

ISSN 2079-0333

**ВЕСТНИК
Камчатского
государственного
технического
университета**



**Научный
журнал**

Основан в 2002 г.

**ВЫПУСК
21**

2012

Издательство



КамчатГТУ

Петропавловск-Камчатский

ISSN 2079-0333



Научный
журнал

**ВЕСТНИК
Камчатского
государственного
технического
университета**

Основан в 2002 г.

Bulletin of Kamchatka State Technical University

ВЫПУСК

21

2012

Петропавловск-Камчатский

**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)**

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
Ефимова М.В.	кандидат биологических наук, заведующая кафедрой технологии рыбных продуктов
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
Огий О.Г.	кандидат социологических наук, первый проректор Камчатского государственного технического университета
Свиницкий А.А.	доктор экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов Камчатского государственного технического университета
Портнягин Н.Н.	доктор технических наук, профессор кафедры электро- и радиооборудования судов Камчатского государственного технического университета
Шевцов Б.М.	доктор технических наук, директор Института космофизических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук

Содержание

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Мандрикова О.В., Глушкова Н.В.	
Метод заполнения пропусков в данных критической частоты на основе совмещения метода вейвлет-преобразования и авторегрессионных моделей	5
Иодис В.А., Балыкова Л.И.	
Мобильная холодильная цепь переработки двухстворчатых моллюсков	10
Кулинич Ал. И.	
Актуальность решения задачи мониторинга судов в северных широтах	14
Мандрикова О.В., Заляев Т.Л.	
Аппроксимация ионосферных параметров на основе совмещения вейвлет-преобразования и нейронных сетей	18

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Веснина Л.В., Пермякова Г.В., Ронжина Т.О.	
Биота промысловых гипергалинных озер Алтайского края в трансгрессивную и регрессивную фазы водности	24
Бабаян В.К.	
Рациональный подход к разработке ежегодных прогнозов ОДУ для запасов средне- и длиннопериодических видов рыб	30
Бурый В.В., Кравцова Л.Я.	
Изучение уровня экологической культуры школьников Быстринской средней общеобразовательной школы (с. Эссо, Быстринский район)	34
Лепская Е.В., Бонк Т.В., Данилин Д.Д., Свириденко В.Д.	
Летний планктон и бентос из небольших рекреационных озер в окрестностях Петропавловска-Камчатского	38
Салтанов Д.М.	
Определение пищевой ценности формованных продуктов на основе сурими	43
Салтанова Н.С., Верба Е.Н.	
Исследование процессов гидролиза и окисления липидов сельди тихоокеанской при использовании в качестве интенсификатора созревания хлорида калия	48
Салтанова Н.С., Малиновская У.В.	
Влияние растительных компонентов, входящих в состав заливок на изменение качества пресервов при хранении	53
Смагина А.В.	
Использование заливок, соусов и гарниров при производстве пресервной продукции	59
Питернов Р.В., Изергин Л.И., Изергин И.Л.	
Оценка численности, распространение и возрастной состав лососей рода <i>Oncorhynchus</i> бассейна лагуны Амаам (Чукотка)	62
Чмыхалова В.Б.	
Перспективные направления использования бурых водорослей в пищевой промышленности	66
Чувилин А.Г.	
Экологические проблемы добычи, транспортировки, переработки и использования золота на Озерновском рудном поле Карагинского района	78

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Головко У.С.

Совершенствование жилищной политики на уровне субъекта РФ (на примере Камчатского края)	89
--	----

Плазий Н.Д.

Совершенствование процесса разработки и реализации программ по обеспечению поддержки коренных малочисленных народов Севера в Камчатском крае	97
--	----

Шуликов А.О.

Механизмы контроля и взаимодействия федерального центра с региональными политическими элитами	105
--	-----

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

Иваненко Т.И.

Использование интерактивной доски при обучении студентов экономического факультета иностранному языку (английский язык; технический вуз)	112
---	-----

Правила для авторов	115
---------------------------	-----

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 519.6:551.510.413.5

МЕТОД ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОПУСКОВ В ДАННЫХ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ
НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ МЕТОДА ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
И АВТОРЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙО.В. Мандрикова^{1,2}, Н.В. Глушкова^{1,2}¹Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003;²Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН,
с. Паратунка, Камчатский край, 684034

e-mail: nv.glushkova@yandex.ru

e-mail: oksanam1@mail.kamchatka.ru

Описан метод многокомпонентного моделирования ионосферных данных, основанный на совмещении вейвлет-преобразования с моделями авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего, который позволяет выполнить анализ данных и построить прогноз. Для оценки метода и основанных на нем алгоритмов моделирования использовались данные критической частоты f_0F_2 , записанные на станции «Паратунка» (п-ов Камчатка). При моделировании данных выделены особенности, связанные с солнечной активностью, а также возникающие в периоды сильных землетрясений на Камчатке.

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, модель авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего, критическая частота, аномалии.

Filling gaps method in critical frequency data on the based combination of the wavelet transforming method and the autoregressive models. O.V. Mandricova^{1,2}, N.V. Glushkova^{1,2} (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; ²Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Paratunka, Kamchatka)

Method of multicomponent modeling of ionospheric data, based on combination of wavelet-transformation with autoregressive integrated moving average models is described. It allows to perform data analysis and build a prediction. To evaluate the method and modeling algorithms based on it we used data of critical frequency f_0F_2 , recorded at the station “Paratunka” (Kamchatka Peninsula). While data modeling features associated with solar activity which appear in periods of strong earthquakes in Kamchatka are marked.

Key words: wavelet transform, autoregressive model, critical frequency, anomalies.

Введение

Одной из важных задач обработки и анализа ионосферных данных является задача контроля состояния ионосферы и автоматическое выделение и интерпретация аномалий, возникающих в ионосферной плазме в периоды возмущений [1]. Сложная структура регистрируемых ионосферных параметров и отсутствие формальной модели их описания делает поставленную задачу весьма сложной. Предметом данных исследований являются регистрируемые временные ряды критической частоты ионосферы f_0F_2 . В данных f_0F_2 наблюдаются аномалии, длительностью от нескольких десятков минут до нескольких часов [2], возникающие в периоды повышенной солнечной активности. В сейсмоактивных областях эти аномалии могут возникать накануне сильных землетрясений [3]. Сложная структура аномалий не позволяет использовать для их выделения и анализа традиционные методы анализа временных рядов [4]. На основе совместного применения вейвлет-преобразования с моделями авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС) авторами предложен метод многокомпонентного моделирования данных f_0F_2 , выполнения их прогноза и обнаружения аномальных особенностей.

В работе выполнено моделирование данных f_0F_2 , регистрируемых на Камчатке, выделены характерные составляющие и изучена их структура. На основе прогнозирования данных выделе-

ны аномалии, возникающие в данных в периоды ионосферных возмущений. Статистический анализ показал, что эти аномалии могут возникать в периоды повышения солнечной активности и накануне сильных землетрясений.

Описание метода

Рассмотрим замкнутое пространство $V_j = \text{clos}_{L^2(R)}(2^j \phi(2^j t - k)) : k \in Z$ с разрешением $j = 0$, порожденное скейлинг-функцией $\phi \in L^2(R)$ [5], где $L^2(R)$ – пространство Лебега. На основе кратномасштабных разложений до уровня m и основываясь на результатах работы [6], получим представление данных в виде:

$$f_0(t) = \sum_{j=-1}^{-m} (g[2^j t] + e[2^j t]) + f[2^{-m} t], \quad (\text{нижний предел } j), \quad (1)$$

где $f[2^{-m} t] \in V_{-m}$, $g[2^j t] \in W_j$, W_j – пространство с разрешением j , порожденное вейвлет-базисом $\Psi_{j,k}(t) = 2^{j/2} \Psi(2^j t - k)$; детализирующие компоненты $g[2^j t] = \sum_k d_{j,k} \Psi_{j,k}(t)$, где коэффициенты разложения $d_{j,k} = \langle f, \Psi_{j,k} \rangle$; аппроксимирующая компонента $f[2^{-m} t] = \sum_k c_{-m,k} \phi_{-m,k}(t)$, где коэффициенты разложения $c_{-m,k} = \langle f, \phi_{-m,k} \rangle$; $e[2^j t]$ – шумовые составляющие (предполагается, что шум белый), разрешение j . В работе [7] показано, что *подавление шума* может быть выполнено на основе применения пороговой функции

$$P_T(x) = \begin{cases} x, & \text{если } |x| \geq T \\ 0, & \text{если } |x| < T \end{cases} \quad (2)$$

для каждой детализирующей компоненты $g[2^j t]$ в (1). Порог $T = \sigma^2$, σ^2 – дисперсия шума. Следуя работе [5], дисперсию шума σ^2 можно оценить на основе соотношения: $\sigma^2 \approx \text{Med} \left| \langle f, \Psi_{j,k} \rangle \right|_{0 \leq k < N}$, где Med – медиана, $j = -1$, N – длина компоненты.

Для идентификации модели применим следующие операции:

1. Используя традиционный подход [5], определим модели из класса моделей АРПСС для аппроксимации каждой из компонент $f[2^{-m} t]$ и $g[2^j t]$, $j = -1, m$ и оценим параметры моделей.
2. Выполним диагностические проверки полученных моделей компонент. Если погрешность модели компоненты удовлетворяет требованию, то будем считать, что данная компонента описывает характерные особенности структуры данных.
3. Объединим полученные представления в общую *многокомпонентную конструкцию*:

$$f(t) = \sum_{\mu=1, M} \sum_{k=1, N_j^\mu} s_{j,k}^\mu(t) b_{j,k}^\mu(t), \quad (3)$$

где $s_{j,k}^\mu(t) = \sum_{l=1}^{p_j^\mu} \gamma_{j,l}^\mu \omega_{j,k}^\mu(t) - \sum_{n=1}^{h_j^\mu} \theta_{j,n}^\mu \omega_{j,k-n}^\mu(t)$, $\gamma_{j,l}^\mu$ – параметры авторегрессии компоненты с номером μ , $\omega_{j,k}^\mu(t) = \nabla^{v_j} \beta_{j,k}^\mu(t)$, $\beta_{j,k}^\mu$ – коэффициенты разложения компоненты с номером μ , p_j^μ – порядок авторегрессионной модели компоненты с номером μ , ∇^{v_j} – оператор взятия разности порядка v_j , $\theta_{j,n}^\mu$ – параметры скользящего среднего модели компоненты с номером μ , h_j^μ – порядок модели скользящего среднего компоненты с номером μ , $a_{j,k}^\mu$ – ошибки модели компоненты с номером μ , M – количество моделируемых компонент, N_j^μ – длина компоненты с номером μ , $b_{j,k}^\mu$ – базис компоненты с номером μ , j – разрешение.

Процедура выделения аномалий в компонентах разрешения j может быть построена на анализе остаточных ошибок моделей компонент при выполнении операции прогнозирования:

1. Прогнозирование значения $s_{j,k+q}^{\mu}$, $q \geq 1$ определяет прогноз $s_{j,k}^{\mu}$ в момент $t = k$ с упреждением q . Значение $s_{j,k+q}^{\mu}$ на основе модели (3) определяется как $s_{j,k+q}^{\mu}(t) = \sum_{l=1}^{p_j^{\mu}} \theta_{j,l}^{\mu} s_{j,k+q-l}^{\mu}(t) - \sum_{n=1}^{h_j^{\mu}} \theta_{j,n}^{\mu} a_{j,k+q-n}^{\mu}(t)$.

2. Остаточные ошибки компоненты модели с номером μ масштаба $(-j)$ определяются как разность между прогнозными и фактическими значениями данных в момент времени $t = k + q$: $a_{j,k+q}^{\mu}(t) = s_{j,k+q, \text{прогноз}}^{\mu}(t) - s_{j,k+q, \text{фактич.}}^{\mu}(t)$.

3. Обнаружение аномалии в компоненте с номером μ масштаба $(-j)$ можно выполнить на основе проверки условия:

$$D_{U_j} = \frac{1}{U_j} \sum_{q=1}^{U_j} (a_{j,k+q}^{\mu}(t))^2 > T_{A_j}, \quad (4)$$

где T_{A_j} – некоторое наперед заданное пороговое значение, определяющее наличие в данных аномалии масштаба $(-j)$, U_j – длина окна наблюдения на масштабе $(-j)$.

Результаты экспериментов

В экспериментах использовались часовые данные $f_0 F2$ за период 2001–2011 гг. С целью уменьшения погрешности получаемых результатов при моделировании были выбраны периоды с наименьшим количеством пропусков. В качестве базисных функций использовались ортогональные вейвлеты Добеши порядка 3, которые обеспечивают наименьшую погрешность аппроксимации данных $f_0 F2$ [8]. На основе кратномасштабных разложений до уровня $m = 3$ включительно было получено представление данных в виде (1). Уровень разложения определялся статистически и основывался на результатах работы [9]. Далее, на основе операции (2), были подавлены шумовые составляющие $e[2^j t]$, результаты оценки дисперсии шума представлены в табл. 1. Анализ результатов табл. 1 показывает, что уровень шума носит случайный характер.

Таблица 1

Результаты оценки дисперсии шума в данных $f_0 F2$

Анализируемый период		Дисперсия шума
2002 год	01.01.2002–31.03.2002	0,1929
	01.04.2002–31.05.2002	0,1511
	01.06.2002–31.08.2002	0,154
	01.09.2002–30.11.2002	0,1851
	01.12.2002–13.12.2002	0,1945
2006 год	01.01.2006–31.03.2006	0,1634
	01.04.2006–31.05.2006	0,1269
	01.06.2006–31.08.2006	0,1487
	01.09.2006–30.11.2006	0,1676
	01.12.2006–13.12.2006	0,186
2011 год	01.12.2010–31.03.2011	0,1674
	01.04.2011–31.05.2011	0,2746
	01.06.2011–31.08.2011	0,1511
	01.09.2011–02.11.2011	0,1542

Полученные при идентификации близкие значения параметров моделей компонент позволили определить для данных $f_0 F2$ общую модель вида:

$$f(t) = \sum_{\mu=1,2} \sum_{k=1, N_3^{\mu}} s_{3,k}^{\mu}(t) b_{3,k}^{\mu}(t), \quad s_{3,k}^{\mu}(t) = (1 + 0,9B)^2 (1 - B) \omega_{3,k}^{\mu}(t) + a_{3,k}^{\mu}(t),$$

где $B^l \omega_{3,k}^{\mu}(t) = \omega_{3,k-l}^{\mu}(t)$, $a_{3,k}^{\mu}(t)$ – остаточные ошибки модели компоненты с номером μ .

В табл. 2, на примере 2002 г., показаны параметры моделей компонент, полученные при идентификации для данных различных сезонов.

Таблица 2

Результаты моделирования данных f_oF2

Анализируемый период	Параметры моделей аппроксимирующих компонент		Параметры моделей детализирующих компонент	
	Значение первого параметра	Значение второго параметра	Значение первого параметра	Значение второго параметра
01.01.2002–31.03.2002	–0,9875	–0,9918	–0,9942	–0,9689
01.04.2002–31.05.2002	–0,8424	–0,8451	–0,998	–0,9068
01.06.2002–31.08.2002	–0,7019	–0,685	–0,9635	–0,9153
01.09.2002–30.11.2002	–0,9643	–0,9679	–1,021	–0,9591

Результаты статистики показали, что частота появления аномалий и их интенсивность зависят от уровня солнечной активности (рис. 1, 2). Данный факт согласуется с результатами работы [1], где представлены исследования ионосферных возмущений в верхней атмосфере Земли на основе GPS-мониторинга. Сопоставление полученных результатов с данными каталога землетрясений показывает, что в сейсмически спокойные периоды времени возрастание ошибок моделей наблюдается во время магнитных бурь, особенно для аппроксимирующих компонент. В периоды повышенной сейсмической активности (рис. 1, 3) характер процесса меняется, и существенное увеличение ошибок моделей наблюдается в периоды возникновения сильных землетрясений. Возрастание ошибок весной (март, апрель 2002 г. и 2011 г.), возможно, связано с переходными процессами в ионосфере, характерными для данного периода времени.



Рис. 1. Результат моделирования ионосферных данных за период 01.01.2002–4.12.2002.

Стрелками отмечены моменты возникновения землетрясений



Рис. 2. Результат моделирования ионосферных данных за период 15.01.2011–25.06.2011.

Стрелками отмечены моменты возникновения землетрясений

В табл. 3, на примере 2011 г., также показаны параметры моделей компонент, полученные при идентификации для данных различных сезонов после их вейвлет-восстановления. Результаты моделирования каждой компоненты и процесс их совмещения в общую многокомпонентную конструкцию показаны на рис. 3, 4. Анализ полученных результатов подтверждает эффективность предлагаемого метода.

Таблица 3

Результаты моделирования восстановленных компонент

Анализируемый период	Восстановленная аппроксимирующая компонента		Восстановленная детализирующая компонента 3-го уровня разложения		Восстановленная детализирующая компонента 2-го уровня разложения	
	Первый параметр	Второй параметр	Первый параметр	Второй параметр	Первый параметр	Второй параметр
01.12.2010–31.05.2011	1,009	–0,2668	0,8176	–0,3443	0,3353	–0,6614
01.04.2011–31.05.2011	1,011	–0,266	0,8169	–0,3446	0,3193	–0,6778
01.06.2011–25.06.2011	1,017	–0,2618	0,7852	–0,3554	0,3979	–0,6119

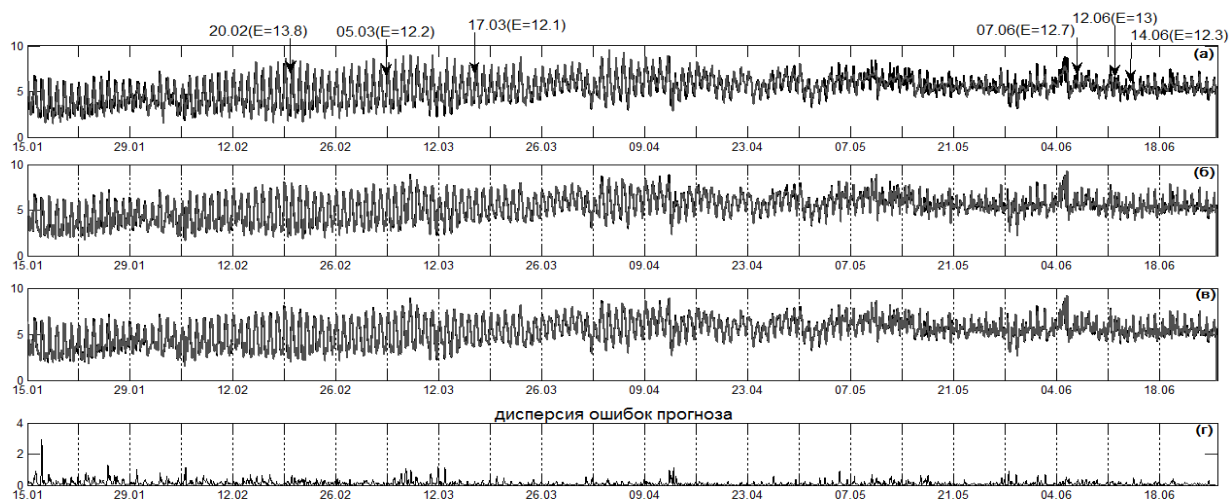


Рис. 3. Результаты моделирования ионосферных данных за период 15.01.2011–25.06.2011. Сигнал критической частоты (черным), прогнозные значения (серым). Стрелками отмечены моменты возникновения землетрясений

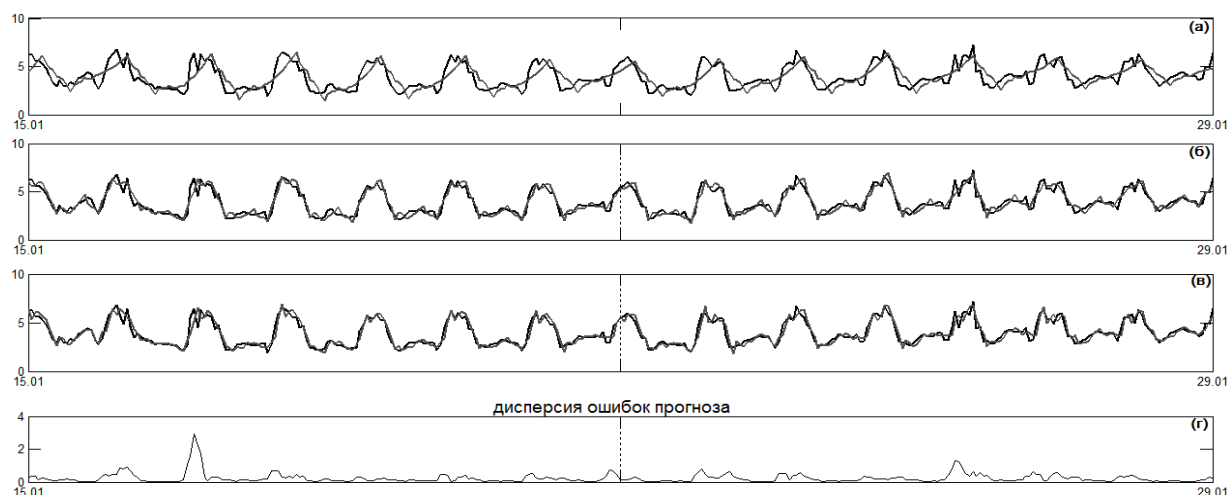


Рис. 4. Результаты моделирования ионосферных данных за период 15.01.2011–29.01.2011. Сигнал критической частоты (черным), прогнозные значения (серым)

Выводы. В работе предложен метод многокомпонентного моделирования данных ионосферы, основанный на совмещении конструкции кратномасштабного анализа и авторегрессионных моделей. Выполнено моделирование и анализ данных критической частоты ионосферы f_0F_2 , ре-

гистрируемых на Камчатке. В результате моделирования были изучены аппроксимирующая и детализирующая компоненты данных и выделены аномалии, возникающие в периоды повышенной солнечной или сейсмической активности на Камчатке.

Работа поддержана грантом Президента Российской Федерации МД-2199.2011.9, грантом РФФИ – ДВО РАН №11-07-98514-р_восток_a и грантом «У.М.Н.И.К.» – № 9633р/14207 от 30.08.2011.

Данные сейсмического каталога любезно предоставлены Камчатским филиалом геофизической службы РАН (г. Петропавловск-Камчатский).

Литература

1. *Афрамovich Э.Л., Первалова Н.П.* GPS-мониторинг и верхней атмосферы Земли. – Иркутск: ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2006. – 480 с.
2. *Дёмин М.Г.* Ионосфера Земли. Плазменная гелиогеофизика. – М.: Физматлит, 2008. – Т. II. – С. 92–163.
3. *Липеровская Е.В., Липеровский В.А., Похотелов О.А.* О возмущениях в F-области ионосферы перед землетрясениями // Геофизические исследования. – 2006. – № 6. – С. 51–58.
4. *Марпл.-мл. С.Л.* Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.
5. *Mallat S.* A Wavelet tour of signal processing [пер. с англ.]. – М.: Мир, 2005. – 671 с.
6. *Мандрикова О.В., Глушкова Н.В.* Многокомпонентное моделирование и анализ аппроксимирующих компонент критической частоты f_0F2 на основе вейвлет-преобразования и моделей авторегрессии // Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2011). – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. – Т. 2. – С. 139–143.
7. *Мандрикова О.В., Горева Т.С.* Метод идентификации структурных компонентов сложного природного сигнала на основе вейвлет-пакетов // Цифровая обработка сигналов. – М., 2010. – № 1. – С. 45–50.
8. *Мандрикова О.В., Полозов Ю.А.* Критерии выбора вейвлет-функции в задачах аппроксимации природных временных рядов сложной структуры // Информационные технологии. – М., 2012. – № 1. – С. 31–36.
9. *Мандрикова О.В., Глушкова Н.В.* Метод моделирования данных критической частоты на основе совмещения вейвлет-преобразования и моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Белгород, 2011. – № 19. – С. 15–21.

УДК 621.59:[664.951.7:639.42]

МОБИЛЬНАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ ЦЕПЬ ПЕРЕРАБОТКИ ДВУХСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

В.А. Иодис, Л.И. Балыкова

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

e-mail: asistent07@mail.ru

e-mail: firmametod@mail.ru

В данной работе обсуждаются вопросы, связанные с созданием непрерывной холодильной цепи переработки, хранения и доставки варено-мороженой мидии потребителю. Качество мидии при этом должно быть сохранено в наибольшей степени. Разработан проект передвижного перерабатывающего комплекса для производства варено-мороженой мидии с использованием процесса криозамораживания жидким и газообразным азотом. Передвижной комплекс планируется разместить в двух сорокафутовых изотермических контейнерах на базе грузового автомобиля типа «МАЗ». Комплекс способен быстро перерабатывать сырец мидии у мест ее добычи и доставлять варено-мороженую продукцию на распределительные холодильники.

Ключевые слова: непрерывная холодильная цепь, варено-мороженые мидии, жидкий и газообразный азот, передвижной комплекс.

Mobile refrigeration chain for shellfish processing. V.A. Iodis, L.I. Balikova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

This article covers issues connected with the continuous refrigeration chain created for processing, storage and delivery boiled and frozen mussels to the consumer. At the same time the quality of mussels should be preserved to the greatest extent. Project of mobile processing complex for the production of boiled and frozen mussels using cryo-freezing process with liquid and gaseous nitrogen is created. Mobile complex is to be located at two forty-foot isothermal containers based on truck's type «MAZ». Complex can quickly process raw mussels at its catching place and deliver boiled and frozen products to distribution refrigerators.

Key words: continuous refrigeration chain, boiled and frozen mussels, liquid and gaseous nitrogen, mobile complex.

Кроме водных биологических ресурсов, воспроизводящихся и добытых в естественной среде их обитания, все большее значение в мировом рыболовстве приобретают культивированные гидробионты, то есть выращенные с участием человека.

Мидии являются одним из наиболее традиционных и распространенных объектов марикультуры. В мировом промысле моллюсков мидии (мидии тихоокеанские (*Mytilus trossulus*), мидии обыкновенные (*Mytilus edulis*), мидии Грея (*Crenomytilus*), мидии средиземноморско-черноморские (*Mytilus galloprovincialis*)) занимают второе место после устриц и считаются деликатесным продуктом во многих странах мира: Китае, Норвегии, Испании, Франции, США, Чили, Японии, Бельгии, России.

На современном этапе развития общества объемы их естественной добычи, культивирования и потребления неуклонно возрастают. За прошедшие 10 лет они выросли примерно на 0,5–0,54% в год, что объясняется главным образом стремлением компенсировать падение объема промысловой продукции, изымаемой из Мирового океана [1].

Однако участки естественной добычи, культивирования – небольшие бухты, заливы – могут находиться на значительном удалении от населенных пунктов, в связи с чем возникает ряд вопросов о создании непрерывной холодильной цепи переработки ценного моллюска, хранения и доставки его потребителю при максимальном сохранении качества перерабатываемой мидии.

Как показывают исследования, традиционные технологии переработки моллюска не обеспечивают в полной мере высокого качества готового продукта, поставляемого потребителю. В связи с этим нами разработан способ замораживания вареной мидии жидким азотом, который защищен патентом на изобретение «Способ производства варено-мороженых двухстворчатых моллюсков (мидии тихоокеанской)» № 2394435. Способ позволяет в наибольшей степени сохранить качественные и количественные характеристики продукта, снизить время протекания технологического процесса [2].

В настоящее время существуют отечественные разработки небольших передвижных скороморозильных комплексов с использованием азотных скороморозильных аппаратов на рефрижераторном и изотермическом транспорте. Освоен серийный выпуск небольших авторефрижераторов на базе жидко- и газоазотного охлаждения. Однако применяемые малотоннажные авторефрижераторы могут применяться на небольших расстояниях из-за ограниченного запаса жидкого азота [3].

Нами разработан проект передвижного перерабатывающего комплекса для производства варено-мороженой мидии и доставки потребителю на базе системы жидкоазотного охлаждения.

Передвижной комплекс, перерабатывающий сырец мидии, планируется разместить в двух 40-тонных изотермических контейнерах на базе контейнеровозов типа «МАЗ», способных быстро принимать сырец мидии у мест культивирования и естественной добычи, перерабатывать и доставлять уже готовую, упакованную варено-мороженую продукцию на распределительный холодильник для последующего хранения до реализации потребителю.

С учетом довольно высокой стоимости криоагента – жидкого азота – мы предусмотрели использование для процесса замораживания и хранения трехтемпературноуровневую проточную азотную систему хладоснабжения на базе азотного скороморозильного аппарата типа «АСТА»,

которая позволяет в наибольшей степени использовать весь холодильный потенциал жидкого азота и снизить до минимума его расход.

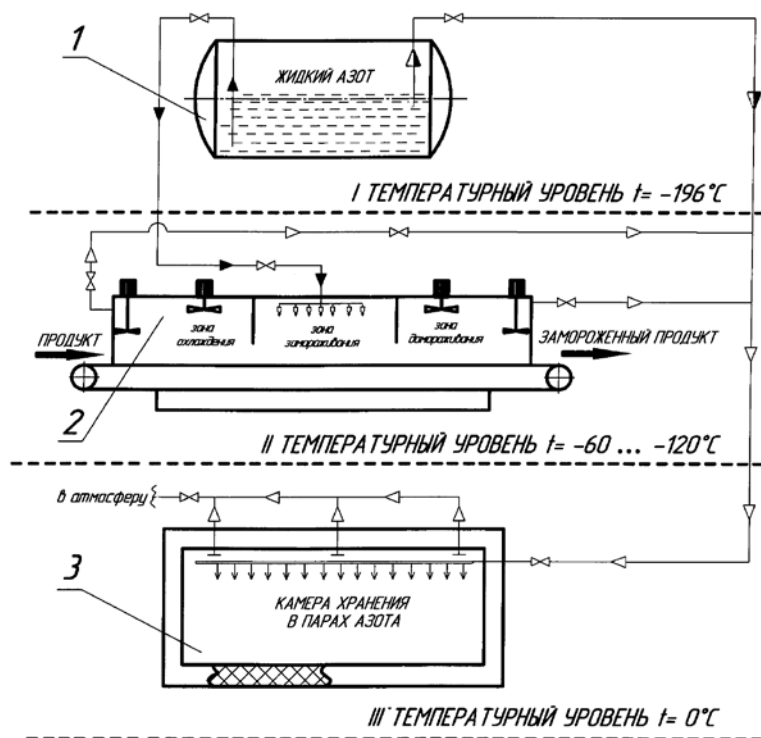


Рис. 1. Принципиальная схема проточной азотной системы хладоснабжения с тремя температурными уровнями, обеспечивающей полную реализацию холодильного потенциала жидкого азота: 1 – резервуар для хранения жидкого азота; 2 – азотный скороморозильный аппарат АСТА; 3 – камера хранения замороженной продукции в парах вскипевшего азота

Принципиальная схема проектируемой проточной азотной системы хладоснабжения с тремя температурными уровнями, обеспечивающей полную реализацию холодильного потенциала жидкого азота, представлена на рис. 1.

Жидкий азот (температурный уровень I, $t = -196^{\circ}\text{C}$) из накопительного ресивера (резервуара) для хранения под избыточным давлением подается в распылительные форсунки зоны замораживания азотного скороморозильного аппарата. Вскипая и превращаясь в пар, замораживая продукт, пары азота проходят в зону охлаждения и домораживания скороморозильного аппарата, откуда, отведя тепло от продукта (температурный уровень II, $t = -60 \div -120^{\circ}\text{C}$) центробежным вентилятором нагнетаются в изотермическую камеру хранения (температурный уровень III, $t = 0^{\circ}\text{C}$). Из камеры хранения газообразный азот выпускается в атмосферу.

Работа системы азотного хладоснабжения передвижного перерабатывающего комплекса, представленной в виде аксонометрической схемы на рис. 2, осуществляется следующим образом. Жидкий азот из резервуара для его хранения ($t = -196^{\circ}\text{C}$) (поз. 5) под избыточным давлением подается в распылительные форсунки зоны замораживания азотного скороморозильного аппарата марки «АСТА-30» (поз. 8). Замораживая продукт, пары вскипают ($t = -60 \div -120^{\circ}\text{C}$) и из зоны охлаждения и домораживания скороморозильного аппарата вентиляторами нагнетаются в газовый коллектор (поз. 3) изотермической камеры хранения варено-мороженой мидии (поз. 1), откуда пары азота ($t = 0^{\circ}\text{C}$) через выпускной коллектор (поз. 2) выпускаются в атмосферу.

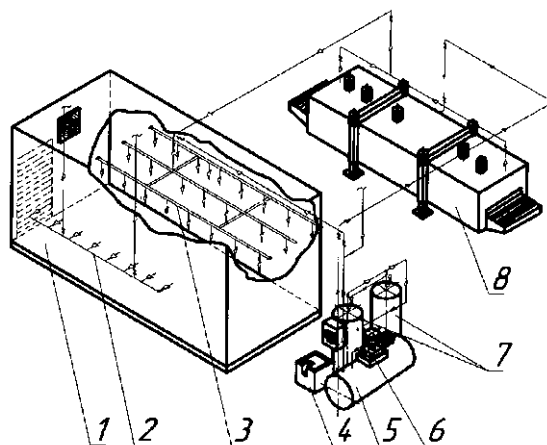


Рис. 2. Аксонометрическая схема системы азотного хладоснабжения разработанного перерабатывающего комплекса: 1 – изотермическая камера хранения варено-мороженой мидии; 2 – выпускной коллектор; 3 – газовый коллектор; 4 – воздушный компрессор; 5 – накопительный ресивер (резервуар) жидкого азота; 6 – машина Стирлинга; 7 – адсорбер (2 шт.); 8 – азотный скороморозильный аппарат марки «АСТА-30»

Для непрерывности технологического процесса производства варено-мороженой мидии в составе проточной азотной системы хладоснабжения предусмотрена автономная установка для получения жидкого азота марки «StirLIN-1 Compact» фирмы «Stirling» производительностью $10 \div 16,5$ л/ч, при общем потреблении электроэнергии 16 кВт. В состав установки входят воздушный компрессор (поз. 4), накопительный ресивер (резервуар объемом 300 л) (поз. 5), два адсорбера (поз. 7), машина Стирлинга (поз. 6). В разработанной системе хладоснабжения также предусмотрена возможность подпитки камеры хранения жидким азотом из накопительного ресивера в случае недостаточного количества холодных паров, нагнетаемых из АСТА-30.

Технологический процесс нового способа производства варено-мороженой мидии на разработанном передвижном комплексе, представленном в виде аксонометрической схемы на рис. 3, в зависимости от места осуществления разбивается на три части:

- 1 часть – подготовительные операции, осуществляемые непосредственно у мест культивирования моллюска;
- 2 часть – термическая обработка (варка) сырца мидии, ее замораживание и упаковка, осуществляемые в сорокафутовом изотермическом контейнере № 1;
- 3 часть – хранение варено-мороженой мидии, осуществляемое в сорокафутовом изотермическом контейнере № 2.

Первая часть технологического процесса [4] производства варено-мороженой мидии включает следующие операции:

- мойку собранных с коллекторов мидий;
- выдерживание в морской воде (в баках емкостью 1 м^3);
- разделение мидий, мойку и сортировку (вручную);
- удаление бисусной нити (вручную).

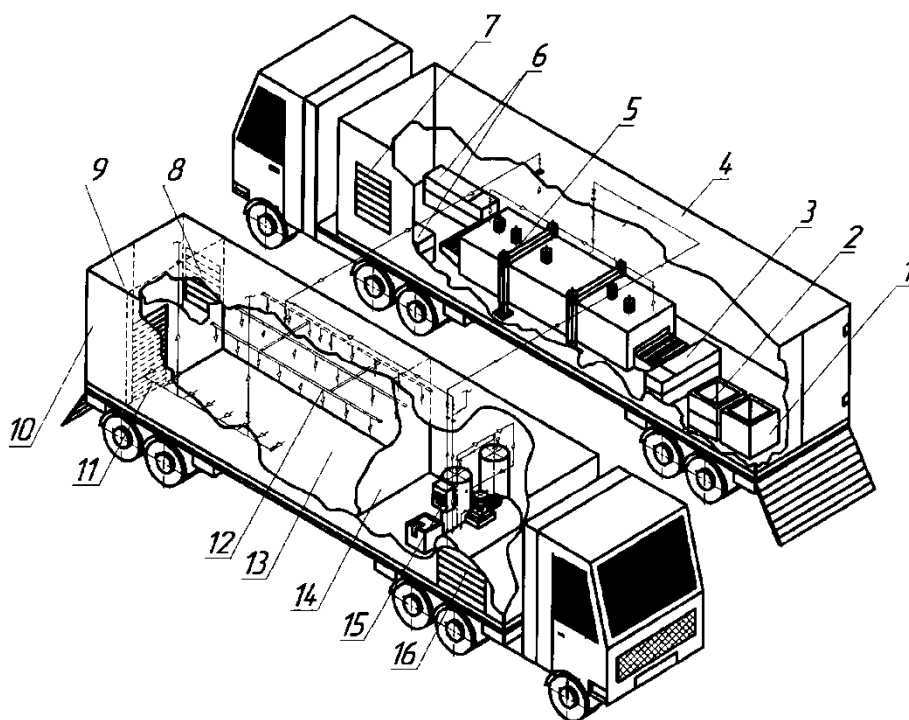


Рис. 3. Аксонометрическая схема разработанного перерабатывающего комплекса, располагаемого в двух сорокафутовых изотермических контейнерах:

- 1 – варочный аппарат типа «FK5»; 2 – бак чистой проточной морской воды; 3 – разделочный стол;
- 4 – сорокафутовый изотермический контейнер № 1; 5 – азотный скороморозильный аппарат АСТА-30;
- 6 – упаковочный стол, 2 шт.; 7 – окно выдачи мороженого продукта; 8 – окно приемки мороженого продукта;
- 9 – накопитель; 10 – сорокафутовый изотермический контейнер № 2; 11 – выпускной коллектор;
- 12 – газовый коллектор; 13 – камера хранения; 14 – помещение установки для получения жидкого азота;
- 15 – установка для получения жидкого азота; 16 – отдельный вход в помещение установки для получения жидкого азота

Во второй части технологического процесса, осуществляемого в сорокафутовом изотермическом контейнере № 1 (рис. 3, поз. 4), мидий укладывают в проволочные корзины, погружают в кипящий $3 \div 4\%$ -й раствор поваренной соли на 10 мин в варочный аппарат типа «FK5» (поз. 1).

Сваренные ракушки быстро охлаждают в баке чистой проточной морской водой (поз. 2), затем на разделочном столе (поз. 3) отделяют, промывают мясо, расфасовывая его в полипропиленовые контейнеры емкостью 350 мл. Далее вареную мидию, упакованную в контейнеры, замораживают в азотном скороморозильном аппарате (поз. 5). При этом процесс разбивается на три стадии – стадия охлаждения, стадия замораживания и стадия домораживания. Процесс замораживания длится в течение 8÷10 мин.

Контейнеры с варено-мороженой мидией на двух упаковочных столах (поз. 6) плотно закрываются крышками, маркируются и упаковываются в картонные ящики массой 10 кг [4].

Картонные ящики (третья часть технологического процесса) через окна выдачи-приемки (поз. 7 и поз. 8) поступают в накопитель (поз. 9) контейнера № 2 (поз. 10) и затем укладываются в камеру хранения (поз. 13) с температурой не выше минус 25°C. Кроме накопителя и камеры хранения мороженого продукта в торце контейнера № 2 предусмотрено помещение (поз. 14) с отдельным входом (поз. 16) для размещения установки марки «StirLIN-1 Compact» (поз. 15) для получения жидкого азота.

Таким образом, разработанный передвижной перерабатывающий комплекс для производства варено-мороженой мидии на базе системы жидкоазотного охлаждения позволяет:

- создать непрерывную технологическую цепь переработки ценного моллюска – мидии, ее хранения и доставки потребителю;
- начать культивирование-добычу и переработку мидии в труднодоступных бухтах, заливах Камчатского края, Дальнего Востока, ранее недоступных для этого;
- существенно сократить время технологического процесса обработки в сравнении с традиционными способами замораживания на 2–3 ч [5];
- получить новый продукт высокого качества при несущественном изменении физико-химических показателей [8];
- увеличить выход готового продукта после дефростации на 4–5% [5].

Литература

1. www.altavista.com. ISSCFC-FAOS International Standard Statistical Classification of Fishery Commodities. com.
2. *Балыкова Л.И., Иодис В.А.* Новый способ производства варено-мороженых двухстворчатых моллюсков (мидии тихоокеанской) // Комплексное обеспечение региональной безопасности: Сб. тр. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2011. – С. 231–233.
3. *Антонов А.А., Венгер К.П.* Азотные системы хладоснабжения для производства быстрозамороженных пищевых продуктов. – Рязань: Узоречье, 2002. – 205 с.
4. ТУ, ТИ 154-89 к ОСТ 15-158-95. Мясо мидий варено-мороженое.
5. *Балыкова Л.И., Иодис В.А.* Совершенствование технологии производства варено-мороженых мидий // «Приморские зори – 2009»: Материалы междунар. науч. чтений, Владивосток, 9–11 апреля 2009 г. – Вып. 2. – Владивосток: МАНЭБ, 2009. – С. 382–385.

УДК 656.69(268)

АКТУАЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА СУДОВ В СЕВЕРНЫХ ШИРОТАХ

Ал. И. Кулинич

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: hatremadn@mail.ru

Показано, что в ближайшие годы ожидается существенное увеличение хозяйственной деятельности в Арктическом регионе и активизация судоходства на трассе Северного морского пути, в связи с чем возрастает актуальность решения задачи мониторинга судов.

Ключевые слова: Северный морской путь, Арктика, Штокмановское месторождение, континентальный шельф, мониторинг.

Topicality of making decisions concerning ships monitoring in northern latitudes. A.I. Kulinich (Kamchatka State technical university, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Within the next few years the essential increase of economic activity in the Arctic region is expected, therefore we are in for navigation activation on the way of Northern shipping way. In this context making decisions concerning ships monitoring is very timely.

Key words: Northern sea way, Arctic regions, Shtokmanovskoe mine, continental shelf, monitoring.

По прогнозам экспертов через 50 лет Арктика может стать одним из основных источников энергоресурсов и ключевым транспортным узлом планеты [1].

