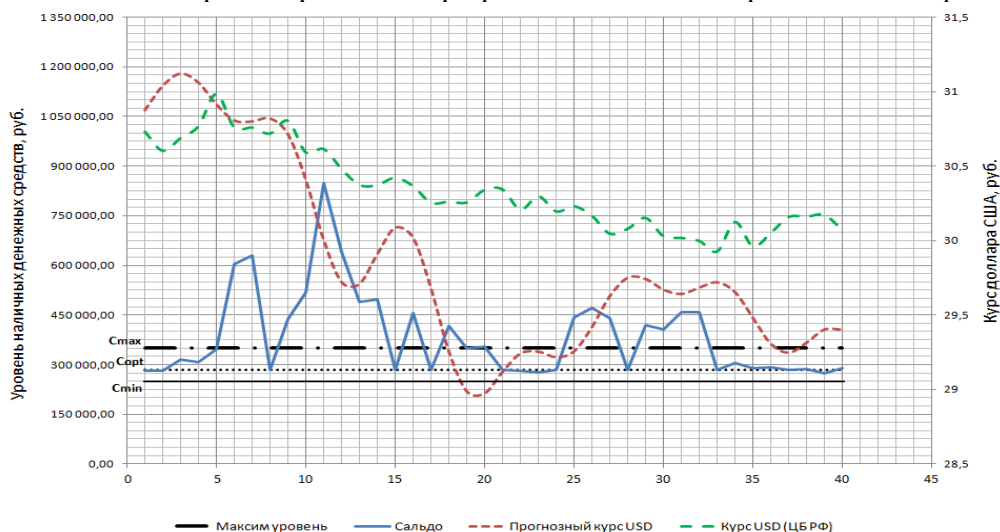


Рис. 5. Графическая иллюстрация применения модели

Проанализируем экономическую прибыль применения модели, учитывая, что период анализа за 40 дней (срок прогноза):

- средневзвешенная цена доллара для коротких позиций составила 30,5186 руб.
- средневзвешенная цена доллара для длинных позиций составила 30,3120 руб.

То есть в среднем доллары продавались дороже, чем покупались.

На основе прогностической модели было получено 13 сигналов: 7 для коротких позиций и 6 – для длинных. Продано 1 658 110 долл. на сумму 49 588 065 руб., куплено 1 141 350 долл. на сумму 35 288 111 руб., это не учитывая обычные кассовые операции.

В той ситуации, если бы менеджер не был так активен и предпочел бы не продавать излишки, считая, что он больше заработает на марже, мы получили бы, что:

- средневзвешенная цена продажи доллара составила 30,4535 руб.;
- средневзвешенная цена доллара для длинных позиций составила 30,2666 руб.

Через валютно-обменный пункт было продано 2 254 390 долл. на сумму 68 654 033,97 руб., куплено 2 778 160 долл. на сумму 84 085 327,93 руб.

Сравнение средневзвешенных цен покупки и продажи и курсовой разницы показывает преимущество разработанной модели над текущим способом управления наличной иностранной валютой. Вывод: модель эффективна.

Литература

1. О порядке ведения кассовых операций и правилах хранения, перевозки и инкассации банкнот и монеты Банка России в кредитных организациях на территории Российской Федерации: Положение ЦБ РФ от 24.04.2008 № 318-П

2. *Baumol W.* The transactions demand for cash: an investory theoretic approach // *Quartely journal of Economics.* – Nov. 1952. – P. 545–556.

3. *Miller, Merton H. and Orr, Daniel.* The Demand for the money by firms: extensions of analytic results // *Journal of Finance.* – Dec. 1968. – P. 735–759.

4. *Stone, K. Bernell.* The Use of Forecasts and Smoothing in Control-Limit Models for Cash Management. – Spring 1972. – P. 72–84.

5. *Кузнецова И.Д.* Управление денежными потоками предприятия: Учеб. пособие / Под ред. А.Н. Ильченко. – Иваново, Иван гос. хим.-технол. ун-т, 2008. – 193 с.

6. *Дуплякин В.М., Княжева Ю.В., Ситникова А.Ю.* Рациональный асинхронный анализ временных рядов // Сб. ст. II Междунар. (IV Всерос.) науч.-практ. конф. Вып. 4 / Под ред. А.Г. Зибарева, Д.А Новикова. – Самара: Самарский гос. аэрокосм. ун-т, 2009. – 115 с.

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 340.134

ПОНЯТИЕ И ТЕХНИКО-ЮРИДИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЛЕГАЛЬНЫХ ДЕФИНИЦИЙ

В.В. Агафонов

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

e-mail: vladislavagafnv@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы, связанные с проблемой места и роли дефинитивных нормативно-правовых предписаний в российском законодательстве. Описаны связи логических и юридических требований к корректной дефиниции. Дано определение понятия «легальная дефиниция». Особое внимание уделено практике конструирования легальных дефиниций в российском федеральном законодательстве.

Ключевые слова: право, норма права, нормативно-правовое предписание, норма-дефиниция.

The notion and technical-legal nature of law definition. V.V. Agafonov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

This issue is devoted to the problem of role and significance of the legal definitions in the Russian Federal law. Author gave special attention to the problem of conjunction of logical and judicial criteria of correct definition. The definition of “legal definition” was given. Besides author tried to analyze practice of usage of definitive normative-legal prescriptions in Russian Federal law.

Key words: law, rule of law, normative-legal prescription, definition, standard-definition.

В рамках законотворческой деятельности (как и в любой деятельности, связанной с познанием, коммуникацией, взаимодействием и т. д.) достаточно широко используются понятия. Последние составляют один из предметов логики как науки. Но если ранее предмет логики сводился исключительно к изучению трех основных форм мышления (понятие, суждение и умозаключение), то на сегодня логику можно определить как *нормативную науку о формах, законах и приемах интеллектуальной познавательной деятельности* [1, с. 13]. Для юридической техники большое значение имеет выработка правил *дефиниции, классификации, аналогии* и др.

В процессе правотворчества, правопонимания и правоприменения означенные вопросы имеют непреходящее значение. В настоящей статье нами будет уделено основное внимание проблеме легальных дефиниций. Однако применение выработанных современной логикой средств методологического характера при конструировании дефиниций или их толковании должно строиться с учетом особенностей логики норм и оценок.

Прежде всего необходимо отметить, что в рамках права мы сталкиваемся с определенными особенностями использования языка, так как право больше связано не с познанием действительности и последующим выражением в языке результатов познавательной деятельности. В силу этого важным представляется изучение некоторых аспектов использования языка в праве. В самом общем смысле **язык** – это *знаковая система, предназначенная для фиксации, переработки и передачи информации от одного субъекта к другому*. С точки зрения логики и эпистемологии значимо деление языков на естественные и искусственные. Искусственные языки создаются сознательно для решения определенных задач. Под языком науки имеют в виду некоторый фрагмент естественного языка, обогащенный специальной терминологией, а также, по возможности, использующий однозначные термины, правила, выражения. Особой разновидностью научных языков являются формализованные языки – это языки с точно заданными правилами образования их выражений и правилами преобразования одних выражений в другие. Поэтому язык науки можно назвать частично искусственным, так как в рамках такого рода языков используется значитель-

ный массив слов и словосочетаний естественного языка, но при этом зачастую в несколько ином (подчас в радикально ином) значении. Особенность языка права заключается в том, что он, как и язык науки, является частично искусственным. Почему в праве нельзя ограничиться использованием естественного языка? Это, на наш взгляд, связано с тем, что естественным языкам присущи следующие свойства: а) *универсальность*, то есть посредством естественных языков может быть выражена любая информация; б) *многозначность*, то есть отсутствие жестко закрепленных за словами и словосочетаниями значений, отсюда неопределенность, расплывчатость значений, большое количество омонимов; в) *грамматическая неоднозначность*, то есть отсутствие жестко фиксированных правил образования значимых выражений; г) *семантическая замкнутость*, то есть отсутствие разделения на объектные языки и метаязыки, а также языки разных порядков, что позволяет средствами языка формулировать парадоксальные выражения [1, с. 42–43]. В праве к языку предъявляются требования формальной определенности, однозначности и ясности. Это связано с тем, что право выступает в роли одного из средств регулирования общественной воли.

Вслед за Е.К. Войшвилло можно выделить три основных аспекта языка: синтаксический, семантический и прагматический. **Синтаксический** аспект составляет многообразие отношений знаков к другим знакам (иногда этот аспект именуют *грамматическим*). **Семантический** – это совокупность отношений языковых единиц к объектам внеязыковой действительности. **Прагматический** включает все особенности языка, которые зависят от того, кем и в каких ситуациях он применяется [2, с. 6–7]. «Сюда относятся явления изменения смыслов слов и выражений в зависимости от того, кто именно их использует и в каких ситуациях, явления эмоциональной окрашенности того, что выражается в том или ином случае, и т. д., а также определенные предпосылки, в частности мировоззренческого характера, употребления языка» [2, с. 6]. В процессе использования языка в правотворчестве вместо прагматического аспекта возникает несколько иной аспект – **деонтический**. Если любая научная теория имеет определенную *онтологию*, то основой правовой системы является *деонтология*. **Деонтология** (от греч. deontos – долг, обязанность и logos – слово, учение), в первоначальном смысле – это наука или учение о должном [3]. Этот термин был введен И. Бентамом для обозначения этики долга. *Онтология* и *деонтология* соотносятся как *сущее* и *должное*. Право не только является отражением существующих социальных отношений, связей, системы социального неравенства и т. д. Главная функция права – **регулирующая**, а это значит, что оно имеет дело, прежде всего, с *должным*.

В силу этого законотворчество подобно созданию «нового языка», где первым шагом является задание онтологии. По выражению В.Л. Васюкова: «Научная теория полагает некоторые объекты своего внимания существующими; универсум подобных объектов образует онтологию этой теории» [4, с. 273]. Именно поэтому каждый вид познания обладает своей спецификой в отношении формирования понятий. В силу этого вопросы теории и практики формулирования легальных определений в федеральных законах и в подзаконных нормативных правовых актах федеральных органов исполнительной власти, возникающие в этой сфере проблемы, представляются весьма важными и актуальными. Кроме того представляется целесообразным рассмотреть наиболее общие логико-гносеологические характеристики понятия как формы мышления с учетом юридической специфики. Это тем более необходимо, так как **дефиниция** – это, прежде всего, результат логической операции с содержанием понятия.

Понятие как форма мышления: правовой аспект. Опираясь на работу Е.К. Войшвилло «Понятие как форма мышления», можно дать следующее определение: «...понятие как форма (вид) мысли, или как мысленное образование, есть результат обобщения предметов некоторого класса и мысленного выделения самого этого класса по определенной совокупности общих для предметов этого класса – и в совокупности отличительных для них – признаков» [2, с. 91].

Совокупность признаков, по которым обобщаются предметы в понятии, называется *содержанием*. Различают основное и полное содержание понятия. При корректном способе образования понятия, основное содержание – это совокупность признаков, которые должны удовлетворять двум условиям: а) каждый из них должен быть необходим и б) все вместе они должны быть достаточны для того, чтобы отличить данные предметы (явления, процессы) от других. Класс обобщаемых в понятии предметов называется *объемом*. Обобщаемые в понятии предметы – *элементы объема*. *Частями объема* называются виды (подмножества) предметов данного класса. Выделение частей объема означает выявление определенных различий внутри класса предметов. Выделение мыслимого множества предметов осуществляется всегда в пределах некоторого более широкого класса предметов.

Приведем пример, в ч. 1 ст. 14 Уголовного кодекса Российской Федерации (в ред. от 30 декабря 2012 г.) дана дефиниция понятия «преступление»: «Преступлением признается виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное настоящим Кодексом под угрозой наказания» [5]. Логический анализ показывает, что содержание данного понятия образовано четырьмя признаками: 1) деяние (родовой признак); 2) вина; 3) общественная опасность; 4) противозаконность. Дальнейший анализ позволяет уже классифицировать преступления, то есть выделить части объема. При этом возможно выделение частей объема по различным основаниям: по форме вины, степени общественной опасности и т. д. Родовой признак «деяние» как раз и указывает на то, что объем любого понятия всегда мыслится как часть более широкого класса. Действительно, если взять определение понятия «административное правонарушение», данное в ст. 2.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ), то мы увидим соотношение данного понятия и понятия «преступление» с некоторым более общим родом: «Административным правонарушением признается противоправное, виновное действие (бездействие) физического или юридического лица, за которое настоящим Кодексом или законами субъектов Российской Федерации об административных правонарушениях установлена административная ответственность». Опять же родовым признаком в данном случае оказывается «деяние». Единственное различие – в дефиниции, содержащейся в КоАП РФ (в ред. от 30 декабря 2012 г.) данный признак включен в «разделенном» виде – «действие (бездействие)», что не создает проблемы для формирования понятия, но вносит терминологическую путаницу [6]. Следует четко разграничивать «термин (имя)» и «понятие». Термин – это знак (слово, словосочетание), понятие – это индивидуальный концепт (смысл), соответствующий некоторому знаку.

Как видно из приведенного примера, образование понятия предполагает, прежде всего, выделение признаков, то есть возможных характеристик предметов. Признаком, с точки зрения логики, может быть как *наличие*, так и *отсутствие* у предмета того или иного качества, свойства, состояния и т. п. или отношения предмета к другим предметам. Так, в п. 20 ст. 5 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (далее – УПК РФ) (в ред. от 30 декабря 2012 г.) содержится дефиниция понятия «непричастность»: «непричастность – неустановленная причастность либо установленная непричастность лица к совершению преступления» [7]. Приведенная дефиниция представляется не совсем корректной с точки зрения логики, так как содержит порочный круг. В определяющей части содержится определяемый термин (непричастность).

При образовании понятий важно учитывать разновидности признаков. По *структуре* признаки подразделяются на *простые* и *сложные*. Так, примером понятия, содержащего простой признак, является понятие «иное гражданство», зафиксированное в ст. 3 Федерального закона от 31 мая 2002 г. № 62-ФЗ «О гражданстве Российской Федерации»: «иное гражданство – гражданство (подданство) иностранного государства» (в ред. от 12 ноября 2012 г.) [8]. Сложные признаки можно подразделить на *соединительные* (конъюнктивные) и *разделительные* (дизъюнктивные). Примером понятия, содержащего сложный соединительный признак, будет понятие «преступление». В содержание понятия «административное правонарушение» включен сложный дизъюнктивный признак, так как в дефиниции имеется указание на то, что административная ответственность устанавливается КоАП РФ *или* законом субъекта Российской Федерации.