Согласно официальной статистике Арктика уже сегодня обеспечивает 11% национального дохода России и 22% объема ее экспорта. В регионе добывается 90% никеля и кобальта, 60% меди, 96% платиноидов. Здесь сосредоточены 90% извлекаемых ресурсов углеводородов всего континентального шельфа РФ; здесь сконцентрирована добыча 91% природного газа и 80% общероссийских разведанных запасов газа. Общая стоимость минерального сырья арктических недр составляет \$ 2 трлн.

Считается, что в Арктике находится 25% еще не обнаруженных мировых запасов нефти и газа, из которых две трети составляют запасы газа и одна треть – нефть. Наибольшие запасы нефти могут быть обнаружены в Печорском бассейне, зал. Баффин и вблизи северного побережья Аляски, хотя привлекательными могут стать и другие бассейны.

Во что обойдется добыча здешних запасов, зависит от глобального потепления. Если арктические льды растают, добыча полезных ископаемых в этом регионе значительно упростится и удешевится. К 2050 г. Северный морской путь будет открыт 100 дней в году вместо 20 [2].

Штокмановское газоконденсатное месторождение – одно из крупнейших месторождений в мире. Открыто в 1988 г. сотрудниками производственного объединения «Арктикморнефтегазразведка» (Мурманск) с борта бурового судна ледового класса «Валентин Шашин» (по другим данным совместно с буровым судном «Виктор Муравленко»). Месторождение названо в честь советского ученого-океанолога профессора В.Б. Штокмана.

Месторождение расположено в центральной части шельфа российского сектора Баренцева моря в 600 км к северо-востоку от Мурманска. Ближайшая суша (около 300 км) – западное побережье архипелага Новая Земля. Глубины моря в этом районе колеблются от 320 до 340 м. Разведанные запасы – 3,7 трлн м³ газа и 31 млн т конденсата [2].

Началась борьба за право обладания хребтом Ломоносова. Хребет Ломоносова пересекает весь Ледовитый океан – от Канады до России через Северный полюс. Россия пытается доказать, что хребет Ломоносова связан с ее континентальным массивом, а Дания – что он является продолжением принадлежащей ей Гренландии. Конкурентная борьба за богатства Арктики начинает заметно усиливаться.

Конвенция ООН по морскому праву от 1982 г. предоставляет прибрежным государствам право контроля над континентальным морским шельфом (морское дно и недра подводных районов, находящиеся за пределами территориальных вод государства). Для реализации этого права нашей стране необходимо подать заявку в специальный международный орган – Комиссию ООН по границам континентального шельфа.

В настоящее время так называемая арктическая пятерка (Канада, Дания, Норвегия, Россия и США) ведут активную борьбу за контроль над шельфом. Они организуют арктические экспедиции, для того чтобы доказать право на большую часть арктического шельфа, нежели та, которой они сегодня могут распоряжаться. В 2001 г. Россия стала первой из пяти арктических стран, обратившейся с заявкой о расширении границ своего континентального шельфа свыше стандартного 322-километрового лимита.

В 2011 г. Россия планирует направить в ООН расширенную заявку на установление внешней границы в Арктике в связи с подтверждением континентальной природы хребта Ломоносова и его принадлежности к окраине Восточной Сибири.

Известно, что за деятельностью России по обоснованию своих прав на арктический шельф внимательно следят за рубежом. В борьбу за шельф готовы включиться и другие страны.

Площадь континентального шельфа в Северном Ледовитом океане за пределами 200-мильной экономической зоны, на которую претендует Россия, равна 1,2 млн км² [3].

Северный морской путь (СМП) – судоходная магистраль, проходящая вдоль северных берегов морей Северного Ледовитого океана (Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское и Берингово), соединяющая европейские и дальневосточные российские порты, а также устья судоходных сибирских рек в единую транспортную систему: главную морскую коммуникацию в Арктике (рис. 1).

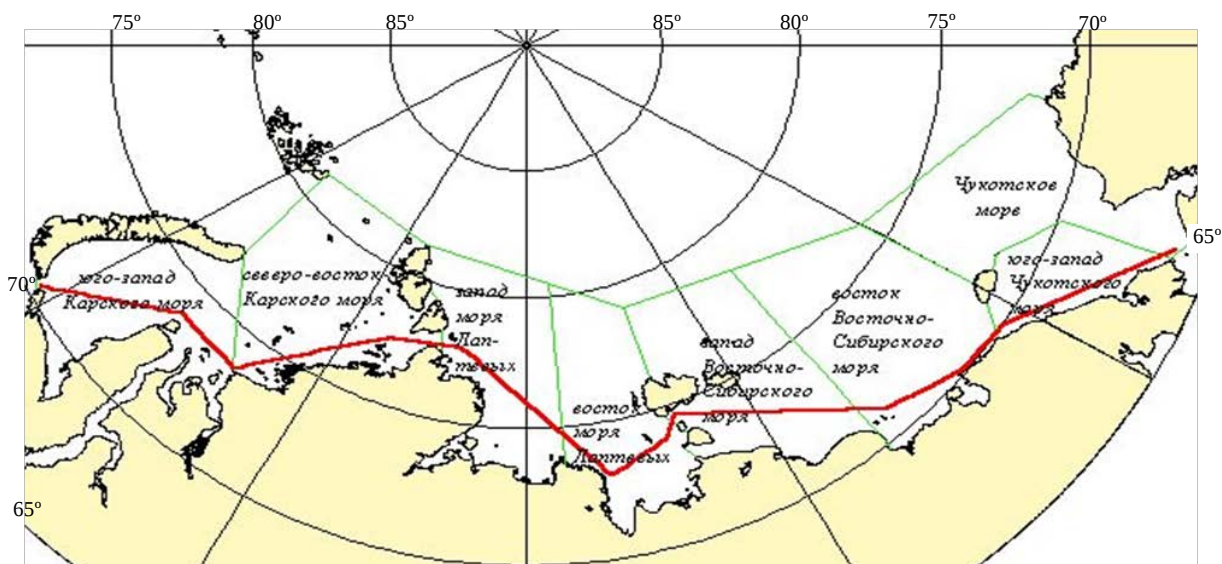


Рис. 1. Северный морской путь

СМП почти в два раза короче других морских путей из Европы на Дальний Восток. Путь от Санкт-Петербурга до Владивостока по СМП – 14 280 км, от Санкт-Петербурга до Владивостока через Суэцкий канал – 23 200 км, а вокруг мыса Доброй Надежды – 29 400 км. Расстояние, проходимое судами из порта Мурманск в порт Иокогаму (Япония) через Суэцкий канал, составляет 12 840 морских миль, а Северным морским путем – только 5770 морских миль.

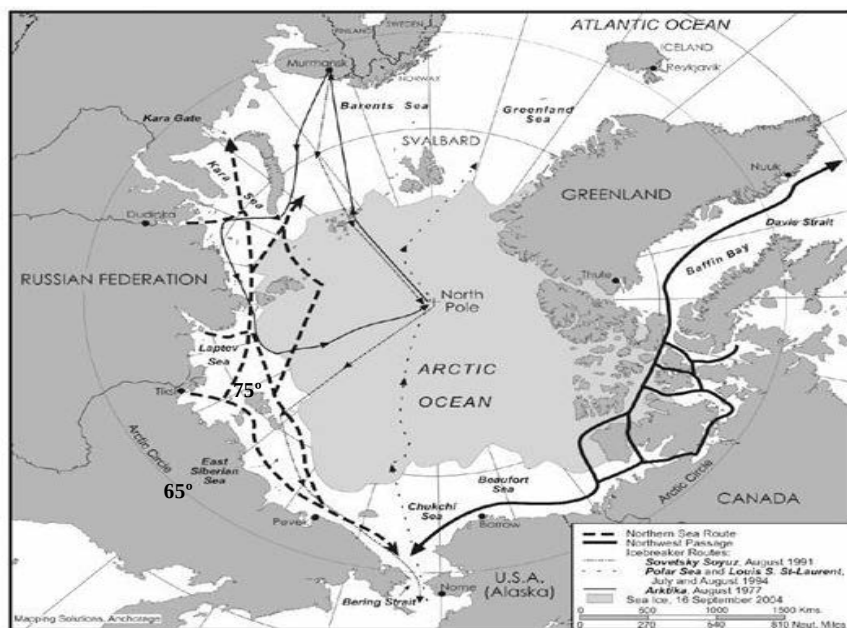


Рис. 2. Северный морской путь и канадский Северо-Западный путь

В Северном Ледовитом океане совместно с российским Северным морским путем существует канадский Северо-Западный путь (рис. 2).

Этот путь открывает широкие возможности судам США и Канады для транспортировки грузов между востоком и западом.

Длина основной трассы СМП от новоземельских проливов до порта Provideniya 5610 км; протяженность судоходных речных путей, примыкающих к СМП, составляет около 37 000 км [3].

Современный СМП – результат разносторонней деятельности нашего государства и в то же время итог многовекового освоения северных окраин России. Северный морской путь обслуживает порты Арктики и крупных рек Сибири (ввоз топлива, оборудования, продовольствия, вывоз леса, природных ископаемых).

Основными пользователями Северного морского пути в России сегодня являются компании «Норильский никель», «Газпром», «Лукойл», «Роснефть», «Росшельф», Красноярский край, Саха-Якутия, Чукотский автономный округ.

Судьба Севморпути в значительной степени зависит от разработки разведанных в его зоне минеральных ресурсов. В качестве значительных клиентов Севморпути могут оказаться собственники уникального Штокмановского месторождения нефти и газа, Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции с месторождениями, прежде всего Приразломным, северо-онежских бокситов, полиметаллов и марганца на архипелаге Новая Земля (рис. 3).



Рис. 3. Основные направления транспортировки углеводородов

Учитывая значимость Арктики и СМП для России и мирового сообщества, необходим надежный и оперативный мониторинг судов различного назначения, включая суда, которые будут заниматься разведкой, эксплуатацией и транспортировкой нефти, газа, металлов, водных биоресурсов.

Подводя итог, следует отметить, что:

- 1) в ближайшие годы ожидается существенное увеличение хозяйственной деятельности в Арктическом регионе и значительная активизация судоходства на трассе Северного морского пути;
- 2) в связи с грядущим потеплением создание эффективной системы мониторинга судов в северных широтах становится стратегической задачей, так как освоение Арктики и Северного морского пути возможно лишь при наличии оперативных и достоверных данных о их дислокации.

Литература

1. Брозенштайн А.С., Камышкин А.В. Северный морской путь – главная транспортная коммуникация в Арктике. – М., Верес, 2005. – 237 с.
2. Рыковский В.А. Арктика: перспективы и реальность. – М.: НООБ, 2008. – 148 с.
3. Маринич А.Н., Припотнюк А.В., Устинов Ю.М. Современное судовое оборудование средств электронной навигации, ГМССБ и береговая единая система контроля и управления судоходством. – Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2007. – 261 с.

УДК 519.6:551.510.413.5

АППРОКСИМАЦИЯ ИОНОСФЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**О.В. Мандрикова^{1,2}, Т.Л. Заляев²**¹*Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003;*²*Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН,**с. Паратунка, Камчатский край, 684034**e-mail: tim.aka.geralt@mail.ru**e-mail: oksanam1@mail.kamchatka.ru*

Предложен метод аппроксимации ионосферных данных на основе совмещения конструкции кратно-масштабного вейвлет-преобразования и нейронных сетей, позволяющий изучить структуру данных, заполнить прогноз и выявить особенности, возникающие в ионосфере в периоды повышенной солнечной активности. Определена базисная вейвлет-функция, обеспечивающая наименьшую погрешность аппроксимации данных, и построены нейросетевые программные системы. Статистически доказана эффективность метода.

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, нейронные сети, параметры ионосферы, солнечная активность.

Ionospheric parameters approximation based on wavelet transformation and connectionist combination. O.V. Mandrikova^{1,2}, T.L. Zalyaev² (¹Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003; ²Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Paratunka, Kamchatka)

Method of ionospheric data approximation is given. It is based on construction combination of multiple scale wavelet transformation and connectionist which allows to study data structure, to forecast and to reveal anomalous features in ionosphere during solar activity. A basic wavelet function which provides lowest data approximation error is defined. Connectionist software systems are made. Method effectiveness is proved statistically.

Key words: wavelet transform, neural networks, ionospheric parameters, solar activity.

Введение

Данная работа направлена на создание технологий и программных систем анализа параметров ионосферы, обнаружения и интерпретации локальных особенностей природного и техногенного характера, возникающих в ионосферной плазме. Исследование ионосферы выполняется дистанционными методами, среди которых вертикальное радиозондирование, методы GPS-радиоинтерферометрии, данные низкоорбитальных навигационных спутников и др. На фоне регулярных изменений в ионосферных данных наблюдаются разнообразные по форме локальные особенности длительностью от нескольких десятков минут до нескольких часов [1, 2]. Эти особенности возникают на фоне мощных ионосферных возмущений. Во время ионосферных возмущений в земной коре, в проводных системах связи, в линиях электропередач, в нефте- и газопроводах под действием электромагнитной индукции наводятся сильные и беспорядочно меняющиеся электрические токи. Иногда ионосферные возмущения приводят к полному прекращению прохождения сигналов на отдельных (чаще всего высокочастотных) диапазонах [2]. Сложность применяемых на практике технических устройств, необходимость контроля большого числа параметров и высокие требования к точности и достоверности результатов стали стимулом к развитию математических методов интеллектуальной обработки таких процессов на основе использования современных достижений в целом ряде научных областей и, главным образом, цифровой обработки сигналов.

В работе для аппроксимации и анализа ионосферных параметров предлагается использовать аппарат нейронных сетей совместно с вейвлет-преобразованием. Нейронные сети хорошо зарекомендовали себя при воспроизведении сложных нелинейных зависимостей [3–7]. Также доказана эффективность применения данного аппарата для обработки и анализа параметров

ионосферы. Авторами ряда работ на основе технологии нейронных сетей предложен способ прогноза и анализа параметров ионосферы [4–7]. Но если моделируемые данные являются зашумленными, то необходимо производить их предобработку и решать проблемы неинформативных и избыточных данных. Это имеет важное значение в задачах анализа природных данных сложной структуры.

Авторами проведено исследование данных сети ионозондов, расположенных в обсерваториях ИКИР ДВО РАН (Камчатский край), определены вейвлет-фильтры, обеспечивающие наименьшую погрешность преобразования данных и, учитывая сезонный характер процесса, построена адаптивная нейросетевая программная система по аппроксимации и прогнозу ионосферных данных летнего периода времени. Статистически доказана эффективность работы системы. В процессе моделирования данных выявлены особенности, возникающие в ионосфере в периоды повышения солнечной активности.

Описание метода

На основе кратномасштабных разложений до уровня m можно получить представление данных в виде [5]:

$$f_0(t) = \sum_{j=-1}^{-m} g[2^j t] + f[2^{-m} t], \quad (1)$$

где $g[2^j t] \in W_j$, $f[2^{-m} t] \in V_{-m}$, $W_j = \text{clos}_{L^2(R)}(2^j \Psi(2^j t - n)): n \in Z$, Ψ – базисный вейвлет;

$V_j = \text{clos}_{L^2(R)}(2^j \phi(2^j t - k)): k \in Z$, ϕ – скейлинг-функция. Компоненты $g[2^j t] = \sum_n d_{j,n} \Psi_{j,n}(t)$,

где $d_{j,n} = \langle f, \Psi_{j,n} \rangle$, являются детализирующими компонентами, компонента

$f[2^{-m} t] = \sum_k c_{-m,k} \phi_{-m,k}(t)$, где $c_{-m,k} = \langle f, \phi_{-m,k} \rangle$, является аппроксимирующей компонентой. Не

нарушая общности, будем считать, что исходные данные принадлежат пространству с разрешением $j = 0$. На основе кратномасштабных разложений имеем разложение пространства W_0 : $W_{j=0} = \bigoplus_{j=-1}^{-J} W_j$, где $\{\Psi_{j,n}\}_{n \in Z}$ есть базис пространства W_j .

В работе [8] показано, что отсутствие убывания амплитуды коэффициентов $d_{j,n} = \langle f, \Psi_{j,n} \rangle$ при $j \rightarrow 0$ характеризует наличие в f локальных особенностей и операция их выделения может быть реализована на основе проверки условия:

$$|d_{j,n}| \geq T, \text{ при } j \rightarrow 0, \quad (2)$$

где T – некоторое пороговое значение.

Нейронная сеть строит отображение

$$y: f \rightarrow f'. \quad (3)$$

Множество весовых коэффициентов входных связей нейрона представляет собой вектор-столбец $U = [u_1, \dots, u_N]^T$, где N – длина входного вектора сети. Если $\hat{f}'$ действительный выход сети, а f' – желаемый, то $f' = y(f)$ – неизвестная функция, а $\hat{f}' = G(f, U)$ – ее аппроксимация, которую воспроизводит нейронная сеть. Процедура обучения сети сводится к минимизации среднеквадратической ошибки аппроксимации по параметру U [3]. При подаче на вход обученной нейронной сети значений функции f из интервала

$$[l - T + 1, l] \quad (4)$$

сеть становится способной вычислить упрежденные значения функции на временном интервале

$$[l + 1, l + \alpha], \quad (5)$$

где l – текущий дискретный момент времени; α – длина интервала упреждения. Ошибка сети определяется как разность между желаемым f' и действительным $\hat{f}'$ выходными значениями в дискрет-

ный момент времени l . Вектор ошибки – это вектор, i -й элемент которого равен $\varepsilon_i(l) = \hat{f}_i(l) - f_i(l)$, где l – текущий момент времени, i – текущая позиция на интервале упреждения.

На основе (1) получаем представление f в виде линейной комбинации разномасштабных составляющих f_j , где каждая компонента $f_j = \sum_{j,k} q_{j,k} \beta_{j,k}(t)$, β – базис. В вейвлет-пространстве полученные таким образом компоненты единственным образом определяются последовательностью коэффициентов $\bar{q}_j = \{q_{j,k}\}_{(j,k) \in \mathbb{Z}^2}$. Каждая компонента определяет подпространство пространства признаков данных. Используя составляющие каждого уровня разложения m , формируем обучающие множества и строим адаптивные нейронные сети прямой передачи сигнала по следующему алгоритму.

Алгоритм построения нейронных сетей:

1. Данные делим на блоки с учетом сезонного хода и формируем массивы данных для каждого сезона.

2. Отображаем массивы данных в вейвлет-пространство и получаем аппроксимирующие составляющие уровня разложения $m=1$.

3. Выполняем вейвлет-восстановление аппроксимирующих составляющих и формируем массивы для обучения нейронной сети. Строим сеть m переменной структуры [3], выполняем ее обучение и тестирование.

4. Увеличиваем уровень разложения: $m = m + 1$. Выполняем п. 3.

И так далее для $m = 3, 4 \dots M$.

На основе анализа результатов работы полученных нейронных сетей определяем «наилучшую»: в качестве «наилучшей» сети определяем сеть, имеющую наименьшую ошибку $E = \min_m \sum_i \sum_l \varepsilon_i^2(l)$.

Результаты экспериментов

В экспериментах использовались часовые данные ионозондов, полученные автоматически ионосферными станциями, расположенными в подразделениях ИКИР ДВО РАН. Для экспериментов были взяты результаты измерений за период с 1979 г. по 2003 гг. При выполнении анализа для определения степени магнитосферной возмущенности, характеризующей активность Солнца, использовались данные индекса геомагнитной активности (K -индекса). Следуя результатам работы [9], в качестве базисных функций использовались классы ортогональных вейвлетов Добеши и Койфлеты.

Результаты многомасштабного вейвлет-анализа данных за разные годы показаны на рис. 1. Анализ рис. 1 показывает, что данные имеют сложную внутреннюю структуру, нестационарный характер поведения.

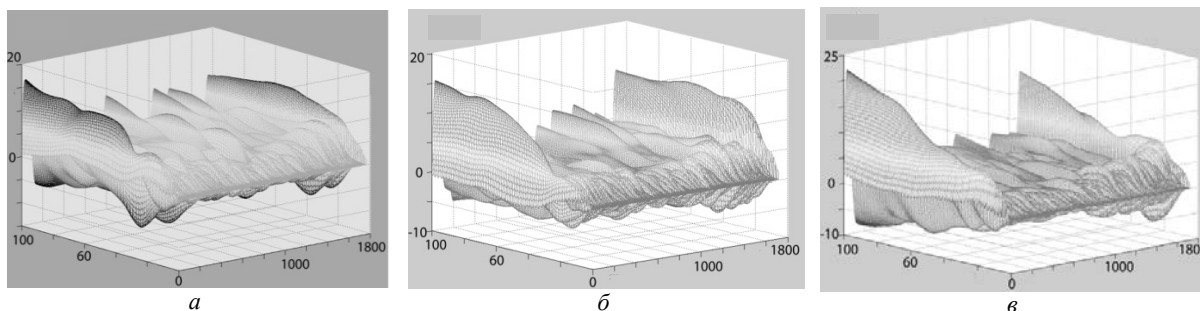


Рис. 1. Результаты многомасштабного вейвлет-анализа ионосферных данных за разные периоды времени: а – 15.06.2000–31.08.2000; б – 15.06.2001–31.08.2001; в – 15.06.2002–31.08.2002

Используя описанный выше подход, были сформированы обучающие множества для нейронных сетей и построены прямонаправленные сети переменной структуры [3]. Сеть, позволяющая выполнить прогноз тестовых данных с наименьшими ошибками, была определена как *наилучшая*. Архитектура *наилучшей* сети представлена в нижней части рис. 2, в качестве базисных функций использовались койфлеты порядка 3 (coif 3). Также в верхней части рис. 2 показаны

результаты работы сети, построенной без использования вейвлет-преобразования. Анализ ошибок представленных сетей показывает, что применение операции вейвлет-преобразования позволяет детектировать локальные особенности данных и значительно снизить ошибку прогноза.

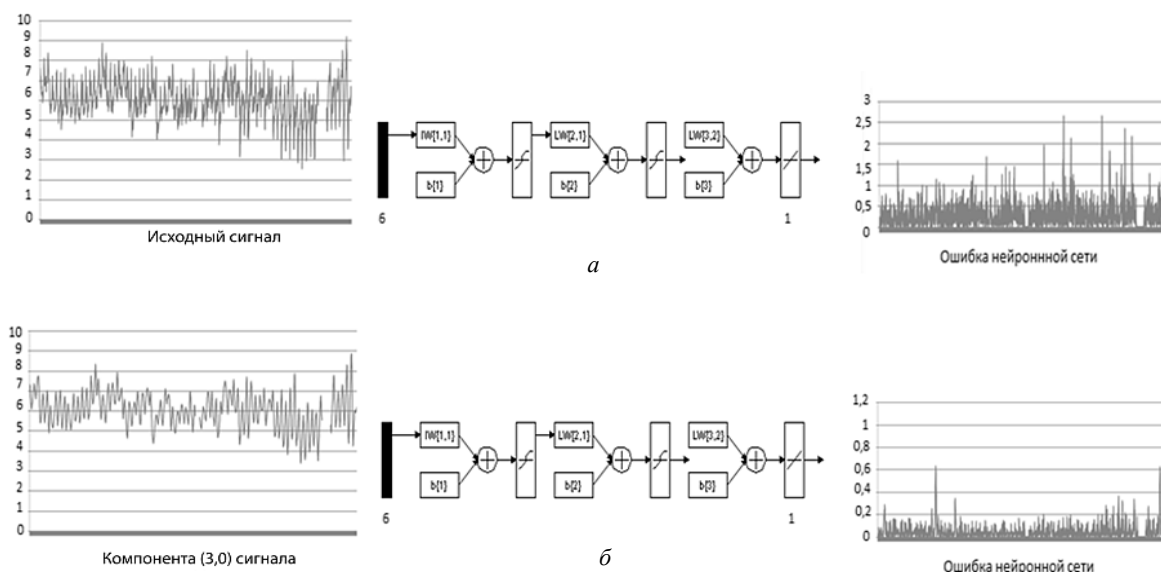


Рис. 2. Архитектура построенных нейросетевых систем и результаты моделирования и прогноза данных на их основе: а – на вход нейросетевой системы подается исходный сигнал; б – на вход нейросетевой системы подается сигнал после вейвлет-фильтрации

На рис. 3 показаны результаты оценки дисперсии ошибки нейронной сети и коэффициентов детализирующих компонент вейвлет-преобразования. Также на рис. 3 представлены значения K -индекса. Анализ рис. 3 показывает, что предлагаемый метод позволяет выделить в ионосферных данных разномасштабные локальные особенности, формирующиеся в моменты повышенной геомагнитной активности. На рис. 4–6 представлены результаты выделения локальных особенностей в ионосферных данных на основе нейронных сетей, построенных для аппроксимации данных различных обсерваторий. Анализ графиков показывает связь выявленных особенностей с активностью Солнца (наблюдаются две отрицательные и две положительные аномалии в ионосфере в 2000 г., одна отрицательная и одна положительная в 2001 г. и две положительные, одна отрицательная в 2002 г.).

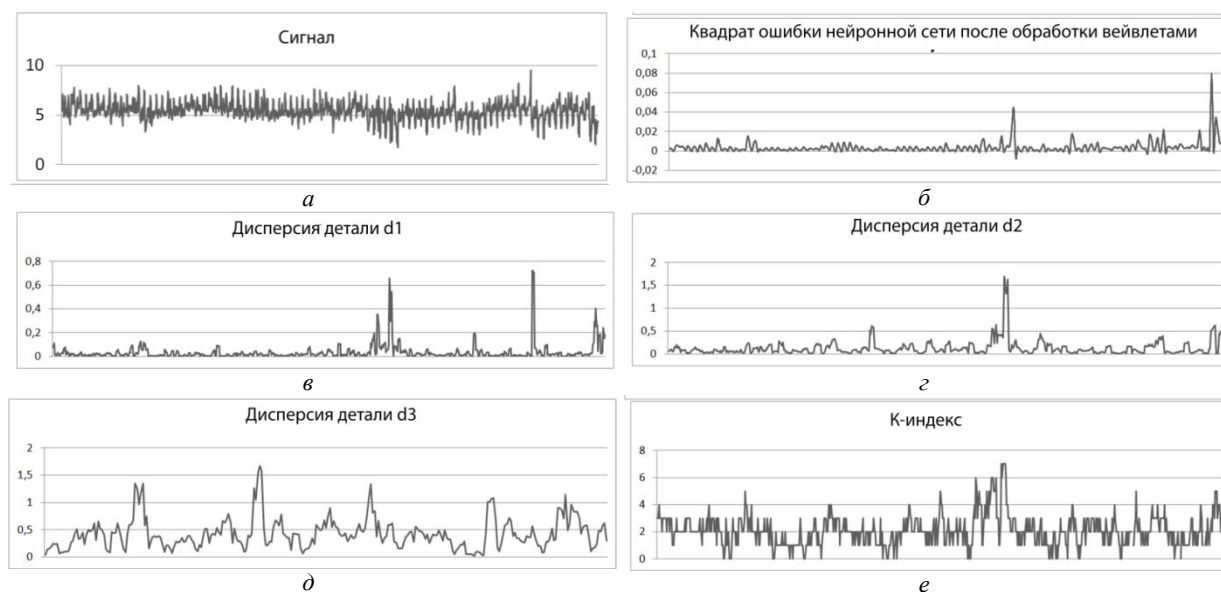


Рис. 3. Результаты преобразования ионосферных данных за период 01.06.2004–31.08.2004: а – исходный сигнал; б – оценка дисперсии ошибки нейронной сети, в – оценка дисперсии вейвлет-коэффициентов первого масштабного уровня; г – оценка дисперсии вейвлет-коэффициентов второго масштабного уровня; д – оценка дисперсии вейвлет-коэффициентов третьего масштабного уровня; е – значения K -индекса

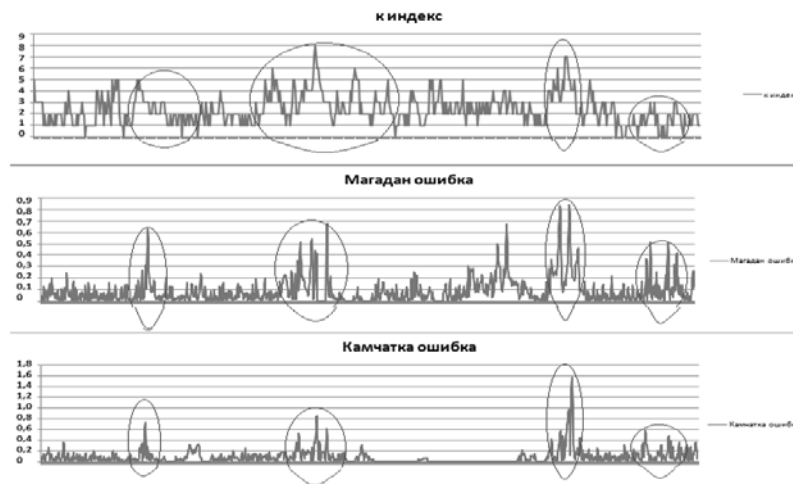


Рис. 4. Результаты выделения локальных особенностей в ионосферных данных за период 15.06.2000 –31.08.2000

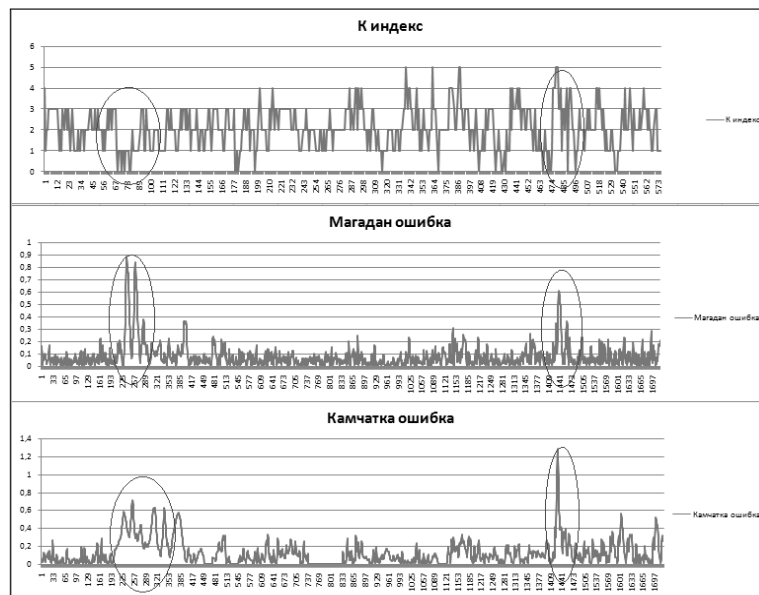


Рис. 5. Результаты выделения локальных особенностей в ионосферных данных за период 15.06.2001–31.08.2001

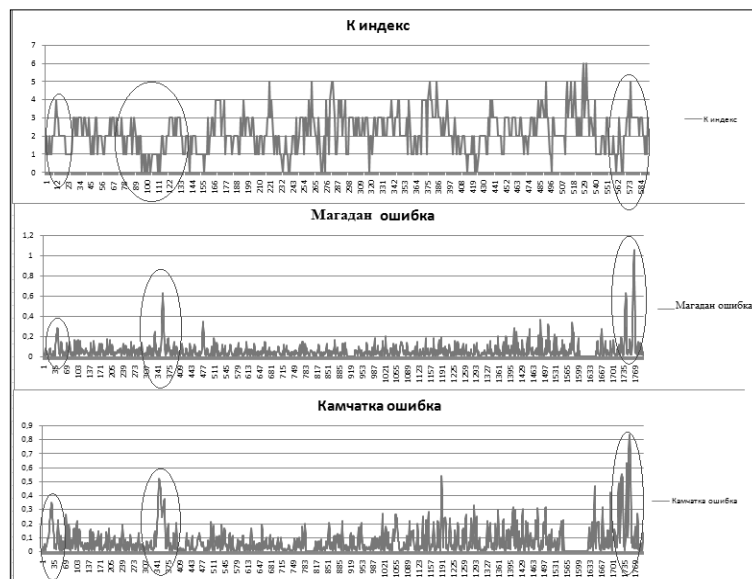


Рис. 6. Результаты выделения локальных особенностей в ионосферных данных за период 15.06.2002–31.08.2002

Выводы

Предложенный в работе метод аппроксимации ионосферных данных, основанный на совмещении конструкции кратномасштабного анализа и нейронных сетей, позволил изучить внутреннюю их структуру, выполнить прогноз и выявить особенности, возникающие в ионосфере в периоды повышенной солнечной активности. Апробация построенных нейросетевых систем на данных различных обсерваторий ИКИР ДВО РАН подтвердила их эффективность.

Работа поддержана грантом Президента РФ МД-2199.2011.9, грантом РФФИ – ДВО РАН №11-07-98514-р_восток_a.

Литература

1. Дёмин М.Г. Ионосфера Земли. Плазменная гелиогеофизика. – М.: Физматлит, 2008. – Т. II. – С. 92–163.
2. Абрамович Э.Л., Первалова Н.П. GPS-мониторинг и верхней атмосферы Земли. – Иркутск: ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАН, 2006. – 480 с.
3. Нейроматематика: Учеб. пособие для вузов / Агеев А.Д. [и др.]; общ. ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2002. – 448 с.
4. Бархатов Н.А., Ревунов С.Е., Урядов В.П. Технология искусственных нейронных сетей для прогнозирования критической частоты ионосферного слоя F2 // Известия ВУЗов. Радиофизика. – 2005. – Т. 48. – С. 1–15.
5. Мандрикова О.В. Многокомпонентная модель сигнала со сложной структурой // Проблемы эволюции открытых систем. – 2008. – Вып. 10. – Т. 2. – С. 161–172.
6. Полозов Ю.А. Метод формирования обучающего множества для нейронной сети на основе вейвлет-фильтрации // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия Естественные науки. – Ростов-н/Д., 2010. – № 3. – С. 12–16.
7. Мандрикова О.В. Оптимизация процесса обучения нейронной сети на основе применения конструкции вейвлет-преобразования (на примере модельного представления ионосферного сигнала) // Автоматизация и современные технологии. – М., 2009. – № 3. – С. 14–17.
8. Mallat S. A Wavelet tour of signal processing [пер. с англ.] – М.: Мир, 2005. – 671 с.
9. Мандрикова О.В., Полозов Ю.А. Критерии выбора вейвлет-функции в задачах аппроксимации природных временных рядов сложной структуры // Информационные технологии. – М., 2012. – № 1. – С. 31–36.

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 574.5(571.150)

БИОТА ПРОМЫСЛОВЫХ ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЕР АЛТАЙСКОГО КРАЯ
В ТРАНСГРЕССИВНУЮ И РЕГРЕССИВНУЮ ФАЗЫ ВОДНОСТИ

Л.В. Веснина, Г.В. Пермякова, Т.О. Ронжина

*Алтайский филиал «Госрыбцентр» – «Алтайский научно-исследовательский институт
водных биоресурсов и аквакультуры», Барнаул, 656049**e-mail: artemia@alt.ru*

Приведены результаты многолетних мониторинговых исследований на гипергалинных озерах Кулундинское и Большое Яровое Алтайского края. Проведен сравнительный анализ минерализации и химического состава воды озер, численных и продукционных показателей фитопланктона и популяций артемии в зависимости от фазы водности. Отмечены сходства и различия в реакции биоты водоемов на изменение абиотических факторов.

Ключевые слова: артемия, трансгрессивная и регрессивная фазы водности, гипергалинные водоемы, биота.

Biota of commercial hyperhaline lakes of Altai territory into transgressive and regressive phases of water content. L.V. Vesnina, G.V. Permyakova, T.O. Ronzhina (Altai branch of «Gosrybcenter» – «Altai research Institute of aquatic living resources and aquaculture», Barnaul, 656049)

Results of long-term monitoring researches on hyperhaline Kulundinskoe Lake and Bolshoe Yarovoe Lake of Altai territory are given. The comparative analysis of mineralization and chemical composition of lakes' water, numerical and production parameters of phytoplankton and Artemia populations depending on the phase of water was held. Similarities and distinctions in biota reaction of basins on the change of abiotic factors are noted.

Key words: artemia, transgressive and regressive phases of water, the hyperhaline reservoirs, biota.

Изучение гипергалинных озер вызывает особый интерес, связанный с особенностью их биоты. Природный запас саморегулирования и самосохранения водных экосистем гипергалинных озер, как отмечает З.И. Новоселова [1], ограничен в силу сочетания неустойчивой гидрологии с высокой степенью естественного накопления минеральных и органических ресурсов, а также низким видовым разнообразием гидробионтов. В составе фитопланктона отмечаются высокие показатели биомассы за счет развития одного-двух основных видов. Зоопланктон в большинстве озер представлен монокультурой жаброногого рачка рода *Artemia* Leach, 1819. Научный интерес к этим организмам вызван их исключительной осморегулирующей способностью, разнообразием физиологических, биохимических и морфологических свойств отдельных популяций, существованием полиплоидии [2]. Практическая ценность артемии связана с использованием ее диапаузирующих яиц в качестве стартового корма для личинок ценных видов рыб и ракообразных. Корма из диапаузирующих яиц используют при культивировании 85% морских организмов [3].

В естественных условиях гипергалинных озер лимитирующими факторами являются температура и общая минерализация воды и производная гидрологических условий на водосборе и в водоемах – уровенный режим водоема, определяющий размеры «жилой» зоны рачков и их диапаузирующих яиц [4]. Уровенный режим большинства гипергалинных озер междуречья не постоянен и подвержен значительным колебаниям, вплоть до полного высыхания мелких водоемов и заметного сокращения площадей и глубин в больших (регрессивная фаза водности). При улучшении условий происходит обводнение озер, наступает стадия трансгрессии уровенного режима. Поэтому количество озер, их линейные размеры, очертания береговой линии, уровень минерализации рапы находятся в интегральной зависимости от условий водности.

На территории Алтайского края располагается значительная часть фонда гипергалинных водоемов России, приуроченных к районам с недостаточной увлажненностью и избыточной теплообеспеченностью. Большинство из них представлены небольшими по площади мелководными водоемами. Также на территории края располагаются водоемы высшей экономической значимости: самое крупное в Российской Федерации ультрагалинное оз. Кулундинское и глубоководное оз. Большое Яровое. На описываемой территории за последнее десятилетие отмечены следующие периоды: 2001–2005 гг. – трансгрессивная фаза водности, 2006–2011 гг. – регрессивная.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили пробы и фенологические наблюдения, собранные в период 2001–2011 гг. с апреля по октябрь в рамках мониторинговых исследований на озерах Кулундинское и Большое Яровое Алтайского края. Объектом биомониторинга являлись экосистемы озер, включающие популяции жаброногого рачка артемии, а также факторы среды, воздействующие на них. За период исследования было собрано и обработано порядка 308 проб на гидрохимический состав, 479 проб фитопланктона и 1450 количественных и качественных проб зоопланктона.

Отбор проб, измерения факторов среды и визуальные наблюдения за распределением рачка и водорослей по акватории озера проводились по стандартной методике [5–7] на постоянно выделенных станциях наблюдения, расположенных в разных частях озер. Станции определяются при помощи GPS-навигатора Garmin eTrex. На оз. Кулундинское сбор проводился планктонной сетью Апштейна из мельничного газа № 49–52 с девяти литоральных станций. На оз. Большое Яровое выделено 12 станций. Отбор проб с девяти станций велся тотальным обловом большой планктонной конической сетью Апштейна диаметром 0,5 м в период с мая по октябрь. Скважина на каждой станции условно разбита на четыре транссекты. Глубина скважин в каждой трансекте на двух станциях составляет 2,0; 4,0 м; на пяти – 2,0; 4,0; 6,0 м; на двух – 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 м. Три станции литоральные, на которых пробы отбирались при помощи малой планктонной сети Апштейна в период с марта по октябрь. Пробы фиксировались 4%-м раствором формалина.

Камеральная обработка выполнена под бинокляром МБС-10, оборудованным окуляр-микрометром. В пробах фиксировались разновозрастные группы: науплии, ювенильные, предвзрослые, половозрелые особи, а также цисты и летние яйца. Определение массы тела рачков и цист проводили на электронных весах марки «Керн» с дискретностью показаний от 0,0001 до 1,0 г.

Фитопланктон отбирали путем зачерпывания воды с поверхности на трех – пяти станциях одновременно со сбором зоопланктона. Объем проб составлял 1,0–2,0 л, пробы фиксировали 10%-м раствором формалина, обрабатывали по истечении 4–5 месяцев при полном осаждении фитопланктона и концентрации объема пробы до 50 мл [6]. Подсчет водорослей осуществляли в камере Нажотта, расчет численности и биомассы водорослей сделан на персональном компьютере. Для оценки качества воды и определения зоны сапробности был рассчитан индекс сапробности по численности методом Пантле и Букка в модификации Сладечека [8].

Прозрачность воды определяли стандартным диском Секки диаметром 0,2 м, укрепленным на размеченном шнуре. Отбор рапы для замера температуры и минерализации осуществлялся с помощью батометра. Общая минерализация определялась с помощью оптического прибора – рефрактометра (ATAGO Hand refractometer, Kernco Instruments Co., inc. 420 Kenazo Ave., E 1 Paso TX 79928 USA). Гидрохимические пробы отбирались путем зачерпывания рапы, объемом 1,0–1,5 л. Минеральный состав рапы водоемов определен методом выпаривания в лабораторных условиях сотрудниками ОАО «Михайловский завод химических реактивов». Классификация воды по солевому составу проведена по О.А. Алекину [9].

Результаты исследований обработаны вариационно-статистическим методом [10]. Расчеты показателей проводились при помощи программы Microsoft Excel 2010. При анализе использовали максимальное и минимальное значения ($x_{\max}$, $x_{\min}$), среднеарифметическое значение ($\bar{x}$), ошибку средней величины (σ).

Результаты и обсуждение

Оз. Кулундинское занимает центральную часть Кулундинской депрессии и расположено на территории Благовещенского, Славгородского и Табунского районов. Является самым крупным на территории Российской Федерации (728 км²) гипергалинным артемиевым водоемом. Средняя

глубина его 2,6 м, максимальная – 3,6. В озеро впадают реки Кулунда и Суетка. Озеро бессточное, в период снеготаяния соединяется протокой с оз. Кучукское. Площадь бассейна 24 100 км². Северные и западные берега крутые, высотой 5,0–6,0 м, восточный – пологий, изрезан заливами. В восточной части озера, заиленного выносами р. Кулунда, находится много островов. На остальной площади водоема дно глинистое и песчаное. Морфометрические показатели водоема варьируют в зависимости от общей тенденции повышения или уменьшения обводненности и отражают глобальные или местные локализованные климатические флуктуации [11].