По *содержанию* признаки подразделяются на *качества, свойства, отношения и количество*. «Качеством называют нечто, присущее предмету самому по себе (хотя оно и возникло, возможно, в связи с другими предметами. <...> Свойство есть проявление некоторого качества во взаимодействии предмета с какими-либо другими предметами» [2, с. 113]. Отношение чаще всего определяется как особый вид свойства предмета, проявляющийся в какой-либо системе. К количественным характеристикам предметов относят любой признак, который может быть выражен некоторой размерностью (возраст, процент, численность населения и т. д.). В сущности свойства можно подразделить на атрибутивные и реляционные. Первые можно назвать свойствами в узком смысле, вторые – свойствами-отношениями.

В системе признаков некоторого вида выделяются: 1) *основные, существенные* признаки для конкретных предметов действительности, составляющие их сущность; 2) *производные – обусловленные основными*; 3) *случайные*. В основное содержание понятия включаются только основные признаки. Можно согласиться с Т. Котарбиньским, что сущность некоторого предмета – это его причина, а значит, в понятии отражаются причинно-следственные связи, имеющие место в действительности.

Понятие следует считать, во-первых, семантическим ядром нормативно-правового предписания. Именно в понятиях сконцентрирована деонтология права, к тому же они выражают ус-

тойчивые, повторяющиеся черты правовой действительности. Все это обуславливает огромное значение понятий в праве. Во-вторых, необходимо четко отличать друг от друга «понятия права» и «понятия правовой науки». Первые находят свое выражение в нормативно-правовых, интерпретационных и правоприменительных актах, вторые – в научных источниках, то есть являются составляющими элементами правовых доктрин. Понятиям правоведения присущ полисемантизм, отсутствие строгих определений, и, как следствие, объем таких понятий выражен посредством нечетких множеств. Понятия права не могут быть полисемантическими, так как они возведены в закон.

Однако понятия права обладают рядом «внелогических» характеристик: а) понятие, возведенное в закон, считается окончательно сформированным, выработанным; б) приобретает силу юридического закона, то есть его содержание не может изменяться; в) содержание правового понятия является жестким и однозначным; г) правовые понятия изменяются только посредством внесения изменения в закон [9, с. 139–147]. Можно ли на основании всего вышесказанного считать правовые понятия аксиомами? На практике правильность нормативных определений презюмируется. Однако необходимо помнить, что определения правовых понятий носят двоякий характер. С одной стороны, нормативное, законодательное выражение дефиниций обуславливает их определенность, стабильность; с другой стороны, связь с правовой теорией предопределяет наличие у них свойства подвижности.

Наконец, все правовые понятия взаимосвязаны между собой. Их значение и смысл раскрываются друг через друга. В результате понятия права могут быть организованы в некую систему – понятийный аппарат права. Последний представляет собой иерархически организованную, целостную информационную систему, включающую в себя логически взаимосвязанные и структурно упорядоченные правовые понятия и категории, выражающие их термины и соответствующие им определения.

Понятие дефиниции в логике и в праве. Отталкиваясь от общегносеологической характеристики понятий, мы можем перейти собственно к проблеме легальной дефиниции. Термин «определение» не имеет однозначного значения, еще больше неясностей с термином «дефиниция». В литературе по логике обычно не отделяют дефиницию от определения. Однако, с нашей точки зрения, это не совсем правильно. Традиционно, под определением понимают операцию, целью которой является установление или уточнение связи языкового выражения с тем, что оно обозначает как знак языка. При таком подходе любая норма права может быть рассмотрена как дефиниция, так как гипотеза, диспозиция и санкция нормы права включает термины, содержание которых раскрывается системой нормативно-правовых предписаний.

В рамках логического понимания определения выделяется такая разновидность, как контекстуальное определение. Последнее представляет собой такой вид определения, в котором значение термина задано некоторым контекстом или совокупностью контекстов, на основе анализа которых оно может быть сформулировано в явной форме, или определения, в которых выяснение значения термина сводится к определению контекстов, в которых он встречается. Так, на основании нормативно-правового предписания, содержащегося в абзаце втором ст. 91 Трудового кодекса Российской Федерации, и на основании определения понятия «рабочее время», можно ввести полное определение понятия «нормальная продолжительность рабочего времени». Нормальная продолжительность рабочего времени – рабочее время (время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с Трудовым кодексом, другими федеральными законами и иными нормативно-правовыми актами относятся к рабочему времени), не превышающее 40 часов в неделю.

Для того чтобы избежать неоправданного расширения содержания понятия «дефиниция», попробуем произвести разграничение терминов «определение» и «дефиниция» в логическом смысле. Для этого нам, безусловно, понадобится произвести анализ определения как *операции с содержанием понятия*.

Под определением понимают логический прием, позволяющий: а) отличать, отыскивать, строить интересующий нас предмет; б) уточнять значение уже введенного в науку термина, а также формировать значение уже введенного термина. Поскольку знание отличительных свойств предметов, значений соответствующих терминов означает владение понятиями об определяемых предметах, в логике говорится об определении соответствующих понятий [10, с. 5].

Говоря об определении, обычно имеют в виду некоторую логическую процедуру, и результат этой процедуры, фиксируемый в соответствующем знаковом выражении. В рамках исследования

определений как реальных возникали вопросы о том, следует ли любое описание определяемого предмета через его отличительные, специфические свойства рассматривать как его определение или к числу определений следует относить лишь такие однозначные описания определяемого предмета, которые осуществляются через указание его существенных отличительных свойств.

Нельзя согласиться с Л.Ф. Апт [11, с. 21–24], которая относит к определениям, правда, с некоторыми оговорками, такие познавательные приемы, как *характеристика, указание, описание, перечисление*. На наш взгляд, подобный подход отнюдь не проясняет ситуацию. Дело в том, что следует различать *определение* и *приемы, сходные с определением*. К числу последних и следует относить характеристику, указание, описание и сравнение.

Определение охватывает процесс выработки соответствующего предложения и результат этого процесса, то есть само предложение. В последнем случае его часто называются дефиницией. То, что определяется – дефиниендум (определяемое), то, посредством чего нечто определяется, носит название дефиниенса (определяющего).

Выработка общей дефиниции, того, что следует понимать под определением, сталкивается со значительными трудностями. Выбор того или иного вида определения, отвечающего тому или иному критерию строгости, обусловлен в первую очередь целями познавательной деятельности и иными условиями (уровнем познания, характером построения научной теории и т. п.).

В самом широком, методологическом, смысле дефиниция определения будет выглядеть следующим образом: Определение есть мысленный прием, с помощью которого стремятся отыскать, уточнить, разъяснить значение знакового выражения в том или ином языке S или расширить язык S за счет введения нового знакового выражения [10, с. 100].

Дефиницию определения в собственном (логико-семантическом) смысле можно сформулировать так: *Определение – это мысленный прием, с помощью которого стремятся не просто осуществить задачу по отысканию, уточнению, разъяснению значения знакового выражения или по расширению некоторого языка за счет введения нового знакового выражения, но и выполнить требование взаимозаменяемости определяемого и определяющего по отношению к соответствующим предложениям языка, если выполнению этих требований не препятствует структура самих определений и уровень общественного познания.*

Результатом определения будет дефиниция, которая выступает формой выражения результата определения понятия. Дефиниция всегда выражается в виде некоторого суждения или совокупности суждений (в случае контекстуального определения).

С точки зрения М.Л. Давыдовой, дефиниции представляют собой четкие и лаконичные суждения законодателя о сущности тех или иных правовых явлений и закрепляют в обобщенном виде признаки той или иной правовой категории [12, с. 118]. Схожее определение правовых дефиниций дает Т.В. Кашанина: «Дефиниция – это краткое определение какого-либо понятия, отражающее существенные (качественные) признаки явления, предмета» [13, с. 182]. Схожее определение дает Л.Ф. Апт, правда, смешивая понятия «определение» и «дефиниция»: «В логике под определением понятия, или дефиницией, понимается логическая процедура, ориентированная на поиск такого признака или совокупности признаков, которые бы позволяли безошибочно отличать один предмет, явление от остальных предметов или явлений» [11, с. 16].

Нормативность содержания и форма его выражения в нормативно-вспомогательных предписаниях, каковыми являются дефинитивные предписания, столь различны, что по тексту, когда они помещены не в самом начале акта, не всегда возможно определить признаки его нормативности. По мнению Л.Ф. Апт, поскольку дефиниции представляют собой правовые предписания, то их нормативная природа определяется так же, как любого другого установления. Им присущи те же признаки нормативности, которые определяют характер регулятивных правовых положений, выраженных в статьях, пунктах, подпунктах и т. д. [11, с. 38].

Первым общим признаком дефинитивных нормативно-правовых предписаний является **неконкретность адресата**. Дефиниции, играющие роль вспомогательных предписаний, также обращены к неопределенному кругу лиц. Например, в такой форме дается дефиниция понятия «должностные лица» в ст. 285 гл. 30 УК РФ. Должностными лицами в статьях этой главы признаются «лица, постоянно, временно или по специальному полномочию осуществляющие функции представителя власти либо выполняющие организационно-распорядительные, административно-хозяйственные функции в государственных органах, органах местного самоуправления, государственных и муниципальных учреждениях, а также Вооруженных Силах Российской Федерации, других войсках и воинских формированиях Российской Федерации». При этом сущест-

вуют дефиниции, которые не обладают этим признаком. Таковы дефиниции, закрепляющие статус отдельных государственных органов и коммерческих организаций, где адресат конкретно обозначен. Примером может служить определение понятия «Алмазный фонд Российской Федерации», содержащееся в ст. 7 Федерального закона от 26 марта 1998 г. № 41-ФЗ (ред. 21 ноября 2011 г.) «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» и п.1-2 Положения об Алмазном фонде РФ, утвержденного Указом Президента РФ от 22 ноября 1999 г. [14, 15].

Второй признак – **возможность неоднократного применения**. Учитывая, что дефиниции призваны снабдить субъекта правоприменения и правотолкования однозначным пониманием юридических терминов, данный признак присущ любому дефинитивному предписанию. Предписания-дефиниции, как и другие типичные установления, действуют с момента принятия его законодателем и вплоть до его отмены.

Логические требования к формулированию дефиниций. К содержательным дефинициям предъявляется ряд требований, которые носят название правил определения. Эти требования бывают трех видов: *литературные, фактические и логические* [10, с. 103–113].

К числу литературных относят требования такого вида: *определение должно быть возможно более ясным, должно избегать фигуральных и метафорических выражений*.

Фактические (содержательные) требования:

1. В реальных определениях (в том числе и в тех реальных определениях, которые могут быть получены в результате перевода номинальных определений в реальные) *выделение, спецификация определяемого термина должна осуществляться по существенным признакам*. Это требование можно назвать *эвристическим*.

2. *Уточнение, пояснение уже введенного термина в некоторый язык должны осуществляться через термины, значения которых уже известны, более ясны и понятны, чем значение уточняемого термина*. На уровне естественного или частично искусственного языка данное правило весьма существенно.

Логические требования мы сформулируем по отношению к явным определениям, каковым и является большинство легальных дефиниций:

1. *Правило взаимозаменяемости (или элиминированности): в дефинициях определяемое и определяющее могут быть заменены друг на друга в любых стандартных контекстах*.

Стандартными контекстами называют различные осмысленные контексты определенных фиксированных теорий, рассуждений, концепций и т. д.

2. *Правило запрета порочного круга*. Этот вопрос необходимо рассматривать отдельно по отношению к научным теориям, научным рассуждениям и концепциям (то есть научным контекстам) и по отношению к отдельным дефинициям, встречающимся не только в науке, но и в обычном языке.

По отношению к научным контекстам это правило следует формулировать следующим образом: *Если взамен некоторого сложного описания вводится новый термин, то каждый термин, входящий в состав сложного описания, не может быть введен ранее или разъясняться позднее посредством вводимого термина*.

Это правило применяется равным образом как к *абсолютным* явным определениям (например, в приведенных выше примерах), так и к *неабсолютным*.

По отношению к отдельным определениям правило запрета порочного круга формулируется как частный случай приведенного выше правила, а именно *определение не должно быть тавтологичным*, то есть определяемый термин не должен встречаться в составе определяющего выражения. Определения, заключающие в себе круг, который не является порочным, рассматриваются как полноценные определения.

3. *Правило однозначности*. Это правило формулируется по отношению к определениям с учетом контекстов, в которых встречается дефиниция. По отношению к дефинициям, рассматриваемым в контексте научной теории, это правило можно сформулировать так: *в пределах теории каждому определяющему выражению должен соответствовать один-единственный определяемый термин*. Данное правило в праве можно сформулировать и обратным образом: *в пределах системы законодательства каждому определяемому термину должно соответствовать одно определяющее выражение*. Это правило регулирует создание юридической терминологии, языка системы законодательства. Его применение при построении научной теории обеспечивает устранение из языка права омонимии.

4. *Определение не должно быть противоречивым*. По отношению к явным определениям это правило означает:

– не должно быть противоречивым каждое отдельное определение, рассматриваемое изолировано от того контекста, в котором оно встречается;

– если в результате добавления непротиворечивого определения к некоторой законченной, построенной дедуктивно теории мы получаем противоречие, то возможно, что вводимое определение дефектно, или вводимое определение, детерминированное опытом или иными соображениями, потребует изменения самой теории (это может иметь место в праве, когда законы постоянно дополняются подзаконными актами, содержащими дефинитивные предписания).

Технико-юридические требования. Перечисленные правила (требования) должны быть конкретизированы относительно юридической техники.

Как справедливо отмечает Л.Ф. Апт, давая собственную дефиницию, законодатель должен соблюдать три условия: а) дефиниция должна точно передавать смысл, в котором было использовано определяемое понятие в законе; б) дефиниция должна четко ограничивать определяемое понятие от всех других, сходных с ним; в) признаки, указанные в дефиниции, должны быть действительными, реальными [11, с. 34]. При этом недопустимы коллизии дефиниций, их дублирование. Так, существует несколько правовых актов, содержащих дефиницию понятия «транспортное средство»:

– Статья 2 Федерального закона от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (в ред. от 28 июля 2012 г.) «О безопасности дорожного движения» [16];

– Статья 1 Федерального закона от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» (в ред. от 28 июля 2012 г.) [17];

– п. 1.2 Правила дорожного движения Российской Федерации: утверждены постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 (в ред. от 12 ноября 2012 г.) [18];

– п. 1 Положения о военно-транспортной обязанности: утверждено Указом Президента Российской Федерации от 2 октября 1998 г. № 1175 [19].

Наличие большого числа коллизий может быть объяснено отсутствием технико-юридической методологии и методики формулирования определений. Сложность применения норм, содержащих в своем составе противоречивые дефинитивные предписания, приводит к многочисленным судебным спорам, результаты которых отражаются в обобщениях судебной практики. Так, предметом рассмотрения Конституционного Суда РФ стало определение понятия «предвыборная агитация» в связи с проверкой конституционности п. 2 ст. 48 и п. 2 ст. 49 Федерального закона от 12 июня 2002 г. № 67-ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» (в ред. от 3 декабря 2012 г.) [20], которыми неправомерно широко определяется понятие предвыборной агитации, создается возможность подвести под это понятие любые сведения и информацию о кандидатах, что ведет к нарушению прав, закрепленных ст. 3, 29 и 32 Конституции РФ [21].