Оз. Большое Яровое расположено в области замкнутого стока. Оно находится на высоте около 79 м над уровнем моря, при этом дно озера располагается в самой глубокой котловине Центрально-Кулундинской депрессии, глубина которой достигает 25 м (73 м над уровнем моря), поэтому оз. Большое Яровое является самой низкой точкой Алтайского края.

Водоем имеет эллипсообразную форму, вытянутую с северо-запада на юго-восток. Размах колебаний уровня воды 0,8 м, средняя площадь 66,7 км² (63,0–67,0 км²). Длина озера 11,5 км, максимальная ширина 8,0 км. Глубины: максимальная 9,5 м, средние – 4,0–4,9 м. Показатель озерной котловины – тип 1, округлая, с высокими берегами. Берега в юго-западной части озера открытые, крутые, обрывистые, доступные по всему периметру, высотой 10,0–15,0 м, изрезаны оврагами. На северо-восточном берегу небольшой лиман с выходом пресных вод. Северный и северо-восточный берега озера пологие, образуют открытый пляж. По всему периметру имеется песчаная литораль шириной от 750 до 2000 м. Донные грунты: песчаные (крупнозернистый желтый песок) – 15%, песчано-илистые – 25%, илистые (черные, серо-черные и темно-серые илы) – 60%, имеются прослойки мирабилита. Озеро бессточное, питание атмосферное и грунтовое.

Озера Кулундинское и Большое Яровое располагаются в аридной зоне Алтайского края. Климат районов расположения озер и температурный режим в конкретном году непосредственно влияют на температуру воды, в особенности на поверхностный слой. Наибольшая изменчивость температуры воды наблюдается в весенний и осенний периоды, максимум – в июле (табл. 1).

Таблица 1

Температуры поверхностного слоя воды озер Кулундинское и Большое Яровое, 2001–2011 гг.

Озеро	Температура, °С					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Кулундинское	17,4±6,07	21,7±3,7	24,4±3,6	21,5±4,5	13,8±4,4	6,9±4,5
Большое Яровое	14,6±2,1	20,0±1,4	22,7±1,9	20,5±1,9	14,1±2,6	6,7±1,6

В глубоководном оз. Большое Яровое наблюдается температурная стратификация с сохранением в летний период отрицательных температур. В июне температура поверхностного слоя рапы достигала 18,0...19,9°C, температура воды у дна (на глубине 8,0–9,0 м) была отрицательной и составляла –5,0...–3,0°C. Температура средних слоев воды (от 2,0 до 4,0–6,0 м) колебалась в пределах от 0 до 2,0°C с понижением температуры по мере продвижения вглубь [12].

На значение минерализации воды непосредственно влияет уровеньный режим водоемов. Динамика общей минерализации воды подчеркивает некоторую опресненность акватории в весенний период, во время притока талых вод с водосборной площади, и четкую тенденцию роста концентрации солей к осени во всех гипергалинных водоемах Алтайского края. За период 2001–2011 гг. общее содержание солей в воде оз. Кулундинское колебалось от 10,0 (апрель 2005 г.) до 144,0 г/л (сентябрь 2009 г.). В оз. Большое Яровое уровень минерализации несколько выше, динамика данного значения за описываемый период 90,0 (май 2005 г.) – 226,0 г/л (сентябрь 2007 г.). Для гидробионтов также важен и качественный состав солей.

Специфика физиологического действия солей преимущественно определяется не анионами, а катионами, поэтому при анализе солевого состава рапы следует обратить внимание на содержание основных катионов (табл. 2). Соотношения ионов в составе воды озер не имеют значимых отличий в разные фазы водности, таким образом, происходило пропорциональное увеличение их содержания.

Особенно большое значение для гидробионтов имеет ионный коэффициент – отношение суммы K^+ и Na^+ к сумме Ca^{2+} и Mg^{2+} , равное в морской воде 6,6. В оз. Большое Яровое относительное значение магния выше, чем в оз. Кулундинское.

Таблица 2

Гидрохимические показатели озер Кулундинское и Большое Яровое в зависимости от фазы водности

Озеро	Фаза водности	Минерализация, г/л	$\frac{\text{Na}^+ + \text{K}^+}{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}$	$\frac{\text{Cl}^-}{\text{SO}_4^{2-}}$	$\frac{\text{Mg}^{2+}}{\text{Ca}^{2+}}$
Кулундинское	Трансгрессивная (2001–2005 гг.)	95,9±4,5	8,0±1,9	2,3±0,2	54,0±9,0
	Регрессивная (2006–2011 гг.)	107,0±6,8	7,0±0,2	2,5±0,2	68,2±8,9
Большое Яровое	Трансгрессивная (2001–2005 гг.)	126,4±6,6	3,8±0,2	19,4±1,3	21,9±0,7
	Регрессивная (2006–2011 гг.)	139,2±1,6	3,7±1,0	18,5±0,5	17,1±0,5

Содержание солей определяет видовой состав фито- и зоопланктона. Видовое богатство водорослей в гипергалинных водоемах бедное, в трансгрессивный период в фитопланктоне оз. Большое Яровое обнаружены представители семи отделов (16,3±6,2 видов), в регрессивный количество видов составляло 7,8±1,0. Наибольшее видовое богатство отмечалось в 2003 г. На количество видов в течение вегетационного периода влияет, главным образом, температура воды, выявлена достоверная отрицательная корреляция [13].

По числу видов в таксономической структуре фитопланктона наибольшего разнообразия достигали зеленые, диатомовые и синезеленые водоросли. На протяжении всего периода исследований постоянно присутствовали шаровидные споры красно-коричневого цвета зеленой водоросли *Dunaliella salina* Teod., сама хламидомонада отмечалась в апреле – мае [14]. Эта водоросль – типичный представитель фитопланктона соленых континентальных водоемов, но, вероятно, в летний период, при максимальных температурах воды и минерализации, условия для ее вегетирования особенно неблагоприятны. Также в составе альгофлоры присутствовала диатомовая водоросль *Nitzschia frustulum* var. *subsalina* Hust., которая встречалась с августа по октябрь.

В значениях численности и биомассы фитопланктона оз. Большое Яровое наблюдается периодичность. В многоводный период средняя численность составляла 28,6±5,7 тыс. кл/л, биомасса – 14,9±2,6 мг/м³. В регрессивный период происходило увеличение численности и биомассы за счет развития одного-двух основных видов и уменьшения объема озера. В 2006–2011 гг. средняя численность составляла 71,4±14,6 тыс. кл/л, биомасса – 69,1±13,4 мг/м³.

В составе альгофлоры оз. Кулундинское в многоводный период отмечено 36,5±5,6 видов из семи отделов, в маловодный – 20,3±2,6 представителей из шести отделов. В списке водорослей планктона в трансгрессивный период преобладали представители отдела *Chlorophyta*, в регрессивный – более устойчивые к повышенной минерализации синезеленые водоросли. Основу фитопланктона составляли зеленая нитчатая водоросль *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. с синезеленой *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm. Из необычных для минерализованных озер можно отметить обнаружение в 2005 г. нескольких домиков золотистой водоросли *Dinobryon divergens* Imh [14].

Прослеживается четкая сезонная динамика количественных показателей фитопланктона оз. Кулундинское. Численность фитопланктона в большинстве случаев превышала 1 млн кл/л, а биомасса – 1 г/м³, что может охарактеризовать водоем как мезотрофный (1–5 г/м³). В среднем численность водорослей в трансгрессивный период составляла 1,7±0,3 млн кл/л, биомасса – 2,3±0,6 г/м³. В регрессивную фазу водности численные показатели оставались на том же уровне (1,1±0,2 млн кл/л), биомасса была несколько ниже за счет доминирования более мелкоклеточных синезеленых водорослей (1,2±0,2 г/м³).

Виды-индикаторы сапробности обнаружены только среди диатомовых, а именно только один вид – *N. frustulum* var. *subsalina*, который относится к β-мезосапробам, что может свидетельствовать об умеренном загрязнении озер Кулундинское и Большое Яровое органическими веществами.

Количественные и качественные показатели зоопланктона характеризуются значительным диапазоном колебания. Динамика изменений отражает непостоянство условий обитания гидробионтов. В составе зоопланктона оз. Кулундинское в многоводные периоды отмечены представители веслоногих ракообразных и коловраток. Численность копепоид колебалась от 0,04 (2002 г.) до 514,80 тыс. экз/м³ (2005 г.). Доминантом являлся *Cletocamptus retrogressus* (Schmank.). В состав солоноватоводного комплекса коловраток входили *Euchlanis myersi* (Myers), *Brachionus urceus* (Linne), *B. plicatilis rotundiformis* Tschugunoff, *Keratella cruciformis* (Thompson), *Testudinella clypeata* (Muller). Численность коловраток составляла от 0,05 до 466,00 тыс. экз/м³ (2005 г.) [15].

В маловодный период в составе зоопланктона озер Кулундинское и Большое Яровое присутствовал только жаброногий рачок *Artemia*. Артемия обладает уникальной осморегуляторной системой, которая позволяет считать ее истинно эвригалинным животным [16]. В водоемах юга Западной Сибири популяции артемии не определены до вида, и работы в этом направлении продолжаются. Определенные сложности существуют из-за способности артемии изменять свой внешний вид под влиянием факторов среды [17, 18]. Изменение общей минерализации воды и, главным образом, ее солевого состава определяет не только морфологические особенности строения артемии, но и тип ее репродукции, соотношение полов.

Первые науплиусы артемии фиксируются в середине апреля – первых числах мая при прогреве воды до -3°C . Половозрелые особи отмечаются с середины июня. В гипергалинных озерах Алтайского края наблюдается развитие от одной до четырех генераций рачка [12, 19, 20]. Для больших озер Кулундинское и Большое Яровое характерно развитие трех – четырех генераций. Продолжительность жизненного цикла первой генерации колебалась от 55 до 69 дней [13].

Вторая и последующие генерации развиваются с «перекрыванием» друг друга, что затрудняет выявление их четких границ. Вторая генерация появляется в середине – конце июня и продолжается до начала – середины августа. Начало третьей генерации приходится на середину – конец июля, элиминация особей описываемой генерации наблюдается со второй половины сентября. Развитие четвертой генерации в наибольшей степени зависит от абиотических и биотических факторов. Начало ее приурочено к середине августа, половой зрелости особи достигают при благоприятных условиях в конце сентября – начале октября.

Самки первой генерации в озерах размножались в основном живорождением. Самки второй и последующих генераций в оз. Кулундинское обычно откладывают только диапаузирующие яйца, живорождение практически отсутствует. В оз. Большое Яровое живорождение наблюдалось вплоть до третьей генерации, что связано с более устойчивыми абиотическими факторами.

Показатели численности артемии на разных стадиях развития в разные фазы водности значительно разнятся. В оз. Кулундинское среднеегодовое значение численности в многоводный период превышает численность рачков в маловодный период (табл. 3). Это можно объяснить присутствием самцов в структуре популяции в трансгрессивную фазу водности, а также более благоприятными условиями для живорождения. В регрессивную фазу, сопровождающуюся увеличением минерализации воды, популяция была представлена только партеногенетическими самками, при этом наблюдалось увеличение численности цист. Плодовитость, то есть количество эмбрионов на одну самку, в оз. Кулундинское, несмотря на фазу водности, находилась на уровне 30 экз/особь.

Таблица 3

Показатели популяции артемии озера Кулундинское в зависимости от фазы водности

Фаза водности	Численность рачков, тыс. экз/м ³	Численность цист, тыс. экз/м ³	Соотношение полов, самка:самец, %	Плодовитость, экз/особь	Диаметр цист, мкм	Масса половозрелых самок, мг
Трансгрессивная (2001–2005 гг.)	36,0±24,5	172,8±46,2	96,9:3,1	31,3±15,1	230,0±30,0	3,8±1,3
Регрессивная (2006–2011 гг.)	27,9±8,2	232,0±62,9	100:0,0	31,2±14,4	240,0±30,0	4,9±1,2

В оз. Большое Яровое, благодаря его глубоководности, складываются более стабильные условия обитания гидробионтов. В регрессивную фазу водности наблюдалось значительное увеличение численности артемии всех стадий развития, а также показателей плодовитости (табл. 4). В структуре популяции присутствовали самцы.

Таблица 4

Показатели популяции артемии озера Большое Яровое в зависимости от фазы водности

Фаза водности	Численность рачков, тыс. экз/м ³	Численность цист, тыс. экз/м ³	Соотношение полов, самка:самец, %	Плодовитость, экз/особь	Диаметр цист, мкм	Масса половозрелых самок, мг	Масса половозрелых самцов, мг
Трансгрессивная (2001–2005 гг.)	21,0±4,7	47,8±18,8	99,5:0,5	46,2±9,0	255,0±50,0	5,0±1,0	3,6±0,8
Регрессивная (2006–2011 гг.)	175,3±53,8	223,0±52,2	98,2:1,8	52,5±6,9	249,0±12,0	6,9±0,1	5,2±0,8

В результате проведения морфометрических исследований имаго артемии обнаружилась тенденция к увеличению размеров особей за счет пропорционального увеличения головогруди и брюшка, а также яйцевого мешка (овисака). В оз. Кулундинское количество эмбрионов в овисаке оставалось на одном уровне в течение 2001–2011 гг., но наблюдалось увеличение диаметра цист. У самок оз. Большое Яровое, напротив, размеры овисака определялись, по-видимому, не диаметром цист, а их количеством (табл. 3, 4).

Заключение

Результаты многолетних исследований биоты озер Кулундинское и Большое Яровое свидетельствуют об их уникальности и разной экологической толерантности популяций артемии. Изменение абиотических факторов находит разный отклик в каждом конкретном водоеме, выражающийся в изменении численных и продукционных показателей артемии, а следовательно, и на состоянии запасов ее цист. Кроме природных факторов среды водоемы испытывают сильную антропогенную нагрузку в виде рекреационных зон и активного промысла цист артемии. Для сохранения ценного биоресурса ежегодно проводятся мониторинговые наблюдения с целью осуществления прогноза объемов возможной заготовки цист. Действующая методика прогнозного обеспечения должна учитывать не только текущую гидрологическую обстановку в регионе, но и возможные последствия колебания факторов среды, что является наиболее сложной задачей.

Литература

1. Новоселова З.И. Озеро Кулундинское: проблемы нарушенного состояния экосистемы // Задачи и проблемы развития рыбного хоз-ва на внутренних водоемах Сибири. – Томск, 1996. – С. 31–32.
2. Литвиненко Л.И., Литвиненко А.И., Бойко Е.Г. Артемия в озерах Западной Сибири. – Новосибирск, 2009. – 304 с.
3. Соловов В.П., Студеникина Т.Л. Рачок артемия в озерах Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 91 с.
4. Веснина Л.В. Зоопланктон озерных экосистем равнины Алтайского края. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 2002. – 158 с.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – 240 с.
6. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Вводные и общие вопросы планктологии. – М.: Наука, 1969. – Т. 1. – 440 с.
7. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высш. шк., 1960. – 188 с.
8. Унифицированные методы исследования качества вод: Методы биологического анализа вод. – М., 1983. – Ч. 3. – 371 с.
9. Алевкин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 442 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
11. Новоселова З.И. Оценка и прогнозирование состояния экосистемы озера Кулундинского // Науч. конф. «Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование». – Новосибирск, 1997. – С. 123–126.
12. Веснина Л.В., Пермякова Г.В. Биопродуктивность зоопланктона гипергалинных водоемов Алтайского края // Современное состояние водных биоресурсов: Материалы 2-й междунар. конф. / Под ред. Е.В. Пищенко, И.В. Морузи. – Новосибирск, 2010. – С. 14–17.
13. Пермякова Г.В. Жаброногий рачок *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных озерах Алтая (на примере озера Большое Яровое): Дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2012. – 171 с.
14. Фитопланктон больших артемиевых озер Алтайского края / Л.В. Веснина, Е.Ю. Митрофанова, Т.О. Ронжина, Э.Ю. Веселкова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2008. – № 10. – С. 22–26.
15. Ронжина Т.О. Динамика численности популяции галофильного рачка *Artemia* sp. в гипергалинных озерах юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2009. – 19 с.
16. Смуров А.О., Комендантов А.Ю. Применение концепции толерантных полигонов для анализа отношения водных беспозвоночных к солености среды // Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря: Материалы 9-й междунар. конф. – Петрозаводск, 2005. – С. 292–296.

17. Шманкевич В.И. Некоторые ракообразные и отношение их к среде // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Одесса, 1875. – Т. 3, вып. 2. – 368 с.

18. Гаевская Н.С. Изменчивость *Artemia salina* (L.) // Тр. особой зоол. лаб. АН. Сер. 2. – 1916. – Т. 3. – С. 1–37.

19. Веснина Л.В., Пермякова Г.В. Динамика численности и биомассы жаброногого рачка *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных водоемах Алтайского края // Экологические проблемы пресноводных рыбохозяйственных водоемов России: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – СПб.: Феникс, 2011. – С. 68–72.

20. Результаты гидробиологического мониторинга соленых озер Алтайского края / Л.В. Веснина, Г.В. Пермякова, Т.О. Ронжина, В.Б. Коротких // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: Материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – Томск, 2011. – С. 166–170.

УДК 639.2.053.8

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ЕЖЕГОДНЫХ ПРОГНОЗОВ ОДУ ДЛЯ ЗАПАСОВ СРЕДНЕ- И ДЛИННОЦИКЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ

В.К. Бабаян

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГУП «ВНИРО»), г. Москва, 107140*

e-mail: vbabayan@vniro.ru

Благодаря сложной возрастной структуре запасов долгоживущих видов рыб динамика этих видов сравнительно консервативна, что практически исключает резкие межгодовые колебания биомассы запаса, а следовательно, и рекомендуемой величины улова. Это обстоятельство позволяет ежегодно перераспределять усилия на обоснование ОДУ для каждого запаса, чередуя трудоемкую полноценную процедуру оценки с упрощенными промежуточными методами. Промежуточные методы оценки существенно проще основной процедуры. Они основаны на методах коррекции величины ОДУ, полученной при последнем применении основной процедуры, с учетом наблюдаемых тенденций в динамике запаса за период, непосредственно предшествующий прогнозу. Величина интервалов между двумя соседними полноценными обоснованиями зависит от особенностей динамики запаса, его текущего состояния, промысловой ценности и обычно не превышает двух-трех лет. Подход особенно эффективен, когда число запасов, оцениваемых по этой схеме, не превышает 5–6 единиц. Дальнейшее их увеличение делает преимущество этого подхода менее ощутимым.

Ключевые слова: общий допустимый улов (ОДУ), индекс численности запаса, улов на единицу промыслового усилия (CPUE).

Rational approach to development of annual TAC forecasts for medium and long lived fishes.
V.K. Babayan (Federal State Unitary Enterprise «All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography», Moscow, 107140)

Dynamics of long-living fish stocks is rather conservative thanks to a complex age-size structure of them. It practically excludes sharp interannual fluctuations of the biomass stocks and consequently the recommended TAC. This circumstance allows to redistribute annually efforts of TAC assessment for each stock, alternating a labor-consuming comprehensive assessment procedure with simplified intermediate methods. Intermediate methods of TAC assessment are essentially easier and faster to execute than full procedures. They are based on estimation of tendencies in the biomass stock during some short period before the year of forecast. An interval between two neighbour full assessments depends on features of the stock dynamics, current state, and trade value, and usually doesn't exceed two or three years. The approach is especially effective when a total number of stocks estimated according to this scheme doesn't exceed 5-6 units. The further increase in quantity of estimated stocks makes advantage of this approach less appreciable.

Key words: Total Allowable Catch (TAC); abundance index; catch per unit effort (CPUE).

Процедура оценки состояния запасов и обоснования общего допустимого улова (ОДУ) достаточно трудоемка. Продолжительность обоснования ОДУ только для одного запаса, с учетом

современных требований к процедуре, может достигать нескольких месяцев. Принимая во внимание дефицит квалифицированных специалистов вкупе с большим количеством запасов, требующих ежегодной оценки (в зоне ответственности ФГУП «КамчатНИРО», например, обитает свыше 50 единиц запасов промысловых гидробионтов), становится очевидным, что в этой ситуации разработка качественных прогнозов ОДУ для всех запасов крайне затруднена. Поэтому на практике исполнители вынуждены разделять запасы по их промысловому значению, уделяя основное внимание более ценным из них. В результате менее ценные запасы, которые, как правило, составляют большинство, оцениваются по остаточному принципу, что не может не сказаться на качестве прогнозов ОДУ. Это может привести не только к подрыву «второстепенных» запасов, но в перспективе – и к нарушению устойчивости эксплуатируемой экосистемы в целом.

Можно несколько смягчить ситуацию, по крайней мере, в отношении средне- и долгоживущих промысловых видов и более равномерно распределить усилия по обоснованию ОДУ между запасами. Благодаря сложной структуре запасов динамика этих видов сравнительно консервативна, что практически исключает резкие межгодовые колебания биомассы эксплуатируемой части запаса, а следовательно, и рекомендуемой величины улова. (Исключение составляют сильно «омоложенные» чрезмерно интенсивным промыслом запасы, численность которых в значительной степени зависит от изменчивых условий окружающей среды.) Это обстоятельство позволяет перераспределять усилия на обоснование ОДУ для каждого запаса, чередуя трудоемкую полноценную процедуру обоснования с упрощенными промежуточными методами.

Чтобы более наглядно представить суть предлагаемого решения, рассмотрим гипотетический пример ежегодного обоснования ОДУ для трех запасов А, В и С с одинаковыми интервалами между полными обоснованиями (см. рисунок). Величина интервалов зависит от особенностей динамики запаса, его текущего состояния, промысловой ценности и обычно не превышает двух-трех лет.

Из рисунка видно, что в каждый календарный год (y_i) основное внимание уделяется только одному запасу, тогда как ОДУ для двух других рассчитывается по упрощенному методу. Это позволяет более экономно распределить усилия при подготовке научных рекомендаций по промысловому использованию комплекса водных биологических ресурсов.

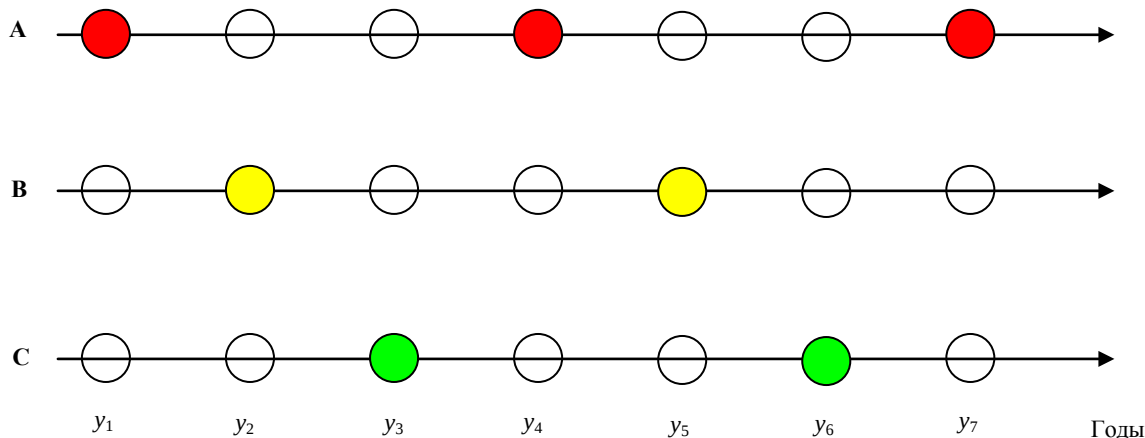


Рис. 1. График обоснования ОДУ для запасов А, В, С
 ● – полная (основная) оценка, ○ – промежуточная оценка

Подход особенно эффективен, когда число запасов, оцениваемых по этой схеме, не превышает 5–6 единиц. Дальнейшее их увеличение сделает экономию времени менее заметной, поскольку, например, трехлетний интервал между двумя полноценными обоснованиями ОДУ, уменьшит количество запасов, которые будут ежегодно подвергаться всестороннему анализу, только на две единицы.

Таким образом, предлагаемый подход включает в себя две процедуры обоснования рекомендуемых объемов вылова: основную и промежуточную. Основная процедура предусматривает всесторонний анализ всей имеющейся информации о состоянии рассматриваемых запасов, их промысла и среды обитания. Эта процедура основана на достаточно сложных математических моделях и включает в себя выбор стратегии и правила регулирования промысла, оценку биологических ориентиров, многовариантный анализ долгосрочных последствий принятой стратегии

регулирования и диагностику полученных результатов. Промежуточная процедура существенно проще и основана на методах коррекции величины ОДУ, полученной при последнем применении основной процедуры, с учетом наблюдаемых тенденций в динамике запасов за период, непосредственно предшествующий прогнозному.

Большинство таких методов было разработано, начиная со второй половины 80-х гг. прошлого столетия, когда в рыбохозяйственной науке стала широко использоваться методология имитационного моделирования, которая дала возможность оценивать последствия применения той или иной схемы управления запасами. Использование техники имитационного моделирования дало возможность вводить в формализованные выражения методов промежуточной оценки ОДУ корректирующие коэффициенты, предназначенные для сглаживания межгодовых колебаний рекомендуемых объемов вылова и предотвращения существенного снижения величины запаса. Процедура настройки промежуточных методов (корректирующих коэффициентов) во многом напоминает процедуру оценки эффективности стратегий управления (MSE) [4, 9, 10 и др.]. Основное отличие заключается в том, что в нашем случае конечным результатом этой процедуры является оптимизация конкретного метода (корректирующего коэффициента), в то время как основной целью MSE служит выбор оптимальной стратегии управления (правила регулирования промысла) из нескольких потенциально приемлемых альтернатив.

Один из таких методов, завоевавших широкую популярность среди специалистов, был предложен южноафриканскими учеными Д. Баттервортом и Х. Джеромом в 1997 г. [3]. В дальнейшем метод использовался для обоснования ОДУ различных объектов рыболовства в целом ряде работ [например, 2, 5 и др.]. В последние годы этот метод стал применяться в Организации по рыболовству в Северо-Западной Атлантике (НАФО) для обоснования промежуточных оценок общего допустимого улова гренландского палтуса [8].

Базовое уравнение метода (1):

$$\text{ОДУ}_{i+1} = \text{ОДУ}_i (1 + \lambda\beta), \quad (1)$$

где i – индекс года промысла; β – мера крутизны тренда индекса величины запаса I_i (наклон графика линейной регрессии логарифмов индексов величины запаса за последние пять лет); λ – корректирующий коэффициент, приводящий величину ОДУ в соответствие с изменениями величины запаса.

В зависимости от направления тренда коэффициент λ может принимать значения 1,00 или 1,25. Таким образом, при $\beta > 0$ базовое уравнение записывается в виде (2):

$$\text{ОДУ}_{i+1} = \text{ОДУ}_i (1 + \beta); \quad (2)$$

при $\beta \leq 0$ – в виде (3):

$$\text{ОДУ}_{i+1} = \text{ОДУ}_i (1 + 1,25 \beta). \quad (3)$$

Кроме того, методы промежуточной оценки допускают дополнительную корректировку рекомендуемой величины ОДУ ($\text{ОДУ}_{\text{rec}, i+1}$) в заранее согласованных пределах $\pm k\%$ от его расчетного значения (4):

$$\text{ОДУ}_{\text{rec}, i+1} = (1 \pm k/100) \text{ОДУ}_{i+1}. \quad (4)$$

Корректировка применяется, в частности, для того, чтобы учесть экономические соображения, не учитываемые рассматриваемыми методами. Приемлемая ширина «коридора», $2k$, для каждого случая определяется, как правило, экспертным путем, с учетом всей доступной информации об особенностях динамики рассматриваемого запаса и его устойчивости по отношению к внешним воздействиям. Так, на основе анализа этой информации для гренландского палтуса k принят равным $\pm 20\%$.

Применение упрощенных методов, подобных рассмотренному выше, значительно снижает трудоемкость расчетов и высвобождает время для более детального анализа запасов, включенных в график данного года. Единственная трудность, которая может встретиться при использовании этого и подобных ему методов, – отсутствие адекватных индексов численности (величины) запаса за период, предшествующий прогнозному. В качестве индексов численности обычно используются уловы на единицу промыслового усилия (CPUE), рассчитанные по результатам научных съемок. К сожалению, для большинства запасов такие съемки в последнее время либо не проводятся, либо проводятся эпизодически, что не позволяет использовать их результаты для реализации трендовых методов. Что касается данных по уловам на усилие, полученным по широко доступной промысловой статистике, то, строго говоря, они не являются индексами числен-

ности. Так, М. Маундер [7] с соавторами считают, что первичные данные по уловам на усилие «редко пропорциональны численности на протяжении всей истории промысла и на всей области распространения запаса из-за воздействия на темпы вылова многочисленных факторов». Причиной служит то, что численность запаса – далеко не единственный фактор, определяющий значения улова на усилие. Существует множество других, внутренних и внешних факторов, которые затушевывают и искажают истинную зависимость величины улова на усилие от величины запаса. Следовательно, чтобы наблюдаемые значения уловов на усилие использовать в расчетах в качестве индексов численности, необходимо «очистить» их от влияния всех факторов за исключением величины промыслового запаса. Для решения этой задачи разработано немало методов, однако наиболее востребованным на протяжении последних двух десятилетий остается метод, основанный на обобщенных линейных моделях (GLM), который позволяет идентифицировать факторы, влияющие на величину CPUE, и тем самым выделить тот из них, который зависит только от численности [1, 6 и др.].

Выводы

1. При значительном количестве запасов можно более рационально распределять время, отведенное на подготовку материалов по оценке объемов ОДУ. Чередование всестороннего обоснования ОДУ с упрощенными промежуточными методами его оценки позволяет снизить трудозатраты на выработку рекомендаций по объемам вылова для всего комплекса оцениваемых запасов, сохраняя достаточную строгость обоснования для каждого из них.

2. В качестве индексов численности в промежуточных методах допустимо использовать либо уловы на усилия научных учетных съемок, либо скорректированные (стандартизированные) CPUE, рассчитанные по данным промысловой статистики. При этом необходимо удостовериться, что эти величины адекватно отражают изменения в величине рассматриваемого запаса.

3. Промежуточные методы оценки ОДУ, по существу, представляют собой эмпирические правила регулирования промысла с помощью ОДУ, которые устанавливаются с помощью логического анализа доступной информации, подкрепленного результатами имитационного моделирования процесса управления эксплуатируемым запасом.

Литература

1. Allen R., Punsly R. Catch rates as indices of abundance of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific Ocean. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. – 1984. – Vol. 18, № 4. – P. 301–379.
2. Breen P.A., Haist V., Starr P.J. New Zealand decision rules and management procedures for rock lobsters (*Jasus edwardsii*) // Ministry of Fisheries, New Zealand Fisheries Assessment Report 2009/43. – 2009. – 18 p.
3. Butterworth D., Geromont H. Evaluation of a range of possible simple interim management procedures of the Namibian hake fishery // Report to the Ministry of Fisheries and Marine Resources, Namibia. – 1997. – 28 p.
4. Butterworth D.S., Punt A.E. Experiences in the evaluation and implementation of management procedures // ICES Journal of Marine Science. – 1999. – Vol. 76, № 2. – P. 287–319.
5. Development and application of management procedures for fisheries in southern Africa. ICES Journal of Marine Science / H.F. Geromont, J.A.A. De Oliveira, S.J. Johnston, C.L. Cunningham. – 1999. – Vol. 56. – P. 952–966.
6. Hinton M.G., Maunder M.N. Methods for standardizing CPUE and how to select among them // Col. Vol. Sci. Pap., ICCAT. – 2004. – Vol. 56, № 1. – P. 169–177.
7. Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stock and communities / M.N. Maunder, J.R. Sibert, A. Fonteneau, J. Hampton, P. Kleiber, S.J. Harley // ICES Journal of Marine Science. – 2006. – Vol. 63. – P. 1373–1385.
8. Miller D. Management strategy evaluation for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in NAFO Subarea 2 and Divisions 3KLMNO // Serial No. 5225, NAFO SCR Doc. – 2008. – 50 p.
9. D.C.M. Miller, P.A. Shelton. «Satisficing» and trade-offs: evaluating rebuilding strategies for Greenland halibut off the east coast of Canada // ICES Journal of Marine Science. – 2010. – Vol. 67. – P. 1896–1902.
10. Needle C.L. Management strategy evaluation for North Sea Haddock // Fisheries Research. – 2008. – Vol. 94, № 2. – P. 141–150.

УДК 502:37.03(571.66)

**ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ
БЫСТРИНСКОЙ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ
(С. ЭССО, БЫСТРИНСКИЙ РАЙОН)**

В.В. Бурый, Л.Я. Кравцова

*Кластер «Быстринский», Природный парк «Вулканы Камчатки»,
с. Эссо, Быстринский район, 684350*

e-mail: bury_belarus@yahoo.com;

e-mail: krafrin@yahoo.de

Приведены данные социологического исследования, проводившегося среди школьников Быстринской средней общеобразовательной школы, а также сотрудников и волонтеров кластера «Быстринский» природного парка «Вулканы Камчатки». Полученные результаты позволяют оценить уровень экологической культуры школьников Быстринской средней школы в сравнительном аспекте с сотрудниками и волонтерами кластера «Быстринский» природного парка «Вулканы Камчатки».

Ключевые слова: экологическая культура, школа, природный парк, экологическая образованность.

Research of pupils' ecological cultural level studing at Bystrinskiy comprehensive secondary school (s. Esso, Bystrinskiy district). V.V. Bury, L.Y. Kravcova (Cluster «Bystrinskiy», Natural park «Vulkani Kamchatki», s. Esso, Bystrinskiy district, 684350)

The article presents data of sociological research conducted among pupils of Bystrinskiy comprehensive secondary school as well as employees and volunteers of «Bystrinskiy» Cluster of Natural park called «Vulkani Kamchatki». The findings allow us to determine the level of pupils' ecological culture at Bystrinskiy comprehensive secondary school in comparison with employees and volunteers of «Bystrinskiy» Cluster of Natural park called «Vulkani Kamchatki».

Key words: ecological culture, school, natural park, ecological scholarship.

Уровень экологической культуры – это результат воспитания, главной функцией которого является подготовка подрастающего поколения к жизни в этом мире, а для этого необходимо знать окружающий мир, овладеть системой нравственных норм по отношению к нему, в том числе и к природе. Без изменений в культуре природопользования нельзя рассчитывать на позитивные изменения экологической ситуации, именно культура способна привести в соответствие деятельность человека с биосферными и социальными законами жизни [1].

Реализация концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию предполагает решение задачи формирования экологического мировоззрения и ответственного отношения к природе. Приоритетным вопросом становится воспитание и образование населения на принципах понимания необходимости сохранения биосферы и поддержания ее равновесного состояния [2]. Особую роль в формировании экологического мировоззрения отводится учреждениям образования.

Выявление уровня экологической культуры у школьников с. Эссо является важным по ряду причин: во-первых, с. Эссо находится на территории Быстринского природного парка, и соответственно этот факт предполагает определенную ответственность, поведение и действия жителей (в том числе школьников) с. Эссо по отношению к окружающей их природе; во-вторых, для проведения мероприятий различной продолжительности, направленных на повышение уровня экологической культуры; в-третьих, нынешние школьники – это уже не в столь отдаленном будущем представители разных профессий, в том числе в сфере охраны природы (возможно, и в самом Быстринском парке).

Для оценки уровня экологической культуры был использован тест «Экологическая культура студентов и учащихся», разработанный в Казанском государственном университете (г. Казань, Республика Татарстан) [3], который включал в себя 20 вопросов. Тест был разделен на три блока: а) экологическая образованность, б) экологическая осознанность, в) экологическая деятельность.

Данный тест был выбран в связи с тем, что он охватывает различные аспекты экологической культуры личности.

В тестировании участвовало 60 учеников Быстринской средней общеобразовательной школы с. Эссо, из них 18 – 8-й класс, 18 – 9-й, 12 – 10-й, 12 – 11-й. Для проведения сравнительного анализа аналогичное тестирование было проведено в Быстринском природном парке, общее количество протестированных сотрудников и волонтеров парка – 11 человек.

Все принявшие участие в тестировании разделены на две группы – парк и школа.

В соответствии с полученными данными основное количество респондентов группы «парк» имеет высокий уровень экологической культуры по сравнению с группой «школа» (рис. 1). В группе «школа» уровень экологической культуры колеблется в пределах от очень низкого до очень высокого.

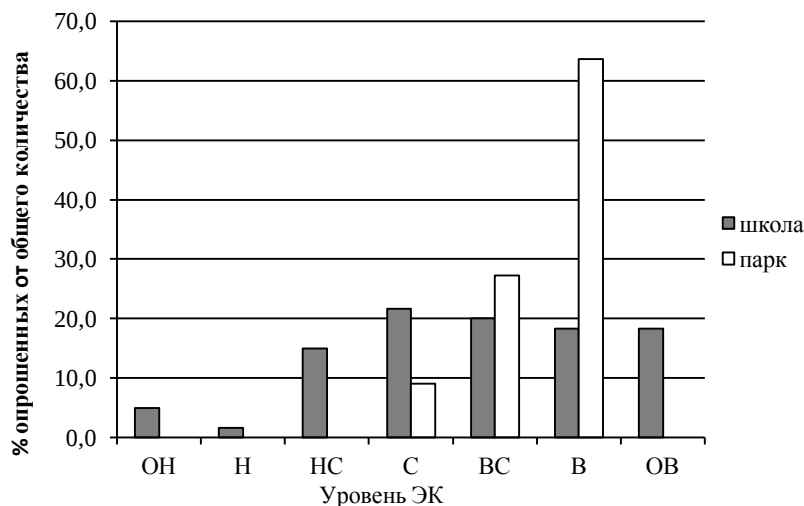


Рис. 1. Уровни экологической культуры (ЭК) школьников и сотрудников Быстринского природного парка: ОН – очень низкий, Н – низкий, НС – ниже среднего, С – средний, ВС – выше среднего, В – высокий, ОВ – очень высокий

Высокий уровень экологической образованности (а) и экологической сознательности (б) является, по нашему мнению, закономерным для группы «парк», представители которой работают в структуре природоохранной системы (рис. 2). Преобладание среднего и высокого уровня экологической образованности (а) в группе «школа» является хорошей подосновой для увеличения уровня экологической сознательности (б). Уровень экологической деятельности (в) хотя немного отличается в группах «школа» и «парк», но держится в пределах средних значений.

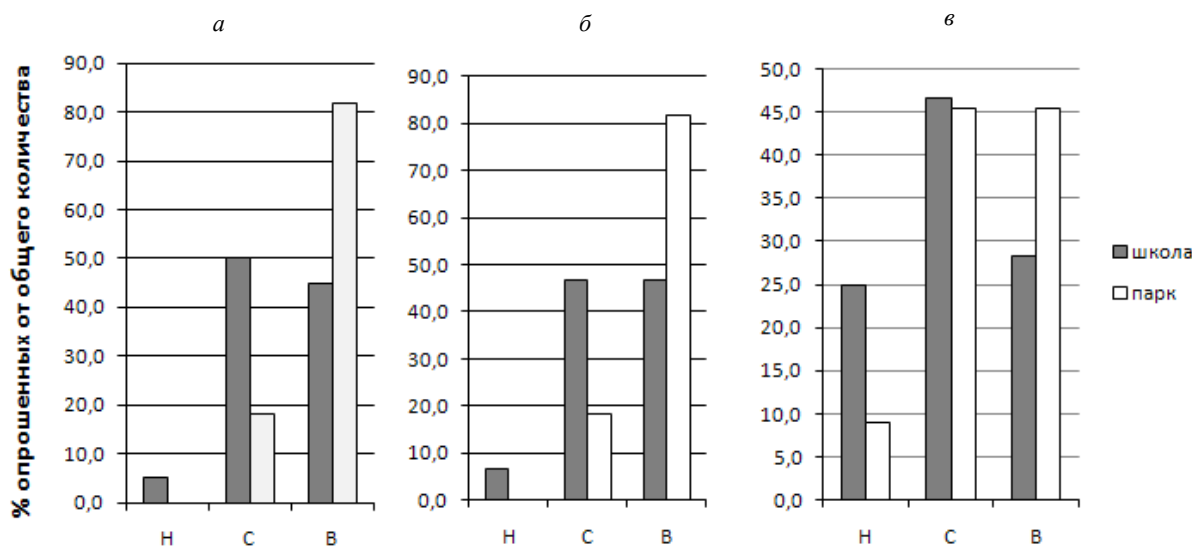


Рис. 2. Уровни экологической образованности (а), экологической сознательности (б), экологической деятельности (в) школьников и сотрудников Быстринского природного парка: Н – низкий, С – средний, В – высокий

Обнаружены существенные отличия между «школой» и «парком», особенно по уровням экологической образованности и экологической сознательности (табл. 1). В группе «парк» отсутствуют респонденты с низким уровнем экологической образованности и экологической сознательности, а количество респондентов с низким уровнем экологической деятельности вдвое ниже, чем в группе «школа».

Таблица 1

Сравнительная характеристика уровней экологической образованности, сознательности и деятельности у учеников Быстринской средней школы (с. Эссо) и сотрудников Быстринского природного парка (в % от общего количества опрошенных)

Уровни	Опрошенные	Экологическая образованность (а)	Экологическая сознательность (б)	Экологическая деятельность (в)
Низкий	Школа	5,0	6,6	25,0
	Парк	0,0	0,0	9,1
Средний	Школа	50,0	46,7	46,7
	Парк	18,2	18,2	45,5
Высокий	Школа	45	46,7	28,3
	Парк	81,8	81,8	45,5

Анализ уровней экологической образованности (а), экологической сознательности (б), экологической деятельности (в) школьников показывает на приблизительно сходную картину с 8-го по 11-й классы – преобладание респондентов со средним и высоким уровнем экологической образованности (а) и экологической сознательности (б), а также средним уровнем экологической деятельности (в) (рис. 3). Картина распределения по уровням сходная, но мы предполагали, что распределение будет иным – с постепенным повышением уровней экологической образованности и, как следствие, экологической сознательности от 8-го к 11-му классам.