Дефиниция как результат определения – это сложный и подчас весьма длительный процесс. Формирование определения требует привлечения разнообразных методов, являющихся предметом логики, языкознания, стилистики и т. д. Предметы и явления реальной действительности находятся между собой в состоянии системного взаимодействия, то есть в разных обстоятельствах, при разных способах рассмотрения, они могут проявлять различные, порой противоположные, свойства и отношения. Взаимодействуя, предметы, явления так или иначе претерпевают изменения и развиваются. Тем более это касается общественных отношений. В этой связи определения, вполне правильные и пригодные в одной ситуации, в некоторый момент, период времени, оказываются не правильными и не пригодными для другого. Кроме того, сами наши знания о предметах и явлениях действительности тоже развиваются, становятся полнее и глубже. В силу означенных причин требование устойчивости, неизменности и конкретности определений необходимо понимать диалектически. Особенно в праве, основной функцией которого является регулирование общественных отношений посредством норм права. Иллюстрацией этого тезиса является то, как изменялось содержание понятия «должностное лицо». В примечании 1 к ст. 109 УК РСФСР 1926 г. дается следующее определение: «Под должностными лицами разумеются лица, занимающие постоянные или временные должности в государственном (советском учреждении, предприятии, равно в организации или объединении, на которые возложены законом определенные обязанности, права и полномочия в осуществлении хозяйственных, административных, профессиональных и других общегосударственных задач» [22]. Иные определения даны в ст. 285 ныне действующего УК РФ, ст. 2.4 КоАП РФ

и Федеральном законе от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах местного самоуправления в Российской Федерации» (в ред. от 25 декабря 2012 г.).

Формулируя дефинитивное предписание, законодатель должен ответить на следующие вопросы:

- целесообразно ли закреплять законодательно дефиницию данного понятия;
- какова должна быть форма самой дефиниции;
- в каком нормативно-правовом акте необходимо ее закрепить;
- где в рамках структуры правового акта следует поместить дефиницию.

В каждом из рассматриваемых случаев особенности правовой дефиниции неразрывно связаны со спецификой определяемого ею понятия. Касаемо первого пункта, нужно помнить, что не каждое правовое понятие нуждается в дефиниции.

Прежде всего, недостаточно ясен вопрос, какие понятия и при каких условиях нуждаются в определениях. Проблема заключается в том, что законодатель подчас разъясняет не только содержание правовых понятий, но и экономических, технических понятий, а также понятий, раскрываемых естественными, точными, социально-гуманитарными науками и науками о жизни (биология и медицина). Не является столь уж необходимым давать определение понятия «состояние» в п. 17 ст. 2 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан» (в ред. от 25 июня 2012 г.): «Состояние – изменения организма, возникающие в связи с воздействием патогенных и (или) физиологических факторов и требующие оказания медицинской помощи». Или в п. 16 ст. 2 того же закона: «Заболевание – возникающее в связи с воздействием патогенных факторов нарушение деятельности организма, работоспособности, способности адаптироваться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды при одновременном изменении защитно-компенсаторных и защитно-приспособительных реакций и механизмов организма» [23]. С точки зрения В.Б. Исакова, далеко не все легальные дефиниции являются необходимыми и полезными. Особенно необходимо отметить пагубную практику использования хортативных определений общеюридических терминов. Примерами могут служить определения понятия «товар» для «целей настоящего закона» в п. 25 ст. 2 Федерального закона от 8 декабря 2003 г. № 164-ФЗ «Об основах регулирования внешнеторговой деятельности» (ред. от 6 декабря 2011 г.) [24]. В ст. 1 Федерального закона от 27 декабря 1995 г. № 213-ФЗ «О государственном оборонном заказе» (ред. 29 декабря 2012 г.) содержится дефиниция понятия «контракт» с точки зрения данного закона, это «контракт – договор, заключенный головным исполнителем (исполнителем) с исполнителем (другим исполнителем) и предусматривающий обязательства сторон и их ответственность за выполнение оборонного заказа» [25]. Такие понятия как «потребитель», «штраф», «товар», «предприятие», «работник» фигурируют в законодательстве в трех или даже четырех не совпадающих определениях.

Потребность законодателя в формулировании легальных определений возникает всякий раз, когда имеется опасность, что используемые понятия и термины могут исказить его волю, выраженную в нормативно-правовых предписаниях. Подобная ситуация, по мнению Л.Ф. Апт, может возникать вследствие следующих основных причин:

- 1) понятие используется в законодательстве впервые и его значение неизвестно;
- 2) используемый технический термин неизвестен широкому кругу лиц, между тем его точное понимание необходимо для верного уяснения смысла закона;
- 3) понятие не имеет однозначного определения в юридической или иной науке;
- 4) используется иностранный термин, которому нужно дать четкое легальное определение [11, с. 59].

Кроме того, в законодательстве весьма важно давать дефиниции основным, базовым понятиям каждой отрасли, а также закреплять в дефинитивных предписаниях качественную или количественную характеристику предметов, юридически значимых действий, явлений, которая может пониматься участниками отношений неоднозначно и порождать споры. В то же время легальная дефиниция никоим образом не предрешает вопроса об объективном содержании соответствующего понятия, содержание которого составляет предмет юридической науки.

В этой связи имеет смысл деление терминов на общеупотребительные, специально-юридические и технические термины. Под общеупотребительными мы имеем в виду не все слова, используемые в законе, а строгие категорематические термины, то есть слова и словосочетания, имеющие точно определенный смысл и четкий объем. В законе такого рода терминам и придается конкретное, специальное значение – значение юридического термина. Так, в ст. 52

УПК РФ дается строгое определение термина «подозреваемый», в ст. 49 ГПК РФ [26] – термина «доказательство», в ст. 1 Федерального закона от 24 ноября 1996 г. № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (ред. 3 мая 2012 г.) [27] содержится дефиниция термина «турист» и т. д.

Специально-юридические термины используются только в юриспруденции. Это в основном такие понятия, как «административное правонарушение», «правообладатель», «взяточник», «векселедержатель», «чекодатель» и др. Однако данные термины вполне могут иметь свое значение в естественном языке, другое дело, что в законодательстве они используются в значении, сильно отличающемся от привычного. Примером может быть понятие «посредственное исполнение».

В последнюю группу, таким образом, включаются понятия, пришедшие в законодательство из разных сфер практики. Иногда данные понятия обозначают как специальные «неюридические». Но более предпочтительно называть их техническими терминами. М.Л. Давыдова считает целесообразным представить данную классификацию следующим образом:

- а) общеупотребительные термины;
- б) специальные термины:
 - специально-юридические;
 - узкопрофессиональные [12, с. 128].

В каждом конкретном случае вопрос о формулировании дефиниции соответствующего понятия должен решаться исходя из двух критериев: 1) насколько распространен в естественном языке данный термин в том значении, в котором он используется в законодательстве; 2) обладают ли субъекты правопонимания и правореализации, на которых рассчитан данный нормативно-правовой акт, необходимыми специальными знаниями, позволяющими понять значение термина без дефиниции.

Переходя к вопросу о форме дефиниции, следует сразу отметить, что при формулировании легальных дефиниций законодатель должен использовать весь арсенал технико-юридических способов формулирования дефиниций. Тем не менее чаще всего законодатель выбирает один из нескольких существующих способов определения. Основными видами дефиниций (так сложилось по объективным причинам) являются классификационные и казуистические определения.

Наиболее широкое распространение в правоведении получило представление, что определения через род и ближайшее видовое отличие (классификационное определение) является наиболее приемлемым для права [11, с. 49]. Законодатель в этом случае сначала устанавливает родовый признак, свойственный мыслимому в понятии предмету, а затем указывает на специфический видовой признак. Например, в ст. 273 Трудового кодекса: «Руководитель организации – физическое лицо (*родовое понятие*), которое в соответствии с настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления, учредительными документами юридического лица (организации) и локальными нормативными актами осуществляет руководство этой организацией, в том числе выполняет функции ее единоличного исполнительного органа (*видовые признаки*)» [28].

Иногда родовое понятие задается алгоритмически, то есть через описание процедуры, а не аналитически (через перечисление признаков). Еще одним примером классификационного определения в традиционном понимании этого термина является дефиниция понятия «местное самоуправление», приведенная в ч. 2 ст. 1 Федерального закона от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (ред. от 25 декабря 2012 г.): «Местное самоуправление в Российской Федерации – это форма осуществления народом своей власти, обеспечивающая в пределах, установленных Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, а также в случаях, установленных федеральными законами – законами субъектов Российской Федерации, самостоятельное и под свою ответственность решение населением непосредственно и (или) через органы местного самоуправления вопросов местного значения исходя из интересов населения с учетом исторических и местных традиций» [29].

В целом следует согласиться с тем, что классификационные определения более всего распространены. Однако можно ли считать их универсальными? Следует ли сознательно стремиться в законотворчестве к определению любого понятия через род и ближайшее видовое отличие? Возможно ли это? В законодательстве встречаются также и операциональные определения, в

которых мыслимые в них предметы выделяются с помощью указанных тех или иных операций, выполнение которых дает возможность отличить эти предметы от других.

Ряд исследователей, например Л.Ф. Апт, В.К. Бабаев [11, 30], полагают, что большая часть легальных дефиниций не является определениями в собственном смысле этого слова. «В них не раскрывается содержание понятий, законодатель зачастую характеризует их с какой-либо стороны, выделяя ту или иную черту, которая необходима для права, правопорядка, с точки зрения их различной регламентации, используя в этих целях такие приемы логики, как характеристика, описание, различение, определения через примеры, объяснение и др.» [11, с. 52]. В сущности все приемы, сходные с определениями (определения в нестрогом смысле), можно свести к описанию, указанию и сравнению. Однако данные приемы следует отличать от неявных определений.

Как уже было указано, законодатель подчас как бы пренебрегает отображением сущности, давая определения разным явлениям, предметам, процессам, закрепляя их отдельные свойства, качества, признаки, которые необходимы в экономической и политической действительности. Таковыми можно считать определения посредством указания на их экстенциональные характеристики. Примером такого рода дефиниций может быть ст. 52 Воздушного кодекса РФ: «К авиационному персоналу относятся лица, имеющие специальную подготовку и сертификат (свидетельство) и осуществляющие деятельность по обеспечению безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности, а также деятельность по организации, выполнению, обеспечению и обслуживанию воздушных перевозок и полетов воздушных судов, авиационных работ, организации использования воздушного пространства, организации и обслуживанию воздушного движения» [31]. «Цель определения понятия в праве (но не в правовой науке!) заключается не в том, чтобы максимально полно, исчерпывающе раскрыть его содержание. Смысл понятия раскрывается для нужд юридической практики, поэтому дефиниция включает только те признаки, которые имеют значение для правового регулирования» [12, с. 140].

Описательное (казуистическое) определение раскрывает содержание понятия путем перечисления его отдельных частей или признаков. Мы уже указывали на то, что подобного рода «определения» не признаются таковыми в рамках логики. Почему же в юридической технике они играют роль полноценных определений? Традиционная логика признавала полноценными только те определения, которые заданы аналитически, то есть посредством некоторого признака или совокупности признаков, присущих всем его и только его элементам [1, с. 66]. Однако объем понятия следует рассматривать как множество. Есть несколько способов задать множество. Главными являются аналитический, алгоритмический и перечислительный. А значит, перечислительный (казуистический) способ определения понятия является вполне приемлемым. Такого рода определения можно считать также своего рода определениями для сокращения. Следует согласиться с мнением М.Л. Давыдовой: «...Закрытый перечень, формирующий определение понятия, может оказаться гораздо полезнее, чем абстракция, допускающая вольное толкование той или иной нормы» [12, с. 137].

Попытаемся разобраться с существующим множеством способов определений, выделяемых в правоведении и отличаемых от классификационных и казуистических. Называют такие способы, как описательный, перечневый, классификационный, цифровой, контекстуальный и др.

Начнем рассмотрение видов с перечневых дефиниций. Действительно, законодательство содержит множество перечней разного рода. Например, в п. 2 ч. 1 ст. 1 Федерального закона от 10 декабря 2003 г. № 173-ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле» (в ред. от 30 декабря 2012 г.) содержится следующая дефиниция: «Иностранная валюта: (а) денежные знаки в виде банкнот, казначейских билетов, монеты, находящиеся в обращении и являющиеся законным средством наличного платежа на территории соответствующего иностранного государства (группы иностранных государств), а также изымаемые либо изъятые из обращения, но подлежащие обмену указанные денежные знаки; (б) средства на банковских счетах и в банковских вкладах в денежных единицах иностранных государств и международных денежных или расчетных единицах» [32]. Однако подобного рода дефиниции не отличаются от казуистических. Отграничение их от обычных казуистических дефиниций можно проводить только по формальному критерию: для перечня свойственно четкое обособление элементов, входящих в содержание понятия, выделение их в самостоятельные пункты.

Особую сложность представляют дефиниции, даваемые для «целей настоящего закона». Безусловно, законодатель не может каждый раз конструировать новый термин в интересах некоторого нормативного правового акта. Он вынужден использовать устойчивые слова и словосочетания как

специальные юридические термины в контексте некоторой отрасли, института и т. д. Примером может быть определение понятия «дополнительные услуги» в ст. 7 Федерального закона от 29 октября 1998 г. № 164-ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» (ред. от 8 мая 2010 г.) [33] и п. 2 Правил оказания услуг почтовой связи, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2005 г. № 221 [34]. Данные дефиниции являются хортативными и применяются исключительно в целях формулирования задач или обязанностей конкретных субъектов. При этом признак неконкретности адресата может отсутствовать, если обязанность адресована конкретному субъекту в лице государственного органа, коммерческой или общественной организации, а также общеобязательным правовым документам, в которых не всегда выражена и возможность неоднократного применения.

Таким образом, в современном законодательстве дефиниции представляют собой разновидность правовых предписаний. Они существуют во взаимодействии с большим числом регулятивных предписаний, являясь их полноправными, типичными элементами. Законодатель в силу объективных и субъективных причин включает в дефиницию не все существенные признаки отображаемого явления, а только те, которые адекватно отражают его волю в нормативно-правовых предписаниях.