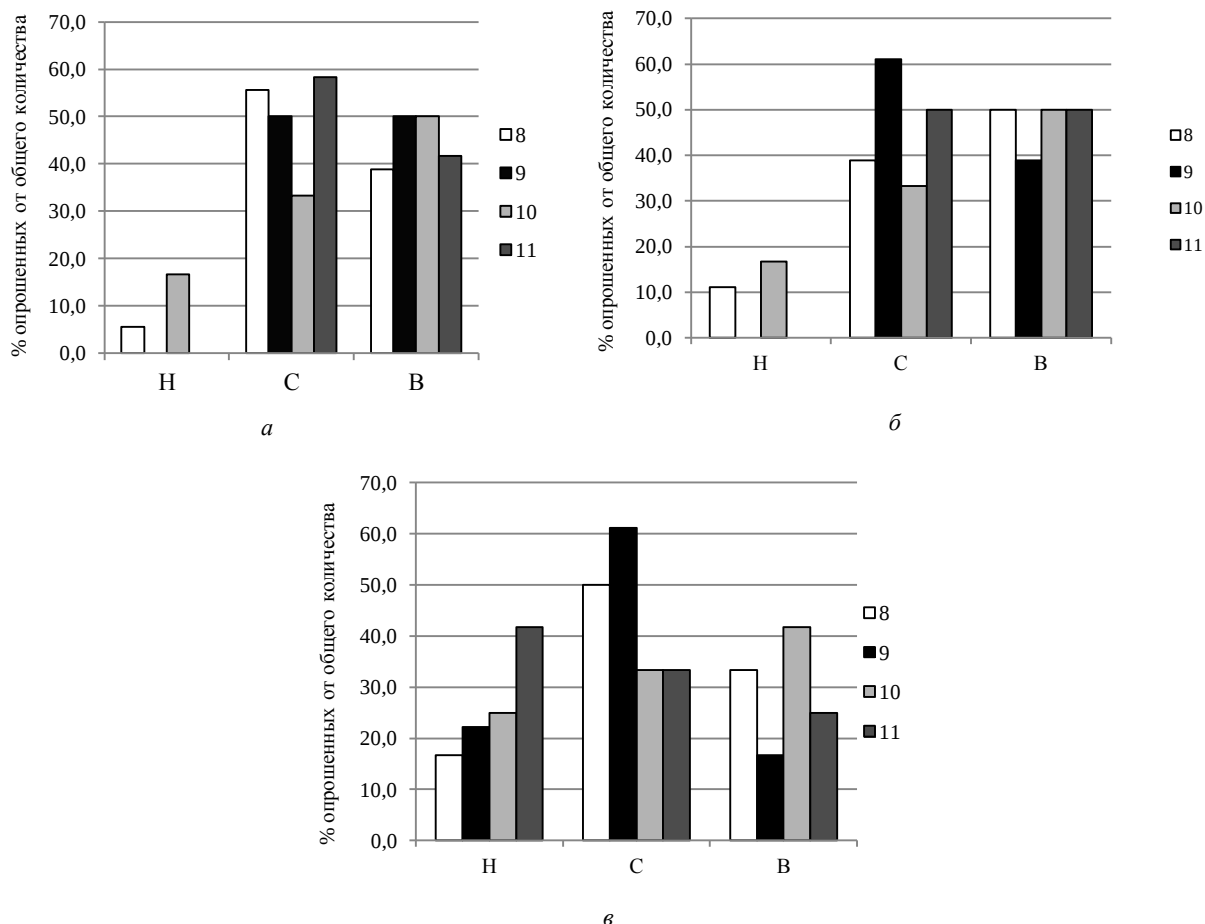


Рис. 3. Уровни экологической образованности (а), экологической сознательности (б), экологической деятельности (в) школьников 8–11 классов Быстринской средней школы с. Эссо: Н – низкий, С – средний, В – высокий

После анализа результатов тестирования группы «школа» выявлен ряд вопросов в каждом из блоков, которые получили минимальную и максимальную среднюю балльную оценку (табл. 2).

Таблица 2

Вопросы, характеризующиеся минимальной и максимальной выраженностью признаков

	Максимальный средний балл	Минимальный средний балл
Экологическая образованность	Считаете ли Вы, что ухудшение состояния окружающей среды отрицательно влияет на Ваше здоровье? (4,3) *	Как часто Вы читаете статьи в периодической печати или научных изданиях, посвященные обсуждению экологических проблем? (2,3)
Экологическая сознательность	В какой мере значимой Вы считаете экологическую подготовку специалиста XXI века? (4,1)	Как часто в кругу друзей Вы обсуждаете проблемы, связанные с ухудшением экологической ситуации? (1,7)
Экологическая деятельность	Если Вы станете свидетелем нарушения норм экологической деятельности, экологической катастрофы, в какой степени Ваша позиция будет активной и принципиальной (подпись в коллективном воззвании, участие в марше протеста)? (3,7) Как часто Вы препятствуете неэкологичному поведению окружающих, а также Ваших друзей (сбору редких растений, первоцветов весной, организации несанкционированных свалок и т. д.)? (3,7)	Как часто лично Вы являетесь инициатором экологических мероприятий? (1,5)

* в скобках указана средняя балльная оценка вопроса респондентами из группы «школа».

Заключение

Результаты проведенного исследования в школе можно воспринимать в нескольких плоскостях. С одной стороны, мы считаем нормальным присутствие школьников практически со всеми уровнями экологической культуры, так как ученики все еще проходят процесс становления в этом направлении, но с другой стороны, у нас вызывает беспокойство присутствие учеников с очень низким и низким уровнем экологической культуры, особенно среди респондентов старших классов.

Высокий уровень экологической культуры сотрудников и волонтеров Быстринского природного парка соответствует статусу учреждения, в котором они работают, и позволяет эффективно решать одну из задач парка – экопросвещение.

Результаты тестирования, проведенного на базе Быстринской средней школы, являются интересным материалом для выполнения аналогичных исследований в школах, расположенных на других охраняемых территориях или за их пределами, например, в Петропавловске-Камчатском, для выяснения влияния местоположения учреждения образования на уровень экологической культуры школьников.

Анализ данных тестирования указывает нам на основные направления работы по повышению как общего уровня экологической культуры учащихся Быстринской средней школы, так и его отдельных составляющих – уровня экологической образованности, сознательности и деятельности, а также устранения диспропорции уровня экологической образованности с 8-го по 11-й классы.

Необходимо отметить важное значение Быстринского природного парка, в котором работает отдел Экопросвещения (сотрудники – Н.П. Сычева, П.Е. Конев), в повышении уровня экологической культуры учащихся Быстринской средней школы. Большой вклад в организацию и проведение мероприятий экологической направленности вносит один из авторов данной статьи Л. Кравцова. Мероприятия проводятся как на базе школы, так и на базе визит-центра Быстринского парка и носят комплексный характер в виде бесед, киносеансов, лекций специалистов, приглашаемых извне, выходов на природу.

Ежегодно сотрудники и волонтеры парка принимают участие в проводимой в школе эконеделе.

Среди крупных запланированных мероприятий в летний период можно отметить летний лагерь для учеников Быстринской школы на Кетачанском кордоне вблизи Ичинского вулкана.

Литература

1. Барышникова Г.Б. К вопросу о технологии воспитания экологической культуры учащихся младших классов // Ярослав. пед. вестник. – 2002. – № 1. – С. 138–148.

2. *Иванов В.Н., Латрушев В.И.* Инновационные социальные технологии государственного и муниципального управления. Экологическая культура: технологии формирования и раскрытия жизненных сил личности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://polbu.ru/ivanov_gosupr/

3. *Асафова Е.В.* Воспитание и диагностика развития экологической культуры студентов; тест «Экологическая культура студентов и учащихся» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ksu.ru/infres/nikolaev/2002/gl2_3_3.htm

УДК 574.5(571.66-25)

ЛЕТНИЙ ПЛАНКТОН И БЕНТОС ИЗ НЕБОЛЬШИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ОЗЕР В ОКРЕСТНОСТЯХ ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО

Е.В. Лепская, Т.В. Бонк, Д.Д. Данилин, В.Д. Свириденко

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

*e-mail: lepskaya@list.ru
e-mail: bonk.t.v@kamniro.ru
e-mail: danilinbiv@mail.ru*

Впервые приведены данные по физико-химической характеристике воды, видовому составу фито- и зоопланктона, а также макрозообентоса некоторых водоемов, расположенных в рекреационной зоне г. Петропавловска-Камчатского. Все исследованные озера – это небольшие по площади и глубине водоемы, которые относятся к типу «озера-пруды». Сведения об ихтиофауне указаны только для оз. Микижа. В планктоне озер обнаружено 15 таксонов микроводорослей и 21 таксон зоопланктонных организмов.

Ключевые слова: озера, биогенные элементы, планктон, бентос, таксономический состав, микроводоросли, коловратки, ракообразные, моллюски.

Summer plankton and benthos in small suburban recreational lakes near Petropavlovsk-Kamchatsky.
E.V. Lepskaya, T.V. Bonk, D.D. Danilin, V.D. Sviridenko (Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000)

First time ever water physicochemical properties, species composition of phytoplankton and zooplankton and some lakes' macrozoobenthos located in recreational zone of Petropavlovsk-Kamchatsky are made. All examined lakes are small in their square and depth and can be characterized as «pond-lakes». Data on fish fauna is demonstrated for the Lake of Mikizha only. 15 taxa of micro alga and 21 taxa of zooplankton have been detected in the lakes' plankton.

Key words: lakes, biogenic elements, plankton, benthos, taxonomic composition, micro-algae, rotifers, crustaceans, mollusks.

В непосредственной близости от городов Петропавловска-Камчатского и Елизова расположены небольшие водоемы, которые в настоящее время являются местом отдыха как городских жителей, так и жителей ближайших населенных пунктов. Названия трех обследованных водоемов известны, а название небольшого озера установить не удалось. Поэтому мы условно назвали его Воробышко (рис. 1).

Озера Воробышко и Воробыное расположены в пригороде г. Петропавловска-Камчатского, а озера Микижа и Глухое находятся на территории Паратунской курортной зоны. Оз. Микижа расположено в небольшой котловине у подножья сопки Микиженский мыс. Его длина – 0,56 км, ширина – 0,34 км, наибольшая глубина – 2,5 м, площадь – 0,12 км² [1]. Из этого озера вытекает одноименная река, которая впадает в р. Паратунка. Берега оз. Глухое заболочены, вода коричневатого оттенка, дно выстлано толстым слоем листового опада и отмершей водной и наземной растительности. Координаты озер указаны в табл. 1.

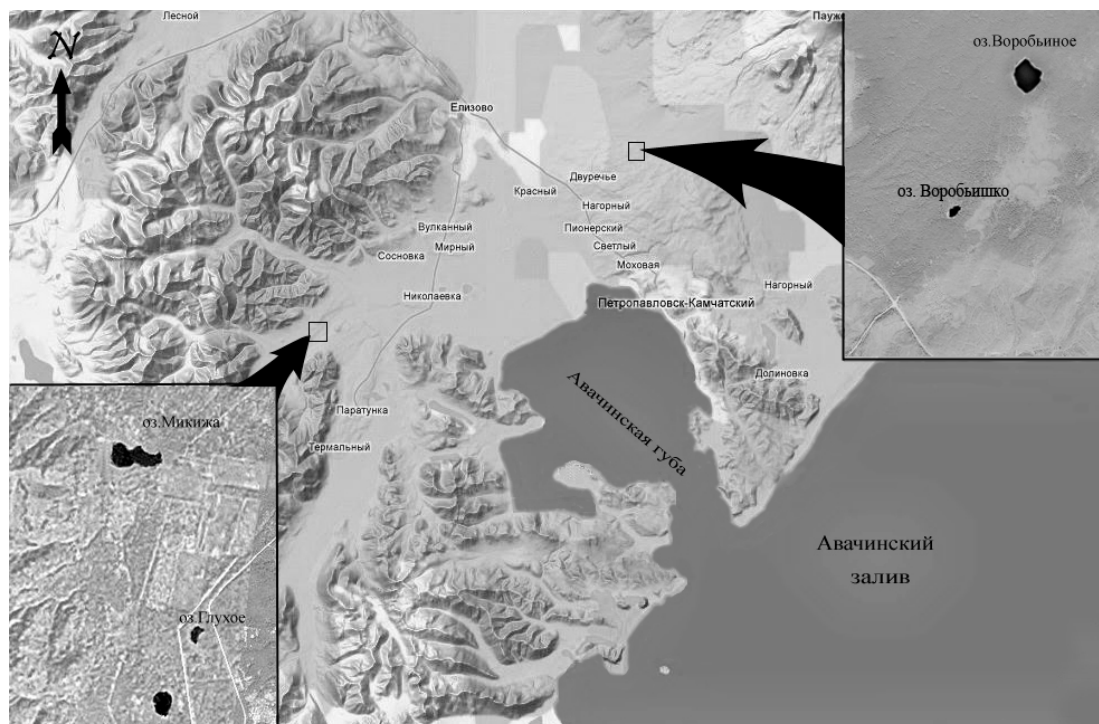


Рис. 1. Карта-схема расположения обследованных озер

Таблица 1

Координаты обследованных озер

Озеро	Воробышко	Воробыное	Микижа	Глухое
Широта (северная)	53°06′	53°07′	52°59′	52°58′
Долгота (восточная)	158°37′	158°37′	158°13′	158°14′

Все исследованные озера – это небольшие по площади и глубине водоемы, которые относятся к типу «озера-пруды» [2]. Эти водоемы не имеют рыбохозяйственного значения и поэтому не вызвали особого научного интереса. Вероятно, поэтому нет сведений о биогенном составе воды, планктонном населении и иктитофауне этих озер, исключая оз. Микижа, фитопланктон которого был исследован А.А. Еленкиным [3].

Цель настоящего сообщения – дать характеристику летнего планктона и макрозообентоса некоторых водоемов, расположенных в рекреационной зоне г. Петропавловска-Камчатского.

Пробы планктона отбирали 27.07.2011 г. в озерах Воробышко и Воробыное и 3.08.2011 г. в озерах Глухое и Микижа. В первом озере отбор проб проводили в центральной части и в прибрежной, в зарослях макрофитов. Во втором – недалеко от берега в зоне открытой воды. В двух последних – у берега. В центральной части оз. Воробышко сетью Джеди (малая модель) облавливали водный слой от дна до поверхности. В остальных озерах пробы отбирали методом зачерпывания воды ведром и процеживанием ее через сеть Джеди. В озерах Микижа и Глухое одновременно с планктоном были отобраны пробы бентоса коробчатым дночерпателем Боруцкого (площадь облова 0,01 м²) с глубины не более 1 м для определения малакофауны. Крупных моллюсков собирали вручную или с использованием скребка.

Температуру воды измеряли в поверхностном слое, из него же отбирали пробы для определения биогенных элементов (минеральных и органической форм азота, минерального и органического фосфора, растворимых минеральных форм железа и кремния) согласно Руководству по химическому анализу вод суши [4].

Для определения таксономической принадлежности микроводорослей использовали Определители пресноводных водорослей СССР [5–7], а также определитель динофитовых И.А. Киселева [8]. Коловраток идентифицировали по определителям Л.А. Кутиковой [9, 10], раков – согласно основным определителям по низшим ракообразным [11–13]. Моллюсков определяли, руководствуясь работами В.И. Жадина [14], М.Н. Затравкина, В.В. Богатова [15] и Я.И. Старобогатова с соавторами [16].

Прибрежные площади озер зарастают водной растительностью. Незначительные части берегов озер Воробышко, Воробыное и Микижа заболочены. Сведений об ихтиофауне этих водоемов нами не найдено. По устному сообщению А.Г. Ястребова, постоянно проживающего вблизи оз. Микижа, в этом водоеме обитают голец, микижа, карась, колюшка и мелкая корюшка. Пищей для озерной микижи служит колюшка, а гольцы питаются брюхоногими моллюсками. В оз. Глухое у берега нами отмечена мелкая девятииглая колюшка. У одной рыбы хвост был практически отгрызен, вероятно, личинкой стрекозы, которые также обитают в прибрежной части водоема.

Физико-химическая характеристика вод поверхностного слоя озер и состав обнаруженных в них планктонных организмов представлены в табл. 2–4.

Таблица 2

Температура, pH и содержание биогенных элементов в воде поверхностного слоя озер в середине лета 2011 г. (пояснения в тексте)

Озеро	Воробышко	Микижа	Глухое
T° C	22,0	22,0	29,0
pH	6,57	8,02	6,3
P-PO ₄ , мгP/л	0,013	0,016	0,015
N-NH ₄ , мгN/л	0,121	0,128	0,356
N-NO ₂ , мгN/л	0,002	0,007	0,004
N-NO ₃ , мгN/л	0,00	0,05	0,01
Fe, мг/л	0,05	0,16	0,19
Si, мг/л	2,8	7,8	2,3
Pмин, мгP/л	0,013	0,016	0,015
Pорг, мгP/л	0,017	0,017	0,021
Nмин, мгN/л	0,12	0,18	0,37
Nорг, мгN/л	0,76	0,51	0,36

Таблица 3

Состав фитопланктона планктона озер в середине лета 2011 г.

Виды	Воробышко	Воробыное	Глухое
Фитопланктон			
Цианопхита (синезеленые)			
<i>Microcystis pulverea</i>	–	+	–
<i>Oscillatoria (Planktothrix) agardhii</i>	+	–	–
Бацилларифита (диатомовые)			
<i>Aulacoseira subarctica</i>	+	+	–
<i>Aulacoseira alpigena</i>	+	–	–
<i>Anemoneis</i> sp.	+	–	–
<i>Cyclotella</i> sp.	–	–	+
<i>Fragilaria construens</i>	–	–	–
<i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i>	–	–	+
<i>Nitzschia dissipata</i>	+	–	–
<i>Pinnularia</i> spp.	–	–	–
<i>Tabellaria fenestrata</i>	–	+	–
<i>T. flocculosa</i>	–	+	–
Хлорофита (зеленые)			
Десмидиевые			
<i>Cosmarium</i> sp.	+	–	–
Динофита (динофитовые)			
<i>Peridinium</i> cf. <i>africanum</i>	–	+	–
<i>Peridinium</i> spp.	+	+	–

Таблица 4

Состав зоопланктона планктона и бентоса озер в середине лета 2011 г.

Озеро	Воробышко	Воробыное	Микижа	Глухое
1	2	3	4	5
Ротифера				
<i>Asplanchna priodonta</i>	–	+	–	–
<i>Bipalpus hudsoni</i>	–	+	–	–
<i>Conochilus unicornis</i>	–	+	–	–
<i>Keratella cochlearis hispida</i>	–	+	–	–

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
<i>Lecana (M) lunaris</i>	–	+	–	+
<i>Ploesoma lenticulare</i>	–	–	–	+
<i>Rotaria</i> sp.	–	–	–	+
<i>Synchaeta grandis</i>	–	+	–	–
<i>Trichocerca cylindrica</i>	–	+	–	–
Copepoda				
<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>	+	–	–	+
<i>Eucyclops serrulatus</i>	–	–	+	–
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	–	+
<i>Canthocamptus</i> sp.	–	–	+	–
Cladocera				
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	–	–
<i>Chydorus sphaericus</i>	–	–	–	+
<i>Daphnia longispina</i>	+	–	–	–
<i>Diaphanosoma macrophthalma</i>	+	–	–	–
<i>Holopedium gibberum</i>	–	+	–	–
<i>Leptodora kindtii</i>	+	–	–	–
<i>Polyphemus pediculus</i>	+	–	–	–
Ostracoda				
<i>Cypria lubeziensis</i>	–	–	+	–
Gastropoda	–	–	+	–

В конце июля – начале августа 2011 г. дневная температура воздуха в г. Петропавловске-Камчатском и Елизовском районе достигала 30°C, поэтому водная поверхность озер прогрелась до 22–29°C (табл. 1). В озерах Воробышко и Глухое вода имела слабокислую реакцию, а в оз. Микижа, напротив, слабощелочную. Концентрация растворенного минерального фосфора (P-PO₄) в воде озер была практически одинакова (0,013–0,016 мгP/л) и вдвое превышала таковую, например, в оз. Курильское. Фосфор в минеральной (P мин.) и органической (P орг.) формах в воде озер содержался фактически поровну. Минеральный азот (N мин.) в данных озерах представлен аммонийной формой. Ее концентрация в озерах Воробышко и Микижа была одинаковой – 0,121, 0,128 мгN/л, а в оз. Глухое в 2,5 раза большей и составляла 0,356 мгN/л в отличие от оз. Курильского, где минеральный азот представлен нитратной формой [17]. В озерах Воробышко и Микижа органического азота (N орг.) содержится в семь и 2,8 раза больше, чем минерального, а в оз. Глухое их концентрации равны (табл.1). Вода озер Микижа и Глухое богата растворенным железом (Fe) (0,16 и 0,19 мг/л соответственно), а в воде оз. Воробышко его содержание менее 0,05 мг/л. По содержанию биодоступного кремния (Si) выделяется оз. Микижа (7,8 мг/л). В других двух озерах кремния содержится втрое меньше. Такой химический состав воды в озерах определяется химическим составом пород, слагающих берега, дно и водосбор водоемов.

Состав микроводорослей в планктоне определяли во всех озерах за исключением оз. Микижа. Их видовая композиция в летнем планктоне озер не отличалась богатством и разнообразием (табл. 2) и в каждом из них была особой. Общий таксон, *Aulacoseira subarctica*, был найден только для близко расположенных озер Воробышко и Воробыное. Из типично планктонных представителей в оз. Воробышко часто встречается *Aulacoseira subarctica*, в оз. Воробыное – *Tabellaria fenestrata* и *T. flocculosa*, в оз. Глухое – *Fragilaria construens* и ее разновидности. Также в планктоне отмечены отдельные представители динофитовых, однако их видовая принадлежность требует специального исследования. Примечательна находка *Oscillatoria aghardhii* в оз. Воробышко. До сих пор эта водоросль была найдена на Камчатке только в оз. Нерпичье [18]. Ее появление может служить сигналом превращения озера в водоем «осцилляториевого» типа, для которого характерно длительное летнее «цветение» этого вида синезеленых водорослей. Для оз. Микижа А.А. Еленкин [3] указывал три вида зеленых водорослей: *Scenedesmus arcuatus*, *S. obliquus*, *Desmidium swartzii* var. *swartzii*.

Коловратки были найдены в озерах Воробыное (восемь видов) и Глухое (три вида). Общим видом для этих водоемов был *Lecana lunaris*, который обитает в небольших заболоченных озерах и прудах. По видовому богатству коловраток выделяется оз. Воробыное. В нем были найдены не только мелкие, но и крупные виды, такие как *Asplanchna priodonta*, *Bipalpus hudsoni*, *Synchaeta grandis*. Они составляли 47%, 36% и 15% соответственно от общего количества коловраток.

Планктонные ракообразные были встречены во всех обследованных озерах. Однако их видовая композиция и обилие в каждом из водоемов были различны. По таксономическим разнообразиям ракообразных, особенно кладоцер, выделяется оз. Воробышко, в котором обнаружены редкие для Камчатки виды – обитатели хорошо прогреваемых солоноватых или кислых вод: *Leptodora kindtii*, *Polyphemus pediculus* и *Diaphanosoma macrophthalma*. Последний вид для Камчатки указывается впервые. Эти виды могли быть занесены в оз. Воробышко из близких приморских водоемов, например реликтовый рачок *Leptodora kindtii* из оз. Халактырское. Несмотря на многообразие кладоцер, ведущая роль (84% от общей численности раков) в оз. Воробышко принадлежала копеподам, а именно *Mesocyclops leuckarti*. В оз. Воробышине среди ракообразных наиболее обильной была *Bosmina longirostris*. Она составляла 83% от общей численности раков. Относительная численность *M. leuckarti* была равна 15%. В оз. Глухое зоопланктон в качественном и количественном отношении был не очень богат. Доминирующее положение занимал *Chydorus sphaericus*, второй по численности являлась каланида *Acanthodiptomus pacificus*. Наиболее бедным в отношении планктонных ракообразных оказалось оз. Микижа. Основная доля представленных в прибрежном планктоне этого водоема видов относится к организмам зообентоса – брюхоногим моллюскам.

Исследования качественного состава зоопланктона небольших озер показали, что большинство обнаруженных видов являются представителями литорального планктона или организмами зообентоса. Таксономический состав исследуемых водоемов был представлен уже известными для Камчатки формами, но *Acanthodiptomus pacificus* и *Diaphanosoma macrophthalma* для Камчатки указываются впервые.

Моллюски были обнаружены только в оз. Микижа на песчано-илистом с примесью гальки и древесного опада грунте. Доминирующим по биомассе видом бентоса на песчаных и песчано-илистых грунтах был представитель семейства *Unionidae* – *Beringiana beringiana*. По численности в этом биотопе преобладал представитель рода *Sphararium* – *S. westerlundi*, достигавший 1000 экз/м². Кроме вышеупомянутых видов здесь встречены мелкие двустворчатые моллюски семейства *Euglesidae* и три вида брюхоногих моллюсков. Из них два принадлежат к роду *Cincinna* – *C. kamchatica* и *Cincinna* sp. (один ювенальный моллюск), один – к роду *Anisus*. Второй массовой группой макрозообентоса в оз. Микижа были олигохеты.

Отсутствие моллюсков в оз. Глухое, возможно, объясняется изолированностью этого озера от рек и наличием большого (до 30 см) слоя мертвых водорослей и растительного опада на всей площади дна этого озера.

Таким образом, биогенный состав воды озер имеет сходство по высокому содержанию азота и сравнительно небольшой концентрации фосфора, что свидетельствует об относительно слабом антропогенном воздействии на их водосборы. Отличия озер по содержанию таких биогенных элементов, как железо и кремний, а также по pH определяются, очевидно, особенностями химического состава пород их дна, берегов и водосборов. Бедность фитопланктона и его невысокие количественные показатели могут определяться либо особенностями сезонных сукцессий в фитопланктоне озер, либо быть следствием выедания микроводорослей коловраточным и раковым планктоном. Видовой состав зоопланктона, вероятно, формировался за счет вселения, в том числе и антропогенного, видов из приморских озер-доноров, таких как, например, оз. Халактырское. Однако выжили в озерах те виды, которые приспособлены к существующим значениям pH и температуры. Наименьшее количество видов ракообразных и их низкая численность свойственны дистрофному оз. Глухое и оз. Микижа с разнообразной ихтиофауной. Наибольшее видовое богатство ракообразных отмечено в оз. Воробышине. Предполагается, что разнообразная фауна планктонных ракообразных и присутствие в планктоне крупных кладоцер, таких как *Leptodora*, может свидетельствовать об отсутствии рыбного населения в данном водоеме.

Литература

1. Запорожец О.М., Запорожец Г.В. Лососи реки Паратунки (Восточная Камчатка): история изучения и современное состояние. – Петропавловск-Камчатский: СЭТО-СТ Плюс, 2008. – 132 с.
2. Куренков И.И. Зоопланктон озер Камчатки // Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2005. – 179 с.
3. Еленкин А.А. Пресноводные водоросли Камчатки // Камчатская экспедиция Федора Павловича Рябушинского. Ботанический отдел. Вып. II. – М.: Типография П.П. Рябушинского, 1914. – С. 3–404.

4. *Алекин О.А., Семенов О.Д., Скопинцев Б.А.* Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 286 с.
5. *Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Т. 2. Синезеленые водоросли. – М.: Гос. изд-во «Советская наука», 1953. – 652 с.
6. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли / М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова. – М.: Гос. изд-во «Советская наука», 1951. – 620 с.
7. *Паламарь-Мордвинцева Г.М.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11(2). Зеленые водоросли. Класс конъюгаты, порядок десмидиевые. – Л.: Наука, 1982. – 620 с.
8. *Киселев И.А.* Панцирные жгутиконосцы. – М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР. – 280 с.
9. *Кутикова Л.А.* Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
10. *Кутикова Л.А.* Rotatoria. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.1. Низшие беспозвоночные. – СПб.: Типограф. № 1 ВО «Наука», 1994. – 395 с.
11. *Боруцкий Е.В.* Фауна СССР. Ракообразные. Т. 3. Вып. 4. Harpacticoida пресных вод. – М.; Л.: Наука, 1953. – 425 с.
12. *Боруцкий Е.В.* Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб. – М.: Наука, 1960. – 218 с.
13. *Алексеев В.Р., Степанова Л.А.* Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. – СПб.: Типограф. № 1 ВО «Наука», 1995. – 631 с.
14. *Жадин В.И.* Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.; Л., 1952. – 376 с.
15. *Затравкин М.Н., Богатов В.В.* Крупные двустворчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – 152 с.
16. Моллюски / Я.И. Старобогатов, Л.А. Прозорова, В.В. Богатов, Е.М. Саенко // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. – СПб.: Наука, 2004. – С. 9–491.
17. *Уколова Т.К., Свириденко В.Д.* Межгодовая динамика кислорода и биогенов в оз. Курильское в 1980–2000 гг. // Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. научн. трудов. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002. – Вып. 6. – С. 7–18.
18. *Лепская Е.В., Горин С.Л., Маркевич Г.Н.* О фитопланктоне и первичной продукции озера Нерпичьего и некоторых лагун бывшего залива Тахирка (Восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XI междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения выдающихся российских ихтиологов А.П. Андрияшина и А.Я. Таранца. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2010. – С. 158–161.

УДК 664.959

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ФОРМОВАННЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СУРИМИ

Д.М. Салтанов

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

e-mail: Saltanov-dm@yandex.ru

В статье приведена характеристика сурими и пути его использования. Охарактеризовано понятие пищевой ценности продуктов питания. Приведена характеристика химического состава растительных компонентов, входящих в состав рецептур формованных продуктов. Определена пищевая ценность формованных изделий по разработанным рецептурам, и рассчитана степень удовлетворения суточной потребности в основных веществах и энергии при употреблении разработанного ассортимента формованных продуктов.

Ключевые слова: сурими, формованный рыбный продукт, пищевая ценность, химический состав.

Determination of food value of moulded products on the base of fish mincemeat. D.M. Saltanov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Description of fish mincemeat and the ways of it's use are described in the article. Definition of products food value is given. Peculiarities of chemical composition of vegetable component which enters into the composition of moulded products formulation are stated. Food value of moulded products produced according to formulations is described. The degree of daily maintenance satisfaction in main substances and energy while using developed variety of moulded products is estimated.

Key words: moulded fish mincemeat, fish product from mincemeat, food value, chemical composition.

Современный подход к разработке рецептур пищевых продуктов основан на выборе определенных видов сырья и вспомогательных материалов в соотношениях, которые бы обеспечивали достижение прогнозируемого качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических, реологических, микробиологических показателей и потребительских свойств. Решение задачи получения продукта заданного состава базируется на знании общехимического, аминокислотного, жирнокислотного, микро-, макроэлементного состава сырья, а также содержания в нем витаминов. Состав продуктов регулируется с целью соответствия дифференцированным требованиям рационального питания. В зависимости от требований потребителей получают продукты с пониженной калорийностью, низким содержанием холестерина, поваренной соли [1–13].

В рецептурах формованных рыбных изделий предусматривается использование в качестве сырья мороженой рыбы (минтай, горбуша, путассу, ставрида, терпуг, навага и др.) или готового фарша. Но отдельно взятые виды сырья не всегда проявляют требуемые функционально-технологические свойства (формуемость, эмульгирующую и гелеобразующую способность). Например, фарш из долго хранившейся в мороженом виде рыбы имеет рыхлую структуру, проявляет невысокие адгезионные свойства, плохо формуется. Поэтому для повышения качества рыбных фаршевых систем различные виды фаршей смешивают, получая комбинированные смеси с более высокими показателями, чем отдельно взятые компоненты [1, 4, 14–17].

Формованные рыбные продукты получают на основе промытого рыбного фарша – сурими [14–17]. Для производства промытого фарша лучше всего использовать рыбу с невысоким содержанием липидов и белым цветом мяса. Технологическая схема производства промытого рыбного фарша приведена на рис. 1. Для приготовления фарша используют рыбу-сырец и охлажденную рыбу по качеству не ниже первого сорта. Рекомендуются на производство фарша направлять рыбу до наступления или после завершения стадии посмертного окоченения. Разделяют рыбу на филе, тушку обезглавленную, пласт. Способ предварительной разделки значительно влияет на качество фарша. Лучшим является фарш, полученный из филе [14, 15]. После промывания и стекания воды разделанный полуфабрикат направляют на сепаратор (неопресс) для отделения мышечной ткани от костей, плавников и кожи. Одновременно происходит и грубое измельчение мышечной ткани рыбы.

Грубоизмельченный фарш промывают охлажденной до температуры не выше 10°C пресной водой. При промывании фарш почти полностью теряет водорастворимые белки, становится белого цвета, в нем отсутствуют признаки рыбного вкуса и запаха. Как правило, применяют двух-, трехкратное промывание при соотношении фарша и воды от 1:2 до 1:4. Продолжительность промывочного цикла составляет около 10 мин, а общее время промывания должно находиться в пределах 45 мин. После каждого промывочного цикла проводят отделение промывной воды [14, 15].

Промытый рыбный фарш отделяют от воды с помощью шнекового пресса и центрифуги до остаточного содержания в нем воды 80–85% и направляют на рафинацию для окончательного

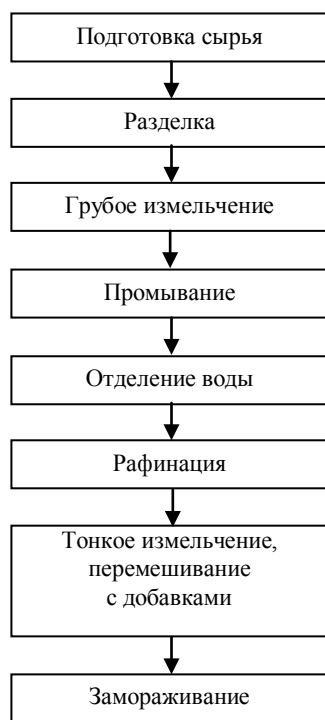


Рис. 1. Технологическая схема производства сурими

удаления частичек пленки, кожи, костей и чешуи. Выходящую из фильтра (диаметр отверстий не более 2 мм) очищенную массу подают охлаждаемым шнеком в куттер для перемешивания с криозащитными добавками и тонкого измельчения. Криозащитные добавки вводят с целью сохранения нативных свойств белков в процессе замораживания и холодильного хранения фарша. Это необходимо для того, чтобы обеспечить проявление таких важных в технологическом отношении функциональных свойств белков, как гелеобразующая и водоудерживающая способность. Продолжительность измельчения и перемешивания в куттере около 7 мин, температура фаршевой массы не должна превышать 10°C [14, 15].

Функционально-технологические свойства сурими характеризуются показателями, определяющими возможность его применения в качестве структурообразователя. К ним относятся растворимость белков, их гелеобразующая, эмульгирующая, влагоудерживающая, адгезионная способность. Эти свойства во многом зависят от глубины технологического воздействия на белки мышечной ткани рыбы.

Многочисленными исследованиям установлено, что гелеобразующая способность сурими зависит от вида рыбы, концентрации белка, содержания поваренной соли, pH среды и температуры [4, 14, 15]. Чем больше содержание в сурими миофибриллярных белков, тем выше гелеобразующая способность фарша. Степень и скорость увеличения эластичности при гелеобразовании сурими максимальные в нейтральной среде, а в кислой и щелочной средах они уменьшаются.

Структуру геля сурими можно регулировать смешиванием с другими гелеобразующими и негелеобразующими компонентами. Добавление жира, воды, крахмала, растительных белков оказывает влияние на консистенцию и реологические свойства пищевого продукта. Добавление соли уменьшает стойкость рыбных белков по отношению к тепловому эффекту, но способствует гелеобразованию при низких температурах [14, 15].

Сурими также обладает эмульгирующей способностью. С увеличением содержания сурими стабильность эмульсий также возрастает и достигает максимального значения при внесении фарша в количестве 20%. Введение поваренной соли в количестве 1–6% в эмульсионные системы мало влияет на эмульгирующие свойства сурими. Что касается вязкости эмульсий, то она возрастает с увеличением содержания поваренной соли. Причем наиболее интенсивно это происходит в интервале концентрации соли 1–3,5%. Затем интенсивность роста вязкости с увеличением содержания соли замедляется (в интервале 4,0–4,5%) и, наконец, при достижении 5% и более прекращается [14, 15].

Таким образом, на получение сурими целесообразно направлять рыбу с низким содержанием жира, не используемую для производства других видов продукции – рыбу с механическими повреждениями. Традиционным сырьем для получения сурими является минтай, кроме того, также можно использовать треску, навагу.

Сурими является концентратом миофибриллярных белков, но лимитирован по некоторым незаменимым аминокислотам (треонин, триптофан, валин), что не позволяет отнести его к продуктам высокой биологической ценности [2, 8, 14, 18]. Поэтому необходимо создание многокомпонентных продуктов с набором эссенциальных веществ, соответствующих потребностям человека.

Пищевая ценность продукта отражает всю полноту его полезных свойств: степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных нутриентах, энергии и органолептические достоинства. Она характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятых количествах [18, 19].

Наиболее полное представление о пищевой ценности основных продуктов питания дает метод интегрального сора, разработанный А.А. Покровским. В основу расчета этого показателя положено определение соответствия каждого из наиболее важных компонентов пищевых продуктов формуле сбалансированного питания, представляющей собой нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения [18].

Сведения о биологической ценности белков необходимо учитывать при разработке рецептур продуктов питания, принимая во внимание принцип взаимного дополнения лимитирующих аминокислот путем комбинирования компонентов животного и растительного сырья. При этом следует учитывать, что растительные и животные белки не в одинаковой степени усваиваются организмом [5, 7, 18].

Важнейшая биологическая роль жирных кислот как структурного компонента клеточных мембран также принимается во внимание при разработке новых пищевых продуктов [3, 5, 7, 18].

При характеристике пищевой ценности комбинированных продуктов особое внимание уделяется наличию в них балластных веществ. К ним относятся неусвояемые углеводы, причем выделяют группу «грубых» (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин) и «мягких» (пектиновые вещества, камеди, декстраны, хитозан) пищевых волокон. Благодаря специфическим функциональным свойствам пищевые волокна активно участвуют в регуляции биохимических процессов пищеварения и выведения из организма токсических веществ, поступающих с водой, пищей и воздухом.

Витамины, микро- и макроэлементы, а также вещества, стимулирующие секреторно-моторную деятельность пищеварительного аппарата (экстрактивные вещества, ферменты), являются необходимыми компонентами пищевых продуктов, и поступление их в организм – непременное условие его нормального развития и функционирования [5, 7, 18].

На современном этапе развития пищевых технологий разработаны системы компьютерного обоснования композиционных составов разнообразных продуктов питания. Они основаны на использовании баз данных, содержащих полную информацию о составе сырья, полуфабрикатов, готовых продуктов, их физико-химических изменениях в процессе переработки и хранения. Решение этих задач осуществляется расчетным путем, как правило, методами компьютерного моделирования.

Основным объектом исследований в настоящей работе является минтай мороженный (*Theragra chalcogramm*), соответствующий по качеству требованиям действующего стандарта (ГОСТ 1168). Для исследований использовали минтай обезглавленный потрошенный мороженный со сроком хранения в мороженом виде при температуре не выше минус 18°C не более 3 мес. Для получения сурими применяли традиционную технологию, приведенную выше.

При получении формованных продуктов на основе сурими в рецептуре использовали муку пшеничную, муку гречневую, муку кукурузную, капусту морскую мороженую, соль поваренную пищевую, сахар-песок, яйца куриные пищевые, морковь свежую, соответствующие требованиям действующей нормативной документации.

Для определения пищевой ценности формованных изделий по разработанным рецептурам проводили исследования по определению количества воды, белка и жира. Содержание углеводов определяли косвенным методом. При использовании косвенного метода количественное содержание одного из компонентов определяют исследованием, направленным на установление содержания остальных компонентов. Массу первого определяют как арифметическую разность между общей массой навески исследуемого продукта и массой найденных компонентов.

Определение массовой воды проводили высушиванием в сушильном шкафу. Метод основан на выделении (испарении) воды из продуктов при тепловой обработке и определении изменения массы его взвешиванием [21]. Определение массовой доли жира проводили экстракционным методом. Метод основан на экстракции жира из продукта органическим растворителем – эфиром в аппарате Сокслета, испарении растворителя и определении массы экстрагированного жира или обезжиренного остатка с последующим вычислением массовой доли жира [21]. Определение белковых веществ проводили по Кьельдалю [22].

Качественный состав рецептур формованных продуктов следующий:

- рецептура 1: сурими, мука кукурузная, измельченная морская капуста, морковь измельченная, сахар, соль, яйцо;
- рецептура 2: сурими, мука гречневая, измельченная морская капуста, морковь измельченная, сахар, соль, яйцо;
- рецептура 3: сурими, мука пшеничная, измельченная морская капуста, морковь измельченная, сахар, соль, яйцо.

Растительные компоненты, входящие в состав формованных продуктов, оказывают влияние не только на структуру, но и на пищевую ценность готового продукта.

Пищевая и диетическая ценность морской капусты определяется ее химическим составом. В состав съедобной части морской капусты входят белки (8,5–11%), углеводы и углеводоподобные вещества (65,3–68%), жироподобные вещества (1,2–3%) и минеральные вещества (20–25%). Большой интерес представляют минеральные вещества морской капусты. Она богата калием, кальцием, магнием, железом, йодом, кобальтом, медью, марганцем. Морская капуста является поливитаминоносителем: содержит витамины А, группы В, С, D, К, РР и другие [19, 20].

Гречневая мука – диетический продукт. Одним из главных достоинств гречневой муки является меньшее содержание углеводов по сравнению с другими видами муки. Гречневая мука содержит много микроэлементов – железо, калий, медь, фосфор, цинк. В состав гречневой муки входят витамины группы В, рутин [19, 20].

Кукурузная мука имеет высокую пищевую и биологическую ценность, содержит большое количество витаминов А и С, а также минеральные соли калия, фосфора, кальция и др. [19, 20].

На основании проведенных исследований определен химический состав формованных продуктов по разработанным рецептурам. В табл. 1 приведены данные по содержанию основных веществ в формованных продуктах.

Таблица 1

Пищевая ценность формованных продуктов на основе сурими

Вид формованного продукта	Содержание, %			
	воды	белка	жира	углеводов
Формованный продукт, приготовленный по рецептуре 1	56,5	11,9	5,1	26,5
Формованный продукт, приготовленный по рецептуре 2	49,2	15,1	6,9	28,8
Формованный продукт, приготовленный по рецептуре 3	60,6	9,9	4,9	24,6

Расчет степени удовлетворения суточной потребности в основных веществах и энергии проводился методом расчета интегрального сора (1):

$$ИС = \frac{C_1}{C_2} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где C_1 – содержание веществ (белков, жиров, углеводов) в 100 г продукта, C_2 – требуемое для суточного потребления количество вещества (по формуле сбалансированного питания (табл. 2) [19]).

Таблица 2

Формула сбалансированного питания

Пищевые вещества	Дневная потребность
Белки, г	80–100
Углеводы, г	400–450
Жиры, г	80–100
Энергетическая ценность	11900 кДж, 2850 ккал

При употреблении 100 г формованных продуктов степень удовлетворения в основных веществах и энергии составляет:

- изготовленных по рецептуре 1: в белке – 11,9%, в жирах – 5,1%, в углеводах – 5,9%, в энергии – 7% (энергетическая ценность продукта составляет 199,5 ккал);
- изготовленных по рецептуре 2: в белке – 15,1%, в жирах – 4,9%, в углеводах – 5,5%, в энергии – 8,3% (энергетическая ценность продукта составляет 237,7 ккал);
- изготовленных по рецептуре 3: в белке – 9,9%, в жирах – 6,9%, в углеводах – 6,4%, в энергии – 6,4% (энергетическая ценность продукта составляет 182,1 ккал).

Таким образом, из данных табл. 1 можно сделать вывод, что формованные продукты, приготовленные по различным рецептурам, содержат все основные нутриенты. В состав продукта входят белки животного происхождения (сурими, яйцо куриное), обеспечивающие организм полноценным и легкоусваиваемым белком; в небольшом количестве жиры; углеводы растительного сырья, содержащие пищевые волокна; также витамины и минеральные вещества.

Литература

1. *Абрамова Л.С.* Обоснование технологии поликомпонентных продуктов питания с задаваемой структурой и комплексом показателей пищевой адекватности на основе рыбного сырья // Дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04. – Калининград, 2003. – 507 с.
2. *Борисочкина Л. И.* Пищевая и биологическая ценность рыбы // Рыб. хоз-во. – 1987. – № 2. – С. 61–63.
3. *Липатов Н.Н.* Принципы проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных и молочных продуктов // Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 1988. – 56 с.
4. *Низковская О.Ф.* Разработка технологии формованных рыбных продуктов с улучшенными свойствами // Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Мурманск, 2009. – 168 с.
5. *Першина Е.Г.* Разработка функциональных продуктов питания на основе методологии пищевой комбинаторики // Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. – Кемерово, 2009. – 147 с.

6. Петрова Л.Д. Разработка технологий рыбных формованных изделий с использованием соевых белковых продуктов // Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Владивосток, 2002. – 190 с.
7. Петровский К.С. Азбука здоровья: о рациональном питании человека. – М.: Знание, 1982. – 306 с.
8. Сакаева Е.А. Производство продуктов детского питания из сырья водного происхождения // Обработка рыбы и морепродуктов. – 1984. – Вып. 5. – С. 4–19.
9. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения // Пищ. пром-сть. – 2003. – № 3. – С. 10–16.
10. Bellisle F., Blundell J.E., Dye L. et al. Functional food science and behaviour and psychological function // British J. Nutrition. – 1998. – Vol. 80, Suppl. 1. – P. 173–193.
11. Pellet P.L., Young V.R. Nutrition Evaluation of Protein Foods // The United Nations Univ. – Tokyo. – 1980. – P. 97–98.
12. Rani B., N. Khetarpaul. Probiotic fermented food mixtures: possible applications in clinical antidiarrhoea usage // Nutrition and Health (United Kindom). – 1998. – Vol. 12, № 2. – P. 97–105.
13. Smith R.L., Paul A.J., Paul J.M. Aspects of energetics of adult walleye pollock, *Theragra chalcogramma* (Pallas), from Alaska // J. Fish. Biol. – 1988. – № 33. – P. 445–454.
14. Богданов В.Д. Структурообразователи в технологии рыбных продуктов. – Владивосток: ДВГУ, 1990. – 104 с.
15. Богданов В.Д., Сафронова Т.М. Структурообразователи и рыбные композиции. – М.: ВНИРО, 1993. – 172 с.
16. Бойцова Т.М. Технология пищевых рыбных фаршей: Учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1997. – 70 с.
17. Колаковский Э. Технология рыбного фарша. – М.: Агропромиздат, 1991. – 220 с.
18. Покровский А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания. – Вопросы питания. – 1975. – № 3. – С. 25–40.
19. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 220 с.
20. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. Скурихина И.М., Волгарева М.Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
21. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. Взамен ГОСТ 7636–55: Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 170 с.
22. Головин А.Н. Контроль производства и качества продуктов из гидробионтов. – М.: Колос, 1997. – 198 с.

УДК 664.951.2:639.222

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГИДРОЛИЗА И ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ СЕЛЬДИ ТИХООКЕАНСКОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ ИНТЕНСИФИКАТОРА СОЗРЕВАНИЯ ХЛОРИДА КАЛИЯ

Н.С. Салтанова, Е.Н. Верб

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

*e-mail: Saltanova-ns@yandex.ru;
e-mail: katunya_2007_87@mail.ru*

Приведена характеристика биохимических изменений, происходящих при посоле рыбного сырья. Охарактеризован жирнокислотный состав сельди тихоокеанской. Исследовано влияние концентрации хлорида калия на скорость процесса биохимического созревания сельди тихоокеанской. Установлена

зависимость изменения химических показателей, характеризующих изменения в липидах, от способа внесения хлорида калия.

Ключевые слова: посол, биохимическое созревание, сельдь тихоокеанская, хлорид калия, липиды, окисление, гидролиз.

Study of hydrolysis processes and pacific herring fat oxidation using chloride potassium for maturation intensification. N.S. Saltanova, E.N. Verba (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Description of biochemical changes while fish salting is given. Fatty-acid composition of pacific herring is defined. The influence of chloride potassium concentration on the rate of pacific herring biochemical maturation process is researched. The fact of chemical indicators dependence denoting lipids change on the way of chloride potassium application.

Key words: salting, biochemical maturation, pacific herring, chloride potassium, fat, oxidation, hydrolysis.

Исследования посола как одного из разделов технологии рыбы и рыбных продуктов начались в России в 20-х гг. Современного уровня теория и практика посола достигла благодаря исследованиям Л.П. Миндера, Л.С. Левиевой, Н.А. Воскресенского, И.П. Леванидова, Т.Н. Слуцкой, В.И. Шендерюка и многих других [1–6]. В работах этих авторов выявлено влияние различных факторов на процесс просаливания и созревания соленых рыбных продуктов, при этом установлена целесообразность разделения процесса производства соленой рыбопродукции на два периода: первый период – процесс просаливания рыбного сырья при контакте рыбы с солью или солевым раствором; второй период – период созревания, в результате которого многие виды рыб (сельдевые, анчоусовидные, лососевые, скумбриевые) становятся пригодными к употреблению в пищу без дополнительной кулинарной обработки. Однако такое деление процесса посола весьма условно, поскольку уже на первом этапе посола в результате гидролитических расщеплений компонентов мышечной ткани происходит частичное созревание рыбы.

При созревании соленой продукции происходит формирование специфического запаха и вкуса. По мнению исследователей [1, 2, 6], характерный для соленой рыбы «букет» придают экстрактивные вещества, пептиды и аминокислоты, а также их производные. Аромат соленой рыбы придают летучие кислоты, спирты и эфиры, которые являются продуктами дальнейших превращений аминокислот и жирных кислот.

При созревании отчетливо выражены изменения белков, являющихся наиболее важными в биологическом отношении среди различных веществ, входящих в состав мяса рыбы. Характерной особенностью белковых веществ является их способность подвергаться расщеплению на более простые азотистые вещества под действием протеолитических ферментов [1–3, 6–9].

Под действием ионов натрия и хлора изменяется характер биохимической активности ферментов рыбного сырья: чем меньше соленость, тем быстрее протекает гидролиз белковых веществ. Но при этом многочисленными исследованиями подтверждено, что хлорид натрия влияет на формирование вкуса при производстве соленой рыбы [1–3, 6, 7].

Степень расщепления белков (протеолиз) зависит от многих факторов: содержания соли и вкусовых добавок, температурных режимов хранения, исходного состояния сырья (посмертные этапы – окоченение, автолиз), природных свойств обрабатываемого объекта (химического состава тканей, активности протеолитических ферментов), видов предварительной разделки сырья [1–14]. Среди многих причин, влияющих на гидролиз белка, можно выделить основную – природные свойства рыбы, которые определяют весь последующий технологический процесс. Особое значение здесь имеют исходная (природная) активность протеолитических ферментов, состав и особенности строения белков рыбы.

При созревании соленой рыбы также происходят сложные процессы перераспределения липидов в мышечной ткани. И.П. Леванидов рассматривает это как один из признаков созревания [1, 2]. Распределение жира на поверхности мышечных волокон, по его мнению, создает благоприятные условия для гидролиза липидов и взаимодействия с белковыми веществами или продуктами их гидролиза, что способствует образованию вкусового эффекта созревшего продукта.

При взаимодействии липидов и кислорода воздуха происходит интенсивное окисление липидов. Окислительные процессы в мясе соленой рыбы сопровождаются изменением цвета липидов от слабого золотисто-соломенного до буро-желтого. И.П. Леванидов отмечает, что чем больше в жире свободных жирных кислот, тем интенсивнее протекает его окисление [1]. При этом окислительным превращениям наиболее подвержены ненасыщенные жирные кислоты. В процессе созревания отмечается снижение йодного числа жира, уменьшение содержания ненасыщенных жирных кислот и увеличение содержания насыщенных жирных кислот [13]. Жирнокислотный состав липидов сельди тихоокеанской до созревания и после созревания приведен в табл. 1 [11, 15].

Таблица 1

Жирнокислотный состав липидов сельди тихоокеанской, % от общего содержания жирных кислот

Группа жирных кислот	Сырье – сельдь после размораживания	Сырье – сельдь после созревания
Насыщенные		
миристиновая 14:0	6,78	7,88
изопентадекановая i-15:0	0,22	0,24
антиизопентадекановая ai-15:0	0,21	0,31
пентадекановая 15:0	0,34	0,31
изогексадекановая i-16:0	<0,1	0,11
антиизогексадекановая ai-16:0	0,63	0,6
пальмитиновая 16:0	13,43	13,56
антиизогептадекановая ai-17:0	0,12	0,24
гептадекановая 17:0	1,72	1,47
антиизооктадекановая ai-18:0	0,55	0,84
изооктадекановая i-18:0	0,14	0,15
стеариновая 18:0	1,24	0,95
нонадекановая 19:0	<0,1	<0,1
арахиновая (эйкозановая) 20:0	0,28	0,23
докозановая 22:0	<0,1	0,11
Сумма насыщенных жирных кислот	25,66	27,0
Мононенасыщенные		
пальмитолеиновая 16:1n-7	8,32	6,5
гептадеценивая 17:1n-9	0,5	0,37
олеиновая 18:1n-9	19,57	17,9
октадеценивая 18:1n-7	<0,1	<0,1
октадеценивая 18:1n-5	0,2	0,26
нонадеценивая 19:1n-9	0,17	<0,1
эйкозадеценивая 20:1n-9	13,44	15,83
эйкозадеценивая 20:1n-7	<0,1	<0,1
кетолеиновая 22:1n-11	14,57	15,91
Сумма мононенасыщенных жирных кислот	56,77	56,77
Полиненасыщенные		
линолевая 18:2n-6	0,73	0,81
эйкозадиеновая 20:2n-6	1,13	1,09
докозадиеновая 22:2	0,17	0,13
октадекатриеновая 18:3n-9	0,17	0,22
γ-линоленовая 18:3n-6	<0,1	<0,1
α-линоленовая 18:3n-3	0,38	0,39
октадекатетраеновая 18:4n-3	0,75	1,13
эйкозатриеновая 20:3n-9	<0,1	<0,1
арахидоновая 20:4n-6	0,32	0,24
эйкозатетраеновая 20:4n-3	0,18	0,24
эйкозапентаеновая 20:5n-3	5,46	4,27
докозапентаеновая 22:5n-3	0,56	0,35
докозагексаеновая 22:6n-3	4,78	3,87
Сумма полиненасыщенных жирных кислот	14,63	12,74
Неизвестные	2,94	3,49

Анализ качественного и количественного состава жирных кислот липидов сельди тихоокеанской показывает, что сумма важных в биологическом отношении полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в размороженной сельди составляет 14,63%, после созревания — 12,74%. Суммарные липиды сельди тихоокеанской после созревания характеризуются высокой степенью ненасыщенности (69,5%), определяемой моноеновыми (56,77%) и полиеновыми (12,74%) жирными

ми кислотами. Из моноеновых жирных кислот доминируют пальмитолеиновая (6,5%), олеиновая (17,9%), эйкозадеценвая (15,83%) и кетолеиновая (15,91%). Полиеновые жирные кислоты представлены в основном линолевой (0,81%), эйкозодиеновой (1,09%), октадекатетраеновой (1,13%), эйкозапентаеновой (4,27%) и докозагексаеновой (3,87%).

В последнее время отмечается тенденция к снижению содержания хлорида натрия в пищевых продуктах, при этом используются безнатриевые заменители при посоле [7, 8, 10–12, 15–17]. Для интенсификации биохимического созревания можно использовать хлорид калия, так как ионы калия являются активаторами ферментов. В этом случае скорость созревания должна увеличиться. Особенно важно активизировать ферментную активность при посоле слабосозревающего сырья (например, сельди нерестовой).

Исходя из указанного выше, исследования были направлены:

- на обоснование возможности использования хлорида калия с целью интенсификации биохимического созревания;
- на исследование процессов гидролиза белков и липидов в тканях рыбы, протекающих при биохимическом созревании, при внесении хлорида калия;
- на разработку технологии пресервов из слабосозревающего сырья.

В процессе размораживания сельди нерестовой в растворе хлорида калия различной концентрации и при посоле в солевом растворе с различными концентрациями хлорида калия и хлорида натрия происходит накопление аминного азота и увеличение буферности, при этом более интенсивно процесс происходит при более высокой концентрации хлорида калия в растворах. При определении органолептических показателей установлено, что после размораживания нерестовой сельди в растворе хлорида калия рыба приобретает признаки созревшего продукта [18].

Целью данной работы является исследование процессов гидролиза и окисления липидов сельди тихоокеанской при использовании в качестве интенсификатора созревания хлорида калия.

Основным объектом исследований в настоящей работе является сельдь тихоокеанская (*Clupea pallasii*) мороженая, соответствующая по качеству требованиям действующего стандарта ОСТ 15–403–97 [19]. По содержанию липидов в зависимости от биологического состояния использовалась нагульная – осенняя жирная сельдь (с содержанием липидов 18–26%) и нерестовая – весенняя сельдь (с содержанием липидов 9–12%). Для исследований использовалась сельдь неразделанная. Сельдь хранилась в мороженом виде при температуре не выше минус 18°C не менее 3–4 недель, но не более 3 мес.

При проведении исследований применяли два способа внесения хлорида калия: использовали размораживание сырья в растворах хлорида калия с различной его концентрацией (опытный образец 1); проводили посол размороженного сырья солевым раствором, в состав которого входил хлорид калия в различных концентрациях (опытный образец 2).

При подготовке проб к исследованиям сельдь мороженую размораживали, обесшкуривали, потрошили, филетировали и мышечную ткань измельчали на волчке.

Для обоснования возможности использования хлорида калия с целью интенсификации биохимического созревания и исследования процесса гидролиза и окисления липидов в тканях рыбы определяются такие показатели, как кислотное число и перекисное число. Для определения общего содержания липидов экстракционно-весовым способом в аппарате Сокслета, перекисного и кислотного чисел использовали стандартные методы по ГОСТ 7636–85 [20].

В табл. 2 приведены данные по изменению кислотного числа липидов сельди тихоокеанской нагульной и нерестовой.

Таблица 2

Изменение кислотного числа (мг КОН) липидов сельди

Способ введения KCl	Концентрация KCl				
	0	1	2	3	4
Сельдь нагульная					
Размораживание в течение 1 сут в растворе хлорида калия различной концентрации	3,6	4,7	5,6	7,8	9,6
Посол в солевом растворе с различными концентрациями KCl и NaCl (общая концентрация солей 4%)	3,4	4,2	4,8	5,2	9,6
Сельдь нерестовая					
Размораживание в течение 1 сут в растворе хлорида калия различной концентрации	3,2	4,8	5,7	8,6	10,2
Посол в солевом растворе с различными концентрациями KCl и NaCl (общая концентрация солей 4%)	3,1	3,8	4,3	4,9	10,1

Из данных табл. 2 видно, что увеличение значений кислотного числа липидов весенней сельди протекает более интенсивно, чем осенней. Если сопоставить темп изменения значения кислотного числа с общим содержанием липидов, то обнаруживается обратная зависимость: чем меньше в мясе липидов, тем интенсивнее и глубже идет их гидролиз. Полученный результат аналогичен данным исследований других авторов [1, 2, 11, 15].

В табл. 3 приведены данные по изменению перекисного числа липидов сельди тихоокеанской нагульной и нерестовой.

Таблица 3

Изменение перекисного числа (%J₂) липидов сельди

Способ введения KCl	Концентрация KCl				
	0	1	2	3	4
Сельдь нагульная					
Размораживание в течение 1 сут в растворе хлорида калия различной концентрации	0,008	0,011	0,014	0,018	0,024
Посол в солевом растворе с различными концентрациями KCl и NaCl (общая концентрация солей 4%)	0,009	0,011	0,012	0,016	0,022
Сельдь нерестовая					
Размораживание в течение 1 сут в растворе хлорида калия различной концентрации	0,007	0,09	0,013	0,015	0,018
Посол в солевом растворе с различными концентрациями KCl и NaCl (общая концентрация солей 4%)	0,007	0,08	0,012	0,015	0,018

Как следует из данных, приведенных в табл. 3, при хранении сельди в солевых растворах в ее тканях происходит накопление перекисей, которое идет более интенсивно у нагульной сельди.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлена зависимость изменения химических показателей, характеризующих изменения в липидах при созревании (степень гидролиза и окисления липидов), от способа внесения хлорида калия. При размораживании в растворе хлорида калия сельди нагульной и нерестовой изменения кислотного и перекисного чисел происходят быстрее, чем при посоле в солевом растворе с различными концентрациями хлорида калия и хлорида натрия.

При определении химических и органолептических показателей установлено, что после размораживания нерестовой сельди, как и нагульной, в растворе хлорида калия рыба приобретает признаки созревшего продукта. При сравнении образцов, размороженных в растворах хлорида калия различной концентрации, сделан вывод, что увеличение концентрации раствора способствует появлению более выраженных признаков созревания, но при этом установлено, что при использовании растворов с концентрацией хлорида калия более 1% проявляется горечь мяса сельди.

Литература

1. Леванидов И.П. Посол рыбы (элементы теории и практики) // Изв. ТИНРО. – 1967. – Т. 63. – 196 с.
2. Леванидов И.П., Ионас Г.П., Слуцкая Т.Н. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
3. Левиева Л.С. Определение степени созревания сельдевых рыб по показателю буферности // Рыб. хоз-во. – 1961. – № 1 – С. 48–50.
4. Слуцкая Т.Н. Протеолитические ферменты мышечной ткани и внутренностей рыб // Технология гидробионтов: Сб. науч. трудов ТИНРО. – Владивосток, 1987. – С. 4–24.
5. Слуцкая Т.Н. Теоретическое обоснование и практические аспекты применения и получения биологически активных регуляторов протеолиза в технологии рыбных продуктов: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 1994. – 45 с.
6. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 175 с.
7. Панина М.Н. Разработка технологии малосоленых пресервов из балтийской сельди с использованием ВАД: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Калининград, 2002. – 29 с.
8. Ташкевич С.Н. Разработка технологии пресервов из малосозревающих гидробионтов // Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Мурманск, 2008. – 234 с.
9. Шендерюк В.И., Лисовая В.П. и др. Технология малосоленых деликатесных пресервов из разделанной рыбы в мелкой расфасовке // Технология деликатесных малосоленых пресервов и копченой рыбы: Сб. науч. трудов. – Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 1991. – С. 41–61.

10. Технология комплексной переработки гидробионтов: Учеб. пособие / Т.М. Сафронова, В.Д. Богданов, Т.М. Бойцова и др.; под ред. Т.М. Сафроновой. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 512 с.
11. Богданов В.Д., Благоданова М.В., Салтанова Н.С. Современные технологии производства соленой продукции из сельди тихоокеанской и лососевых: Моногр. – Петропавловск-Камчатский: Холдинговая компания «Новая книга», 2007. – 235 с.
12. Богданов В.Д., Карпенко В.И., Норинов Е.Г. Водные биологические ресурсы Камчатки: Биология, способы добычи, переработка. – Петропавловск-Камчатский, 2005. – 264 с.
13. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 298 с.
14. Ким Г.Н. Разработка технологии деликатесных пресервов из слабосозревающих рыб с использованием копильного препарата: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Калининград, 1998. – 25 с.
15. Салтанова Н.С. Научное обоснование технологии производства слабосоленой сельди предварительного созревания: Дис. ... канд. техн. наук. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 176 с.
16. Блинова А.Ю. Современные тенденции производства соленой продукции // Рыб. хоз-во. – 2001. – № 5. – С. 48–50.
17. Борисочкина Л.И. Современное производство пищевой продукции из сельдевых рыб // Рыб. хоз-во. – 1996. – № 5. – С. 53–56.
18. Салтанова Н.С., Вербя Е.Н. Влияние различных факторов на процесс биохимического созревания при использовании в качестве интенсификатора созревания хлорида калия // Вестник КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2011. – № 18. – С. 49–53.
19. ГОСТ 15–403–97. Сельдь мороженая. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 13 с.
20. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. Введ. 01.01.86. – М.: Госстандарт. – 1988. – 133 с.

УДК 664.951.6:639.222

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЗАЛИВОК НА ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕСЕРВОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

Н.С. Салтанова, У.В. Малиновская

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

e-mail: Saltanova-ns@yandex.ru

В статье приведена характеристика биохимических свойств сельди тихоокеанской. Охарактеризованы основные способы воздействия на липиды рыб, приводящие к созданию антиокислительного эффекта. Приведен химический состав облепихи крушиновидной и смородины красной обыкновенной. Приведены исследования по изучению влияния плодов облепихи крушиновидной и смородины красной на изменение химических показателей при хранении пресервов из сельди.

Ключевые слова: технология, посол, пресервы, сельдь тихоокеанская, химический состав, плоды растений.

Influence of vegetable components entering into the composition of fillings on the quality of preserve while storage. N.S. Saltanova, U.V. Malinovskaya (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

In the article you can find description of pacific herring biochemical properties. Main ways of influence on fish lipids which produce antioxidative effect are characterized. Chemical composition of sea buckthorn, *Hippophae rhamnoides* and red currant *Ribes rubrum* is given. Studies of the influence of *Hippophae rhamnoides* berries and red currant berries on chemical factors change while storage of herring preserve are described.

Key words: technology, salting, pacific herring, chemical composition, plants berries.

Пресервы (от позднелат. *Praeservo* – предохраняю) – плотно укупоренная в банки соленая, пряная и маринованная продукция. Плотная упаковка улучшает товарный вид продукции и условия ее хранения. При изготовлении пресервов, так же как и при изготовлении консервов, преследуется цель не только получить новый вид продукта, но и сохранить рыбу, законсервировать ее. Так как пресервы часто выпускают в жестяных банках, используемых также в производстве консервов, то нередко потребители принимают их за истинные консервы. Это, безусловно, неправильно, так как за внешним сходством этих рыбных продуктов скрывается существенное различие между ними. Это различие заключается в том, что пресервы не стерилизуют, и они готовы к употреблению в пищу после созревания, то есть биохимических изменений, которые происходят в пресервах в течение длительного хранения при низкой температуре. Созревший продукт имеет нежную консистенцию, приятный вкус и аромат. Пресервы из маринованной рыбы обладают большей стойкостью при хранении, чем рыба пряного посола, благодаря консервирующему действию уксусной кислоты [1–4].

Производство пресервов как одного из видов деликатесной продукции получает все большее развитие как в нашей стране, так и за рубежом. За рубежом большое распространение получило производство пресервов из филе рыб, при этом, как правило, используются виды рыб, традиционно обрабатываемые посолом. В отечественной промышленности в последние годы также разработан широкий ассортимент пресервов из филе рыб с добавлением различных заливок, овощных и фруктовых добавок. В настоящее время в мировой практике наблюдается тенденция к снижению содержания в пищевых продуктах ионов натрия. Эта проблема решается путем поиска безнатриевых заменителей поваренной соли или снижением содержания ее в продуктах [5, 6].

Сырьем, достаточно часто используемым для производства пресервов, является сельдь тихоокеанская (*Clupea pallasii*). Для определения путей наиболее целесообразного использования сырья и оценки его пищевой ценности необходимо знать химический состав, который изменяется в зависимости от периода вылова рыбы [7]. Исследования по изменению химического состава и технологических свойств сельди тихоокеанской приведены в работах В.П. Быкова, И.В. Кизеветтера и других исследователей [8, 9]. Изменения химического состава мяса сельди в равной мере проявляются у самцов и самок.

Особенно сильным изменениям в химическом составе мяса сельди тихоокеанской подвержено содержание липидов и воды. У рыб одинакового возраста самки, как правило, имеют более жирное мясо (в среднем на 0,4–0,8%). В период нагула (июнь – август) у сельди существует прямая зависимость между возрастом, массой и содержанием липидов в мясе. Химический состав сельди тихоокеанской приведен в табл. 1 [9].

Таблица 1

Химический состав мяса сельди

Период лова	Пределы содержания, %			
	воды	липидов	белка	минеральных веществ
Март – апрель	67,6–75,9	7,7–15,2	16,3–18,1	1,6–2,1
Июль – август	60,4–63,6	17,6–28,4	16,9–18,2	1,2–1,9
Ноябрь – декабрь	63,8–70,4	16,8–24,3	15,3–16,7	1,2–2,0

У сельдей, обитающих в различных бассейнах, обнаруживается ряд общих закономерностей, которым подчиняется изменение химического состава частей их тела. В годичном цикле жизни половозрелой сельди существует три периода. Для сельди разных возрастов и районов обитания, а также в разные годы сроки наступления и продолжительность каждого периода не остаются постоянными. Каждый период характеризуется особенностями химического состава тканей тела, причем наиболее значительно изменяется содержание воды и липидов.

В один и тот же период года уровень содержания липидов в мясе сельди тихоокеанской находится в прямой зависимости от возраста рыбы (табл. 2). При этом, чем старше по возрасту рыба, тем большую амплитуду имеют сезонные колебания содержания липидов в мясе [9].

Таблица 2

Содержание липидов в мясе сельди, %, в зависимости от возраста рыбы

Возраст рыбы	Пределы содержания	Среднее
1+	1,9–5,1	3
2+	2,3–13,2	9
3+	3,3–18,2	11
4+	2,1–19,3	12

В мясе безупречно свежей жирующей сельди тихоокеанской содержится 600–610 мг% экстрактивного небелкового азота. В мышцах сельди в период посмертного окоченения содержится 250–300 мг% свободных аминокислот, а в период появления внешних признаков автолиза – 1000–1150 мг%, причем существенно изменяется соотношение между отдельными аминокислотами [9].

Мышечная ткань сельди тихоокеанской полноценна в пищевом отношении по содержанию незаменимых аминокислот и не имеет существенных отличий по аминокислотному составу от мышечной ткани других рыб [9–12].

По результатам исследований [8–10] можно заключить, что мясо сельди тихоокеанской является ценным источником витаминов: А (200–1300 и. е. на 100 г), D (300–2220 и. е. на 100 г), В₁ (10–40 мкг), В₂ (210–1110 мкг), В₉ (130–190 мкг), РР (2400–6300 мкг), В₁₂ (6–19 мкг).

В состав минеральных веществ мяса сельди входят следующие элементы (мг на 100 г сырого вещества): натрий (120–140), калий (260–320), кальций (72–110), магний (30–36), железо (1,5–2,0), фосфор (220–280), сера (160–190), хлор (120–130), а также (мг% от сухого вещества): цинк (10–20), бром (1,0–1,8), медь (0,2–0,25), марганец (0,1), йод (0,06–0,07) [8–10].

Жир, извлеченный из тканей тела безупречно свежей сельди тихоокеанской, прозрачен, имеет бледно-желтую окраску и приятные органолептические свойства. Приобретение жиром желтой окраски, а также типичного «селечного» запаха и привкуса связывается с развитием процессов гидролиза и окисления жира [9].

На вкус и аромат соленой сельди влияет содержание липидов: чем оно выше, тем более выражен «селечный» вкус. Кроме того, исследователи сделали вывод, что характерный для соленой рыбы «букет» придают образовавшиеся в процессе созревания комплексы аминокислот с продуктами гидролиза и окисления липидов [2–4, 7, 9].

Липиды сельди, как и других рыб, представлены триглицеридами, фосфолипидами, холестерином и насыщенными, моновенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами [9]. Отличительной особенностью липидов рыб (в том числе и сельди тихоокеанской) является преобладание в их составе ненасыщенных жирных кислот и наличие среди них лабильных высоко-непредельных с четырьмя – шестью двойными связями, оказывающих большое влияние на неустойчивость липидов сельди к действию кислорода воздуха и на сроки хранения получаемой продукции [10, 13, 14].

Таким образом, при созревании и хранении сельди тихоокеанской, кроме изменений в белках, происходит гидролиз и окисление липидов. Окисление приводит не только к появлению неприятного вкуса и запаха, но и порче продукции. При этом происходит накопление токсичных веществ [7]. Учитывая, что сельдь тихоокеанская относится к особожирным рыбам (содержание липидов может достигать 30%) [2, 4, 9], необходимо применять приемы, способствующие снижению окисления и повышению качества мало- и слабосоленой продукции из сельди.

Для уменьшения взаимодействия липидов рыбы с кислородом воздуха при производстве соленой продукции применяются вакуумирование, инактивация липолитических ферментов, внесение заливок и соусов, различных антиокислительных препаратов – синтезированных и натуральных [15–19]. К натуральным антиокислителям относятся токоферолы, содержащиеся во многих растительных маслах. Ярко выраженным антиокислительным действием обладают фенолы, ароматические амины, хиноны, аскорбиновая, лимонная кислоты, прополис [9, 67]. Таким образом, натуральные пряности, копильные препараты, многие растительные компоненты могут выступать в качестве добавок-антиокислителей при производстве соленой продукции. Выделение из природного сырья веществ, обладающих антиокислительными свойствами, является одним из перспективных направлений.

Нами проведены исследования по изучению влияния плодов смородины красной (обыкновенной) и облепихи крушиновидной, входящих в состав заливок, на изменение химических показателей пресервов из сельди тихоокеанской при их хранении. Целью работы являлось обоснование использования растений Камчатского края для получения заливок с антиокислительными свойствами.

Облепиха крушиновидная, или крушиновая (*Hippophaë rhamnoides*), – вид, относящийся к роду облепихи (*Hippophaë*), семейству лоховых (*Elaeagnaceae*). В плодах облепихи содержатся углеводы, в том числе пектиновые вещества, органические кислоты, дубильные вещества, витамины С, Е, группы В, различные макро- и микроэлементы, облепиховое масло, богатое непредельными жирными кислотами (линолевой и линоленовой). Химический состав облепихи крушиновидной приведен в табл. 3 [10].

Таблица 3

Химический состав облепихи крушиновидной

Вещество	Содержание	Единица измерения
Белки	1,2	г
Жиры, в том числе насыщенные жирные кислоты	5,4 2,2	г
Углеводы, в том числе моно- и дисахариды пищевые волокна	8,5 5,7 2,0	г
Органические кислоты	2,0	г
Вода	82,2	г
Минеральные вещества	0,7	г
Витамины		
Витамин РР (никотинамид)	0,4	мг
Витамин А (ретинол)	0,25	мг
Витамин В ₁ (тиамин)	0,03	мг
Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,05	мг
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	0,2	мг
Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,8	мг
Витамин С (аскорбиновая кислота)	200	мг
Витамин Е (токоферол)	5	мг
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	9	мкг
Витамин Н (биотин)	3,3	мкг
Макро- и микроэлементы		
Кальций	22	мг
Магний	30	мг
Натрий	4	мг
Калий	193	мг
Фосфор	9	мг
Железо	1,4	мг
Бром	0,2	мг
Марганец	0,1	мг
Молибден	0,06	мг
Селен	0,09	мг

Смородина красная (обыкновенная) – *Ribes rubrum* – это кустарник семейства крыжовниковых (*Grossulariaceae*). Плоды смородины содержат углеводы, органические кислоты, минеральные вещества, витамины, пектиновые и дубильные вещества. Химический состав смородины красной (обыкновенной) приведен в табл. 4 [10].

Таблица 4

Химический состав смородины красной (обыкновенной)

Вещество	Содержание	Единица измерения
1	2	3
Белки	0,6	г
Жиры, в том числе насыщенные жирные кислоты ненасыщенные жирные кислоты	0,2 0,1 0,1	г
Углеводы, в том числе моно- и дисахариды пищевые волокна	13,9 7,7 3,4	г
Органические кислоты	2,5	г
Вода	82,2	г
Минеральные вещества	0,6	г
Витамины		
Витамин РР (никотинамид)	0,2	мг
Витамин А (ретинол)	0,033	мг
Витамин В ₁ (тиамин)	0,01	мг
Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,03	мг
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	0,6	мг
Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,1	мг
Витамин С (аскорбиновая кислота)	25	мг
Витамин Е (токоферол)	0,5	мг
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	3	мкг
Витамин Н (биотин)	2,5	мкг

Окончание табл. 4

1	2	3
Макро- и микроэлементы		
Кальций	36	мг
Магний	17	мг
Натрий	21	мг
Калий	275	мг
Фосфор	33	мг
Железо	0,9	мг
Бром	0,1	мг
Марганец	0,08	мг
Молибден	0,02	мг
Селен	0,01	мг

Для приготовления заливок использовали свежавыжатый сок облепихи крушиновидной и смородины красной (обыкновенной).

Для проведения исследований предварительно изготавливали пресервы из сельди тихоокеанской жирной мороженой по традиционной технологии [3, 4, 6]. Для этого мороженую сельдь размораживали при температуре 0–3°C в течение 1 сут. Размороженную рыбу промывали в воде температурой не выше 15°C. Посол осуществляли тузлучным насыщенным прерванным способом до содержания соли 3,5–4,5%. Предварительно готовили солевой раствор. После посола полуфабрикат разделяли на филе, тщательно ополаскивали в чистом 3%-м солевом растворе температурой 5–10°C до полного удаления кристаллов соли. Затем филе аккуратно укладывали на 10–15 мин на чистые деревянные решетки для обеспечения стекания с него лишнего солевого раствора. Для приготовления пресервов из филе-кусочков филе сельди разрезали поперек на кусочки, равные внутренней высоте банки, используемой для их расфасовывания. При изготовлении пресервов из филе-кусочков подготовленные соленые кусочки укладывали в банки поперечным срезом к доньшку внешней стороной к корпусу банки. Для фасования филе-кусочков использовали полимерные банки вместимостью не более 300 см³.

Заливку готовили согласно разработанной рецептуре. Предварительно подготавливали сок облепихи или сок смородины красной. Для приготовления заливки в воду вносили сахар, соль, перец молотый черный, душистый и красный, а также мелко измельченный чеснок. Все тщательно перемешивали, доводили до кипения, охлаждали до температуры не выше 70°C и вносили сок ягоды, все перемешивали и охлаждали до комнатной температуры.

В наполненные рыбой банки добавляли заливку таким образом, чтобы слой заливки покрывал рыбу. После этого банки герметично укупоривали и отправляли на операции товарного оформления. После этого пресервы хранили в течение определенного времени при температуре 3–5°C и проводили определение химических показателей, свидетельствующих об изменениях в белках и липидах сельди тихоокеанской.

Химическими показателями, свидетельствующими об изменениях в липидах, являются перекисное и кислотное число липидов мяса сельди тихоокеанской, а показателями, свидетельствующими об изменениях в белках – буферность мяса сельди и азот летучих оснований. Для определения азота летучих оснований (аммиака, моно-, ди- и триметиламинов), перекисного и кислотного чисел использовали стандартные методы по ГОСТ 7636–85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа» [20]. Буферность определяли титриметрическим методом по ГОСТ 19182–89 «Пресервы рыбные. Методы определения буферности» [21].

Исследовались следующие образцы пресервов (табл. 5):

- с добавлением сока облепихи крушиновидной – опытный образец 1;
- с добавлением сока смородины красной (обыкновенной) – опытный образец 2;
- без добавления сока плодов облепихи крушиновидной или смородины красной – контрольный образец.

Таблица 5

**Зависимость изменения химических показателей мяса сельди тихоокеанской
от продолжительности хранения пресервов**

Показатель		Продолжительность хранения, сут.			
		0	7	14	21
Кислотное число, мг КОН на 1 г липидов	Контрольный образец	1,27	4,52	5,58	6,24
	Опытный образец 1	1,27	2,24	3,14	3,84
	Опытный образец 2	1,26	1,82	2,12	2,43
Перекисное число, %J ₂ на 1 г липидов	Контрольный образец	0,012	0,0146	0,0241	0,0266
	Опытный образец 1	0,009	0,0098	0,0143	0,0172
	Опытный образец 2	0,009	0,0092	0,0098	0,0112
Азот летучих оснований, мг%	Контрольный образец	8,1	10,2	14,6	20,4
	Опытный образец 1	8,1	9,8	12,2	16,8
	Опытный образец 2	8,0	9,2	11,8	14,2
Буферность, град.	Контрольный образец	105	120	145	185
	Опытный образец 1	105	115	125	135
	Опытный образец 2	105	110	120	125

Как видно из данных табл. 5, в процессе хранения меньшим изменениям подвергаются липиды и белковые вещества в образцах 2 и 1, что связано с наличием в плодах смородины красной (обыкновенной) и облепихи крушиновидной органических кислот (см. табл. 3, 4), которые обладают антиокислительным действием по отношению к липидам сельди тихоокеанской и оказывают ингибирующее действие на протеолитические и липолитические ферменты.

Таким образом, технологическое использование сельди тихоокеанской в производстве солевой продукции обусловлено наличием в тканях активных комплексов протеолитических ферментов и достаточно большого количества липидов. Эти факторы обеспечивают биохимическое созревание полуфабриката и придание продукту соответствующего вкуса, аромата и консистенции. Но наличие высокого содержания липидов в тканях сельди тихоокеанской приводит к окислению и к сокращению сроков хранения готовых пресервов, поэтому необходимо использовать заливки с растительными компонентами, обладающими антиокислительными свойствами.

Литература

1. Баль В.В. К вопросу теории созревания рыбной продукции // Рыб. хоз-во. – 1980 – № 10. – С. 61–63.
2. Леванидов И.П. Посол рыбы (элементы теории и практики). – Изв. ТИНРО, 1967. – Т. 63. – 196 с.
3. Леванидов И.П., Ионас Г.П., Слуцкая Т.Н. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
4. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 171 с.
5. Блинова А.Ю. Современные тенденции производства солевой продукции // Рыб. хоз-во. – 2001. – № 5. – С. 48–50.
6. Борисочкина Л.И. Современное производство пищевой продукции из сельдевых рыб // Рыб. хоз-во. – 1996. – № 5. – С. 53–56.
7. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 422 с.
8. Быков В.П. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов. – М.: ВНИРО, 1999. – 207 с.
9. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 298 с.
10. Химический состав пищевых продуктов. – Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
11. Friedman M. Nutritional value of proteins from different food sources // J. Agr. and Food Chem. – 1996. – Vol. 44, № 1. – P. 6–29.
12. Young V.R. Nutritional evaluation of protein foods and pellet // Food and Nut. Bull. – 1980. – № 4. – P. 5–27.

13. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е. и др. Пищевая химия / Под ред. Нечаева А.П. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
14. Belitz H.D., Grosch W. Food Chemistry. – Berlin, New York, London, Paris, Tokio: Springer-Verlag, 1987. – 635 p.
15. Борисочкина Л.И. Антиокислители, консерванты, стабилизаторы, красители, вкусовые и ароматические вещества в рыбной промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 184 с.
16. Давыдова Ю.С., Трешева В.И. Применение антиокислителей для повышения стойкости рыбных жиров // Рыб. хоз-во. – 1958. – № 10. – С. 70–74.
17. Касьянов Г.И., Банашек В.М., Рослякова Е.Ю. СО₂ – экстракты лекарственных растений // Пищ. пром-сть. – 2003. – № 6. – С. 86.
18. Люк Э., Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 236 с.
19. Христоферсен Г.С. Применение антиокислителей для предохранения соленой хамсы от окисления // Рыб. хоз-во. – 1965. – № 3. – С. 66.
20. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. Введ. 01.01.86 – М.: Госстандарт. – 1988. – 133 с.
21. ГОСТ 19182–89. Пресервы рыбные. Методы определения буферности. Введ. 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов. – 1989. – 5 с.

УДК 664.951.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЛИВОК, СОУСОВ И ГАРНИРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЕСЕРВНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.В. Смагина

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГУП «ВНИРО»), Москва, 107140*

e-mail: orgotdel@vniro.ru

В статье рассмотрены основные тенденции развития технологии производства пресервной продукции, а также представлен обзор информации по ассортименту заливок, соусов и гарниров, используемых при производстве пресервов в России и за рубежом.

Ключевые слова: производство пресервов, заливки, соусы, гарниры, качество, безопасность.

Use of fillings, sauces and garnishes in the production of preserved food products. A.V. Smagina (Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography FSUE «VNIRO», Moscow, 107140)

In this article the main tendencies of development of production technology of preserved food products are considered, as well as the review of information concerning assortment of fillings, sauces and garnishes used during production of preserved food in Russia and abroad is presented.

Key words: production of preserved food, fillings, sauces, garnishes, quality, safety.

На сегодняшний день актуальным при производстве пресервной продукции является продление сроков хранения с использованием современных пищевых добавок, влияющих на качество готовой продукции, а также разработка инновационного оборудования и новой технологии обработки сырья. Улучшает гастрономические свойства многих видов пресервов использование соусов, заливок и гарниров. Широкий ассортимент соусов и заливок позволяет выпускать пресервы с различными вкусовыми свойствами, способными удовлетворить предпочтения любого потребителя.