Отдельно следует выделить проблему отрицательных дефиниций. В логике действует запрет на отрицательные определения. Однако необходимо четко проводить различие между тремя вещами: отрицательный признак, отрицательное понятие и отрицательная дефиниция. Мы уже характеризовали отрицательный признак, поэтому не будем повторяться. Отрицательным понятием называют понятие, содержащее хотя бы один отрицательный признак при безусловном наличии существенных положительных признаков. Отрицательным определением является определение, в котором содержание понятия выражается при помощи только отрицательных признаков. Таким образом, определение не должно быть *сплошь отрицательным*. Например, следующее определение, содержащееся в ст. 1 Федерального закона от 19 февраля 1993 г. № 4528-1 (в ред. от 30 декабря 2012 г.) «О беженцах» нельзя считать ошибкой: «Беженец – это лицо, которое не является гражданином Российской Федерации и которое в силу вполне обоснованных опасений стать жертвой преследований по признаку расы, вероисповедания, гражданства, национальности, принадлежности к определенной социальной группе или политических убеждений находится вне страны своей гражданской принадлежности и не может пользоваться защитой этой страны или не желает пользоваться такой защитой вследствие таких опасений; или, не имея определенного гражданства и находясь вне страны своего прежнего обычного местожительства в результате подобных событий, не может или не желает вернуться в нее вследствие таких опасений» [35]. В определяющей части данной дефиниции содержится только один отрицательный признак – «лицо, которое не является гражданином Российской Федерации». Значит, в данном случае мы имеем дело с правильным (с логической точки зрения) определением отрицательного понятия (содержание данного понятия включает один отрицательный признак).

Определения, содержащие количественные признаки, также встречаются достаточно часто, к примеру, ряд дефиниций в Постановлении Правительства РФ от 7 февраля 2006 г. № 76 (ред. от 6 октября 2011 г.) «Об утверждении крупного и особо крупного размеров наркотических средств и психотропных веществ, а также крупного и особо крупного размеров для растений, содержащих наркотические средства или психотропные вещества, либо их частей, содержащих наркотические средства или психотропные вещества, для целей статей 228, 228.1 и 229 Уголовного кодекса Российской Федерации» [36].

«Однако законодатель, прежде чем формулировать легальные определения, должен убедиться в том, что иным способом снять имеющуюся в тексте закона неясность не представляется возможным» [11, с. 62]. При этом в самом общем виде законодателю следует, во-первых, избегать злоупотребления своим правом и давать определение там, где в этом отсутствует необходимость. Во-вторых, законодатель не должен игнорировать правила логики (правила соразмерности, ясности, запрета порочного круга в определении, запрета на сплошь отрицательные определения). Тем не менее весьма часто встречаются определения, в которых содержатся те или иные погрешности. Например, крайне неясное определение понятия «договор лизинга» в ст. 2 Федерального закона «О финансовой аренде (лизинге)» определяется как «договор, в соответствии с которым арендодатель (далее – лизингодатель) обязуется приобрести в собственность указанное арендатором (далее – лизингополучатель) имущество у определенного им продавца и предоставить лизингополучателю это имущество за плату во временное владение и пользование».

Значение и место дефиниций в структуре правовых актов. В качестве общего правила действия дефинитивного предписания можно считать, что оно связано и подчинено пределам действия акта, в котором помещено: прекращение действия или иное ограничение пределов действия правового акта означает, что за указанными пределами предписания данного акта применяться не могут. Однако данное правило требует конкретизации относительно дефинитивных предписаний. Последние представляют собой не столько элемент правового акта, сколько вспомогательную часть регулятивных нормативно-правовых предписаний. Действующая система законодательства содержит регулятивные предписания, которые были сформулированы в различные временные периоды. Менялись социальные, экономические и политические условия, а регулирующие установления своевременно не отменялись, при этом росло число дефинитивных предписаний. Как результат, дефиниции перестали выполнять функцию «связок» в законодательстве и, даже напротив, вызвали серьезные затруднения в практике правоприменения.

Здесь принципиально важно, во-первых, то, что дефиниция как правовое предписание взаимосвязана с нормативно-правовыми предписаниями, содержащимися в законодательстве. Главная функция дефиниции заключается в единообразном понимании правовых велений всего законодательства. Поэтому в законодательстве недопустимо наличие двух различных дефиниций одного и того же термина, а также дублирование в разных нормативно-правовых актах одной и той же дефиниции. Исключение составляют так называемые хортативные дефиниции, которые с общелогической точки зрения представляют собой временно вводимые дефиниции в целях обеспечения корректности некоторого рассуждения, уточнения значений неполных выражений языка [10, с. 90]. В юриспруденции такого рода дефиниции даются «для целей некоторого закона». Например, ст. 6 Закона РФ от 27 ноября 1992 г. № 4015-1 «Об организации страхового дела в РФ» (ред. от 25 декабря 2012 г.): «Страховщиками признаются юридические лица любой организационно-правовой формы ... созданные для осуществления страховой деятельности и получившие в установленном ... порядке лицензию на осуществление страховой деятельности на территории РФ» [37]. Эта дефиниция будет общей для всего законодательства. В ст. 3 Федерального закона от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (в ред. от 29 февраля 2012 г.) устанавливает специальные значения, в которых употребляются термины именно в данном нормативно-правовом акте, например: «страховщик – Фонд социального страхования РФ» [17].

Сложности возникают в ситуации, когда субъект сталкивается с противоречием легальных дефиниций. Такого рода «конкуренция» разрушает единство и согласованность законодательства. Примером подобного рода конкуренции является наличие не одного, а двух определений термина «депутат»: «депутат – член представительного органа поселения, муниципального района, городского округа или внутригородской территории города федерального значения» [29]; «депутат – лицо, избранное избирателями соответствующего избирательного округа в представительный орган государственной власти или представительный орган муниципального образования на основе всеобщего равного и прямого избирательного права при тайном голосовании» [20].

Во-вторых, размещение нормативно-правовых предписаний различных типов в рамках нормативно-правового акта – это прежде всего технико-юридическая проблема. Нас интересует степень обусловленности технико-юридических правил природой самих дефиниций.

Среди законодательных дефиниций можно различить дефиниции, сосредоточенные в законах, а также постановлениях палат Федерального Собрания РФ. Так, определение понятия «вооруженные конфликты» для конкретной ситуации (хортативная дефиниция) содержится в п. 2 Постановления Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации от 8 февраля 1995 г. «О порядке применения постановления Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации «Об объявлении амнистии в отношении лиц, участвовавших в противоправных деяниях, связанных с вооруженными конфликтами на Северном Кавказе» [38]. Нормативные дефиниции содержатся в указах Президента РФ, постановлениях и даже распоряжениях Правительства РФ, а также в актах органов государственной власти субъектов РФ. Определения понятий в текстах подзаконных актов содержатся не часто, в основном они включаются в акты, которые утверждаются или одобряются указами или постановлениями, распоряжениями. Эту многочисленную группу утвержденных и одобренных актов составляют различного рода положения, уставы, программы, списки, доктрины, перечни, стратегии, концепции и т. д.

Конечно, к числу правовых дефиниций можно отнести те определения, которые содержатся в интерпретационных и правоприменительных актах. Помимо этого, особняком стоят доктринальные определения, даваемые в правоведении. Включение данного рода определений в число

«легальных» привело бы к чрезмерному расширению понятия «легальная дефиниция». По этому пути идет в своем исследовании Л.Ф. Апт: «...Легальные дефиниции – это определения, данные законодателем, иными правотворческими органами, судами в принимаемых ими правовых актах, вынесенных в пределах компетенции этих органов» [11, с. 33]. Однако необходимо проводить различие между дефинициями, связанными с общими нормативно-правовыми предписаниями и определениями судов. Последние не обладают важным свойством дефинитивных предписаний, а именно, они не являются частью нормы права.

Безусловно, не существует непроходимого барьера между доктринальными определениями и дефинитивными нормативно-правовыми предписаниями. Отдельные законодательные дефиниции разрабатывались в юридической науке в течение ряда лет, прежде чем были включены в законодательство. Изменения и дополнения, вносимые в дефинитивные нормативно-правовые предписания, также основываются на данных юридической науки. Впрочем, законодатель не обязан следовать за научными, доктринальными интерпретациями понятий, он может давать свои определения, подчас сильно отличающиеся как от доктринальных, так и от частнонаучных.

Проблема системной связи легальных дефиниций. Особое значение в законодательной технике должно уделяться конкретным связям и зависимостям легальных дефиниций. Дефиниции, содержащиеся в различных нормативных правовых актах, должны находиться между собой в сложной структурной связи. В идеале они должны точно отражать те существенные свойства, качества, отношения, явления, процессы, предметы действительности, которые значимы с точки зрения законодательства. Легальные дефиниции должны соответствовать иерархической связи, присущей им как структурным частям иерархически взаимосвязанных источников права. Вопрос о юридической силе нормативных предписаний является весьма значимым как для правовой доктрины, так и в юридической практике. На первый взгляд, сила дефинитивного предписания тоже должна коррелировать с силой акта, в котором данная дефиниция помещена.

Основной массив дефиниций должен даваться самим законодателем и состоять из дефиниций, помещенных в федеральных конституционных законах и федеральных законах Российской Федерации. Особое значение имеют дефиниции, помещаемые в кодифицированные законы. На сегодняшний день значительное число дефиниций содержится в подзаконных нормативно-правовых актах – указах Президента РФ, постановлениях и распоряжениях Правительства. Например, разъяснение понятия «военный конфликт», содержащееся в п. «г» ст. 6 Военной доктрины Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 5 февраля 2010 г. № 146 [39] носит подзаконный характер. В то же время это дефинитивное предписание весьма часто применяется одновременно с нормативно-правовыми предписаниями федеральных законов. Данную ситуацию следует признать недопустимой. «Однако на сегодняшний день стройной системы предписаний, разъясняющих различные правовые понятия, не существует, как не существует порядка ее формирования. Особую роль в такой системе должны играть конституционные дефиниции, которые, по мнению Ю.А. Тихомирова, носят характер своеобразных социальных дефиниций, фиксирующих и закрепляющих определенное качественное состояние государства, состояние важнейших элементов структуры общества» [40, с. 203]. Существует часть определений в подзаконных актах, которые либо содержательно (текстуально) воспроизводят дефиниции законов, либо их конкретизируют. И это притом, что основная масса законопроектов готовится в пределах министерств и ведомств.

Формирование системы дефиниций должно строиться на определенных принципах. В ее основе в качестве одного из приоритетов должна быть взята юридическая сила подобных разъяснений. Не представляется правомерным употребление формулировки «используется в настоящем законе», так как иерархическая система законодательства обязывает использовать в юридической практике понятия из подзаконных актов только в том значении, какое они имеют в федеральных законах.

Одной из форм иерархической связи между дефинициями может быть их конкретизация, когда дефиниции актов высшей юридической силы как бы предметно уточняются в определениях актов низшей или равной. Такая конкретизация дефиниций осуществляется в отношении норм федеральных конституционных и федеральных законов в нормативных определениях указов Президента РФ, постановлениях и распоряжениях Правительства РФ.

Прием конкретизации дефиниций в действующем российском законодательстве реализуется, как правило, в двух основных формах: непосредственной и опосредованной. Первое предполагает прямую конкретизацию одного определения другим. Вторая форма требует пояснений. В то же

время в актах текущего законодательства, относящихся к традиционным отраслям, институтам и предметным областям, сферам, сосредоточены определения понятий, более конкретные по отношению к первым. Также существуют так называемые рамочные законы. Содержащиеся в таких законах дефиниции являются более общими. Например, определения Федерального закона «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» являются более общими, чем дефиниции конкретных законов конституционного права. Конкретизация всегда предполагает переход от понятия с большим объемом и меньшим числом признаков, к понятию с меньшим объемом и большим числом признаков. В логике такая операция называется ограничением. В процессе этой операции необходимо помнить закон обратного отношения объема и содержания понятия. Данный закон в формулировке Е.К. Войшвилло гласит: «если объем одного понятия составляет часть другого, имеющего тот же род, то содержание второго составляет часть содержания первого, и наоборот, если содержание одного есть часть содержания другого, то объемы понятий находятся в обратном отношении» [2, с.136]. Так, общее понятие «документ» и его определение, помещенное в ст. 1 Федерального закона от 29 декабря 1994 г. № 77-ФЗ (ред. от 11 июля 2011 г.) «Об обязательном экземпляре документов» гласит [41]: «документ – материальный носитель с зафиксированной на нем в любой форме информацией в виде текста, звукозаписи, изображения и (или) их сочетания, который имеет реквизиты, позволяющие его идентифицировать, и предназначен для передачи во времени и в пространстве в целях общественного использования и хранения», уточняется в предметных определениях. К примеру, в п. 2 Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 (ред. от 27 сентября 2011 г.) дается предметная дефиниция понятия «документ аэронавигационной информации» [42].

Не менее важным моментом, определяющим ориентиры построения дефиниций понятий, является тенденция по их изменению в системе законодательства. Многократные изменения дефиниций в федеральных законах по сравнению с определениями, даваемыми в подзаконных актах, не дают возможности в полной мере считать их фундаментом построения всего понятийного аппарата правовой системы.

Другая структурная связь, которой необходимо уделять первоочередное внимание в процессе формирования системы легальных определений – это внутриотраслевая, межотраслевая и общесистемная связь. «Безусловно, формирование общесистемных и межотраслевых дефиниций должно иметь приоритеты перед отраслевыми, хотя бы для сокращения их числа» [11, с. 77]. Основная беда – это множество отраслевых дефиниций, дублирующих или противоречащих друг другу.

Заключение. Таким образом, нормативные определения правовых понятий, органически включаясь в понятийный аппарат права, выступают в составе последнего важной частью системы российского права. Легальные дефиниции, как самостоятельный тип нормативно-правовых предписаний, нетождественны правовым нормам. Дефиниции не входят в состав самого правила поведения, непосредственно регулирующего общественные отношения. Они не имеют самостоятельного регулятивного значения. Скорее они выполняют служебную роль по отношению к отдельным нормативно-правовым предписаниям общего характера и, соответственно, правовой нормы. Но, будучи вспомогательным элементом нормы права, легальные дефиниции существуют как самостоятельные части правового акта.

Законодатель в форме дефиниций дает однозначное определение содержания понятий, которые он использует в тексте законов для выражения и закрепления своей воли. Посредством дефиниций законодатель закрепляет собственную интерпретацию терминов. В этом случае разъяснение содержания понятий следует считать официальным и аутентичным. В законодательной системе такие разъяснения принимают форму нормативно-правовых предписаний, положений, которые выполняют вспомогательную функцию и действуют совместно с общими нормативно-правовыми предписаниями.

Есть все основания считать правовые дефиниции правовыми предписаниями особого типа, характеризующимися набором собственных содержательных, формальных и функциональных признаков. В первую группу включаются признаки, характеризующие содержание легальных дефиниций:

- В содержание нормативно-правовых предписаний этого типа входит описание существенных, качественных признаков определяемого правового понятия. Важной чертой законодательной дефиниции является перечисление лишь тех признаков, которые составляют основное содержание понятия.