Заливки играют большую роль при разработке новых видов пресервов. Их состав и органолептические свойства в значительной мере определяют вкусовые и питательные свойства готового продукта [1]. Пресервы в заливке на основе растительного масла (оливковое и/или подсолнечное) составляют классический ассортимент, где проявляются все оттенки вкуса и запаха рыбы. Очень необычный вкус и аромат придают пресервам винные заливки. Такая продукция

рассчитана на гурманов. Своеобразную остроту, пикантный вкус и аромат дает горчиная заливка. Широкое применение находят маринадная, майонезная, томатная, фруктово-ягодные (яблочная, лимонная, клюквенная, брусничная, абрикосовая, красно- и черносмородиновая, виноградная, кизиловая, сливовая) заливки, а также заливки на основе масел, ароматизированных пряностями или копильными препаратами [2].

Известна технология пресервов в желейной заливке. Для производства таких пресервов подготовленный полуфабрикат укладывают в емкость, вносят желейную заливку, содержащую раствор хитозана и вкусовые добавки, и плотно укупоривают. В желейную заливку дополнительно вводят зерновой отвар, раствор пищевой добавки целлюлозной природы и спиртовой раствор лекарственных растений. Пресервы в желейной заливке обладают диетическими и профилактическими свойствами [3].

В состав заливки обязательно должен входить антисептик (например, бензойнокислый натрий, соли карбоновых кислот). Российскими учеными апробирована технология производства пресервов из тихоокеанской сельди, в заливках которых используются сок из рябины, вытяжка из измельченных ее плодов и отвар целых ягод [4]. Особая органическая кислота, выделенная из ягод рябины – сорбиновая, является природным консервантом. Плоды рябины и рябиновый сок оказывают губительное действие на золотистые стафилококки, сальмонеллы, плесневые грибы. Кроме того, ягоды рябины имеют приятный аромат, придающий специфический вкус готовому продукту.

Наряду с заливками, широкое применение при производстве пресервов получили соусы. Основными компонентами соусов являются жидкая часть (вода, бульон, отвар), наполнитель и загуститель, стабилизирующий консистенцию соуса. Пресервы из разделанной сельди готовят в таких соусах, как горчиный, пивной, винный, соусы с использованием овощей (томатный с добавлением хрена, икры и молок сельди, свекольный, морковный, тыквенный, чесночный) и др. [2].

К числу компонентов, вносимых в соусы, также относятся вкусо-ароматические добавки, включая пряно-ароматические растения. В отечественной рыбоперерабатывающей промышленности применяют сочетание соусов (белый, сметанный, молочный, томатный) со следующими композициями пряностей: при изготовлении белого соуса рекомендовано использовать композицию: эстрагон (30%), кориандр (20%), сельдерей (50%); сметанного – композицию: тмин (30%), куркума (30%), укроп (40%); молочного – композицию: лимонная мелисса (50%), тимьян (30%), укроп (20%); томатного соуса – композицию: тимьян (35%), любисток (35%), майоран (30%) [6].

К числу пряностей, используемых в производстве рыбных продуктов, относятся черный и белый горький перец, душистый перец, гвоздика, корица, имбирь, мускатный орех, мускатный цвет, кардамон, бадьян (импортные пряности), а также кориандр, лавровый лист, тайн, анис, перец красный, айрнний корень, калгановый корень, можжевельниковые ягоды и некоторые другие пряности.

В Болгарии популярной считается технология приготовления пресервов с использованием укропа и укропного масла. Для приготовления пресервов «Балчик» кильку заливают смесью раствора лимонной кислоты и подсолнечного масла, ароматизированного укропным маслом. Даже небольшое количество укропного масла обеспечивает положительное влияние на органолептические свойства продукта, улучшая его букет. Укроп содержит значительное количество эфирных масел, большое количество витамина С и витаминов группы В, каротина, микроэлементов [5].

В качестве загустителей соусов обычно используют различные виды муки, крахмала, гидроколлоиды (муку из плодов рожкового дерева, ксантановую камедь, агар и др.). С целью снижения энергетической ценности соусов и обогащения их пищевыми волокнами, обладающими лечебно-профилактическими свойствами, в качестве загустителей используют отруби, производные целлюлозы. Для получения стабильных соусов с использованием микрокристаллической целлюлозы в рецептуры включается также пшеничная пассированная мука.

Специалистами Калининградского государственного технического университета разработана технология пресервов из балтийских сельдевых рыб, заключающаяся в приготовлении ароматизированного соленого рыбного полуфабриката, который заливают специально изготовленным поликомпонентным соусом, затем укупоривают и хранят при отрицательных температурах [7].

За рубежом большое распространение получило производство пресервов из филе сельди типа рольмопс в различных заливках («Рольмопс в перечном соусе», «Рольмопс в томатном соусе», «Рольмопс в укропно-сметанном соусе», «Рольмопс в вермуте» и т. д.). Например, для приготовления пресервов «Рольмопс в вермуте» филе сельди (85%) посыпают горчиным порошком и укладывают на него индийскую сухую смесь (0,5%), мелко нарезанные маринованные огурцы (6,7%), бланшированный репчатый лук (6,7%), заворачивают в виде рулета и заливают соусом,

содержащим следующие компоненты (в %): томат-паста 20, вермут 30, уксус 1%-й 4, соль 1, сельдерейный ароматизатор 0,5, сахар 8, луковый ароматизатор 0,5, растительное масло 8, пряности для маринадов 2 и вода 26. В банку, кроме рольмопса (50%) и заливки (47%), добавляют вишню (3%). Продолжительность хранения этих пресервов не превышает трех недель при температуре не выше 5°C [5].

В связи с намеченной тенденцией снижения массовой доли хлористого натрия при производстве соленой рыбной продукции становится необходимым проведение дальнейших исследований по использованию различных добавок, физических методов обработки сырья и материалов с целью повышения устойчивости продукции в процессе хранения. Так, для получения малосоленых пресервов российскими учеными разработана [8] технология рациональной переработки тихоокеанской сельди, которая позволяет получить пресервы с высокими органолептическими показателями и высокой пищевой ценностью. Объектом исследований являлась сельдь тихоокеанская (*Clupea pallasii*) и отходы от ее разделки. Сельдь разделявали на филе без кожи, отходы (головы, кожа, плавники, кости), подвергали термической обработке, используя для экстракции белковых веществ вместо воды творожную сыворотку. Полученный коллагенсодержащий бульон использовали для приготовления соусов и заливок в технологии производства пресервов из сельди.

В качестве гарниров в пресервы из гидробионтов добавляют лук, маринованные или соленые огурцы, морковь, помидоры, бруснику, клюкву, яблоки, лимоны и пр. Использование разделанной рыбы (филе, кусочки, ломтики) позволяет создать благоприятные условия для быстрого проникновения добавленных компонентов в мышечную ткань рыбы [1]. Широкий ассортимент рыбных пресервов из филе и филе-кусочков рыбы разработан и освоен промышленностью Германии – «Сельдевое филе в Мекленбургском соусе», «Филе сельди в пикантном винном соусе с кусочками шампиньонов в масле», «Филе сельди в перечной заливке с овощами в растительном масле», «Филе сельди в острой томатной заливке с овощами в растительном масле», «Филе-кусочки сельдипряного посола с грибами и перцем в масле», «Филе-кусочки сельдипряного посола со спаржей и сладким перцем в масле», «Филе-кусочки пряного посола с грибами в масле».

Большой популярностью в Германии пользуются пресервы в Мекленбургском соусе, заливке небольшим количеством растительного масла и содержащие для облагораживания вкуса несколько ягод можжевельника. Для приготовления соуса используют загустители, вкусоароматические добавки (перец, горчицу, чесночный порошок, луковый экстракт), томатную пасту, сметану, винный уксус, яблочный мусс и другие компоненты [5].

Тенденция увеличения доли заливок и соусов позволяет регулировать сбалансированность и энергетическую ценность готового продукта, удешевить и, соответственно, сделать его более доступным для покупателя. За последние годы ассортимент заливок, соусов, гарниров значительно расширился. В технологии производства предложены новые подходы к выработке пресервов, например, способы гомогенизации, новые способы внесения желирующих веществ и иных пищевых ингредиентов в целях расширения ассортимента продукции, получения безопасной, качественной и конкурентоспособной продукции, удовлетворения различных предпочтений потребителей. Процессы, происходящие при хранении пресервов с различными пищевыми добавками, и выработка усовершенствованных подходов для обеспечения безопасности и качества готовой продукции в современных рыночных условиях требуют дальнейшего изучения.

Литература

1. Блинова А.Ю. Современные тенденции производства соленой продукции. – Рыб. хоз-во. – 2001. – № 5. – С. 48–50.
2. ОСТ 15–380–94. Пресервы из кусочков рыбы в различных соусах и заливках. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 12 с., Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов. – Ч. 3. – Л.: Гипрорыбфлот, 1989. – 102 с.
3. Пат. 2202922, Россия, МКИ А23L1/325, А23В4/00. Способ производства пресервов в железной заливке / ДВГТРУ, Г.Н. Ким, И.Н. Ким и др.; Заявл. 06.11.2001; Оpubл. 27.04.2003. № 6, ноябрь 2007 г.
4. Богданов В.Д., Салтанова Н.С. Пресервы из сельди предварительного созревания с добавлением рябины. – Рыб. пром-сть. – 2005. – № 3. – С. 16–17.
5. Судьина Н.М. Улучшение гастрономических свойств пищевой продукции из рыбного сырья // ЦНИИТЭИРХ. Серия Обработка рыбы и морепродуктов. – 1990. – Вып.1. – С. 1–50.

6. Комисарова Н.Ю., Судьина Н.М. Применение пищевых добавок, улучшающих вкус, аромат и консистенцию рыбных продуктов // ЦНИИТЭИРХ. Серия Обработка рыбы и морепродуктов. – 1983. – Вып. 3. – С. 1–41.

7. Ключко А.Н. Разработка технологии пресервов в полифункциональной заливке на примере рыб семейства сельдевых (*Clupeidae*) из Балтийского моря: Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств. – Калининград: КГТУ, 2007. – 221 с.

8. Салтанова Н.С., Попова О.О. Использование коллагесодержащих отходов сельди для приготовления соусов и заливок // Вестник КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский. – 2011. – № 15. – С. 62–65.

УДК 597.552.511: 591.5 (571.651)

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ЛОСОСЕЙ РОДА *ONCORHYNCHUS* БАССЕЙНА ЛАГУНЫ АМААМ (ЧУКОТКА)

Р.В. Питернов, Л.И. Изергин, И.Л. Изергин

Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Магадан, 685000

e-mail: piterman4@rambler.ru;

e-mail: lev_izergin@mail.ru;

e-mail: ilimag@magniro.ru;

Приведены места нереста и распространение нерки и горбуши на территории Амаамского каменноугольного месторождения. Определены численность лососей на водоемах различного типа. Определен возраст нерки по отоликам. Показано соотношение различных типов нерестящейся нерки.

Ключевые слова: нерка, горбуша, численность, возраст.

Estimation of abundance, distribution and age structure of pacific salmon species of *oncorhynchus* within the basin of the Amaam lagoon (Chukchi Peninsula). R.V. Piternov, L.I. Izergin, I.L. Izergin (Magadan Research Institute of Fisheries and Oceanography, Magadan, 685000)

The characteristic of spawning areas and distribution of sockeye and pink salmon in the water bodies located within the territory of the Amaam coal deposit is given. Salmon abundance in the basins of different type is estimated. Salmon age is estimated due to ear-stones. Correlation of different types of spawning sockeye salmon is demonstrated.

Key words: sockeye salmon, pink salmon, abundance, age structure.

Одной из наиболее важных проблем в промысловой ихтиологии является оценка численности лососей. Существует множество методик: метод неселективного изъятия, метод мечения, выпуска и повторного отлова, оценка абсолютной численности, основанная на использовании индексов численности и т. д. Однако, учитывая особенности гидрологии рек, такие как небольшая протяженность, отсутствие затяжных паводков, хорошая прозрачность воды и незначительное количество глубоководных участков, наиболее приемлемым, по нашему мнению, является метод прямого визуального учета рыб.

Материал и методика

Оценка численности лососей проводилась сотрудниками ФГУП «МагаданНИРО» в 2011 г. в ходе работ по хозяйственной тематике и охватывала следующие водоемы на территории Амаамского каменноугольного месторождения: лагуны Амаам, Аринай и бассейны рек Амаам, Аринай и Перевальная.

Пешие маршруты осуществлялись начиная с участков верхнего течения реки. Визуальный учет лососей производился одновременно с обоих берегов для нивелировки влияния солнечного освещения. Просчитывалось абсолютное количество горбуши и нерки по участкам, позиционирование начала и конца участка осуществлялось при помощи GPS с точностью до 5 м. Учетные работы производились как пешими маршрутами по береговым высотам, что позволяло просчитать абсолютное количество нерки в прибрежной зоне, так и при проведении лодочных маршрутов вдоль берегов лагун (рис. 1).

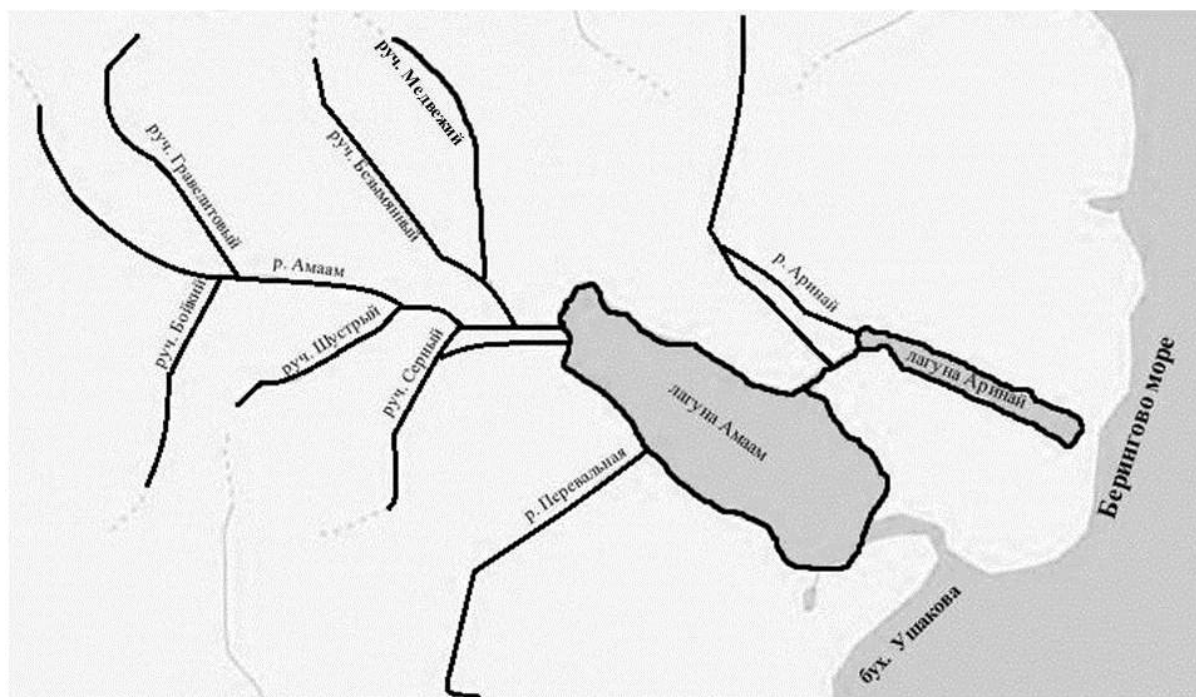


Рис. 1. Карта-схема района исследований

Для определения возраста рыб собирались отолиты. Обработка данных проводилась в программе Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Реки Аринай и Перевальная

Малые и средние реки бассейна лаг. Амаам (такие как Аринай и Перевальная) в целом сходны по гидрологии. Их верхнее и среднее течение является типично горным, характеризуется галечным и крупногалечным составом донного грунта, малыми глубинами и значительными уклонами русла.

Эти участки являются основными местами нереста горбуши [3, 5]. Заполнение таких нерестилищ в 2011 г. можно оценить как значительное (до 2 экз. горбуши на 1 м² при глубине русла 0,2 м).

Для малых и средних рек бассейна лаг. Амаам характерным является значительное изменение гидрологии при переходе от среднего к нижнему течению за счет различий в геоморфологии русла. Снижается скорость течения, появляются ярко выраженные плесы с достаточной глубиной и галечно-песчаным грунтом.

Известно, что средне- и мелкогалечное дно с примесью песка является идеальным нерестовым субстратом для нерки [1, 4, 5]. Именно этим фактором обусловлено ограничение распространения производителей нерки в этих водотоках. Таким образом, основные нерестилища нерки в малых и средних реках сосредоточены в нижнем течении рек.

Следует отметить, что в реках такого типа нами не были обнаружены смешанные нерестилища горбуши и нерки. При учетных работах мы наблюдали, как производители нерки активно изгоняли горбушу со своих нерестовых участков.

Общая численность горбуши в р. Перевальная на момент учетных работ составила 10 099 экз., нерки – 315 экз. В р. Аринай общее количество производителей горбуши составило 22 750 экз., нерки – 765 экз.

Для оценки достоверности первичного учета лососей и уточнения их количества, в р. Ари-най был проведен вторичный учет, в ходе которого учитывались как живые особи на нерестилищах, так и погибшая рыба по берегам реки. Анализ полученных данных показал, что на момент обследования общее количество горбуши составило около 24 720 экз., из которых доля живых особей составила 15,1%, нерки – 780 экз. с долей живых особей, равной 51,5%.

При повторном учете горбуши учтено на 2000 тыс. рыб меньше, а количество нерки фактически не изменилось. Это указывает на достаточно высокую достоверность методики учета и правильно выбранное время для его проведения.

Река Амаам

Река Амаам является самой крупной из всех исследованных рек, имеет самую большую площадь водосбора и наибольшее количество притоков: ручьи Медвежий, Гравелитовый, Безымянный, Шустрый, Серный и Бойкий. В отличие от малых и средних рек бассейна лагуны, ее даже верхние, горные по типу участки, отличаются достаточно большой глубиной и сформированным руслом с выраженными перекатами и плесами. Именно поэтому характер распределения производителей на нерестилищах в р. Амаам резко отличается от других водотоков.

Так, например, на руч. Гравелитовый, от слияния которого с двумя другими ручьями начинается р. Амаам, отмечены смешанные нерестилища нерки и горбуши. Такая же картина наблюдалась на всем участке верхнего и среднего течения реки. Следует отметить, что численность нерки на этих участках была невелика и не превышала 10–12 экз. на 100 м русла, тогда как численность горбуши была максимальной и достигала 900 экз. на 100 м русла.

Особенностью гидрологии р. Амаам является значительная протяженность равнинного участка, который по совокупности характеристик можно отнести к нижнему течению. Фактически его доля составляет около 50% от всей длины водотока. Именно этим обусловлено максимальное среди обследованных рек количество производителей нерки.

Общее количество горбуши, учтенной в р. Амаам с придаточной системой, составило 89 764 экз., нерки – 7060 экз. (табл. 1).

Таблица 1

Численность лососей бассейна реки Амаам

Водоем	N, экз.	
	Горбуша	Нерка
р. Амаам (основное русло)	76 072	6700
руч. Медвежий	869	228
руч. Гравелитовый	2527	132
руч. Безымянный	9296	–
руч. Шустрый	388	–
руч. Серный	132	–
руч. Бойкий	480	–
Общая численность	89 764	7060

Еще одной особенностью исследованных акваторий является наличие помимо типично реофильной нерки, нерестящейся в реках, довольно значительной по численности части популяции нерки, размножающейся непосредственно в лагунах [1, 5]. В ходе исследований лимнофильной нерки было выявлено два различных по типу нерестилища. Первый – нерестилища в приустьевых участках рек и ручьев, впадающих в лагуну. Нерестящаяся нерка на нерестилищах такого типа располагалась на всей зоне влияния речного стока, образуя значительные, плотные, многослойные скопления. Абсолютный просчет производителей нерки на нерестилищах такого типа весьма затруднителен, поэтому их количество оценивалось экспертно, исходя из площади участка устьевой зоны и количества видимых особей на 1 м². Количество нерки на некоторых нерестилищах этого типа достигало 600 экз.

Второй тип нерестилищ представлял собой всю прибрежную полосу лагун. Нерестилища этого типа характеризовались глубинами от 1 до 5 м, мелко- и крупногалечными грунтами и активным ветровым перемешиванием вод.

Плотность производителей на нерестилищах такого типа была невелика и не превышала 7–11 экз. на 100-метровый участок прибрежья.

Однако, учитывая значительную протяженность прибрежной зоны лагун, общая численность производителей нерки, нерестящейся на таких участках, достаточно велика – около 46% от всей лимнофильной нерки лагун (рис. 2).

По литературным данным доля реофильной нерки составляет 90% от общей численности нерки бассейна лаг. Амаам, и лишь 10% приходится на долю лимнофильной нерки [2]. По результатам наших исследований доля лимнофильной нерки составляет 33,4%, а реофильной – 66,6% (рис. 3).

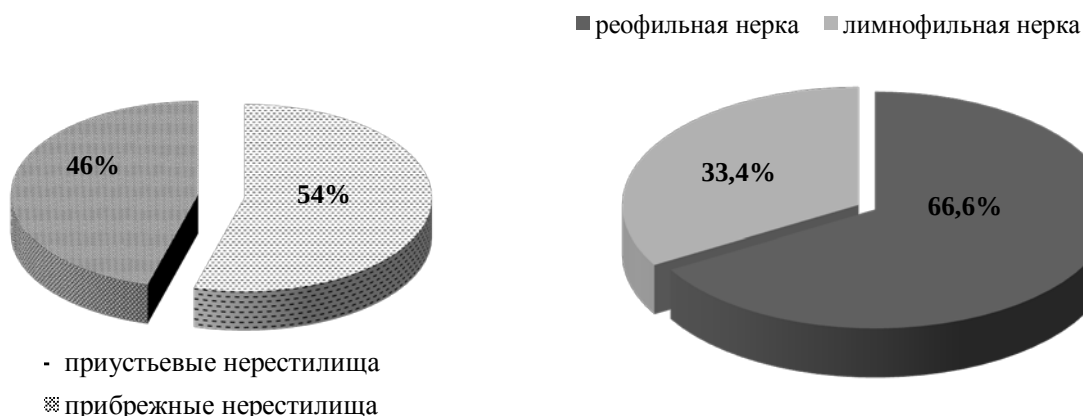


Рис. 2. Распределение лимнофильной нерки по нерестилищам различных типов

Рис. 3. Соотношение реофильной и лимнофильной нерки бассейна лагуны Амаам

Возрастной состав нерки

К сожалению, в 2011 г. не было возможности проведения полноценных биологических анализов лососей. Однако первичный материал по возрастному составу нерки был собран. Отолиты для определения возраста собирались у погибшей после нереста нерки, оставшейся по берегам водотоков. В 2011 г. было отмечено пять возрастных групп нерки: 1.3, 2.2, 2.3, 3.2 и 3.3, из которых модальной являлась возрастная группа 2.3, составившая 76,9%. Доля всех остальных возрастных групп составила 23,1% (рис. 4).

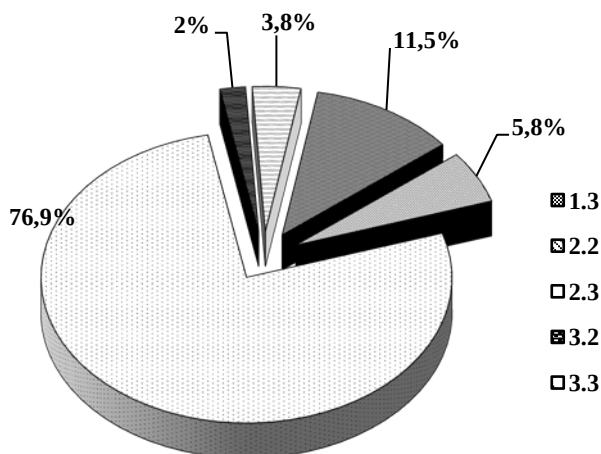


Рис. 4. Возрастной состав нерки

Также в ходе работ был отмечен чрезвычайно интересный факт нереста горбуши в прибрежной зоне лагун. Нерестовые бугры на этих участках находились на глубине одного метра. Поверхностная температура воды составляла 11°C.

Неоднократно в уловах ставных сетей и малькового невода на участках, находящихся на значительном удалении от рек и ручьев, в больших количествах присутствовала горбуша на

V-VI стадии зрелости. А на одном из таких участков в лаг. Ариной при условиях хорошей освещенности и прозрачности воды визуально наблюдался нерест горбуши, характеризующийся типичным для данного вида нерестовым поведением.

Выводы

Общая численность горбуши бассейна лаг. Амаам составила 122 613 экз., нерки – 13 878 экз. Использованный способ оценки численности лососей в нерестовых водоемах Чукотки показал возможность его практического применения в водоемах указанного типа.

В бассейне лаг. Амаам отмечены нерестилища лососей различных типов (лимнофильный и реофильный). Выявлены некоторые особенности жизнедеятельности амаамской популяции нерки: места нереста, взаимоотношения с другими видами рыб на нерестовых участках как в реках, так и в лагунах, что подчеркивает высокий уровень ее адаптационных характеристик. По нашему мнению, это является положительным фактором в формировании численности поколений нерки.

Литература

1. Бугаев В.Ф. Азиатская нерка. – М.: Колос, 1995. – 464 с.
2. Голубь Е.В., Голубь А.П. Некоторые данные о малочисленных популяциях нерки (*Oncorhynchus nerka*) Корякского побережья Чукотки // Наука Северо-Востока – начало века: Материалы всерос. науч. конф., посвящ. памяти акад. К.В. Симакова и в честь его 70-летия (Магадан, 26–28 апр. 2005 г.). – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2005. – С. 367–372.
3. Промысловые рыбы внутренних водоемов Чукотки / А.Н. Макоедов, М.И. Куманцов, Ю.А. Коротаев, О.Б. Коротаева. – М.: УМК «Психология», 2000. – 208 с.
4. Путивкин С.В. Топография нерестилищ и распределение тихоокеанских лососей в водоемах беринговоморского побережья Чукотки // Комплексные исследования морских гидробионтов и условия их обитания. – Владивосток: Изд-во ТИНРО, 1994. – С. 130–138.
5. Черешнев И.А. Пресноводные рыбы Чукотки. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. – 324 с.

УДК 664.8:582.272

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.Б. Чмыхалова

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: efimova-ff@mail.ru

Изучены свойства полисахаридов бурых водорослей, описаны варианты технологий получения альгинатов, приведены виды водорослей, являющиеся источниками альгинатов. Исследовано влияние способов сушки водорослевого сырья на качественные показатели сушеных водорослей и на свойства майонезных соусов, полученных с их применением.

Ключевые слова: альгиновая кислота, альгинаты, сорбенты, структурообразователи, сушка, эмульсионные продукты, майонезные соусы, вязкость.

Prospective directions of brown algae application in food industry. V.B. Chmikhlova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Properties of brown algae polysaccharide are studied. Technologies of alginate extraction are described.

Algae species being alginate source are given. The influence of raw algae drying methods on qualitative parameters of dried algae and on properties of sauces containing mayonnaise produced on its base.

Key words: alginic acid, alginates, sorbates, amendment, drying, emulsive products, sauces containing mayonnaise, viscosity.

Морские бурые водоросли (ламинария и фукус) до настоящего времени являются единственным промышленным источником альгинатов, широко применяемых в пищевой промышленности и других направлениях.

Эмульгирующие свойства альгинатов обуславливают их применение при производстве молочных продуктов. При добавлении альгинатов в молочные продукты значительно увеличивается их стойкость и сроки хранения.

За последнее время выросло потребление альгината в производстве мороженого, которому он придает нежную консистенцию, равномерную структуру, уменьшает процесс кристаллизации и значительно увеличивает стабильность при хранении [1, 2].

Альгинат добавляют к йогуртам, что улучшает и сохраняет структуру и консистенцию. При этом полисахарид может быть добавлен в молоко при подготовке молочной основы или после образования сгустка. Альгинаты широко используются как добавки, связывающие воду, препятствующие

щие синерезису белковых соединений и способствующих получению фарша (рыбного или мясного) определенной консистенции. Для предотвращения отделения воды при размораживании в сырых рыбных фаршах концентрация альгинатов, как правило, обычно не превышает 0,1–0,5% [3].

Обычно при изготовлении паштетообразных рыбных продуктов производят двукратную термическую обработку рыбного фарша. Сначала фарши, с целью предотвращения разделения компонентов и отделения воды, подвергают тепловой обработке, а затем вносят вкусовые добавки. Полученный продукт гомогенизируют, фасуют и вторично стерилизуют, в результате чего снижается его биологическая ценность. Концентрация альгината в полученных продуктах может составлять 0,5–2,0% в зависимости от задаваемой консистенции продукта. Альгинаты перспективны как добавки, повышающие водоудерживающую способность, эластичность и стабильность при хранении и тепловой обработке мясных и рыбных фаршей.

Одной из главных задач, стоящих перед исследователями в области разработки пищевых и лечебно-профилактических продуктов, является придание им заданной формы, структуры в процессе производства.

Получение устойчивых систем, обладающих нужным составом и свойствами, – сложная задача, поэтому одновременно с формированием, гранулированием, таблетированием и т. д. применяют структурообразователи – вещества, изменяющие консистенцию продуктов. Из данных литературы известно, что структурообразователи должны быть инертны по отношению к компонентам пищи (не окислять липиды, не разрушать витамины и т. д.) и образовывать при определенных рН, концентрациях и температуре водные растворы, обладающие структурной вязкостью, то есть проявляющие эффект сгущения; предпочтительны бесцветные растворы, лишённые вкуса и запаха [4, 5].

Структурообразователи должны проявлять способность к гелеобразованию: при определенных условиях формировать трехмерную, объемную структурную сетку, обладать адгезией (прилипанием) по отношению к поверхности компонентов, входящих в состав продуктов. Технологическая обработка (высокие или низкие отрицательные температуры, механические воздействия и др.) не должны изменять функциональные свойства структурообразователей [6].

Таким требованиям отвечают полисахариды морских водорослей, широко применяемые в промышленности как эмульгаторы и стабилизаторы, которые способны создать условия для связывания большого количества воды, увеличивать вязкость, способствовать образованию стойких суспензий. Полисахариды встречаются в природе в виде плотно упакованных, строго упорядоченных цепей, при гелеобразовании формируются структуры трех типов: спирали, рифленые ленты, плотно уложенные ленточные структуры [5, 7].

Для альгинатов характерна структура рифленых лент. В альгинатных гелях участки рифленых лент образованы из D-манурановой и L-гулурановой кислот [8–10].

Гель вообще не образуется, если содержание гулурановой кислоты меньше 20–25% [11].

Прочность геля и его относительный объем будут увеличиваться с возрастанием содержания гулурановой кислоты [11, 12].

Молекула альгината в воде подвергается сольватации, в связи с чем образуются вязкие растворы. Вязкость их зависит от многих факторов, в частности от величины молекулярной массы. Существует зависимость между значением средней молекулярной массы альгината и его желирующей способностью: чем выше молекулярная масса, тем большей способностью к образованию прочного студня обладает данный полисахарид [6].

Альгинат натрия формирует растворы высокой вязкости даже при низких концентрациях вследствие высокой молекулярной массы и жесткой структуры молекул. Альгинат натрия с некоторым содержанием остаточного кальция образует гель при рН 5. Альгинат натрия с минимальным содержанием кальция образует гели при рН 3. Растворы альгината натрия чувствительны к щелочной реакции среды, длительная химическая обработка при рН выше 10 ухудшает стабильность в результате деполимеризации, сопровождающейся потерей вязкости [13, 14].

В альгинатных растворах, подобно большинству растворов других полисахаридов, уменьшается вязкость с увеличением температуры. В ограниченном диапазоне вязкость альгинового раствора уменьшается приблизительно на 12% при увеличении температуры на 5–6°C. Снижение температуры увеличивает вязкость альгинового раствора, но не приводит к формированию геля. Внешний вид и вязкость растворов альгината натрия, который был заморожен, а затем разморожен, не меняется [4, 13, 14].

Альгинаты в растворе совместимы с различными материалами, включая другие загустители, сахар, масло, жиры, различные эмульгаторы и растворы солей щелочных металлов. Возможная несовместимость – это результат реакции с двухвалентными катионами (кроме магния) или реагентами, которые приводят к щелочной деградации или кислотному осаждению. Во многих случаях несовместимости можно избежать, используя комплексное образование иона металла или точный контроль pH [13,14].

Анализ эмульгирующей способности альгинатов показал, что наибольшей прочностью обладают межфазные слои при pH среды 5, в результате создаются наиболее подходящие условия для конформационных изменений макромолекул альгинатов и их взаимодействия.

Свойство альгинатов образовывать гели широко применяется в производстве пищевой продукции:

- мороженого – для регулирования процесса кристаллизации, создания равномерной структуры и замедления таяния;

- кондитерских изделий, паст, пудингов – для регулирования структуры;

- соусов и заливок – для получения гладкой, приятной на вкус, не расслаивающейся на фракции эмульсии;

- сбитых кремов – для предотвращения отделения воды при гомогенизации и замораживании;

- пива – для контроля пенообразования в заданных пределах.

Таким образом, использование альгинатов и альгинатсодержащих препаратов из ламинариевых и фукусовых водорослей – это перспективное направление в технологии продуктов питания. При этом применение комплексной технологии переработки водорослей необходимо для выделения растворимых в воде БАВ и разработки рекомендации их целенаправленного использования. Водорослевые альгинатсодержащие остатки рационально использовать для получения продуктов эмульсионного типа. При этом в процессе технологической обработки – растворение, сгущение, нагревание до 120°C под давлением, замораживание, размораживание – альгинаты не теряют своих эмульгирующих, стабилизирующих, сорбционных и других свойств, как в выделенном состоянии, так и в составе пищевых компонентов. К настоящему времени сложилась устойчивая тенденция в пищевой отрасли использовать при приготовлении пищевых продуктов и БАД ламинариевые водоросли вследствие их технологичности и высокого содержания альгинатов и др. БАВ. Эти водоросли, благодаря большим промышленным запасам, являются перспективным сырьем для производства новых видов пищевых продуктов, содержащих различные БАВ в строго регламентируемых концентрациях.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в литературных источниках недостаточно данных об использовании фукусовых водорослей в качестве сырья для приготовления пищевой продукции и продукции функционального назначения, несмотря на то, что эти виды водорослей являются источниками биологически активных компонентов, поступление которых в организм человека желательно ежедневно. Например, альгинаты – пищевые волокна, которые являются энтеросорбентами; биологически активный фукоидан; минеральные вещества, в том числе важный для нормальной деятельности организма йод и т. д. Кроме того, в связи с обостренной экологической обстановкой все более возрастает необходимость употребления натуральных продуктов, сбалансированных по содержанию биологически активных веществ. В этом отношении водоросли перспективны при разработке новых видов пищевой продукции. Сырьевые запасы водорослей в России достаточно обширны, чтобы обеспечить производство новых видов пищевой продукции на основе фукусовых и ламинариевых водорослей. Разработка разнообразных продуктов питания на основе тех видов водорослей, которые до этого не применялись в пищевой промышленности, является весьма перспективным направлением в технологии.

Выбор технологических условий для извлечения альгиновой кислоты предопределяется химическим составом бурых водорослей, поступающих на переработку. Основным показателем возможности их применения для получения альгината считается содержание альгиновой кислоты в интервале 20–40% от сухой массы водорослей [4, 15,16].

При производстве альгината из водорослей основной задачей считается получение очищенного продукта, без цвета и запаха, имеющего высокую вязкость водных растворов.

Альгиновая кислота обнаружена Стенфордом в 1883 г., и с тех пор способы ее извлечения из водорослей изучаются и совершенствуются уже более ста лет. В разных странах производство альгинатов осуществляется по собственным технологиям, однако принципиальная схема выде-

ления альгинатов из водорослей остается неизменной и состоит из следующих основных операций: предварительная обработка водорослей, экстракция альгината, осаждение альгиновой кислоты и получение из нее необходимых солей натрия, кальция, калия и др. [16–19].

Разработан способ получения смешанных солей альгиновых кислот, когда к карбоксильным группам полимера присоединяют различные элементы в макро- (Ca^{++} , K^+ , Na^+ , Fe^{++}) и микроколичествах (Mo^{++} , Co^{++} и др.).

В производстве альгината натрия большой проблемой является получение неокрашенного продукта без вкуса и запаха. Цвет альгинатов и их водных растворов является важными качественными характеристиками, поэтому исследователи большое внимание уделяют вопросу обесцвечивания и в технологическую схему часто включают процесс отбеливания альгинатов хлорной известью, гипохлоритом, перекисью водорода и др. [17, 20].

Применение отбеливающих реагентов приводит к обесцвечиванию альгината, но при проведении этого процесса неизбежна деструкция полимера альгиновой кислоты и, как следствие, снижается вязкость альгинатных растворов. Хорошие результаты дает применение формалина, так как он связывает пигменты в нерастворимый белково-целлюлозный комплекс [21].

В Норвежской фирме «Протан» – известном мировом производителе альгината – многие годы применяли способ консервирования бурых водорослей формальдегидом, что также способствовало получению неокрашенного продукта. Однако в последние годы в связи с повышением контроля над сохранением окружающей среды санитарные власти Норвегии запретили сброс в канализацию и прибрежные воды стоков, содержащих формальдегид. Поэтому норвежские ученые предложили способ консервирования *Laminaria digitata* и других бурых водорослей хлоридом натрия [4], аналогичный способу, применяемому в России.

В России исследования бурых водорослей и разработка технологии получения альгината были начаты еще в 1930-е гг. В интенсивный исследовательский процесс были включены бурые водоросли Черного, Белого, Баренцева и дальневосточных морей. Производство маннита и альгината было организовано в г. Архангельске еще в 1948 г. В качестве сырья использовали бурые водоросли Белого и Баренцева морей – ламинарию пальчаторассеченную (*L. digitata*) и ламинарию сахарину (*L. saccharina*) для получения маннита и альгината, а также фукусковые водоросли (*Fucus vesiculosus*, *F. distichus*, *F. serratus*) для получения технического альгината и биологически активных экстрактов [22, 23].

На примере исследований химико-технологических свойств двухлетней ламинарии японской, культивируемой в двухгодичном цикле у берегов Приморского края (Японское море), было установлено, что эффективность экстракции альгиновой кислоты из исходного водорослевого материала зависит от количества поливалентных металлов (кальция), связанных с альгиновой кислотой водоросли, величина которых непостоянна, возрастает в процессе биосинтеза альгинатов, зависит от сезона сбора водоросли и содержания в полимере L-гулурановой кислоты [4, 19].

Этими и более поздними работами было показано, что в технологическом процессе получения альгината, где применяют кислотную предобработку, необходимо устанавливать оптимальную концентрацию кислоты, ее температуру и продолжительность обработки водорослей, как факторы, катализирующие реакцию отщепления поливалентных металлов от альгинатов в водорослях. Правильно подобранные условия кислотной предобработки позволяют извлекать высокомолекулярную фракцию альгиновой кислоты, обогащенную L-гулурановой кислотой [4].

Современная медицина применяет альгинаты в трех основных направлениях:

- в качестве вспомогательных химико-фармацевтических веществ, для производства различных лекарственных форм медицинских препаратов;
- в качестве медицинских изделий в виде марли, ваты, салфеток, губок и других вспомогательных средств, для местного гемостаза при наружных и внутриполостных кровотечениях;
- как лекарственные средства и биологически активные добавки широкого спектра действия.

Клиническое применение подтвердило полную их нетоксичность и отсутствие побочных эффектов, что позволило широко использовать в педиатрической практике при лечении целого ряда заболеваний.

Альгиновая кислота и ее соли обладают целым рядом уникальных целебных и полезных свойств и неповторимых качеств, часть из которых обусловлена их желеобразной консистенцией. Так, например, по клеящей силе они превосходят крахмал в 14 раз, а гуммиарабик – в 37 раз, что позволяет использовать их в различных отраслях промышленности в качестве загустителей

и гелеобразователей. Но главное свойство альгиновой кислоты и ее солей – останавливать кровотечения – оказалось полезным при лечении язвенных поражений желудочно-кишечного тракта.

Соли альгиновой кислоты при приеме внутрь обладают антацидными свойствами (снижают агрессивность повышенной кислотности желудочного сока), стимулируют заживление язвенных поражений слизистой желудка и кишечника. Попадая в желудочно-кишечный тракт, альгинаты взаимодействуют с соляной кислотой желудочного сока и образуют гель, который покрывает слизистую, предохраняя ее от дальнейшего воздействия соляной кислоты и пепсина, останавливая кровотечение.

Положительное влияние на желудочно-кишечный тракт и процессы пищеварения связано также со способностью альгинатов к выраженному сорбирующему действию. Они способны связывать и удалять из организма продукты распада углеводов, жиров и белков, соли тяжелых металлов и радионуклиды. Это также позволило использовать их в комплексном лечении дисбактериоза, для нейтрализации побочных продуктов, мешающих развитию нормальной естественной флоры кишечника. Дисбактериоз развивается в той или иной степени у большинства больных с патологией органов пищеварения после перенесенных острых кишечных инфекций, при длительном приеме лекарств (антибиотиков), неполноценном питании, стрессах. Исследованиями было установлено, что альгинаты удерживают собственную микрофлору кишечника, подавляя деятельность патогенных бактерий, таких как стафилококк, грибы рода *Candida* и другие. Они проявляют свое антимикробное действие даже в незначительных концентрациях.

Альгинаты способны усиливать ослабленную перистальтику кишечника и протоков желчного пузыря, что позволяет применять их при ослаблении двигательной активности кишечника (метеоризме и вздутии живота), а также при дискинезии желчевыводящих путей.

Альгинаты не изменяют водно-солевой баланс, не поглощают в кишечнике сероводород, необходимый для перистальтики, не претерпевают метаболических превращений в организме, не токсичны и выводятся из организма в течение 24–48 ч. Их прием способствует ослаблению интоксикации, снижает содержание токсичных продуктов пищеварения (креатинин, мочевины, альдегиды, спирты) и уменьшает пищевые и инфекционные аллергические реакции.

Альгинаты широко используются для поддержания и восстановления нарушенной иммунной системы, поскольку обладают уникальными иммуностимулирующими способностями.

Альгинатные препараты способствуют фагоцитозу, что обеспечивает их антимикробную, противогрибковую и противовирусную активность. Они притягивают (сорбируют) и делают тем самым неактивными циркулирующие в крови иммунные комплексы, когда их образуется чрезмерное количество и организм не успевает от них очиститься. Альгинатные препараты способны сорбировать (связывать) избыточное количество иммуноглобулинов особого класса (Е), участвующих в развитии острых аллергических реакций и заболеваний. Гипоаллергенный эффект особенно ярко выражен у альгината кальция, который благодаря наличию ионов кальция предотвращает выброс биологически активных веществ (гистамина, серотонина, брадикинина и др.), вследствие чего аллергическое воспаление не развивается.