- Данные нормативно-правовые предписания должны быть эксплицированы, то есть обоснованы. Отличие от нормы права заключается в том, что если в последней преобладает «воле-

вой» компонент, то в дефиниции доминирующим является интеллектуальный элемент. Дефинитивные предписания играют конструирующую роль в праве, так как создают то, что можно назвать правовой онтологией (в современном смысле этого слова).

– Правовые дефиниции отличаются от других видов нормативно-правовых предписаний и степенью общности. Они более конкретны и определяют содержание большего количества норм. Дефиниции формулируются не применительно к конкретному нормативно-правовому предписанию, а относятся ко всем нормативно-правовым предписаниям, содержащим определяемый термин.

– Общей логической структурой любого определения является взаимосвязь двух элементов: дефиниендума (определяемого) и дефиниенса (определяющего). При этом данное равенство является экстенциональным (равенство объемов) и интенциональным (равенство содержаний). Из этого можно сделать вывод, что легальные дефиниции могут быть только явными.

Специфика содержания легальных дефиниций взаимно обусловлена их функциональными особенностями:

– Основная функция дефиниций состоит в том, чтобы внести ясность в процесс правового регулирования, обеспечить единообразное понимание всех государственно-властных велений.

– Для правовых дефиниций более характерна опосредованная форма реализации в том смысле, что они воспринимаются субъектом, реализующим те или иные нормы, которые в дальнейшем осуществляют свою деятельность с учетом полученной информации.

Формальными особенностями легальных дефиниций являются:

– Как правило, дефинитивные предписания не имеют четко закрепленного за ними места в структуре нормативного акта. Дефиниции должны размещаться по мере необходимости внесения ясности в законодательство, в той части правового акта, в которой сконцентрированы нормы, содержащие соответствующее понятие, не дальше первого употребления термина в функции использования. В рамках системы законодательства не должно быть нескольких дефиниций одного понятия, поэтому воспроизведение дефиниций следует рассматривать как законотворческий недостаток.

– Форма изложения дефиниций не является унифицированной и зависит в каждом конкретном случае от функционального назначения, целей, поставленных законодателем при ее формулировании, а также глубины соответствующих научных разработок.

Литература

1. Бочаров В.М. Введение в логику: Учеб. / В.М. Бочаров, В.М. Маркин. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 560 с.
2. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления: Логико-гносеологический анализ. – Изд. 2-е. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 240 с.
3. Новая философская энциклопедия / Институт философии; Российская Академия наук. В 4 т. – М.: Мир, 2002.
4. Васюков В.Л. Формальная онтология и когнитивные исследования // Когнитивный подход: Науч. моногр. / Отв. ред. В.А. Лекторский. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2008. – С. 272–294.
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ (в ред. от 30 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 25. – Ст. 2954.
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (в ред. от 30 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 1(часть I). – Ст. 1.
7. Уголовный процессуальный кодекс: Федеральный закон от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ (в ред. от 30 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2001. – № 52 (часть I). – Ст. 4921.
8. О гражданстве Российской Федерации: Федеральный закон от 31 мая 2002 г. № 62-ФЗ (в ред. от 12 ноября 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 12. – Ст. 2031.
9. Жеребкин В.Е. Логический анализ понятий права. – Киев, 1976. – 150 с.
10. Горский Д.П. Определение (логико-методологические проблемы). – М., 1974. – С. 5.
11. Ант Л.Ф. Легальные определения в законодательстве и судебной практике. – М.: Российская академия правосудия, 2010. – 234 с.
12. Давыдова М.Л. Нормативно-правовое предписание: природа, типология, технико-юридическое оформление. – СПб, 2009. – 216 с.

13. *Каширина Т.В.* Юридическая техника: Учеб. – М.: Норма; ИНФРА-М, 2011. – С. 182.
14. О драгоценных металлах и драгоценных камнях: Федеральный закон от 26 марта 1998 г. № 41-ФЗ (в ред. 21 ноября 2011 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1998. – № 13. – Ст. 1463.
15. Положение об Алмазном фонде РФ: утверждено Указом Президента РФ от 22 ноября 1999 г. (в ред. от 26 мая 2008 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1999. – № 47. – Ст. 5683.
16. О безопасности дорожного движения: Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (ред. 28 июля 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1995. – № 50. – Ст. 4873.
17. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств: Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ (ред. 28 июля 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 18. – Ст. 1720.
18. Правила дорожного движения Российской Федерации: утверждены постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 (ред. 28 марта 2012 г.) // Собр. актов Президента и Правительства РФ. – 1993. – № 47. – Ст. 4531.
19. Положение о военно-транспортной обязанности: утверждено Указом Президента Российской Федерации от 2 октября 1998 г. № 1175 // Собр. законодательства РФ. – 1998. – № 40. – Ст. 4531.
20. Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации: Федеральный закон от 12 июня 2002 г. № 67-ФЗ (ред. 3 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 24. – Ст. 2253.
21. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // Российская газета. – 2009. – № 7.
22. Уголовный кодекс РСФСР в редакции 1926 г. Принят 2-й сессией ВЦИК XII созыва. Введен в действие с 1 января 1927 г. постановлением ВЦИК от 22 ноября 1926 г. (утратил силу).
23. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (в ред. от 25 июня 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 48. – Ст. 6724.
24. Об основах регулирования внешнеторговой деятельности: Федеральный закон от 8 декабря 2003 г. № 164-ФЗ (в ред. от 6 декабря 2011 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2003. – № 50. – Ст. 4850.
25. О государственном оборонном заказе: Федеральный закон от 27 декабря 1995 г. № 213-ФЗ (в ред. 29 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 1. – Ст. 6.
26. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14 ноября 2002 г. № 138-ФЗ (в ред. от 14 июня 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 46. – Ст. 4532.
27. Об основах туристской деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 24 ноября 1996 г. № 132-ФЗ (в ред. от 3 мая 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 49. – Ст. 5491.
28. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 29 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 1 (часть I). – Ст. 3.
29. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ (ред. 25 декабря 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2003. – № 40. – Ст. 3822.
30. *Байтин М.И.* Право и правовая система // Вопросы теории государства и права. Вып. 2. – Саратов, 2000. – С. 16–26.
31. Воздушный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ (в ред. от 28 июля 2012 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1997. – № 12. – Ст. 1383.
32. О валютном регулировании и валютном контроле: Федеральный закон от 10 декабря 2003 г. № 173-ФЗ (в ред. 30 декабря 2012 года) // Собр. законодательства РФ. – 2003. – № 50. – Ст. 4859.
33. О финансовой аренде (лизинге): Федеральный закон от 29 октября 1998 г. № 164-ФЗ (ред. 8 мая 2010 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1998. – № 44. – Ст. 5394.
34. Правила оказания услуг почтовой связи: утверждены Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2005 г. № 221 // Собр. законодательства РФ. – 2005. – № 17. – Ст. 1556.
35. О беженцах: Федеральный закон от 19 февраля 1993 г. № 4528-1 (в ред. 30 декабря 2012 г.) // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1993. – № 12. – Ст. 425.
36. Об утверждении крупного и особо крупного размеров наркотических средств и психотропных веществ, а также крупного и особо крупного размеров для растений, содержащих нар-

котические средства или психотропные вещества, либо их частей, содержащих наркотические средства или психотропные вещества, для целей статей 228, 228.1 и 229 Уголовного кодекса Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 7 февраля 2006 г. № 76 (в ред. 6.10.2011) // Собр. законодательства РФ. – 2006. – № 7. – Ст. 787.

37. Об организации страхового дела в РФ: Закон РФ от 27 ноября 1992 г. № 4015-1 (в ред. от 25 декабря 2012 г.) // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1993. – № 2. – Ст. 56.

38. О порядке применения постановления Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации «Об объявлении амнистии в отношении лиц, участвовавших в противоправных деяниях, связанных с вооруженными конфликтами на Северном Кавказе»: Постановление Государственной Думы Федерального Собрания РФ от 8 февраля 1995 г. // Собр. законодательства РФ. – 1995. – № 8. – Ст. 640.

39. Военная доктрина Российской Федерации: утверждена Указом Президента РФ от 5 февраля 2010 г. № 146 // Собр. законодательства РФ. – 2010. – № 7. – Ст. 724.

40. Тихомиров Ю.А. Теория закона. – М.: Наука, 1982. – 257 с.

41. Об обязательном экземпляре документов: Федеральный закон от 29 декабря 1994 г. № 77-ФЗ (в ред. от 11 июля 2011 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1995. – № 1. – Ст. 1.

42. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: утверждены Постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 (в ред. от 27 сентября 2011 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2010. – № 14. – Ст. 1649.

УДК 81'42

ДИАЛОГИЧНОСТЬ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА КАК ДИСКУРСИВНОЕ ЯВЛЕНИЕ

Т.И. Иваненко

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003*

e-mail: raduga39@mail.ru

В статье рассматривается интертекстуальность, или интердискурсивность, как особенность текста (речи в целом), под которой понимается вписанность текста или речи в культурный контекст, ее изначальная диалогичность. Философия диалогизма, теоретически обоснованная в трудах М. Бахтина, понимает дискурс как диалог-переключку разных голосов, а роман – как художественно организованное «социальное разноречие», или «многоязычие». Диалогическая стратегия автора, выраженная в диалоге, может быть представлена в виде системы дискурсивных маркеров (слов), означающих зону диалогического контакта автора с адресатом. Они представляют собой лексические, синтаксические и стилистические средства диалогизации текста. Их особая комбинация свидетельствует либо об эксплицитном, либо об имплицитном характере авторского диалога.

Ключевые слова: диалогичность, дискурс, эксплицитный, имплицитный, контекст, монолог, многоязычие.

Dialogity of the work of art as a discursive phenomenon. T.I. Ivanenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the intertextuality, as a feature of the text (of speech in general), which is understood as the inscribing of the text or speech into the cultural context, its original dialogity. The philosophy of dialogue, theoretically based on the works of M. Bakhtin, understands discourse as a dialogue-interchange of different voices, and the novel - as artistic organized «social multilingualism». The dialogical strategy of the author, expressed in the dialogue, can be presented in the form of the system of discourse markers (words). They indicate the zone of contact of the author and the addressee. They represent lexical, syntactic and stylistic means of text's dialogization. Their special combination of points testifies of explicit or the implicit nature of the author's dialogue.

Key words: dialogity, discourse, explicit, implicit, context, monologue, multilingualism.

В интерпретации современных лингвистов художественная речь – языковая форма выражения образного содержания произведений словесного искусства, которая развивается, прежде всего, как индивидуально-авторская, и писатель сам вырабатывает «норму» своей художественной речи. Он может значительно менять ее от произведения к произведению, но обычно сохраняет существенное ядро языковых особенностей, позволяющее опознать его стиль. Эти особенности читатели соотносят не только с нормами общелитературного языка, но и с нормами других писателей, а также с некоторым средним беллетристическим уровнем художественной речи. В художественной речи господствуют самые разнообразные стороны языка, преломленные сквозь призму мировоззрения и мастерства писателя. Диалог в художественной литературе не возникает при непосредственной коммуникации, как это происходит в бытовом диалоге. С одной стороны, диалогическая речь предполагает обработанность ее автором, а с другой стороны, эта речь основана на живой разговорной речи [1].

Определяющее значение для развития теории диалога имели труды М. Бахтина, вызвавшие и в русской, и в зарубежной науке о языке особую активизацию этой проблемы. Разработав философскую основу диалогизма, диалогической природы сознания и самой жизни («жить – значит участвовать в диалоге») [2], Бахтин на примере романов Достоевского раскрыл «диалогизм художественного мышления и художественной картины мира» [2]. М.М. Бахтин рассматривал диалогические отношения автора и героя в романах Ф.М. Достоевского, автор которого «обладал гениальным даром слышать диалог своей эпохи или, точнее, слышать свою эпоху как великий диалог, улавливать в ней не только отдельные голоса, но, прежде всего, именно диалогические отношения между голосами, их диалогическое взаимодействие» [3].

В полифонизме, по М.М. Бахтину, «я» и «другой» не растворяются в «мы», а равнозначно сосуществуют в «большом диалоге». На художественном материале произведений Ф.М. Достоевского ученый формулирует философскую теорию диалогического отношения: «Быть – значит общаться диалогически. Когда диалог кончается, все кончается. Поэтому диалог, в сущности, не может и не должен кончаться» [3].

Для Бахтина граница между диалогом и монологом не совпадает с границей между восприятием и повествованием (диалогом и монологом) в том или ином рассказе или пьесе. У Бахтина «диалог может быть вполне монологичным, а то, что принято называть монологом, нередко оказывается диалогом». Для него эти понятия относятся к языковой инфраструктуре, подлежащей изучению со стороны семиологии литературных текстов – семиологии, которая, не довольствуясь ни методами лингвистики, ни данными логики, вместе с тем должна строиться, исходя из них. Всячески подчеркивая различие между диалогическими и собственно языковыми отношениями, Бахтин вместе с тем указывает, что отношения, структурирующие повествование («автор – персонаж»; мы могли бы добавить: «субъект высказывания-процесса – субъект высказывания-результата»), становятся возможными лишь потому, что диалогичность внутренне присуща языку как таковому [4]: Бахтин подчеркивает, что «диалогическое общение и есть подлинная сфера жизни языка» [3]. Говоря словами самого Бахтина, «логические и предметно-смысловые отношения, чтобы стать диалогическими... должны воплотиться, то есть должны войти в другую сферу бытия: стать словом, то есть высказыванием, и получить автора, то есть творца данного высказывания» [3]. По Бахтину, диалог не является только обменом репликами или смыслами, он происходит не только внутри высказывания, но и между высказываниями. Диалогичность текста, например, определяется переключкой разных «голосов» (смыслов) между высказываниями (текстами) и внутри высказывания одного и того же человека. Эта особенность текста (речи в целом) получила название интертекстуальности или интердискурсивности, под которыми понимается вписанность текста или речи в культурный контекст, ее изначальная диалогичность.

При лингвистическом исследовании интертекстуальности на первый план выступает коммуникативный аспект текста, то есть то, каким образом адресант, совершая интертекстуальный акт, апеллирует к адресату, а также каналы протекания метатекстовых компонентов в другое коммуникативное пространство [5]. Основы понятийной базы интертекстуальности были заложены еще в 1920-е гг. в трудах М.М. Бахтина, В.В. Виноградова, В.М. Жирмунского, Ю.Н. Тынянова, Б.М. Эйхенбаума и др. В исследованиях интертекстуальности как лингвистической проблемы на современном этапе интертекст представляет из себя «объективно существующую информационную реальность, которая является продуктом собственной деятельности человека» [6], либо

тракуется как «основной вид и способ построения художественного текста в искусстве модернизма и постмодернизма, состоящий в том, что текст строится из цитат и реминисценций к другим текстам» [7].