Альгинаты стимулируют синтез антител местной специфической защиты – иммуноглобулинов класса А. Это в свою очередь делает кожу и слизистые оболочки дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта более устойчивыми к патогенному действию микробов.

Альгинатные покрытия оказались эффективными в стоматологической практике при лечении пародонтоза и других заболеваний полости рта.

Хирурги широко используют для лечения ран, ожогов, трофических язв, пролежней саморассасывающиеся ранозаживляющие повязки, изготовленные на основе альгинатов. В обширном ассортименте перевязочных средств особое место занимают именно рассасывающиеся на ране лечебные повязки на основе альгинатов. Опыт клинического применения таких повязок на раны и ожоги показал, что они обладают хорошими дренирующими свойствами, ускоряют очищение ран, снижают их инфицированность, заметно снижают отек окружающих тканей, обладают выраженным кровоостанавливающим действием, способствуют благоприятному течению раневого процесса. Не менее эффективными являются мази, кремы и гели на их основе.

Альгинаты широко используются при изготовлении таблеток, капсул, мазей, гелей. Способность к быстрому набуханию при контакте с водой позволяет использовать их в качестве разрыхлителей при создании таблетированных средств. Альгинаты применяются в качестве эмульгаторов, загустителей, стабилизаторов суспензий при изготовлении паст, мазей, стойких эмульсий. Их использование при изготовлении желатиновых капсул и микрокапсул позволяет создавать препараты с избирательной растворимостью в определенных отделах желудочно-кишечного тракта.

Исследования, проведенные в Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте вакцин и сывороток, показали, что применение альгинатов повышает эффективность противовирусных вакцин и позволяет снизить дозу антибактериальных препаратов при их совместном использовании. Там же было изучено лечебное действие солей альгиновых кислот при иммунодефицитах, вызванных ожогом и стрессом. Доказано, что применение их способствовало снижению токсемии, усиливало регенерацию ожоговой раны, стимулировало активность В-лимфоцитов и макрофагов.

С успехом применяются они в комплексной терапии при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Их лечебный эффект обусловлен антикоагулянтным, антиоксидантным и гипотензивным действием. Альгинатные препараты снижают содержание уровня холестерина крови, обладают спазмолитическим действием. Получены положительные результаты лечения у больных с ишемической болезнью, миокардиодистрофией, у больных с нарушением ритма. Прием альгинатов способствовал снижению дозы базисных препаратов при лечении данных патологий, а также обеспечивал выведение из организма аутоантител и циркулирующих иммунных комплексов, играющих одну из основных патогенетических ролей в развитии болезней сердца и сосудов.

Химическая структура и ионно-обменные свойства альгиновой кислоты определяют ее сорбционное и гемостатическое действие, а также способность активно влиять на рецепторную активность клеток и внеклеточных структур. Наилучшим образом это проявляется в отношении радионуклидов и солей тяжелых металлов, что подтверждено многочисленными исследованиями российских и зарубежных ученых. В эксперименте сорбция радионуклидов стронция и цезия составляла до 90%, что позволило уже сейчас широко использовать препараты на основе альгиновой кислоты.

Исследования, проводимые более чем в 10 странах, показали, что наибольшей эффективностью для связывания и выведения из организма человека инкорпорированных радионуклидов и тяжелых металлов обладают альгинаты – соли альгиновых кислот, единственным источником которых являются бурые водоросли – ламинарии и фукусы.

Многочисленные токсикологические исследования, проведенные в мире в 40–70-х гг., подтвердили безвредность альгината натрия и возможность использования альгинатов в качестве пищевых добавок. При этом были установлены допустимые для человека дозы альгината натрия: до 50 мг/кг веса в сутки. В 1965 г. они были рассмотрены объединенным Комитетом экспертов ФАО/ВОЗ и приняли рекомендательную силу.

В 1987 г. Американским обществом ядерной физики был подготовлен доклад, в котором отмечалось, что альгинат кальция выводит радиоактивный стронций с эффективностью до 80%. Специальными опытами установлено, что через сутки альгинатом кальция было связано 100% урана и тория, 98% америция и что сродство альгината кальция к радионуклидам бария, лантана, циркония, рутения заметно выше, чем сродство к стронцию. Следовательно, эффективность выведения этих избирательно накапливающихся в костной ткани радионуклидов более высока, чем стронция. Эффективность выведения церия и цезия также высока.

Аналогичные данные получены украинскими исследователями. Государственный научный центр лекарственных средств (ГНЦЛС, г. Харьков) совместно с Харьковским научно-исследовательским институтом медицинской радиологии в результате экспериментальных и клинических исследований установили новые, ранее не известные свойства альгината натрия – лечебно-профилактическое действие на организм в условиях внешнего облучения.

В основе механизма противорадиационного действия альгината натрия лежит его специфическое воздействие на мембраны клеток крови, слизистые желудка и кишечника, в результате чего резко возрастает их устойчивость к повреждающим факторам. Поглощаемые организмом радионуклиды – стронций и цезий – выводятся под влиянием альгината натрия и кальция до 100%.

В процессе доклинического изучения альгинат натрия показал себя как практически безвредное средство, что позволило Фармакологическому комитету Минздрава СССР в 1987 г. разрешить его применение в медицинской практике в качестве вспомогательного вещества при производстве готовых лекарственных препаратов.

На основе альгината натрия в ГНЦЛС разработаны два лекарственных препарата: альгигель и канальгат, обладающих свойствами энтеросорбентов по отношению к радионуклидам (стронцию и цезию) и тяжелым металлам, а также гастропротективными действиями при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [24–34].

В косметологии широкое распространение получили альгинатные маски. Они так называются, потому что при их изготовлении используются соли альгиновой кислоты (альгинаты) и диатомовые водоросли (диатомовая земля) – это основа маски, которая по физическим свойствам подобна агару или желатину, то есть застывает в плотную эластичную массу [35–39].

Уже сама по себе, даже без добавок, альгинатная маска обладает лифтинговым (подтягивающим), моделирующим эффектом, оказывает дренажное действие, улучшая отток крови и лимфы, способствует рассасыванию застойных пятен.

Альгинатные маски находят активное применение после сеансов мезотерапии, чисток лица, в антицеллюлитных программах, для профилактики варикозного расширения вен [40, 41].

Альгинаты применяются в качестве загустителей и/или гелеобразователей в десертах, плавленых сырах, домашнем сыре, творожных изделиях, соусах, консервированных овощах и грибах, в мясных консервах, мороженом; влагоудерживающего агента в хлебе и кондитерских изделиях. Обычно используемые количества, г/кг: десерты, кремы, наполнители 5–10; соусы, майонезы, мороженое 2–7; консервированные овощи и грибы 5–10; плавленые сыры до 8; домашний сыр 5; творожные изделия 5–7; кондитерские изделия, снеки 5–30. Используется для оклейки вина вместо желатина, для очистки соков в производстве сахара-сырца (до 20 мг/л). Альгинат натрия пищевой внесен в перечень сырья в ГОСТ 30004.1 «Майонезы. Общие ТУ» [42].

Основным свойством альгинатов является способность образовывать особо прочные коллоидные растворы, отличающиеся кислотоустойчивостью. Растворы альгинатов безвкусны, почти без цвета и запаха. Они не коагулируют при нагревании и сохраняют свои свойства при охлаждении, при замораживании и последующей дефростации. Поэтому наиболее широко альгинаты применяются в пищевой промышленности в качестве студнеобразующих, желеобразующих, эмульгирующих, стабилизирующих и влагоудерживающих компонентов. Добавление 0,1–0,2% альгината натрия в соусы, майонезы, кремы улучшает их взбиваемость, однородность, устойчивость при хранении и предохраняет эти продукты от расслаивания. Введение 0,1–0,15% альгината натрия в варенье и джемы предохраняет их от засахаривания. Альгинаты вводятся в состав мармеладов, желе, разнообразных заливных блюд. Их добавление в состав различных напитков предупреждает выпадение осадка. Альгинат натрия может использоваться также в качестве замутнителя при производстве безалкогольных напитков. Сухой порошкообразный альгинат натрия используют для ускорения растворения сухих порошкообразных и брикетированных пищевых продуктов (растворимые кофе и чай, порошкообразное молоко, кисели и т. д.). Альгинаты применяются для приготовления формованных продуктов – аналогов рыбного филе, фруктов и т. д., широко используются для приготовления гранулированных капсул, содержащих текучие пищевые продукты. Водные растворы солей альгиновой кислоты используют для замораживания филе мяса, рыбы и морских беспозвоночных животных. За последние десятилетия особенно быстро росло потребление альгината для приготовления сливочного мороженого, которому он придает нежную консистенцию и значительно увеличивает стабильность при хранении.

В мире производится почти 300 наименований продуктов на основе альгината. Важнейшие пищевые добавки из них (альгиновая кислота, альгинат натрия, альгинат калия, альгинат аммония, альгинат кальция, альгинат пропан-1,2-диол) официально утверждены в большинстве стран и имеют соответствующие индексы E400, E401, E402, E403, E404 и E405 [43–47].

Последние исследования альгинатов и альгинатсодержащих продуктов установили несомненный терапевтический эффект при лечении желудочно-кишечных и аллергических заболеваний, интоксикации организма тяжелыми металлами и радионуклидами, показаны направления использования альгинатсодержащих продуктов в лечебно-профилактическом питании.

Ионообменные свойства альгиновой кислоты и ее солей (альгинатов) считаются наиболее важными с медицинской точки зрения, в отличие от других сорбентов, обладающих высокой константой стойкости с кальцием, альгиновая кислота связывает в организме человека вредные «тяжелые» металлы без нарушения кальциевого обмена. В модельных экспериментах было показано, что альгинаты избирательно сорбируют на себе «тяжелые» металлы, в частности стронций, во много раз активнее, чем кальций. Способность альгината осуществлять энтеросорбцию металлов была также изучена в опытах на животных, в рацион которых добавляли хлорид свинца, а в рацион экспериментальной группы – еще и альгинат натрия. Результаты свидетельствуют о достоверном снижении депонированного свинца и кадмия в печени и почках экспериментальной группы крыс. В то же время содержание физиологически важных элементов – железа и меди – существенно не изменялось.

Функциональные свойства альгинатов не изменяются в процессе термообработки при изготовлении пищевых продуктов. Поэтому альгинаты как энтеросорбенты можно применять и в виде препаратов, и в составе пищевых продуктов. В 1990 г. Всемирной организацией ФАО ВОЗ было снято ограничение в ежедневном потреблении альгината человеком, но значительное увеличение концентрации альгината натрия в продукте приводит к повышению вязкости и неприятным ощущениям. В результате экспериментов было рекомендовано использовать как наиболее эффективный энтеросорбент – альгинат кальция, нерастворимый, но хорошо набухающий в воде, до 10 г ежедневно, или препарат витальгин-1, содержащий альгинат кальция. Целесообразно в качестве лечебно-профилактического средства применять низкомолекулярные альгинаты, что позволяет повышать их концентрацию без заметного увеличения вязкости продукта.

В последние годы в литературе появились сведения о попытках разработать препараты для лечения гастроэнтерологических и аллергических заболеваний на основе водорастворимого альгината или альгинатов со сложным составом элементов.

Исследования показали, что альгинаты в растворе, а также в составе продуктов оказывают обволакивающее действие и способствуют значительному ослаблению патологических рефлексов, в том числе и болевых. Механизм действия альгинатов предположительно можно описать следующим образом: введение в желудочно-кишечный тракт альгината натрия в растворе или в составе продуктов и смешивание с соляной кислотой желудочного сока создает условия для образования гелевой структуры – альгиновой кислоты, которая покрывает слизистую по типу желудочной повязки, что регулирует деятельность рН рецепторов, связывая H^+ ионы и препятствуя их выходу в желудок.

Совместно с НИИ эпидемиологии и микробиологии СО РАМН проведены исследования влияния 1%-ных растворов альгината натрия при ежедневном употреблении на дисбактериоз кишечника разной степени тяжести у детей. При этом было установлено, что растворы альгинатов удерживают основную облигатную микрофлору кишечника, подавляя деятельность факультативных бактерий, таких как стафилококк, грибы рода *Candida* и др. Альгинат натрия проявляет антимикробные свойства даже в незначительной концентрации (0,125%), создает мукоидную защиту, а также связывает и выводит токсические вещества.

Не менее полезны и морские бурые водоросли в натуральном виде, поскольку они содержат комплекс биологически активных веществ: альгиновые кислоты, фукоидан, аминокислоты, витамины, биогенные микро- и макроэлементы, клетчатку и т. д.

В то же время водоросли содержат структурно-связанную альгиновую кислоту, практически нерастворимую в воде, и поэтому не обладают вязкостными, обволакивающими свойствами. Очистка функциональной группы альгинатов водоросли от катионов металлов позволила получить из ламинарии японской густой гелеобразный продукт зеленоватого цвета, содержащий свободный альгинат (так называемый «Ламиналь»).

Результаты клинических испытаний альгинатов и альгинатсодержащих продуктов показали несомненный терапевтический эффект при лечении желудочно-кишечных и аллергических заболеваний. Установлено, что их использование как в виде чистых препаратов, так и в составе пищевых продуктов и напитков необходимо при интоксикации организма тяжелыми металлами, такими как свинец и кадмий, а также радионуклидами. Рекомендовано больным не менее двух раз в год проходить курс лечения альгинатсодержащими продуктами [30, 31, 48, 49, 50].

Таким образом, использование альгинатов и альгинатсодержащих препаратов – перспективное направление в технологии продуктов питания. В процессе технологической обработки альгинаты не теряют своих функциональных и биологических свойств как в выделенном состоянии, так и в составе пищевых компонентов. К настоящему времени сложилась устойчивая тенденция в пищевой отрасли использовать при приготовлении пищевых продуктов, в частности эмульсионных и БАД, ламинариевые и фукусковые водоросли, вследствие их технологичности и высокого содержания альгинатов и других БАВ.

В своей работе мы рассмотрели некоторые аспекты производства эмульсионных продуктов на основе водорослей. Функционально-технологическая эффективность водорослевого сырья при производстве эмульсионных продуктов зависит не только от количества альгинатсодержащих веществ, но в значительной степени и от подбора рациональных режимов первичной обработки, сушки и хранения водорослей. Именно сушка водорослей является одной из наиболее ответственных стадий производства высокоэффективного растительного эмульгатора из бурых водорослей. Выбор метода сушки и оптимизация ее параметров должны обеспечить максимальный выход альгинатсодержащих веществ, которые определяют функционально-технологические свойства и качество природного эмульгатора.

Выбор способов и режимов сушки растительного сырья в основном зависит от его морфологического строения, степени предварительной подготовки, степени измельчения растений. Нами было исследовано влияние различных видов сушки (в естественных условиях, в конвективной сушилке при разных температурах) на сохранение функциональных свойств альгинатсодержащих компонентов в майонезных соусах.

Материалом для исследования были свежесобранные камчатские бурые водоросли *Fucus evanescens* (Ag.) Для обеспечения равных условий в процессе сушки все собранные растения измельчали на частицы размером 5 мм. Нами была проведена сушка водорослей при следующих условиях:

- в естественных условиях при температуре окружающего воздуха 15°C;
- в сушильном шкафу при температуре 25°C;
- в сушильном шкафу при температуре 100°C.

Длительность процесса естественной сушки составила 22 ч, в сушильном шкафу при температуре 25°C – 5 ч, в сушильном шкафу при температуре 100°C – 2 ч. Процесс сушки продолжался до достижения продуктом равновесной влажности, соответствующей параметрам воздуха, после чего обезвоживание прекращалось [1].

Сушка в естественных условиях при большой длительности процесса малопродуктивна и требует больших производственных площадей. При этом следует отметить вредное влияние условий окружающей среды на процесс сушки и показатели качества готового продукта. Полагая, что иногда в целях экономии энергии при обработке небольшой массы сырья возможно использование процесса сушки в естественных условиях. Однако при переработке больших объемов водорослей в течение короткого периода времени требуется использование сушилок с более интенсивным процессом сушки.

Самым распространенным тепловым способом сушки растительного сырья является конвективный метод, позволяющий интенсифицировать процесс теплообмена. На нем основана работа большинства сушильных установок во всем мире. Конвективный способ сушки прост в использовании и отличается от сушки в естественных условиях возможностью регулирования температуры сушильного агента [2]. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что сушка водорослей при температуре 100°C позволяет высушить материал без потери качества в течение 2 ч.

Влияние различных видов сушки на качество водорослей определяли по органолептическим, физико-химическим показателям и функционально-технологическим свойствам полученных соусов.

Органолептические и физико-химические показатели водорослей, высушенных разными способами сушки, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели сушеных водорослей

Наименование показателей	Характеристика режимов сушки		
	Сушка в естественных условиях	Сушка при температуре 25°C	Сушка при температуре 100°C
Внешний вид	Частицы размером 3–5 мм, форма – прямая или изогнутая, поверхность – морщинистая		
Цвет	Черно-коричневый		
Запах	Йодистый, без посторонних запахов		
Наличие заплесневелых участков	Не обнаружено		
Влажность, %	17	10	10

Результаты исследований показали, что водоросли, высушенные разными способами, имели сходные органолептические и физико-химические показатели.

Для изучения влияния различных методов сушки на качество сухих водорослей определяли функционально-технологические свойства полученных из них впоследствии майонезных соусов.

Рецептура разработанного соуса майонезного «Фукусового» представлена в табл. 2. В качестве контрольного образца использовали майонез с содержанием жира 20%, выработанный по стандартной технологии. В качестве стабилизатора эмульсии использовали кукурузный крахмал.

Таблица 2

Рецептуры соусов майонезных, %

Компоненты	Контрольный образец	Соус «Фукусовый»
Масло растительное рафинированное	20	20
Яичный порошок	3,0	–
Кукурузный крахмал	0,7	–
Молоко сухое обезжиренное	1,6	–
Горчичный порошок	0,75	0,75
Сода пищевая	0,05	–
Сахар-песок	1,5	1,5
Соль поваренная	1,0	1,0
Кислота уксусная 80%-ная	0,55	0,55
Вода	70,85	70,8
Водорослевая паста	–	5,4
ИТОГО	100	100

Перед началом смешивания всех ингредиентов готовили водорослевую пасту. Для этого водоросли заливали водой в соотношении 1:2 и выдерживали в течение 40 мин для набухания. Затем водоросли измельчали и перемешивали с помощью миксера FV-600 в течение 5 мин до однородной консистенции. Смешивали все ингредиенты по рецептуре. Опытные образцы соусов майонезных расфасовывали в стеклянные банки с винтовой крышкой массой нетто 100 г и хранили в холодильной камере при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 40 сут.

Соус майонезный «Фукусовый» имел следующие органолептические характеристики (табл. 3).

Таблица 3

Органолептические показатели майонезных соусов

Наименование показателя	Контрольный образец	Соус майонезный «Фукусовый»
Внешний вид и консистенция	Однородная, густая, сметанообразная масса с единичными пузырьками воздуха	Однородная, густая, сметанообразная масса с единичными пузырьками и с вкраплениями бурых частиц измельченных водорослей
Вкус и запах	Майонезный, без посторонних запахов и привкусов	
	–	Возможен слегка йодистый привкус
Цвет	Светло-бежевый	Светло-бежевый с зеленоватым оттенком

Для оценки реологических параметров готового продукта было определено предельное напряжение сдвига. Результаты определений приведены в табл. 4.

Таблица 4

Предельное напряжение сдвига майонеза, полученного с использованием водорослей, высушенных разными способами, КПа

Контрольный образец	Характеристика режимов сушки		
	Сушка в естественных условиях	Сушка при температуре 25°C	Сушка при температуре 100°C
25	23	21	17

Таким образом, при замене яичного порошка, молока, крахмала и соды водорослевым компонентом в соусе мы смогли получить достаточно хороший по органолептическим и реологическим свойствам продукт, который за счет исключения из рецептуры части калорийных компонентов можно будет использовать в диетическом питании, а внесение водорослевого сырья сделает его обогащенным ценными пищевыми компонентами. Оценивая влияние способов сушки на реологические показатели соусов, видим, что наилучшими показателями обладают майонезы, изготовленные с использованием водорослей, высушенных в естественных условиях. Близкие показатели получены у майонеза с использованием водорослей, высушенных методом холодной сушки (при температуре не выше 25°C). Применение горячей сушки существенно снижает реологические параметры готового продукта, поэтому ее использование мы считаем нецелесообразным.

Литература

1. Levis G., Stanley N., Guist G. Commercial production and applications of algal hydrocolloids / *Algae and Human Affairs*. – Seattle: University of Washington, 1988. – P. 206–232.
2. Moe S.T., Draget K.I., Skjak-Brak G. Alginate / *Food Polysaccharides and their applications*. – New York, 1995. – 245 p.
3. Калаковский Э. Технология рыбного фарша. – М.: Агропромиздат, 1991. – 220 с.
4. Вафина Л.Х. Обоснование комплексной переработки бурых водорослей (РНАЕОРНУТА) при получении функциональных пищевых продуктов // Дис.... канд. тех. наук. – М., 2010. – 177 с.
5. Oakenfuul D.G. Food gest. CSIRO Food Research Quart. – 1984. – Vol. 44, № 3. – P. 49–50.
6. Богданов В.Д., Сафронова Т.М. Структурообразователи и рыбные композиции. – М.: ВНИРО, 1993. – 172 с.
7. Walker B. Gums and stabilisers in food formulations Cums and Stab. / *Food Ind.* – 1984. – V. 2. – P. 137–161.
8. Correlation between Chemical Structure and Physiol. Properties of Alginates / A. Haug, A. Myklested, B. Larsen, O. Smidsrod. – *Acta Chem.* – 1967. – V. 21, № 3. – P. 768–777.
9. Chioptical and stachimetric evidence of a specific, primary demineralization process in alginate / E.R. Morris, D.A. Rees, D. Thom, J. Boyd. – 1978. – № 6. – P. 145–154.
10. Naiya Z., Yanxia Z., Xiao F. Изучение состава и последовательности остатков уронатов в составе альгинатов бурых водорослей *Laminaria* и *Sargassum* из Китая / *Haiyang yu huzhao: Oceanol. et limnol. Sin.* – 1992. – № 4. – P. 445–453.
11. Haug A. Composition and properties of alginates: Report № 30 – Oslo: Norwegian Inst. Of Seaweeds Res. – 1964. – 123 p.
12. Humphreyses E.R. Preparation of an oligoguluronide from sodium alginate / *Carb. Res.* – 1967. – № 4. – P. 216–218.
13. Взоров А.Л., Никитков В.А., Жген А.Н. Стабилизаторы в производстве майонезов и маргаринов / *Пищ. пром-сть*. – 1997. – № 12. – С. 28–31.
14. Грешнов А.Г., Взоров А.Л., Никитков В.А. Пищевые добавки фирмы The NutraSweet Kelco Company (Великобритания) / *Пищ. пром-сть*. – 1997. – № 11. – С. 68–71.
15. Кизеветтер И.В. Промысел и обработка морских растений в Приморье. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1966. – 103 с.
16. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Морские водоросли и травы дальневосточных морей. – М.: Пищ. пром-сть, 1981. – 113 с.
17. Лукичев О.П. Процесс отбеливания альгинатных растворов // *Материалы рыбохоз. исслед. сев. бассейна*. – Мурманск, 1970. – Вып. 13. – С. 119–124.
18. Баранов В.С. Разработка технологии производства пищевого альгината натрия из фукусов и его использование в промышленности / *МИНХ: Реф. НИР и ОКР*. – 1982. – Сер. 12, № 6. – 55 с.
19. Подкорытова А.В., Шмелькова Л.П. Получение альгината натрия из отходов при обработке ламинариевых // *Изв. ТИНРО*. – 1983. – Т. 108. – С. 53–56.
20. Гернет Н.Л., Виноградова Г.В. Пути повышения качества альгината натрия // *Материалы рыбохозяйственных исследований*. – Мурманск, 1970. – Вып. 12. – С. 111–113.
21. Шмелькова Л.П. Изучение приморской анфельции и деталей технологии приморского агара // *Изв. ТИНРО*. – 1957. – Т. 100. – С. 129–172.
22. Бокова Е.М., Титов В.М. Сырьевые и производственные проблемы Архангельского опытного водорослевого комбината // *Материалы 1-й Междунар. конф. «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки»*. – М.: ВНИРО, 2002. – С. 110–116.
23. Ретина О.И., Муравьева Е.А., Подкорытова А.В. Химический состав промысловых бурых водорослей Белого моря // *Тр. ВНИРО: Прикладная биохимия и технология гидробионтов*. – 2004. – Т. 143. – С. 93–99.
24. Возжинская В.Б., Камнев А.Н. Эколого-биологические основы культивирования и использование морских донных водорослей. – М.: Наука, 1994. – 153 с.
25. Воскобойников Г.М., Зубова Е.Ю. Сохранение жизнеспособности морских водорослей в условиях отрицательных температур // *Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей*. – Апатиты: КНЦ РАН, 1998. – С. 243–249.

26. *Гурин И.С., Ажгихин И.С.* Биологически активные вещества гидробионтов – источник новых лекарств и препаратов. – М.: Наука, 1981. – 186 с.
27. *Дильбарханов Р.Д., Ярошенко Е.Б., Унербаев Б. В.* Альгинаты и их возможности применения в фармацевтической практике // Мед. журн. Казахстана. – 1978. – № 1. – С. 40–43.
28. *Зубов Л.А.* Морская аптека. – Архангельск: Академия, 1998. – 26 с.
29. *Некрасов В.Б., Беспалов В.Г.* Содержание мышьяка в бурой морской водоросли ламинарии и в биологически активных добавках к пище на ее основе. Изучение и применение лечебно-профилактических препаратов на основе природных БАВ. – СПб, 2000. – С. 385–387.
30. *Нилов Д.Ю., Некрасова Т.Э.* Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28–29.
31. *Облучинская Е.Д., Воскобойников Г.М.* Биологически активные вещества бурых водорослей: содержание, сезонная динамика, фармакологическая активность // Современные информационные биологические технологии в освоении ресурсов шельфовых морей. – М.: Наука, 2005. – С. 300–309.
32. Патент РФ № 2041656. Способ получения пищевого полуфабриката из ламинариевых водорослей / А.В. Подкорытова, Е.А. Ковалева, Н.М. Аминина. Россия. – 1995.
33. *Пантелева А.П.* Некоторые закономерности взаимодействия альгиновой кислоты с катионами металлов // Радиационная и химическая экология гидробионтов. – Киев: Наукова Думка, 1972. – С. 112–115.
34. *Усов А.И., Чижов О.С.* Химические исследования водорослей // Новое в жизни, науке, технике. – М.: Знание, 1988. – Сер. Химия, № 5. – 48 с.
35. Распространение, запасы и химический состав некоторых видов бурых водорослей северных Курил // Материалы Первой междунар. науч.-практ. конф. «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки» / А.И. Усов, Г.П. Смирнова, В.С. Огородников, А.В. Подкорытова, А.В. Кушева. – М.: ВНИРО. – С. 225–230.
36. Патент РФ № 2142812 РФ. Способ комплексной переработки сухого сырья водорослей / В.В. Фомин, В.А. Вайнштейн, И.Е. Каухова, Ю.А. Лимаренко. Россия. – 1999.
37. *Хоменко В.А.* Общая характеристика полисахаридов бурых водорослей // Химия и биохимия углеводов. – М., 1969. – 124 с.
38. Физико-химические свойства, физиологическая активность и применение альгинатов – полисахаридов бурых водорослей / Ю.С. Хотимченко, В.В. Ковалев, О.В. Савченко, О.А. Зиганшина // Биол. моря. – 2001. – Т. 27, № 3. – С. 151–162.
39. *Ясницкий Б.Г., Безуглая Л.П., Дольберг Е.Б.* Альгиновая кислота в фармации и медицине // Фармация. – 1979. – Т. 28, № 6. – С. 58–61.
40. *Пащинина Е.И., Шерман Л.Б., Жильцова Г.И.* Использование альгината натрия в косметических изделиях: Обзор. – М.: ЦНИИпищепром, 1972. – 12 с.
41. *Барашков В.Г.* Химия водорослей. – М.: Пищ. пром-сть, 1963. – 143 с.
42. *Барашков Г.К.* Сравнительная биохимия водорослей. – М.: Пищ. пром-сть, 1972. – 293 с.
43. *Булдаков А.В.* Пищевые добавки. Справочник. – СПб.: Фолио, 2002. – 293 с.
44. *Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П.* Морские водоросли и травы дальневосточных морей. – М.: Пищ. пром-сть, 1981. – 113 с.
45. *Взоров А.Л., Никитков В.А., Жген А.Н.* Стабилизаторы в производстве майонезов и маргаринов // Пищ. пром-сть. – 1997. – № 12. – С. 28–31.
46. *Воронова Ю.Г.* Современная технология производства продукции из водорослей. – М., 1996. – 28 с.
47. *Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В.* Процессы и аппараты пищевых технологий. – М.: Колос, 1999. – 551 с.
48. *Лыков А.В.* Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
49. *Подкорытова А.В.* Эмульсионные продукты на основе геля из бурых водорослей // Материалы Междунар. науч. конф. «Инновации в науке и образовании – 2006». – Изд-во КГТУ, 2005. – С. 234–235.
50. *Репина О.И.* Обоснование и разработка комплексной технологии биологически активных веществ из фукусовых водорослей Белого моря / Автореф. дис.... канд. тех. наук. – М.: Мир, 2010. – 25 с.

УДК 504.5: 553.411(571.66)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОТА НА ОЗЕРНОВСКОМ РУДНОМ ПОЛЕ КАРАГИНСКОГО РАЙОНА

А.Г. Чувилин

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683000*

e-mail: icarus_2006@mail.ru

Раскрыты экологические проблемы, возникающие при добыче, переработке и использовании рудного золота на Камчатке на примере Озерновского золоторудного месторождения в Карагинском муниципальном районе. Внесены предложения по рациональному природопользованию, включающие восстановление природных ландшафтов на территории месторождения, использование ресурсосберегающих технологий и замкнутого цикла производства, постоянный экологический мониторинг с непременным участием представителей общественности района.

Ключевые слова: рудное поле, золото, ландшафт, нарушение земель, карьер, рельеф, атмосферный воздух, водные объекты, загрязнение окружающей среды, отходы производства и потребления, строительство, эксплуатация.

Ecological problems of gold mining, transportation, processing and utilization on Ozernovskiy ore field in Karaginsky region. A.G. Chuvilin (Postgraduate student of Kamchatka state technical university, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000)

In present article we disclose ecological problems in the process of mining, processing and utilization of ore gold in Kamchatka on the example of Ozernovsky ore gold deposit in Karaginsky municipal region. Conservancy propositions including recovery of natural landscape on the territory of deposit, application of indispensable technologies and closed cycle of production, constant ecological monitoring with indispensable involvement of district members of the public are made.

Key words: ore field, gold, landscape, breach of acres, quarry, relief, atmospheric air, water objects, environmental pollution, waste products and wastes of consumption, construction, exploitation.

10 сентября 2012 г. в пос. Оссора Карагинского района состоялись публичные слушания по планируемым работам Открытого акционерного общества «Сибирский горно-металлургический альянс» (далее ОАО «СиГМА») на Озерновском рудном поле на территории Карагинского района Камчатского края.

Сфера рассматриваемой деятельности – геологическое изучение, разведка и добыча золота и попутных компонентов. На территории лицензионной площади предполагается строительство опытно-промышленного производства по добыче и переработке золотосодержащей руды с годовой производительностью 250 тыс. т/год.

Намечаемые сроки строительства объекта 2013–2014 г. Сроки проведения опытно-промышленных работ пять лет.

На текущий момент ни одно из достоверно известных месторождений полезных ископаемых Камчатки, по которым запасы защищены в ГКЗ или которые разведаны настолько, что есть основания утверждать об их балансовых запасах или прогнозных ресурсах, не относится к уникальным, выдающимся, большим, заметным в оценках минерально-сырьевого потенциала России и мира. На мировом рынке месторождения Камчатки вызывают частный, временный, конъюнктурный интерес, как правило, у мелких участников этого рынка. На мировой карте географии горной промышленности Камчатка малозаметна [1].

Многовековой практикой человечества выявлено объективное, для современного уровня технологического развития, противоречие между развитием отраслей хозяйства, ориентированных на освоение минерально-сырьевых природных ресурсов, и биологических, в особенности водных биологических ресурсов.

Описанное противоречие в начале XXI в. в острых формах сказывается на развитии природно-общественных систем Камчатки и прилегающих морей. В этом регионе страны такое противоречие затрагивает интересы не только двух отраслей: рыбохозяйственной и горнопромышленной. Это противоречие затрагивает не только интересы регионального развития, но долгосрочные, исторические интересы страны в целом, в сферах, например, продовольственной, оборонной, энергетической, экологической, геополитической, других видов государственной безопасности. Совместить эти интересы невозможно на случайной основе, регулируемой многочисленными частными ведомственными, неизбежно конъюнктурными интересами.

Для установления возможности развития отдельных отраслей или предприятий в относительно целостных природных системах, где представлены сложившиеся и возможные в перспективе комплексы общественных интересов, необходимо проводить комплексные эколого-экономические оценки всех предлагаемых вариантов природопользования в регионе.

Теоретически такие оценки позволят сопоставить в обозримой динамике полную совокупность региональных общественных и частных доходов и преимуществ от возможных сочетаний существующих и предполагаемых видов хозяйственной деятельности, с полной совокупностью региональных общественных и частных экономических, социальных и экологических потерь как последствий этой деятельности. Анализ оценок позволит выявить наиболее рациональное сочетание видов хозяйственной деятельности в регионе, с приоритетами одного или нескольких из них и с ограничивающими условиями для развития остальных.

Практика разработки проектов конкретных объектов и рассмотрения их в экспертных процедурах в Камчатском крае развивается пока не в полном соответствии с теорией.

Оцениваются, как правило, воздействия на отдельные компоненты природной и общественной среды, находящиеся в непосредственной близости от источника воздействий. И, как правило, оцениваются отдельные последствия в пределах прямого воздействия (механические повреждения, сбросы и выбросы, твердые отходы, границы шумового, теплового воздействия и т. п.), как правило, не затрагивая ни комплексные, ни отдаленные во времени и пространстве косвенные последствия этих воздействий.

Так, вопросы, связанные с созданием и функционированием золотодобывающих горнопромышленных предприятий в Срединном Камчатском хребте (условно между перевалом рек Кирганик – Ича и урочищем Кеккук) до последнего времени рассматривались отдельно по месторождениям. Отдельно и на разных стадиях выполнялись разработки по месторождениям Агинскому, Бараньевскому, Балхач, Золотому. В этой же зоне известны и предварительно оценивались на возможность освоения месторождения и рудопроявления Оганчинское, Сухариковские Гребни, Сергеевское [2].

Аналогична ситуация в районе, прилегающем к существующей Мутновской ГеоЭС, где обнаружены Родниковое, Асачинское, Мутновское месторождения золотосодержащих руд. Принимаются решения об их разработке, разрозненной по заказчикам, времени, инфраструктуре, возможностям инвестирования и т. д. При сохранении конъюнктуры, относительно благоприятной для мелких производителей золота, здесь, как и в названном выше районе Срединного хребта Центральной Камчатки, может сформироваться монопрофильный специализированный горнопромышленный узел.

При ухудшении конъюнктуры многие, если не все, горнопромышленные предприятия в этих узлах будут законсервированы, ликвидированы, закрыты. До последнего времени ни для одного из экономико-географических районов Камчатки, где спонтанно формируются монопрофильные горнопромышленные узлы, основанные на добыче драгоценных металлов, нет разработок, определяющих перспективы развития этих узлов.

А между тем юго-восточные районы Камчатки, где расположены названные выше месторождения золота, содержат значительные ресурсы пресных подземных вод с высокими потребительскими качествами и выгодными условиями для добычи и реализации на мировом рынке [3]. Пресная питьевая вода относится к острейшим дефицитным природным ресурсам в мире, и возобновляемые ресурсы на Камчатке могут стать основой для исторически долговременной отрасли экономической специализации Камчатского края. Но размещение на золотодобывающих предприятиях цианидных технологий извлечения золота и захоронения цианосодержащих отходов в зоне формирования потоков подземных вод может исключить водные ресурсы этого региона из возможного использования на неопределенно длительное время.

Учитывая, что ни одно из известных месторождений драгоценных металлов Камчатки не относят к разряду крупных и средних, а также что сроки разработки этих месторождений могут составлять до пяти – семи лет, время существования этих горнопромышленных узлов не может не быть исторически недолговременным, а их экономическая, социальная, планировочная и т. п. структура – постоянно изменяющейся. Спонтанность таких перемен, вызванных обеспечением частных интересов отдельных предприятий (предпринимателей) при неблагоприятном изменении конъюнктуры (нередко вызванном воздействиями самих этих предприятий), неизбежно ведет к нерациональным потерям общественного труда, экономическому и социальному ущербу, ухудшению состояния природной среды в регионе. Отсутствие комплексных предварительных разработок делает эти потери неожиданными, острыми и крупномасштабными.

Подробнее остановимся на экологических проблемах, возникающих при разработке месторождения золота на Озерновском рудном поле.

Озерновское золоторудное месторождение находится в Карагинском районе Камчатского края, в 5 км от границы с Усть-Камчатским районом и в 60 км от побережья Берингова моря. Ближайший населенный пункт – г. Ключи – расположен в 150 км к югу, районный центр – пос. Оссора – находится в 240 км к северо-востоку, а окружной центр – пгт Палана – в 170 км к северу.

Площадь Озерновского рудного поля составляет 55 км² [4].

В орографическом отношении рудное поле расположено на Восточном склоне Срединного Камчатского хребта в междуречье рек Левая Озерная и Перевальная. Водораздел характеризуется выположенной вершиной, пологой наклоненной на юго-восток. Северо-восточные склоны водораздела пологие – 10...20°, юго-западные достаточно крутые (до 25–40°). Плато ограничено обрывами высотой 40–60 м.

Рельеф района среднегорный с абсолютными отметками от 236 до 890 м (на самом плато до 1000 м) и относительными превышениями от 50 до 600 м [4].

Наиболее крупные притоки р. Левого Озерного – ручьи Хомут и Конгломератовый протяженностью до 6 км.

Участок проектируемого строительства находится на неосвоенной в хозяйственном отношении территории, характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями, связанными с наличием в скальном массиве элювиальной глинистой коры выветривания, а в перекрывающих ледниковых и водно-ледниковых отложениях значительных (более 50%) содержаний тонкодисперсного супесчаного и суглинистого материала. На лицензионной площади и прилегающей территории отсутствуют населенные пункты, постоянная дорожная сеть, линии электропередач. Заезд от существующей грунтовой автодороги Ключи – перевалочная база «Лызык» осуществляется по зимнику протяженностью 62 км, в летнее время проезд возможен только гусеничным транспортом.

Естественными потенциальными источниками загрязнения химическими элементами почвы, рыхлых грунтов, поверхностных и подземных вод являются рудные тела, в которых установлены повышенные содержания теллура (Te), селена (Se) и других микроэлементов.

За период производства геологоразведочных работ (с 70-х годов прошлого века), при проложении подъездных автотракторных дорог, планировании площадок под буровые и проходке канав и траншей по участкам рудных зон в значительной степени нарушены первоначальный микрорельеф и растительность.

К периоду консервации работ в 1997 г. общая площадь нарушенных земель составляла порядка 280–300 га. Нарушенными называют земли, которые в результате деятельности человека утратили хозяйственную ценность, стали источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с изменением почвенного и растительного покрова, гидрологического режима, созданием техногенного рельефа. Они являются источником загрязнения почв, воды, воздуха, усложняют условия проживания человека.

В настоящее время наиболее подвержены техногенному воздействию участки детальных геологоразведочных работ ОАО «СиГМА», это – «БАМ» и «Хомут», наименее – участки «Конгломератовый» и «Прометей», где работы прекращены в 90-х годах с ликвидацией Центрально-Камчатской экспедиции ГШ «Камчатгеология» и где за прошедший период произошло частичное самовосстановление природных ландшафтов путем «оплывания» бортов канав и траншей, восстановления или появления новых видов травянистой растительности по спланированным ранее площадкам, появление густого подроста ольхового стланика, ольхи и березы по колеям автотракторных проездов прошлых лет.

По имеющимся фондовым материалам и натуральным наблюдениям по площадкам техногенного воздействия для Камчатского полуострова процесс начала восстановления или появления травянистой растительности занимает два – три года, древесной до четырех – пяти лет.

Из рассматриваемой площади нарушений различной степени максимальная площадь (150 га) приходится на ольховые, реже кедровые стланики и луговую травянистую растительность водораздельных и склоновых участков. Минимальные площади нарушений отмечены для речных долин высокого порядка (1 га) и горных водораздельных и склоновых кустарничково-травянистых тундр (15 га). Площадь нарушений по парковым каменноберезовым лесам составляет порядка 40 га. Нарушений по пойменным тополево-ольховым лесам долин р. Озерная и руч. Хомут не прослежено. В пределах участков земель с высокой степенью нарушений локально проявляются процессы глубинной и боковой эрозии по поперечным склонам, ложбинам и врезам.

В результате проведенных ранее геологоразведочных работ на ряде участков Озерновского рудного поля сформирован техногенный рельеф. Он состоит из двух групп новообразованных техногенных форм:

- собственно техногенные формы рельефа;
- техногенно обусловленные формы рельефа.

Собственно техногенные формы рельефа включают временные грунтовые проезды, траншеи, канавы, шурфы, буровые и приштольневую площадки и отвалы горных пород.

Временные грунтовые проезды имеют ширину полотна 3–5 м и общую суммарную протяженность около 20 км. Большая их часть одноколесная сухая и проходит по некрутым (до 15°) склонам. На более крутых склонах для прокладки дорог были сделаны полувыемки или выемки глубиной до 5 м. В настоящее время наиболее крутые откосы полувыемок и выемок местами осыпаются, обваливаются и оплывают.