Согласно Ю. Кристевой, французской исследовательницы работ М. Бахтина, «для Бахтина диалог – речь, имея в виду «язык, присвоенный индивидом», что соответствует понятию, которое известный французский лингвист Э. Бенвенист обозначает как дискурс, а также еще и «письмо, в котором прочитывается голос другого» [4].

Бахтин привлек внимание к «чужому» слову – не только как слову другого, но и как слову других в речи одного и того же субъекта. Речь, дискурс, таким образом, – это диалог-переключка разных голосов, а роман – это художественно организованное «социальное разноречие», или «многоязычие» [8]. Многоязычие, внутреннее разноречие означает у Бахтина множество социальных голосов и разнообразие их связей и взаимоотношений, то есть подлинный языковой плюрализм, существующий в реальном общении людей и демонстрирующий сложное и неизбежное взаимодействие высказываний и взаимопонимание. Разноречие – это место, где сталкиваются «центробежные и центростремительные силы языка» [9].

Категория диалогичности, по мнению Т.Н. Колокольцевой, может воплощаться в речевых произведениях разных типов. Это могут быть явные диалогические дискурсы, в которых реплики разных коммуникантов сменяют друг друга. Одновременно эта же категория диалогичности может воплощаться в речевых произведениях, созданных одним субъектом, но с отчетливо выраженной ориентацией на другого, апелляцией к нему, предугадыванием его возможной реакции на сообщаемое.

Придерживаясь второго из названных вариантов, мы в нашей работе будем исследовать диалогический дискурс, в котором автор, как создатель произведения, будет адресовывать свое ироническое повествование разным собеседникам, в частности своим читателям, своим героям, себе самому.

Диалогическая стратегия автора, выраженная в диалоге, может быть представлена в виде системы дискурсивных маркеров (слов), означающих зону диалогического контакта автора с адресатом. Они представляют собой лексические, синтаксические и стилистические средства диалогизации текста. Их особая комбинация свидетельствует либо об эксплицитном, либо об имплицитном характере авторского диалога.

Дискурсивные маркеры определяются как слова, «...принципиально важным свойством которых является их непосредственная связь с функционированием дискурса» [4, 10]. И.А. Борисова отмечает, что «характерными признаками, на основании которых выделяются дискурсивные слова, являются отсутствие у них денотата (что позволяет их изучать только через употребление), а также их участие в установлении связности между двумя и более составляющими дискурса. Дискурсивные маркеры структурируют дискурс, влияют на его строение с учетом подачи информации» [11].

Придерживаясь классифицирующей системы дискурсивных маркеров, означающих зону диалогического контакта автора с адресатом, предложенной Т.Ф. Плехановой в своей монографии «Диалог: Язык, Текст, Дискурс» в качестве средств, оформляющих непосредственный контакт, и границу зоны авторского диалога, можно выделить:

- 1) временной сдвиг;
- 2) смену повествовательного лица;
- 3) формы повелительного и сослагательного наклонения;
- 4) интерсубъективный модальный план;
- 5) фатические языковые средства;
- 6) средства проксемики;
- 7) семантический сдвиг к обобщению [8].

Подводя итог вышеизложенного материала, необходимо отметить, что одним из основных свойств дискурсивных маркеров является их непосредственная связь с функционированием дискурса». По мнению И.А. Борисовой, дискурсивные маркеры структурируют дискурс, влияют на его строение с учетом подачи информации, кроме того характерными признаками, на основании которых выделяются дискурсивные слова, являются отсутствие у них денотата (что позволяет их изучать только через употребление), а также их участие в установлении связности между двумя и более составляющими дискурса [11].

Литература

1. Шведова Н.Ю. Типы контекстов, контрастирующих многоаспектное описание слова // Русский язык: Текст как целое и компоненты текста. – М., 1982. – С.143–144.
2. Бахтин М.М. Проблема речевых жанров // Эстетика словесного творчества. – М.: Искусство, 1979. – 424 с.
3. Бахтин М.М. Проблемы поэтики Ф.М. Достоевского. Собрание сочинений в 6 т. – Т. 6. – М.: Русские словари. Языки славянской культуры, 2000. – 799 с.
4. Кристева Ю. Бахтин, слово, диалог и роман // Диалог. Карнавал. Хронотоп. – 1993. – № 4. – С. 431–432.
5. Жулинская А.С. Интертекстуальность как объект лингвистических исследований // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского. Серия Филология. – 2005. –Т. 18. (57), №. 1. – С. 71–75.
6. Кузьмина Н.А. Интертекст и его роль в процессах эволюции поэтического языка. – М.: КомКнига, 2006. – 272 с.
7. Руднев В.А. Словарь культуры XX века. – М.: АГРАФ, 1997. – 381 с.
8. Плеханова Т.Ф. Текст как диалог: Моногр. – Минск: МГЛУ, 2002. – 253 с.
9. Бахтин М.М. Собрание сочинений в 7 т. – Т. 5. – М.: Русские словари; Языки славянских культур, 1997. – 732 с.
10. Руднев В.А. Словарь культуры XX века. – М.: АГРАФ, 1997. – 381 с.
11. Борисова И.А. Метаязыковая специфика дистантного опосредованного устно-речевого дискурса (на материале русского языка): Автореф. дис. ... канд. филол. наук. – М., 2009. – 23 с.

УДК 378.147: 94

РОЛЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ В АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НОВОЙ ИСТОРИИ)

М.А. Сторчеус

*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга,
Петропавловск-Камчатский, 683032*

e-mail: kamgu.ru

На примере опыта преподавания новой истории проанализирована роль рейтинговой системы в активизации познавательной деятельности студентов, освещена методика разработки тестов повышенной трудности.

Ключевые слова: рейтинговая система, баллы, познавательная деятельность студентов, активизация, тестирование, оценка знаний.

The role of rating system in activization of students educational activity (on the example of “Modern History” teaching) M.A. Storcheus Vitus Bering (Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683032)

The role of rating system in activization of students educational activity is analyzed, the metod of tests development for advanced students is described basing on the teaching experience of modern history.

Key words: rating system, balls, students educational activity, activization, tests, knowledge Assessment.

Понимание недостатков 4-балльной системы оценки знаний и умений студентов пришло к нам достаточно давно. Подтвердили наши догадки ответы студентов на вопросы анонимной анкеты, которую мы разработали и начали проводить более 15 лет назад со студентами третьего курса после изучения первого периода новой истории. На вопрос, соответствует ли оценка, полученная на экзамене, их знаниям, некоторые студенты отвечали, что экзаменационная оценка была занижена. Они сравнивали свои знания и работу в течение семестра с результатами других

студентов и были обижены оценкой преподавателя. Конечно, некоторые сознавались, что семестровая оценка была завышена, преподаватель переоценил успехи студента. Теперь, после изучения последних публикаций, в которых авторы исследуют проблемы балльной системы оценки знаний, становится понятно, что ни 4-, 5-, 9-, 10-, 20-, ни 100- или 700-балльная система оценки в принципе не может адекватно оценить знания и умения студента. Ш. Аскеров утверждает, что при ошибке преподавателя на один балл в 100-балльной шкале погрешность составит 1%, в 10-балльной шкале – 10%, в 5-балльной шкале – 20% [2]. В вузах России утвердилась 4-балльная система оценки знаний, так что невольная ошибка преподавателя стоит студенту еще дороже. Учитывая консерватизм нашей системы образования, 100-балльной шкалы нам не дожидаться. Поэтому мы стали искать новые возможности оценки знаний и умений студентов.

Курс новой истории построен по страноведческому принципу, студенты последовательно изучают историю Англии, США, Франции, Германии, Италии, Австрийской империи, крупных держав Востока, стран Латинской Америки. Содержание учебного материала включает в себя кризис феодально-абсолютистской системы, буржуазные революции, становление гражданского общества и партийно-политической системы, промышленную революцию и развитие буржуазных отношений. Эти явления характерны в той или иной степени для каждой страны, что позволяет формировать у студентов понимание закономерностей исторического процесса. Мы пришли к выводу, что модульная система более всего подходит для методического оформления курса и выстроили его в виде совокупности блоков, связанных единым набором «учебного пакета». Каждый блок – история отдельной страны, представленная в темах семинарских занятий, контрольных вопросах, тестовых проверочных заданиях, литературе для домашнего чтения, творческих работах, ролевых и учебных играх и др. Таким образом, структура курса новой истории выстраивается в виде циклического алгоритма учебных действий студентов, повторяющегося в течение семестра несколько раз. Главное в этой системе – возможность постоянного контроля знаний студентов по каждой теме. Однако если не изменить систему оценивания, то возникают, как всегда, обиды и недопонимание у студентов, приблизительность оценки и несправедливые сравнения у преподавателей. Опыт американской старшей школы, который мы изучали во время поездки в США, окончательно убедил нас в том, что необходимые открытость, объективность, дифференцированность оценки может дать и дает рейтинговая система оценки знаний и умений студентов. Современные педагогические исследования выделяют следующие достоинства рейтинговой системы: она ориентирована на текущий контроль, отражает количество вложенного труда, повышает объективность оценки, позволяет дифференцировать ее значимость, дает возможность определить уровень подготовки каждого студента на каждом этапе учебного процесса [4]. В ходе работы мы убедились, что рейтинговая система идеально подходит к модульному характеру построения учебного материала по новой истории. Каждый блок учебного материала и заданий к нему имеет эталонный балл, и из суммы этих баллов складывается общая рейтинговая шкала оценки результатов учебной деятельности студентов. Кроме того, оказалось важным, что студенческие учебные успехи оцениваются от эталона, а не от сравнения с успехами другого студента.

Авторы публикаций о рейтинговой системе оценки считают, что создать ее просто, если заранее разработать конкретные критерии для каждого вида работы. Для нас на первом этапе важнейшим стало составление банка заданий различного содержания и уровня сложности заданий, требующих применения различных умений и навыков в каждый блок нашей модульной системы. В методическом арсенале курса новой истории уже имелись задания по составлению хронологических и синхронистических таблиц, по заполнению контурных карт и составлению их легенд, письменные контрольные работы на знание теоретического материала, ролевые игры, тестовые проверочные задания (о значении каждого вида заданий для формирования умений и навыков, необходимых студентам исторического факультета и будущим учителям мы писали в статье «Самостоятельная работа студентов при изучении новой истории зарубежных стран») [5]. Требовалось изменить старый способ оценки уже существующих видов работ, дополнить банк заданий, чтобы баллы рейтинговой шкалы пополнялись систематически, разработать конкретные критерии для всех заданий. Эту методическую проблему мы целенаправленно решаем в течение последних лет.

Письменные контрольные работы на знание теоретического материала (причины, социальная сущность, характерные черты, общее и особенное, политическая специфика, этапы развития, сходство и различие, последствия тех или иных явлений и событий, которые составляют курс новой истории) студенты обычно выполняли после изучения каждой темы учебной программы,

но оценивались эти работы по 4-балльной шкале. Для нас истинным мучением был процесс проверки. Мы взяли за правило всегда исправлять все ошибки и неточности, чтобы студенты впоследствии смогли проанализировать их. Но даже не время, затраченное на проверку, было главной проблемой. Невольно работы, а значит, и студенты, сравнивались между собой, припоминалось, что кто-то плохо посещал занятия, кто-то не проявил достаточного усердия при подготовке к семинару, возникала непроизвольно проблема личных симпатий, срабатывал стереотип оценки «двоечника» и т. д. Стоило нам перейти к рейтинговой системе оценки, как большинство проблем отпало само собой. Каждый вопрос мы оценили в 5, 6, 7, 8 баллов (в зависимости от качества вопроса). Проверка работ значительно ускорилась, не осталось угрызений совести, а студенты ясно понимают, что сумма баллов и честно заработана, и справедлива. Задания к письменным контрольным работам (20–25 вопросов) входят в содержание «учебного пакета», предоставляются студентам с началом изучения новой темы. Для проверочной работы мы составляем 4–6 вариантов по 4 вопроса в каждом. Приведем для примера несколько вопросов из контрольной работы по истории Великой французской революции:

1. Почему бегство короля летом 1791 г. стало вареннским кризисом правительства фельянов?
2. Докажите, что французская революция развивалась по восходящей линии.
3. Почему раскол, произошедший в рядах якобинцев в 1794 г., был неизбежен?
4. Почему по Конституции 1795 г. исполнительная власть была ослаблена, к каким последствиям это привело?

5. Почему фельяны были убеждены в необходимости остановки революции в 1791 г.?

Чтобы ответить на эти сложнейшие теоретические вопросы, необходимо усердно трудиться весь семестр, перечитать, и не раз, соответствующую главу учебника, проработать дополнительную литературу, составить хронологическую таблицу, проанализировать много документов, «вжиться» в эпоху, близко познакомиться с ее героями, понимать их интересы и стремления. Поэтому оценка, заработанная студентом, просто не имеет права быть приблизительной, необъективной и тем более ошибочной. Рейтинговая система дала возможность оценкам быть более точными и объективными.

В середине 1990-х гг. мы подошли к решению еще одной важной задачи – составлению тестовых проверочных заданий. Вначале предполагалось, что тесты помогут проверить знания студентов по хронологии, терминологии, простым историческим фактам. Наше увлечение вызывало скептические улыбки молодых коллег, которые считали, что тестовая система проверки знаний не вполне подходит для исторических дисциплин, что она дает поверхностный результат, не затрагивая сложных проблем контроля за формированием исторического мышления, научного мировоззрения и т. д. После нескольких пробных работ мы поняли, что тесты дают возможность проверить знания сразу всех студентов и сделать это быстро. Кроме того, ответы студентов зачастую оказывались «холодным душем» для самоуверенной убежденности, что сделано достаточно (лекции прочитаны, семинары проведены, литература проработана), чтобы считать свой долг выполненным.

Проверка тестов – увлекательнейшее занятие для преподавателя, если его волнует проблема повышения качества образования. Конечно, наши тесты представляли собой безмашинный (как говорят специалисты тестологии) вариант. Образцом для них служили тестовые задания исторических олимпиад, многочисленные публикации тестовых проверочных заданий для школы. Методом проб и ошибок мы составили довольно большой банк тестов по большинству тем курса новой истории, различных по целям и содержанию, по уровню сложности и глубине, по формам и видам. Вначале мы держали в тайне содержание тестов, студенты впервые видели их на контрольном занятии, затем методика изменилась. Все тесты к теме выдаются студентам вместе с «учебным пакетом», однако для контрольного испытания из 35–40 тестов преподаватель отбирает 20–25. Созданная нами система тестовых проверочных заданий по новой истории отличается от известных нам высоким уровнем трудности. Кроме того, она ориентирована не только на механическое запоминание учебного материала, но также и на проверку степени понимания студентом сути исторических событий и явлений. Например, приведенные далее тесты по истории Английской революции должны помочь студентам закрепить знания и проверить понимание проблемы завершения буржуазных революций, то есть причин возникновения и сущности диктатуры:

Кого должен был «защищать» лорд-протектор?

- а) народ от гнета дворян;
- б) пуритан от англиканской церкви;
- в) новых дворян от гнева народа;

- г) членов парламента от избирателей;
- д) короля от революционеров;
- е) купцов и предпринимателей от иностранной конкуренции;
- ж) крестьян от огораживателей.

Что позволило Кромвелю удержаться на вершине власти в течение всей революции?

- а) он был одержим жаждой власти;
- б) он был наделен хорошими организаторскими способностями;
- в) он свято верил в свою судьбу;
- г) он был убежден в правоте своего дела и в поддержке Бога;
- д) он был наглым и беспринципным циником;
- е) он умел при крайней необходимости пойти на компромисс;
- ж) он был талантливым полководцем.

Что из перечисленного далее относится к характеристике режима протектората?

- а) террор против роялистов;
- б) репрессии против сектантов;
- в) запрет парламентской деятельности;
- г) раздел Англии на 11 округов во главе с генерал-майорами;
- д) массовая поддержка народом власти Кромвеля;
- е) жесткая цензура;
- ж) ликвидация Государственного совета;
- з) полицейский режим;
- и) утверждение конституции «Орудие управления».

К последствиям английской революции не относятся...

- а) Habeas corpus act и начало складывания правового государства;
- б) ликвидация цеховой регламентации;
- в) прекращение огораживаний;
- г) ускорение аграрного переворота;
- д) уничтожение крупного помещичьего землевладения;
- е) распространение идей о естественных правах человека и общественном договоре.

Следующие тесты по истории Французской революции нацелены на упрочение знаний и проверку понимания студентами теоретических проблем соотношения объективного и субъективного в ходе буржуазных революций:

Якобинская диктатура была установлена, чтобы...

- а) победить войска коалиции;
- б) провести в жизнь максимум;
- в) укрепить институт частной собственности;
- г) окончательно решить аграрный вопрос;
- д) изменить религию в стране;
- е) подавить Вандею;
- ж) казнить короля;
- з) подавить жирондистский мятеж;
- и) завоевать соседние территории;
- к) установить имущественное равенство граждан Франции.

С какими проблемами не сумели справиться жирондисты, что привело к их падению?

- а) спекуляция, дороговизна и угроза голода;
- б) отсутствие жирондистского большинства в Конвенте;
- в) постоянное противостояние болота жирондистам;
- г) Вандейский мятеж;
- д) неудачи на фронтах;
- е) неудовлетворенность крестьянской массы аграрным законодательством;
- ж) отказ большинства департаментов поддержать власть жирондистов.

Что из перечисленного ниже относится к закономерным (+) явлениям революции, а что – к случайным (–)?

- а) создание конституционных документов;
- б) раскол в лагере революции по мере ее развития;
- в) бегство короля за границу;

г) сопротивление (в различных формах) роялистской оппозиции;
д) образование Комитета общественного спасения;
ж) образование политических группировок (партий), отражающих интересы различных социальных сил;

з) решение аграрного вопроса.

События 9 термидора означали...

а) конец революции;
б) гибель якобинской диктатуры;
в) политический переворот;
г) возврат к власти Бурбонов;
д) отмену максимума и рост цен;
е) прекращение террора;
ж) приход к власти нуворишей;
з) возврат к демократическим нормам жизни;
и) возврат неприсягнувших священников, примирение с Римским папой, укрепление института частной собственности;
к) установление бонапартистской диктатуры.

Приведенные далее тесты по истории США первой половины XIX в. должны проверить полноту знаний и представлений студентов об особенностях промышленной революции в США и ее отличий от европейского аналога:

Отметьте черты, характеризующие американский промышленный переворот:

а) промышленный переворот быстро шел на Северо-Востоке, медленно на Юге;
б) промышленный переворот одинаково быстро шел на Востоке и на Западе;
в) железные дороги строил частный капитал;
г) рельсы и машины для железных дорог привозили из Англии;
д) английский капитал активно участвовал в американской промышленной революции;
е) свободные земли на Западе ускоряли промышленный переворот;
ж) каналы от Великих озер к восточному побережью тормозили вхождение западных земель в рыночные отношения;

з) хорошо организованная патентная служба способствовала изобретательству и техническим открытиям;

и) использование европейских технологических достижений, капиталов, машин, квалифицированных рабочих ускоряло промышленный переворот;

к) в США было мощное организованное рабочее движение;
л) для американского пролетариата была характерна неоформленность, текучесть;
м) американские рабочие не поддерживали социалистических идей;
н) зарплата рабочих была выше, чем в Европе.

Отметьте истинные утверждения:

а) стоимость одного раба возросла со 150 до 2 тыс. долл. к середине XIX в.;
б) золото Калифорнии ослабило финансовую систему США;
в) национальный банк был ликвидирован, активы переданы частным банкам;
г) телеграф и азбука Морзе ускорили движение информации и этим способствовали развитию капитализма;
д) развитие парового судоходства, в том числе атлантического, отставало от подобных процессов в Европе;

е) на западных землях США существовали сотни тысяч фермерских хозяйств;

ж) до середины XIX в. в экономике США преобладал аграрный сектор;

з) в середине XIX в. в стране действовало более тысячи частных банков.

Опыт последних лет работы показал, что использование тестовых проверочных заданий высокого уровня трудности в рамках модульной системы построения курса новой истории зарубежных стран создает новые стимулы для студентов. Растет не только интерес к предмету, но и ответственность, прилежание, качество знаний.

Последние решения, принятые руководством университета по созданию системы контроля качества, подтвердили правильность избранного нами около 10 лет назад направления работы. Нам представляется необходимым перевести все наши тестовые проверочные задания в компьютерные программы, однако предложенные кафедрой информатики программы для государствен-

ных экзаменов не удовлетворяют нас ограниченностью своих возможностей. Специалисты тестологии считают, что банк тестовых заданий должен в 10 раз превышать количество тех, что даются студентам для контрольной проверки [3].

Таким образом, нам необходимо накапливать и обновлять задания для оптимального соотношения общих и контрольных тестов. Кроме того, думается, что для студентов заочного отделения потребуется особый подход к составлению промежуточных тестовых заданий. Для пополнения баллов шкалы рейтинга в ходе семинарских занятий мы используем также интерактивные приемы, деловые игры и наше ноу-хау – небольшие самостоятельные работы с особой методикой оценки результатов самими студентами.

В течение последнего учебного семестра при изучении новой истории работа студентов третьего курса исторического факультета оценивалась в баллах рейтинговой системы. Мы убедились, что прилежание и нацеленность на успех, здоровая состязательность и удовлетворение от полученного результата были характерны для общего настроения и действительно влияли на качество знаний и умений студентов.

Специалисты утверждают, что широкое применение рейтинговых систем в странах развитой демократии не случайно, принцип открытого соревнования позволяет добиваться успеха в профессиональной и общественной деятельности наиболее талантливым людям [1]. Думается, российской высшей школе реформирование системы оценивания знаний и умений студентов также необходимо.

Литература

1. Аванесов В.С. Тенденции XX в. // Педагогическая диагностика. – 2003. – № 4. – С. 4.
2. Аскеров Ш. Оценка знаний: поиск рационального варианта // Народное образование. – 2004. – № 1. – С. 144.
3. Евтюхин Н.В. [и др.]. Современное состояние методов тестирования знаний и умений за рубежом и в России // Инновации в образовании. – 2004. – № 1. – С. 34.
4. Парина Г.К., Гришина Н.Ю. Формирование успешности учащихся средствами рейтингового контроля // Школьные технологии. – 2003. – № 6. – С. 95.
5. Сторчеус М.А. Самостоятельная работа студентов при изучении новой истории зарубежных стран // Проблемы организации самостоятельной работы обучающихся в условиях модернизации высшей школы: Материалы межрегион. науч.-метод. конф. – Хабаровск, 2005. – С. 65

УДК 94(47)(092)

НАТАЛИЯ ШЕЛИХОВА В ИСТОРИИ РУССКОЙ АМЕРИКИ (РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ А.Ю. ПЕТРОВА «НАТАЛИЯ ШЕЛИХОВА У ИСТОКОВ РУССКОЙ АМЕРИКИ»)*

Н.В. Толкачева¹, Т.В. Воробьева²

¹Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003

²Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга,
Петропавловск-Камчатский, 683032

e-mail: kamchatgtu@kamchatgtu.ru
e-mail: kamgu.ru

Книга представляет собой биографическое исследование и посвящена жизни одной из выдающихся женщин конца XVIII – начала XIX вв. – Наталии Алексеевны Шелиховой, которая в отсутствие мужа фактически управляла русскими колониями на Аляске, а после его смерти, опираясь на поддержку родных, смогла добиться у Павла I учреждения монопольной Российско-Американской компании.

* Петров А.Ю. Наталия Шелихова у истоков Русской Америки. – М.: Изд-во «Весь мир», 2012. – 304 с.

Ключевые слова: Н.А. Шелихова, Русская Америка, РАК, торгово-промышленное освоение, монополия, купечество.

Natalia Shelikhova in the history of Russian America Review on the book A. Y. Petrov “Natalia Shelikhova is at the very beginning of Russian America” N.V. Tolkacheva, T.V. Vorobyova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The book itself represents biographical research and is devoted to the life of one prominent woman living at the end of 18 –beginning of the 19 centuries. She is Natalia Shelikhova who actually ruled Russian colonies in Alaska during her husband’s absence and after his death with the help of her relatives she achieved success with Paul I permitting her to establish Russian-American companies.

Key words: N.A. Shelikhova, Russian America, Russian-American companies, trade-industrial development, monopoly, merchant class.

История Русской Америки неразрывно связана с историей Камчатки. Из Нижне-Камчатска отправился в путь бот «Святой Гавриил» I Камчатской экспедиции Витуса Беринга, на этом же судне Иван Федоров и Михаил Гвоздев 21 августа 1732 г. открыли Америку со стороны Азии (Сибири). Для участников II Камчатской экспедиции была построена база – нынешний Петропавловск-Камчатский. Отсюда пакетботы «Святой Апостол Петр» и «Святой Апостол Павел» ушли в плавание к берегам Америки. Оставшиеся в живых члены экипажа В. Беринга возвратились в Петропавловск с мехами морских животных, в том числе со шкурами каланов, которые ценились в 50 раз дороже соболей. На Алеутские острова за пушниной устремились промышленники и купеческие компании. Большинство из них выходило на промысел из Нижнекамчатска, Большерецка, Петропавловска. На Камчатке неоднократно бывал Григорий Иванович Шелихов – видный промышленник, купец, исследователь, основатель первых постоянных русских поселений в Америке. После основания Российско-Американской компании (ее план и устав разрабатывал Г.И. Шелихов) корабли русских кругосветок неоднократно посещали Камчатку.

В 90-е гг. XX в. интерес к истории Русской Америки возрос, были написаны монографии и статьи, изданы сборники документов, началось издание журнала «Русская Америка». Празднования юбилеев – 250-летия основания Петропавловска, 250-летия со дня начала освоения Алеутских островов и Русской Америки – стимулировали работу исследователей. В течение многих лет исследовательские центры наследия Русской Америки под руководством Института Всеобщей истории РАН во главе с академиком А.О. Чубарьяном проводят большую и многостороннюю работу [1].

Не остался в стороне и биографический аспект – появились новые работы о выдающихся людях того далекого времени, их значительной роли в открытии, исследовании, освоении Русской Америки и в целом северо-восточной части Азиатско-Тихоокеанского региона. Существенным вкладом в исследование истории Русской Америки стала монография, посвященная жизни Наталии Шелиховой. Книга подготовлена ведущим отечественным специалистом по Русской Америке доктором исторических наук, ведущим научным сотрудником Института всеобщей истории Российской академии наук (ИВИ РАН) А.Ю. Петровым [2]. Автор на протяжении более двадцати лет scrupulously собирал материалы к книге в архивах России и США, в зарубежных библиотеках и музеях.

Монография, посвященная Наталии Алексеевне Шелиховой, включает в себя предисловие, пролог, введение, три главы, обзор источников и литературы, примечания и приложения. А.Ю. Петров обратился к судьбе женщины, чье имя хотя и упоминалось, но личность затмевала фигура супруга – Григория Ивановича Шелихова. А ведь Н.А. Шелихова была первой женщиной, управлявшей русскими колониями на Аляске.

В первой главе «Исследование Россией северной акватории Тихого океана и пушной промысел в XVIII в.» А.Ю. Петров останавливается на истории исследования Россией Тихого океана и пушного промысла в XVIII в. Автор характеризует положение различных сословий в России того времени, акцентируя внимание на купечестве. Важна затронутая исследователем тема о роли женщины в меняющемся российском обществе XVIII в. В этой главе появляется главная героиня повествования – Наталия Алексеевна Шелихова, рассказано о ее путешествии на северо-запад Америки с супругом, Г.И. Шелиховым, и детьми.

Вторая глава – «Шелиховы на пути к торгово-промышленной монополии в Азиатско-Тихоокеанском регионе в 1787–1795 гг.» освещает непростую борьбу за монополию, которая, как считала чета Шелиховых, могла спасти открытые земли от хищнического разграбления. Донесения и докладные записки, составленные супругами Шелиховыми, свидетельствуют о понимании ими возможностей открывающихся перспектив для процветания Российской империи, «для пользы отечеству». В это время Наталия Алексеевна совершенствовала свои знания в области торговли, чтобы иметь возможность управлять делами самостоятельно, пока супруг находился в столице и разъездах. Одновременно она постоянно обеспечивала мужа информацией о происходящем, от чего зависела вся торгово-предпринимательская деятельность. Свидетельством этому служат использованные автором письма героини книги, которая помимо этого, вела хозяйство, заботилась о служащих и, конечно, о детях, которых к тому времени (1793 г.) было уже пятеро. В главе рассмотрены вопросы о православных миссиях, коммерции, проблемах с компаньонами и ситуации, связанной со смертью мужа Наталии Алексеевны – Григория Ивановича.

С позиций новизны наибольший интерес представляет третья глава «Образование монопольного акционерного объединения под высочайшим покровительством», в которой освещается деятельность Наталии Алексеевны после смерти супруга. Она должна была продолжать развитие компании, что было по тем временам и для мужчины непростым делом. На основании документов и прошений Н.А. Шелиховой на высочайшее имя А.Ю. Петров подробно рассматривает противоречия между Н.А. Шелиховой и купцом И.Л. Голиковым, конкурентную борьбу с компанией Мыльниковых. Зятья Наталии Алексеевны – Николай Петрович Резанов, секретарь Правительствующего Сената, действительный статский советник и кавалер, а также 1-й гильдии великоустюжский купец Михаил Матвеевич Булдаков – оказывали ей серьезную поддержку в это непростое время.

В главе подробно изложены обстоятельства создания Российско-Американской компании, ставшей первой в Российской империи монопольной акционерной компанией, управлявшей заморскими территориями под монаршим покровительством. Автором показано, насколько Наталия Алексеевна осознавала важность географических открытий, сделанных Россией в северной части Тихого океана, о чем свидетельствуют ее предложения составить детальную карту Восточной Сибири, Курильских и Алеутских островов, а также северо-западной части Северной Америки. А.Ю. Петров отметил, как Н.А. Шелихова оказала влияние на становление крепости и селения Росс в северной Калифорнии. (В 2012 г. 200-летие форта Росс широко отметили представители правительств, общественности, научных кругов России и США) [3].

Н.А. Шелихова предлагала Екатерине II и Павлу I к рассмотрению экономические и политические проекты, затрагивая вопросы освоения новых территорий, расширения границ Российской империи, принятия новых народов в подданство России, переселенческой политики [4]. В документах на высочайшее имя она обосновывала необходимость закрепления за Российской империей Камчатки и все пространства северной части империи. Большинство ее предложений было поддержано императорским двором.

Одной из отличительных черт Наталии Алексеевны было то, что она с легкостью вращалась как в торговых, так и в аристократических кругах. Ее заслуженно можно считать одной из самых выдающихся женщин своего времени.

Читателю представлена история удивительной женщины XVIII в. Автор, оставаясь в жестких рамках научного исследования, смог передать и дух прошедшего времени, и эмоциональную атмосферу. Множество иллюстраций, помещенных в издание, позволяют читателю глубже ощутить дух эпохи, увидеть портреты ее героев. Сильная сторона исследования А.Ю. Петрова в том, что повествование о жизни одного человека раскрыто на фоне истории Российской империи рубежа XVIII–XIX вв. и ее колонии – Русской Америки.

Особую ценность работы представляет приложение, в котором содержатся документы, составленные Г.И. Шелиховым, письма Наталии Алексеевны к супругу, договоры, донесения, таблицы. Некоторые документы впервые вводятся в научный оборот.

Книга станет серьезным подспорьем в работе преподавателей вузов Дальневосточного региона, занимающихся региональной историей, она может дать новый стимул исследованиям краеведов, студентов, инициируя дальнейший интерес к истории Русской Америки, Камчатки, Дальнего Востока России.

Литература

1. История и наследие Русской Америки: итоги и перспективы исследований / А.Ю. Петров, Митрополит Климент (Капалин), М.Г. Малахов, А.Н. Ермолаев, И.В. Савельев // Вестник Российской академии наук. – № 12. – 2011. – С. 1090–1091.
2. *Петров А.Ю.* Наталия Шелихова у истоков Русской Америки. – М.: Изд-во «Весь мир», 2012. – 304 с.
3. Форт-Росс 200 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ricolor.org/rz/amerika/ar/rys/23_02_2012/
4. *Шелехов Д.Ю.* О Значении Наталии Шелиховой и Русской Америки // Предисловие к книге: Петров А.Ю. Наталия Шелихова у истоков русской Америки. – М.: Изд-во «Весь мир», 2012. – С. 7–9.

УДК 81'38

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАЗВЕРТЫВАНИЯ АРГУМЕНТАЦИИ В ПУБЛИЦИСТИЧЕСКОМ СТИЛЕ

Е.И. Федоткина

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: english.english777@yandex.ru*

В статье рассматривается исследование специфических особенностей аргумента в публицистическом стиле. Публицистический стиль представляет собой подсистему литературного языка, он обладает своими специфическими особенностями в лексике, фразеологии, синтаксических конструкциях. Сфера функционирования данного стиля определяется особенностью функции языка в соответствующей сфере общения. Речевые особенности публицистического стиля с точки зрения аргументации формировались именно в периодических печатных изданиях, влияя на создание общественного мнения. Эффективность употребления этих лингвистических средств является результатом манипулирования сознанием читателя. Основными из них являются информативная насыщенность и экономия языковых средств.

Ключевые слова: публицистический, аргумент, особенность, функция.

linguistic means of argument expansion in journalistic genre. E.I.Fedotkina (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the research of specific argument peculiarities in journalistic genre. Journalistic genre is a subsystem of literary language, possessing it's own specific peculiarities in vocabulary, phraseology, syntactic constructions. From the argumentation point of view, the field of given genre functioning was formed in periodical press, having influenced the social opinion, effectiveness of using which results in manipulation reader's perception, where the principal are the factual saturation and the linguistic means economy.

Key words: journalistic, argument, peculiarity, function.

Публицистический стиль речи представляет собой функциональную разновидность литературного языка и широко применяется в различных сферах общественной жизни.

Основное свойство современных публицистических текстов – соединять противоположные понятия: стандарт и образность, логичность и эмоциональность, оценочность и доказательность, доходчивость и лаконичность, информативную насыщенность и экономию языковых средств [1].

Основными особенностями являются:

- метафоры, основанные на перенесении отдельных слов и целых выражений из конкретной обстановки, в которой они употребляются в своих предметно-логических значениях, в другую;
- лексические трансформации вызывают необходимость добавления дополнительных слов для придания законченности высказыванию, которое в оригинале дается в сжатой форме;

- термины, встречающиеся в газетно-информационных материалах, в экономике, в международных отношениях;
- краткость – объем предложений, как правило, соответствует требованию не затруднять восприятие читателя; злоупотребление длинными и развернутыми сложноподчиненными конструкциями обычно не наблюдается;
- газеты различных политических направлений могут отличаться по стилю – по отбору лексики, по степени сложности фраз (в зависимости от расчета на определенного читателя);
- клише и стереотипы, характерные для данного стиля;
- фразеология;
- жанровое разнообразие и связанное с этим стилистическое использование языковых средств: многозначности слова, авторских неологизмов, эмоционально-экспрессивной лексики, риторических вопросов, повторов, инверсий [2].

На текстовом уровне тоже проявляется неоднородность, противоречивость публицистического стиля. Рассуждение, повествование, описание – все эти типы речи встречаются не только в рамках стиля вообще, но зачастую и в рамках одного текста. Публицистический текст, как правило, имеет свободную композицию (очерк, статья); в некоторых жанрах (заметка, информационное сообщение) преобладают тексты стереотипной структуры. Для текстов публицистического стиля характерны фактическая информация и тематические средства связи; большое значение имеют синтаксические средства связи [3].

Средства воздействия на адресата в публицистике преимущественно эмоциональные и, в меньшей степени, логические.

Тип реакции адресата на публицистический текст – это восприятие и оценка. Тексты публицистического стиля формально монологичны, но, по сути, это всегда диалог с читателем, зрителем, слушателем. Ответ читателя может прийти в форме письма, а современные средства связи позволяют вести диалог между журналистом и зрителем, слушателем в прямом эфире. При этом диалог может превратиться в полилог. Значительно варьируется размер текста (ср.: заметка и мемуары); возможны и графические, и звуковые средства его оформления (выступление депутата в думе и статья в газете). Причем современная теле-, радио-, издательская аппаратура предоставляет практически неограниченные возможности в этой области [4].

Принимая во внимание все вышесказанное, М.М. Морозов охарактеризовал практические трудности перевода английского газетного текста на русский язык: равнозначимость слов (использование не в их обычном смысле); обороты, встречающиеся и в разговорной речи; специфические обороты газетно-политического языка; слова, которые по внешнему виду легко принять за другие, хорошо знакомые слова; синтаксические построения; терминология – английский газетный текст носит фамильярный, бытовой характер; заглавия и подзаголовки, когда дело касается сообщения, требуют краткости и энергичности выражения. Одной из наиболее характерных и бросающихся черт публицистического стиля является употребление неологизмов, интернациональных слов, газетных штампов и клише, сокращений и сокращенных слов.

Неологизмы – слова и словосочетания, созданные для обозначения новых понятий политического, научного или общепотребительного характера, образованные по действующим в языке словообразовательным моделям и законам или заимствованные из других языков. По своей структуре и способу образования неологизмы в языке газеты представлены несколькими вариантами. Наиболее характерными способами образования неологизмов в современном английском газетном стиле являются:

- *словосложение*: stay-in – пикетирование; apply-in – требование равных возможностей при найме на работу; sit-in – сидячая забастовка; read-in – состязание чтецов; take-over – захват власти; drop-out – молодой человек, бросивший учебу; build-up – накопление военных сил; break-up – распад; fight-back – принятие контрмер после действий администратора, отпор; shut-down – закрытие, ликвидация; brain-drain – «утечка» мозгов; brain-washing – «промывание» мозгов.

- *аффиксация* – образование новых слов при помощи суффиксов и префиксов: showmanship – умение показать товар лицом, пустить пыль в глаза; township – район города и его население; itemize – рассматривать по пунктам; leonize – выходить в открытый космос; school leaver – оканчивающий школу; non-access to nuclear weapons – недопущение к ядерному оружию; non-union – не состоящий членом профсоюза.

- *конверсия* – образование новых слов без изменения начальной формы слова. Уместно отметить, что часто во вновь образованном слове развиваются значения, лишь косвенно связанные

со словом основой: to cut – a cut – сокращение, урезывание, отмена; the needy – нуждающиеся; the coloureds – цветное население; to print – a print – тираж (the total *print* of editions – общий *тираж*: изданий).

– *изменение значений слов* – изменение валентных связей слова или возможность употребления в разных контекстах. Поскольку газетные сообщения ориентируются на массового читателя, изменение значений слов зачастую основывается на нормах разговорной речи, и они сами употребляются в переносном, часто гиперболизированном значении: to hit – ударять, бить, поражать (to hit the streets – иметь успех, to hit the ceiling – сердиться): Tax payers were *hit* by a new tax – новый налог больно *ударил* по налогоплательщикам; Corvalan *Hits* Junta "Amnesty" as Whitewash – Корвалан *клеямит* амнистию, объявленную хунтой, как стремление обелить себя; to march – маршировать, уверенно идти: The Soviet people is victoriously *marching* to Communism – Советский народ *уверенно идет* к коммунизму.

Газетные штампы или клише. Они подразделяются на две группы:

– слова и словосочетания, употребляющиеся всегда в одном составе. Эти слова и словосочетания представлены большим разнообразием структур: прилагательное + существительное (international relations – международные отношения, super powers – сверхдержавы); глагол + существительное (to ban nuclear tests – запретить ядерные испытания, to maintain peace – поддерживать мир); существительное + существительное (arms race – гонка вооружений) и др.

– словосочетания допускающие вариативность состава, то есть словосочетания, в которые включают ключевые слова, обладающие высокой частотностью в газетных текстах: community – группа, общественность (national community – национальная группа, world community – мировая общественность); complaint – жалоба (to register a complaint – заявить протест, жалобу); notice – предупреждение об увольнении (to give a short notice – предупредить незадолго до увольнения, receive a notice – получить предупреждение об увольнении) и др.

Иностранные слова, которые путем многократного повторения превратились в обиходные слова: marketing – маркетинг, speaker – спикер, pager – пейджер, killer – киллер, dealer – дилер, image – имидж.

При чтении газеты на иностранном языке интернациональные слова могут играть двоякую роль: с одной стороны они могут значительно облегчить чтение и понимание текста, но с другой стороны могут поставить читателя в тупик кажущимся сходством, так как нередко их значения в разных языках не совпадают.

Сокращения и сокращенные слова. При чтении газет читатель может встретиться с сокращениями, которые он не найдет в словарях и справочниках. Это понятия, появившиеся недавно в связи с быстротечностью развития политических событий, науки и техники, что ведет к появлению новых названий различных организаций и учреждений: NASA (National Aeronautics and Space Administration) – Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства; TUC (Trade Union Congress) – Конгресс британских тред-юнионов [5].

Таким образом, выполнение стилем той или иной функции – эстетической, научной, деловой и т. д. – накладывает глубокое своеобразие на весь стиль. Каждая функция – это определенная установка на ту или иную манеру изложения – объективную, точную, конкретно-образную, информативно-деловую и т. д. И соответственно с этой установкой каждый функциональный стиль отбирает из литературного языка те формы и конструкции, слова и выражения, которые могут наилучшим образом выполнять внутреннюю задачу данного стиля. Для текстов публицистического стиля характерны фактическая информация и тематические средства связи, весомое значение также имеют и синтаксические средства связи. Средства воздействия на адресата в публицистике преимущественно эмоциональные и, соответственно, в меньшей степени логические.

Литература

1. Аберкромби Н., Хилл С., Тернер Б.С. Социологический словарь / Пер. с англ. И.Г. Ясавеева; под. ред. С.А. Ерофеева. – М.: Экономика, 2004. – С. 610–612.
2. Утробина А.А. Основы теории перевода. Конспект лекций. – М.: Приоритетное издательство, 2006. – С. 117.
3. Комиссаров В.Н. Стилистика русского языка. – М.: Просвещение, 1993. – С. 220–223.
4. Введенская Л.А., Пономерева А.М. Русский язык: культура речи, текст, функциональные стили, редактирование. – М.: ИКЦ «МартГ», 2005. – С. 309.
5. Малявин Д.В., Аникина В.Н., Латушкина М.С. Работа с газетой на английском языке. – М.: Просвещение, 1981. – С. 128.

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 (набренными 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} (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003;
²Institute 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

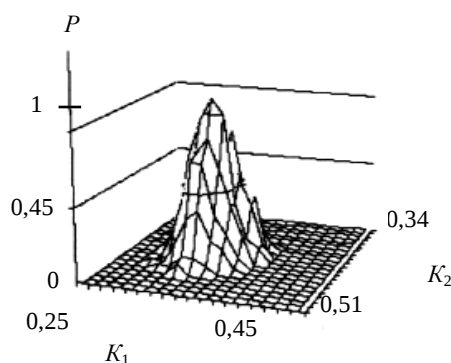


Рис. 3. Функция $P(K1, K2)$ вероятности работоспособности трехфазового мостового выпрямителя

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 $p_n(K1, K2)$.

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 $p_n(K1, K2)$ 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):

$$\begin{aligned} -1 \leq K1(y_j) \leq 1, \\ -1 \leq K2(y_j) \leq 1. \end{aligned} \quad (8)$$

Учитывая более жесткие ограничения (1), получим систему неравенств (9):

$$\begin{aligned} K1(y_j \min) \leq K1(y_j) \leq K1(y_j \max), \\ K1(y_j \min) \leq K1(y_j) \leq K1(y_j \max). \end{aligned} \quad (9)$$

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 $y_j^H(x)$.

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, преобладали 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. Ключкова

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 28.06.2013 г.
Формат 60*84/8. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman
Авт. л. 13,66 Уч.-изд. л. 14,01 Усл. печ. л. 14,42
Тираж 500 экз. Заказ № 114

Цена свободная

Отпечатано участком оперативной полиграфии издательства
ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»