Траншеи и канавы сосредоточены в основном на участках «БАМ», «Промежуточный» и «Хомут». На площадях их максимального скопления сформировался типичный техногенный рельеф, характерный для территорий, испытавших воздействия детальных геологоразведочных работ. Горные выработки имеют трапецевидное сечение и представляют собой линейные денудационные формы техногенного рельефа с максимальными глубиной до 4–6 м и шириной по верху до 10–30 м. Вдоль траншей и канав, преимущественно с обеих сторон, протягиваются довольно узкие (до 2–5 по основанию) гряды отвалов из щебнисто-супесчаного материала высотой до 2 м. Протяженность канав варьирует в широких пределах и достигает 1 км, траншей – 100–200 м. Местами, в наиболее пониженных частях канав, отмечены временные озерки-пруды.

Наименьшая сохранность установлена для канав 1978–1986 гг., расположенных в поясе стлаников и особенно каменноберезовых лесов. Горные выработки полностью «заплыли», заросли травой и ольховым стлаником, часто с трудом выделяются на местности.

Техногенно обусловленные формы рельефа имеют ограниченное площадное развитие и небольшие размеры. Они формируются, в основном, непосредственно в пределах существующих техногенных форм рельефа и только ими вызваны. К таким новообразованным формам относятся сплывы, эрозионные борозды и рытвины, вывалы, осыпи.

До начала освоения Озерновского месторождения экологическое состояние природной среды в его окрестностях характеризуется умеренным воздействием техногенеза на лесотундровые и тундровые ландшафты.

В большинстве случаев самовосстановления растительности нарушенных долинных ландшафтов последние не достигают зональной биологической продуктивности и, соответственно, экологической ценности и значимости. Между тем, многие долинные ландшафты тундровой зоны представляют собой наибольшую ценность для природных экосистем, в частности именно долины рек являются местообитанием многих редких организмов, именно там находят отдых перелетные птицы и пищу копытные во время зимней бескормицы при гололедных явлениях в тундре.

При ведении горных работ, эксплуатации других производственных объектов, виды воздействия будут определяться поступлением в окружающую среду:

- химических веществ в виде организованных и неорганизованных выбросов в атмосферу загрязняющих веществ;
- сбросов сточных вод (промышленных, карьерных, дождевых и коммунальных);
- складированных твердых отходов;
- шума и вибрации от транспорта, объектов производства;

- электромагнитных излучений от электросетей высокого напряжения;
- новых форм рельефа.

Из окружающей природной среды будут изыматься:

- полезные ископаемые;
- земельные ресурсы (пространственно-территориальные в границах земельного отвода).

Следует подчеркнуть, что по потенциальной природной устойчивости подобные типы ландшафтов относятся к категории особо неустойчивых.

Учитывая, что строительство и эксплуатация горного предприятия приведут к увеличению существующей антропогенной нагрузки на территорию, первоочередной задачей для ОАО «СиГМА» является разработка мероприятий, способствующих минимизации воздействия производственно-технологических процессов на окружающую среду (ОС).

К источникам негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации месторождения будут относиться:

- элементы основной и вспомогательной технологии, связанные с добычей, перемещением, транспортировкой и погрузкой горной массы;
- новые материальные объекты (здания, сооружения и т. д.), размещаемые в окружающей среде, функционирование которых связано с эксплуатацией карьера;
- отходы хозяйственной деятельности – отвалы, отстойники, свалки;
- отбор подземных вод для промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия и с целью осушения карьера;
- визуальные доминанты, определяющие характерный облик ландшафта.

В период строительства объектов и эксплуатации Озерновского золоторудного месторождения источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться: карьер (процессы пересыпки породы и руды – сопровождаются пылевыделением); буровзрывные работы; отвалы пустых пород; автотракторный и грузовой транспорт (ДВС, пыление при движении по технологическим дорогам); основное технологическое оборудование отделения дробления ЗИФ; вспомогательное оборудование, которое расположено на участках по ремонту и обслуживанию техники, ГСМ и АЗС, дизельные электростанции (передвижные и стационарные), резервуарный парк ДЭС, пожарное депо.

Предполагается, что всего при эксплуатации месторождения на всех площадках опытно-промышленного комплекса будет функционировать до 18 источников выбросов загрязняющих веществ, из них 14 неорганизованных.

От источников проектируемого объекта в атмосферный воздух будут выбрасываться загрязняющие вещества, относящиеся к 1, 2, 3 и 4 классам опасности. При разработке перечня загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, и по проведенным расчетам по валовым выбросам при ведении взрывных работ было выявлено, что:

- эффектом неполной суммации вредного действия обладают: диоксид серы и диоксид азота, серы диоксид и фтористый водород;
- эффектом суммации вредного действия обладают: свинца оксид и серы диоксид, сероводород и формальдегид, серы диоксид и кислота серная.

Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу в разделе проекта «Оценка воздействия на окружающую среду» ОАО «СиГМА» предусматривается:

- при необходимости орошение поверхности отвалов в сухое время года, эффективность пылеподавления 80%;
- при необходимости орошение экскаваторного забоя, в сухое время года, при погрузке породы в автосамосвалы, эффективность пылеподавления 80%;
- при работе автотранспорта – гидрообеспыливание автодорог, для снижения выбросов отработанных газов – применение каталитических нейтрализаторов, эффективность очистки, в зависимости от загрязняющего вещества, от 45 до 80%;
- контроль за токсичностью и дымностью отработанных газов спецтехники;
- диспетчерский контроль за технологическими и вспомогательными работами;
- при работе обогатительной фабрики используется газоочистное оборудование (фильтр СовПлим), эффективность очистки 99,0%.

При разработке раздела выполнены расчеты рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе от проектируемых источников без учета фоновых загрязнений для условий отработки запасов золота открытыми горными работами.

Анализ расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе показал, что максимальные приземные концентрации на границе санитарно-защитной зоны без учета фона не превышают ПДК и изменяются от 0,00 до 0,78 ПДК [5].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в ходе ведения горных работ на Озерновском золоторудном месторождении, при соблюдении всех мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, загрязнение атмосферного воздуха будет в пределах санитарных норм.

Воздействия на этапе эксплуатации месторождения на геологическую среду, рельеф и ландшафты могут проявиться:

- в возникновении и развитии неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов;
- загрязнении недр и земной поверхности;
- изменении физических характеристик недр и земной поверхности (в том числе геокриолитологических свойств).

С завершением строительных работ и вводом объектов опытно-промышленного участка в эксплуатацию расширение масштабов большинства ранее имевших место воздействий на геологическую среду, рельеф и ландшафты прекратится, за исключением площадок карьеров и отвалов вскрышных пород.

Без мероприятий рекультивации на месторождении сохранится локальный характер нарушений геологической среды.

Однако разделом проекта «Оценка воздействия на окружающую среду» ОАО «СиГМА» не предусмотрены рекультивационные работы на горных выработках по завершению их эксплуатации, хотя мероприятия по технической рекультивации территории после обустройства площадок и прокладки коммуникаций обусловят снижение масштабов нарушений геологической среды, восстановление свойств геологической среды и снижение интенсивности проявления неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов.

Также важным вопросом является комплексность извлечения ценных веществ из добытого сырья. Применяемая технология должна обеспечить извлечение всех ценных компонентов из руды при условии рентабельности этого извлечения или создать условия для извлечения этих компонентов в будущем при изменении экономических условий.

Эксплуатация объектов опытно-промышленных работ потенциально может оказывать воздействие на подземные воды за счет:

- нарушения площадей водосбора карьерными выработками, отвалами, производственными сооружениями;
- нарушения гидрогеологического режима вод;
- изъятия водных ресурсов на нужды производственного и бытового водопотребления.

К основным источниками загрязнения водного бассейна на горном предприятии относятся:

- загрязняющие вещества, поступающие в природные воды в результате сброса сточных вод различного назначения;
- смыв атмосферными осадками загрязняющих веществ с территории предприятия;
- фильтрация сточных вод из объектов-накопителей в водные объекты.

Гидрогеологические условия отработки карьеров на участках «БАМ» и «Хомут» Озерновского рудного поля простые, что обусловлено небольшой глубиной отработки и их расположением на нагорной части рельефа.

Только условия отработки западного карьера участка «Хомут» являются более сложными: его водосборная площадь захватывает стоки со склонов нагорной части, а в контур карьера попадает часть русла руч. Хомут.

По произведенным проектным расчетам величины ожидаемых водопритокров небольшие, и осушение карьеров будет производиться при помощи средств карьерного водоотлива со дна карьера.

Участок месторождения «БАМ» будет отрабатываться с нагорной части с абс. отм. 585–570 м до абс. отм. 530–490 м, а выходы подземных вод в районе ручья фиксируются на абс. отм. 465–470 м. Обводнение карьера будет происходить в основном за счет атмосферных осадков.

Участок месторождения «Хомут» отрабатывается с нагорной части с более высоких отметок 710–510 м до абс. отм. 475–665 м и также выше отметок выхода подземных вод, поэтому обводнение карьеров будет происходить преимущественно за счет атмосферных осадков. Этот уча-

сток отличается от участка «БАМ» тем, что его водосборная площадь захватывает стоки со склонов нагорной части, а в контур западного карьера попадает также русло руч. Хомут [5].

Для исключения попадания в карьер вод ручья ОАО «СиГМА» проектируется их перехват в нагорной части с помощью небольшой дамбы и отвод по каналу.

Проектное положение водоотводного канала выбрано за технологической дорогой, чтобы иметь возможность перехватить воды снеготаяния и ливневых дождей, стекающих с нагорной западной части рельефа и произвести их сброс подальше от карьера.

С восточной нагорной части рельефа проектируется сооружение нагорных канав для перехвата чистых вод, стекающих со склонов, со сбросом вод в руч. Хомут.

На участках «Хомут» и «БАМ» проектируется сооружение отстойников карьерных и отвалных вод со спусками после отстоя в руч. Хомут.

При разработке участков месторождения «БАМ» и «Хомут» осушение карьеров предусматривается средствами карьерного водоотлива. Поступающие в карьер воды предполагается откачивать погружными насосными агрегатами по напорным трубопроводам на борт карьеров и далее по самотечным трубопроводам и канавам совместно с водами, стекающими с отвалов, сбрасывать на очистные сооружения.

Очистка карьерных и отвалных вод предусматривается в отстойниках.

Учитывая общий небольшой объем сброса загрязненных вод отстойники должны обеспечивать продолжительность отстоя воды не менее 8 ч.

Наиболее существенные экологические последствия строительства и эксплуатации горно-обогатительного комбината могут быть связаны с развитием водной эрозии и загрязнения водных объектов, почв и подземных вод неорганизованным загрязненным стоком с территорий строительных площадок.

Для предупреждения негативных гидрологических последствий строительства, необходимо:

- соблюдение технологий, последовательности и регламентов строительства конкретных объектов;
- строгое соблюдение природоохранных мероприятий при эксплуатации промышленных объектов;
- размещение объектов инфраструктуры предприятия за пределами водоохраных зон и зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения.

В разделе проекта «Оценка воздействия на окружающую среду» ОАО «СиГМА» предусмотрены технические решения и мероприятия по рациональному использованию и охране водных ресурсов, позволяющие снизить нагрузку на водные объекты:

- строительство водоотводных канав для отвода карьерных и грязных вод, стекающих с отвалов;
- строительство очистных сооружений карьерных и отвалных вод;
- строительство комплексных очистных сооружений для очистки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод до показателей сброса их в водные объекты рыбохозяйственной категории;
- организация стоянок техники на специально отведенных площадках с защитным покрытием;
- соблюдение водоохраных зон всех поверхностных водотоков.

Между тем, переработка руды на проектируемой опытно-промышленной золотоизвлекающей фабрике предусматривает операции гравитационного обогащения.

Основное назначение операций гравитационного обогащения – это выделение свободного золота для переработки его в отдельном цикле интенсивного цианирования.

Технологическая схема интенсивного цианирования включает обесшламливание, стратификацию, смешивание с растворами реагентов и цианирование при непрерывной декантации растворов (перколяционный режим). По завершении выщелачивания насыщенные растворы подвергают электролизу, а твердый остаток (кек) промывают от раствора цианида. Катодный осадок электролиза подвергают плавке.

Конечными продуктами такой переработки являются золото в виде сплава (золото лигатурное), отмытый кек, шламы и оборотные растворы. Цианидсодержащие растворы после интенсивного цианирования частично используют повторно, излишек растворов и шламы направляют на переработку в цикл сорбционного цианирования. Кек интенсивного цианирования после доизмельчения совместно с исходной рудой также направляют на сорбционное цианирование.

В качестве сорбента рекомендуется использование активированного угля марки Norit RO 3515.

Конечными продуктами переработки являются сплав (лигатурное золото), хвостовая пульпа и некондиционный сорбент. Хвостовую пульпу подвергают обезвреживанию от цианидов и направляют в хвостохранилище (твердую фазу на полигон кека, жидкую фазу в емкость обезвреженного раствора).

По проекту ОАО «СиГМА» бытовые и производственные сточные воды от объектов предприятия (золотоизвлекательная фабрика, хвостохранилище и т. д.) по системе самотечных трубопроводов подаются на канализационные очистные сооружения (КОС), расположенные в 150 м к югу от вахтового поселка. По проекту очищенные воды сбрасываются в р. Лев. Озерная.

Необходимо на данном этапе ввести жесткий экологический мониторинг за состоянием поверхностных вод руч. Лев. Озерная, установить несколько контрольных створов и регулярно проводить наблюдения с целью недопущения попадания цианидов в бассейн р. Озерная.

В процессе разработки Озерновского месторождения образуются отходы производства и потребления.

Самое большое количество отходов, вскрышных пород, будет образовываться при осуществлении основного вида деятельности предприятия – ведении горных работ.

Породы вскрыши, в количестве 1 242 500 т/год, размещаются в отвалы, которые расположены внутри земельного отвода.

В целях снижения влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды в проектной документации ОАО «СиГМА» предусмотрено:

- твердые отходы, такие как лампы наружного применения, хранить в закрытом помещении в металлическом контейнере на специально отведенных площадках в ожидании вывоза. Другие твердые отходы производства (покрышки от автомашин, отработанные аккумуляторы и др.) хранить на специально отведенных площадках в ожидании вывоза;

- вскрышные породы автотранспортом вывозятся для складирования в отвал;

- лом черных металлов (металлоотходы) собирается на специально отведенную площадку. В дальнейшем металлоотходы передаются организации на основании договора на переработку;

- ветошь промасленную (содержание масел менее 15%) хранить в металлических ящиках, и по мере накопления вывозить на полигон ТБО с целью дальнейшей утилизации либо сдавать на переработку предприятию по договору;

- все жидкие отходы (отработанные моторные, трансмиссионные масла, отработанный электролит) хранить в закрытых, герметических емкостях;

- мусор от бытовых помещений организаций несортированный собирается в металлические контейнеры, устанавливаемые на забетонированной (заасфальтированной) площадке и по мере накопления вывозится на полигон твердых бытовых отходов (полигон ТБО). Вывоз ТБО должен осуществляться не реже двух раз в неделю.

Основными критериями накопления отходов являются:

- количество образующихся отходов и степень их токсичности;
- условия и состояние места складирования и временного хранения отходов;
- отсутствие на данный момент организации, занимающейся утилизацией неиспользуемого отхода.

Периодичность вывоза накопленных отходов с территории предприятия регламентируется установленными лимитами накопления промышленных отходов, которые определены в составе проекта развития промышленного предприятия или в самостоятельном проекте обращения с отходами.

Немедленному вывозу с территории подлежат отходы при нарушении единовременных лимитов накопления или при превышении гигиенических нормативов качества среды обитания человека (атмосферный воздух, почва, грунтовые воды).

Перемещение отходов на территории промышленного предприятия должно соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к территориям и помещениям промышленных предприятий. При перемещении отходов в закрытых помещениях следует использовать гидро- и пневмосистемы, автокары.

Перевозки отходов от основного предприятия к вспомогательным производствам и на полигоны складирования осуществляются специально оборудованным транспортом основного производителя или специализированных транспортных фирм.

Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта должны исключать возможность аварийных ситуаций, потерь и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перевалке отходов с одного вида транспорта на другой. Все виды работ, связанные с загрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов на основном и вспомогательном производствах, должны быть механизированы и по возможности герметизированы.

При правильном хранении, своевременном вывозе и утилизации отходов воздействие их на окружающую среду будет сведено к минимуму.

После завершения строительных работ расширение площадей техногенных воздействий на почвенный покров будет связано с эксплуатацией хвостохранилища и формированием отвалов пустых пород и забалансовых руд. В этот период воздействие выражается в увеличении нагрузки на грунты оснований от веса различных сооружений, изменении гидрогеологических характеристик и условий поверхностного стока, возможной интенсификации на территории опасных геологических и криологических процессов и т. п.

Основными видами потенциального воздействия на почвенный покров могут быть:

- загрязнение земель отходами производства и потребления;
- уменьшение плодородия почв за счет: запыления загрязненных атмосферных осадков и поверхностного стока;
- уменьшения гумуса, угнетения и уничтожения биоты почвенного слоя;
- нарушения физико-механических свойств почвенного слоя; изменение химического состава почвы.

Ориентировочное количество отходов, образующееся при эксплуатации объектов опытно-промышленных работ Озерновского месторождения, составит 5 596 632 т/год. Из общего объема отходов 99,98%, или 5 596 000 т/год, составляют отходы, относящиеся к 5 классу опасности по ФККО, хвосты золотоизвлекающей фабрики – 250 000 т/год и отвалы вскрыши карьеров 5 346 000 т/год [5].

За пределами карьера, отвалов пород, площадей застройки, действующих подъездных и межплощадочных дорог и территорий иных постоянных объектов месторождения можно ожидать постепенного восстановления хода естественных почвообразовательных процессов на ранее нарушенных участках (временные дороги, коридоры подземных коммуникаций).

В целом в штатном и безаварийном режиме работы и при соблюдении регламента эксплуатации объектов ОПР воздействие на почвенный покров химических загрязнителей ожидается как незначительное и локальное.

В процессе строительства и эксплуатации объектов на фауну территории будет оказано прямое и опосредованное воздействие.

Прямое воздействие обусловлено возможной гибелью животных при проведении строительных работ.

Косвенное воздействие проявляется в изменении условий существования животных за счет изъятия и разрушения местообитаний, сокращения площадей кормовых угодий, загрязнения окружающей среды, усиления действия фактора беспокойства, оказывающего сильное воздействие на многие виды и приводящего к усилениям кочевок в радиусе нескольких километров от места производства работ и т. п.

Воздействие на животный мир в процессе строительства и эксплуатации обусловлено, в первую очередь, нарушением растительного и почвенного покрова, изменением гидрологического режима поверхностных водных объектов, загрязнением атмосферного воздуха, созданием и функционированием ряда объектов в пределах строительной площадки.

В процессе строительства и эксплуатации рудника вероятны следующие виды отрицательного воздействия на животное население млекопитающих:

- нарушение местообитаний, в том числе механическое уничтожение постоянных и временных убежищ;
- фактор беспокойства (шумовое и электромагнитное воздействие, вибрация, постоянное присутствие людей);
- прямое истребление зверей – нерегламентированная охота, гибель животных при попадании в траншеи и т. п.

Воздействия на ихтиофауну при проведении строительных работ в русле водотоков и на прилегающих к ним площадях могут проявиться:

- в изменении площадей нагула, зимовки, нереста в результате разрушения поймы и русла рыбопродуктивных водотоков, нарушении нерестовых миграций;
- угнетении развития икры, молоди, кормовых гидробионтов в создаваемых зонах повышенной мутности.

Для нереста большинства тихоокеанских лососей (нерка, кижуч, осенняя кета) принципиальное значение также имеют участки выхода грунтовых вод в руслах рек и ручьев. Техногенные изменения ландшафтов в будущем могут привести к перераспределению участков выхода грунтовых вод за счет их фильтрации в шурфы, траншеи и скважины на склонах водосборов.

Положительным фактом является то, что время воздействия на поверхностные водотоки в части их загрязнения взвешенными веществами ограничивается периодом строительства, а мероприятия по защите поверхностных вод, разрабатываемые в проекте, обеспечат минимальное воздействие на водотоки в период строительства.

По итогам состоявшихся публичных слушаний по планируемым работам ОАО «СиГМА» на Озерновском рудном поле на территории Карагинского района Камчатского края был принят протокол, который обязывает данную организацию на осуществление следующих мероприятий:

- разработка проектной документации по рекультивации земель в процессе работы предприятия, например сразу после окончания горных работ на каком-либо из карьеров (на участках «Хомут» и «БАМ» Озерновского рудного поля планируется разработка 5 карьеров);
- постоянный экологический мониторинг всех видов работ от строительства до эксплуатации с привлечением специалистов Администрации и общественности Карагинского муниципального района;
- получение ОАО «СиГМА» лицензии на транспортировку опасных отходов с целью их своевременного вывоза с территории Карагинского района либо предусмотреть строительство на объекте полигона захоронения опасных отходов;
- непосредственное участие ОАО «СиГМА» в мероприятиях социально-экономического развития Карагинского района.

Рассматривая геологоразведочные, горнодобывающие и перерабатывающие отрасли промышленности как факторы нарушения природных ландшафтов, приходится констатировать как прямое, так и косвенное их влияние на окружающую природную среду и все ее компоненты.

Прямое их влияние состоит в разрушении и преобразовании ландшафтов процессами техногенной денудации и аккумуляции, происходящими непосредственно при работе горнодобывающих производств, и опосредовано при организации и эксплуатации компонентов инфраструктуры, обеспечивающей горное производство. Последняя обычно включает в себя комплекс энергетических объектов, предприятий и сетей транспорта и связи, объектов водоснабжения и водоотведения, включая сооружения водоочистки, рабочие поселки, нередко агропромышленные предприятия и комплексы, иные объекты, необходимость которых диктуется особенностями технологии горного производства, первичного передела сырьевых материалов и т. п.

Косвенное воздействие горнодобывающих предприятий состоит в загрязнении природных объектов токсичными выбросами и выпусками, загрязнителями, рассеивающимися при дефляции отвалов, эксплуатации энергетических объектов, предприятий химического или металлургического передела добываемого сырья.

Длительное или интенсивное воздействие на природные почвенно-растительные компоненты ландшафта вызывает их полную деструкцию и последующую активизацию природных экзогенных процессов, водной или ветровой эрозии, приводящих, в первую очередь, к нарушению земель, а в дальнейшем полному преобразованию существовавших ранее ландшафтов и потере ими былой биологической продуктивности. Однако начало нарушения природных ландшафтов происходит фактически до организации горного предприятия, уже на стадии производства геологоразведочных работ.

Экологические проблемы Камчатского края имеют специфический характер, связанный с размещением производительных сил на необъятных территориях с различным уровнем освоенности. Нагрузка на окружающую среду носит не сплошной, а очаговый характер, который ведет к серьезным локальным нарушениям, при этом нужно иметь в виду, что большая часть района находится в зоне многолетней мерзлоты.

Экологические последствия добычи золота, степень влияния на окружающую среду во многом определяются технологическим уровнем, количеством приемов и содержанием технологического регламента.

Литература

1. Беневольский Б.Н., Вартоян С.С. и др. Минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов и программно-целевая система их воспроизводства // Разведка и охрана недр. – 2006. – № 6. – С. 22–30.
2. Моисеев Р.С. Вопросы развития горной промышленности Камчатки в начале XXI века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kamchatsky-krai.ru/future/moiseev_gornaya.htm
3. Круподеров В. С., Лукьянчиков В. М. и др. Подземные воды России: состояние, основные проблемы и пути развития ресурсной базы // Разведка и охрана недр. – 2006. – № 6. – С. 23–30.
4. Минерально-сырьевой потенциал Камчатской области / Г.П. Яроцкий, А.А. Алискеров, Ю.А. Бурмаков, А.А. Орлов. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ им. Витуса Беринга, 2007. – 112 с.
5. ОАО «СиГМА». ТЭО временных кондиций для подсчета запасов золота на участках БАМ и Хомут Озерновского месторождения. Т. 3. Оценка воздействия на окружающую среду. – СПб., 2012. – 293 с.
6. Алискеров А.А., Яроцкий Г.П. Введение в проблему горнопромышленного освоения Камчатки. – Петропавловск-Камчатский, 2004. – 265 с.
7. ОАО «СиГМА». ТЭО временных кондиций для подсчета запасов золота на участках БАМ и Хомут Озерновского месторождения. Т. 1. Горнотранспортная часть. – СПб, 2012. – 114 с.
8. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. Изд. 3-е. – М.: Недра, 1976. – 688 с.

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 353.2:332.821(571.66)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЖИЛИЩНОЙ ПОЛИТИКИ НА УРОВНЕ СУБЪЕКТА РФ
(НА ПРИМЕРЕ КАМЧАТСКОГО КРАЯ)****У.С. Головки***Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003**e-mail: ulianka1990@mail.ru*

В данной статье проведен анализ жилищной политики, выделен ряд специфических проблем в сфере жилищно-коммунального хозяйства и энергетического комплекса Камчатского края, представлен ряд мероприятий по совершенствованию жилищной политики на уровне субъекта РФ (на примере Камчатского края), а также проект долгосрочной системы аренды жилья.

Ключевые слова: проект совершенствования, жилищная политика, Камчатский край.

Improvement of the housing policy on the level of the Russian Federation subject (on the example of Kamchatka region). U.S. Golovko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

Housing policy is analyzed in the given article. Some specific housing and communal services and power economy problems of Kamchatka region are presented. Measures concerning housing policy improvement on the level of the Russian Federation subject (on the example of Kamchatka region) and the project of long-term lease system are offered.

Key words: improvement project, housing policy, Kamchatka region.

Одним из важнейших направлений социально-экономических преобразований в стране является реформирование и развитие жилищной сферы, создающей необходимые условия для проживания и жизнедеятельности человека. Стратегической задачей функционирования данной отрасли является создание условий для устойчивого и эффективного экономического оборота жилищного фонда, в рамках которого удовлетворяются жилищные потребности граждан, поддерживаются и развиваются стандарты качества строительства и содержания жилья, воспроизводятся положительные импульсы для развития других секторов.

Жилищная политика как социальное явление, как часть процесса современных преобразований в обществе осуществляется с большими трудностями и сопровождается нередко неспрогнозированным тяжелейшим кризисом, охватывая все сферы реформируемой социальной жизни. Это, в свою очередь, обуславливает актуальность исследования жилищной политики как важнейшей из проблем социальной жизни человека, удовлетворения его потребностей, прежде всего, в жилье.

Жилищный вопрос – один из наиболее социально значимых вопросов, который нельзя решить раз и навсегда. Он требует постоянного внимания к себе со стороны властей. И от того, насколько остро обстоят дела в жилищной сфере, как решаются проблемы реализации жилищной политики, в большой степени зависит и социально-политическая, и социально-экономическая обстановка в регионе, ее состояние может служить показателем общего благополучия региона.

В Камчатском крае существует ряд специфических для коммунального и энергетического комплексов проблем, среди которых: несвоевременное принятие органами местного самоуправления мер к подготовке объектов коммунального хозяйства и энергетики к сезонной эксплуатации; несвоевременный завоз топливных ресурсов в отдаленные районы; неполнота бюджетного планирования и финансирования таких мероприятий; непринятие мер к своевременной замене ветхого оборудования и коммунальных систем; отсутствие резервных источников электроснабжения на объектах энергетики; наличие значительной дебиторской задолженности энергоснабжающих организаций и другие.

Одной из наиболее сложных проблем в сфере жилищно-коммунального хозяйства и топливно-энергетического комплекса в Камчатском крае является наличие значительной дебиторской задолженности энергоснабжающих организаций.

По состоянию на апрель 2012 г. общий размер такой задолженности в крае составляет 3 276,16 млн руб., в том числе предприятий жилищно-коммунального хозяйства – 1 797,9 млн руб., или 54,9%; товариществ собственников жилья, управляющих компаний – 1 281,26 млн руб., или 39,1%. При этом продолжают допускаться случаи возникновения задолженности бюджетных учреждений, размер которой на указанный момент составляет 197 млн руб., или 6,1%.

На начало 2010 г. в целом по краю не было оборудовано централизованным горячим водоснабжением 20% общей площади жилищного фонда, отоплением – 7,7%, канализацией – 7,2%, водопроводом – 4,7%. В сельской местности уровень благоустройства жилфонда еще ниже. Не оборудовано горячим водоснабжением 40,1% общей площади жилищного фонда, отоплением – 15,9%, канализацией – 18,0%, водоснабжением – 16,5%.

В ветхом и аварийном состоянии находится более 335,1 тыс. кв. м общей площади жилых помещений, или 4,4% от всего жилищного фонда края [1]. Потенциальная доля семей, имеющих возможность приобрести жилье по существующим ипотечным программам, составляет 22%. Таким образом, 78% населения края улучшить свои жилищные условия в настоящее время не в силах. В Петропавловске-Камчатском на улучшение жилищных условий на учете стоят 4,5 тыс. семей.

Помимо наличия низкой покупательской способности населения на рынке жилья, существует целый комплекс проблем, который препятствует инвестиционной активности в строительстве, причем речь идет как о невозможности реализации жилищных проектов крупными застройщиками, так и о сдерживании инвестиционной активности самих граждан – в части индивидуального жилищного строительства и объединения в жилищные строительные и накопительные кооперативы.

Основные причины сложившейся ситуации заключаются в следующем:

1. Нехватка земельных участков под жилищное строительство, обеспеченных инженерными коммуникациями. Одной из основных проблем, оказывающих негативное воздействие на развитие жилищного строительства, является наличие административных барьеров при получении исходно-разрешительной документации на строительство, при получении технических условий на подключение объектов к инженерным коммуникациям.

Выдача технических условий осуществляется сетевыми компаниями с завышенными требованиями (когда предоставляются земельные участки, не обеспеченные инженерной инфраструктурой). Иногда технические условия являются просто не подъемными для инвесторов, стоимость подключения к инженерным сетям делает строительство объекта недвижимости на уже приобретенном земельном участке экономически бессмысленным. Практически все города и районные центры в Камчатском крае подошли к той стадии, когда их ресурс свободных и обеспеченных инженерной инфраструктурой площадок уже исчерпан.

Выход на освоение площадок порождает, прежде всего, инфраструктурные проблемы – необходимо с чистого листа решать вопросы подведения к районам застройки магистральных инженерных сетей и автомобильных дорог, на что у органов местного самоуправления нет достаточных ресурсов. Если же решение этих вопросов перекладывать на самих застройщиков, то существенно возрастает себестоимость строящегося объекта и проект становится убыточным уже на начальной стадии его реализации.

Развитие системы инженерной инфраструктуры должно осуществляться на основе долгосрочных прогнозов развития территорий поселений, которые разрабатываются и отражаются в документах территориального планирования – схемах территориального планирования районов, генеральных планах городских округов и поселений.

Отсутствие утвержденных генеральных планов и правил землепользования и застройки не позволяет органам местного самоуправления муниципальных образований в Камчатском крае системно определить, как они будут развивать территорию, на которой инвестор предполагает осуществлять строительство. Отсюда – строительство жилых домов без наличия объектов социальной инфраструктуры и другие проблемы, возникающие при строительстве и вводе объектов в эксплуатацию.

В целях создания благоприятных условий жизнедеятельности человека, в том числе с точки зрения обеспечения объектами социального и коммунального назначения, доступности таких

объектов для населения (включая инвалидов), объектами инженерной инфраструктуры, благоустройства территорий, разрабатываются региональные и местные нормативы градостроительного проектирования, проекты планировки территорий и проекты межевания территорий.

2. Излишне забюрократизированная система выдачи исходно-разрешительной документации на осуществление строительства, получение технических условий на подключение к объектам коммунальной инфраструктуры и на ввод объектов в эксплуатацию, что приводит к созданию искусственных административных барьеров для реализации строительного бизнеса.

3. Нехватка в отдельных муниципальных образованиях в Камчатском крае свободных коммунальных мощностей для вновь вводимых объектов. На территории Камчатского края плата за технологическое присоединение к электрическим сетям устанавливалась без учета инвестиционной составляющей в связи с отсутствием утвержденных программ комплексного развития коммунальной инфраструктуры муниципальных образований в Камчатском крае.

В связи с этим плата за технологическое присоединение к электрическим сетям, в случае отсутствия технической возможности, осуществлялась по индивидуальным проектам.

Плата за подключение к сетям тепло-, водоснабжения и водоотведения органами местного самоуправления не устанавливалась.

Такая практика приводит к невозможности освоения новых перспективных площадок для жилищного строительства, сдерживает повышение доступности жилья для населения.

4. Высокая изношенность производственных мощностей большинства действующих предприятий промышленности строительных материалов.

5. Дефицит профессиональных кадров в строительстве и органах архитектуры. Контингент обучающихся в профессиональных училищах в основном состоит из детей из малообеспеченных семей, для которых оплата за обучение детей является тяжелым бременем. В результате на сегодняшний день обучение по интегрированным программам не ведется. В период перестройки количество предприятий строительной отрасли резко сократилось, что повлекло сокращение набора по строительным специальностям и их низкой востребованности среди потенциальных абитуриентов. В настоящее время среди выпускников школ строительные специальности, и особенно рабочие профессии, имеют невысокий рейтинг, набор по данным специальностям в образовательные учреждения небольшой.

Кроме низкой востребованности строительных специальностей среди населения имеются и другие причины недостатка специалистов.

До 2008 г. не обновлялась учебно-материальная база для подготовки рабочих кадров для строительства в учреждениях начального профессионального образования, в результате отсутствует современное учебное оборудование, применяемое в строительной отрасли. Учебные заведения испытывают недостаток средств на приобретение современных отделочных материалов для отработки первичных навыков отделочных работ обучающимися на базе учебных мастерских профессиональных училищ, недостаточно средств и для приобретения инструментов, применяемых при отработке навыков [2].

Также отмечается низкая заинтересованность руководителей строительных предприятий и организаций, характерно нежелание принимать участие в процессе подготовки рабочих кадров и специалистов путем выделения средств для улучшения материальной базы учебных заведений, предоставления баз практики, выделения опытных наставников в период прохождения практики студентами, а также их дальнейшего трудоустройства.

Активное привлечение к финансированию строительства банков, коммерческих структур, строительных корпораций, обладающих значительными ресурсами, тормозится отсутствием надежных и масштабных гарантий и условий для развития бизнеса. Жилищное строительство, имеющее длительный производственный цикл, остается сферой высоких рисков, что сказывается на его кредитовании, и на ставках по ипотечному кредиту, и на ценах на жилье.

Рост цен на жилье в немалой степени вызван спекулятивным спросом, то есть его приобретением для последующей перепродажи по более высоким ценам. Вложения в недвижимость обусловлены также стремлением состоятельной части граждан обезопасить свои сбережения от инфляции, от которой не защищают проценты по банковским депозитам.

По оценкам специалистов, сложившаяся сегодня в строительном бизнесе практика нарушает баланс интересов его участников и выступает мощным фактором удорожания жилья. Так, строительство начинают застройщики, риски которых банки оценивают очень высоко, и ставка по банковским кредитам может достигать 40–50% в валюте и более. Территориальная администра-

ция также заинтересована в получении максимальной суммы в счет своей доли на начальном этапе жилищных проектов. Как следствие, еще до начала строительства затраты на него доходят до 40–50% от общей суммы сметных затрат. В результате конкурентоспособными оказываются только крупнейшие застройщики, которые, пользуясь своим монопольным положением, дополнительно поднимают и без того высокие цены [3].

К не менее значимым препятствиям реализации проекта доступного жилья следует отнести непрозрачность строительных компаний, у которых часто нет ни конкретных бизнес-планов, ни прозрачных финансовых потоков, что осложняет работу с ними кредитных и страховых организаций. В результате трудно проводить качественную экспертизу на проектной стадии и контролировать производственный цикл. Но без достижения прозрачности строительного бизнеса невозможно внедрение пока отсутствующей системы государственных гарантий инвесторам, которая могла бы привлечь к строительству жилья и иностранных застройщиков. Эта же причина мешает открытой конкуренции строительных компаний.

Таким образом, жилищная проблема – действительно исключительно сложная, острая и дорогостоящая с точки зрения ее решения. Жилищный вопрос – один из наиболее социально значимых вопросов. Вышеобозначенные проблемы реализации региональной жилищной политики нужно и можно решать. Сегодня для этого необходимы земля, инженерная инфраструктура и воля руководителей всех уровней и ветвей власти. Нужно начать работу по совершенствованию регионального законодательства и нормативной базы в целом, формированию региональных программ и проектов, генеральных планов и планов застройки в соответствии с принятыми на федеральном уровне решениями [4].

На сегодня в нашем крае существуют две программы – долгосрочная целевая «Повышение сейсмостойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в Петропавловск-Камчатском городском округе на 2010–2013 годы» и долгосрочная краевая «Расселение граждан, проживающих в многоквартирных домах, расположенных на территории Петропавловска-Камчатского, сейсмоусиление или реконструкция которых экономически нецелесообразны». Первый этап переселения прошел в феврале 2011 г., были расселены шесть многоквартирных домов. Проходит данный процесс в рамках целевой краевой программы по расселению граждан из домов, которые невозможно реконструировать. Граждане, проживающие сегодня в одно-, двухкомнатных и т. д. квартирах, получают квартиры с таким же количеством комнат независимо от состава семьи. Фактически происходит улучшение жилищных условий, потому что, как правило, площади новых квартир больше, чем те, из которых люди переселились.

При этом, если граждане стоят в городской очереди на улучшение жилищных условий, а основания постановления на такой учет не утрачены, то семья продолжит оставаться в очереди, проживая уже в более комфортных условиях. Учетная норма для Петропавловска-Камчатского установлена в 13 кв. м на одного человека. При переселении с теми жильцами, которые являются собственниками квартир, заключается договор мены, и они получают взамен квартиру в новом доме. Причем в программе четко прописано, что стоимость разницы в площадях квартир не выплачивается: они считаются равнозначными.

Обследование дома на предмет сейсмостойкости проводит лицензированная организация. Если дефицит сейсмостойкости более двух баллов, то усиление экономически нецелесообразно.

Федеральная целевая программа «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации» продолжит свою работу еще в течение двух лет. Возможно, что и другие жилые дома по результатам обследования будут иметь дефицит сейсмостойкости и попадут в долгосрочную целевую программу «Расселение граждан, проживающих в многоквартирных домах, расположенных на территории Петропавловск-Камчатского городского округа, сейсмоусиление или реконструкция которых экономически нецелесообразны».

Проект постановления Правительства РФ, вносящего изменения в правила выдачи государственных жилищных сертификатов, был разработан Министерством регионального развития РФ. Если раньше сумма в сертификате рассчитывалась, исходя из средней рыночной стоимости квадратного метра жилья в избранном регионе, то с 1 января 2012 г. расчет делается, исходя из средней стоимости квадратного метра жилья в целом по России. Чаще всего северяне желают поселиться в Москве, Московской области и Санкт-Петербурге. Вместе с тем, в настоящее время количество выдаваемых жилищных сертификатов резко уменьшилось из-за высокой рыночной стоимости квадратного метра жилья в столице, которая достигла 77 500 руб. В 2011 г. Камчат-

скому краю на предоставление сертификатов выделены 237 млн руб., что позволит выдать не более 95 жилищных сертификатов. По новым правилам количество выдаваемых сертификатов на данную сумму составит не менее 180 сертификатов в год.

С 01.01.2012 г. вступили в силу Федеральный закон от 17.07.2011 г. № 212-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О жилищных субсидиях гражданам, выезжающим из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей» и Постановление Правительства Российской Федерации от 03.11.2011 г. № 909 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

В соответствии со ст. 5 Федерального закона от 25.10.2002 г. № 125-ФЗ «О жилищных субсидиях гражданам, выезжающим из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей» (далее – Закон № 125-ФЗ) и п. 12-16 Правил выпуска и реализации государственных жилищных сертификатов в рамках реализации подпрограммы «Выполнение государственных обязательств по обеспечению жильем категорий граждан, установленных федеральным законодательством» федеральной целевой программы «Жилище», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 21.03.2006 г. № 153 размер социальной выплаты (жилищной субсидии) определяется исходя из:

- состава семьи гражданина, выезжающей из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей;
- норматива общей площади жилого помещения в размере 33 кв. м общей площади жилого помещения для одиноких граждан, в размере 42 кв. м общей площади жилого помещения на семью из двух человек, в размере 18 кв. м общей площади жилого помещения на каждого члена семьи при численности семьи три и более человека;
- норматива стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по Российской Федерации, значение которого определяется уполномоченным Правительством Российской Федерации органом исполнительной власти и который действует на дату расчета жилищной субсидии;
- норматива предоставления жилищных субсидий в зависимости от стажа работы в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях.

Размер социальной выплаты (жилищной субсидии) рассчитывается на дату выдачи сертификата, указывается в сертификате и является неизменным на весь срок действия сертификата. Норматив стоимости 1 кв. м общей площади жилья на первое полугодие 2012 г. по Российской Федерации утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации № 562 от 09.12.2011 г. и составляет 31 300 руб.

С 01.01.2012 г. для целей Закона № 125-ФЗ членами семьи гражданина, выезжающего из районов Крайнего Севера и имеющего право на получение жилищной субсидии, признаются постоянно проживающие совместно с ним супруг или супруга, дети, родители, усыновленные, усыновители данного гражданина. Другие родственники, нетрудоспособные иждивенцы считаются членами семьи данного гражданина, если они вселены гражданином в качестве членов его семьи и ведут с ним общее хозяйство. В исключительных случаях иные лица могут быть признаны членами семьи данного гражданина в судебном порядке.

В соответствии со ст. 2 Закона № 125-ФЗ в первую очередь государственные жилищные сертификаты предоставляются гражданам, признанным инвалидами I и II групп, а также инвалидам с детства, родившимся в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях или за пределами указанных районов и местностей (в случае если на дату их рождения местом жительства их матери являлись районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности), во вторую очередь – пенсионерам, в третью очередь – гражданам, признанным в установленном порядке безработными, в четвертую очередь – работающим гражданам.

В случае изменений условий, на основании которых граждане были поставлены на данный учет, им предоставляются жилищные субсидии в соответствии с изменившимися условиями (при этом очередность предоставления жилищных субсидий определяется с момента возникновения права на переход в другую категорию граждан).

Право на получение жилищной субсидии получили в том числе инвалиды с детства, родившиеся за пределами районов Крайнего Севера (в случае если на дату их рождения местом жительства их матерей являлись районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности) и прожившие в районах Крайнего Севера не менее 15 календарных лет. В случае смерти граж-

данина, состоящего на учете в качестве имеющего право на получение жилищной субсидии, право на ее получение (с учетом даты постановки на учет такого гражданина и очередности предоставления жилищной субсидии) сохраняется за членами его семьи. В этом случае получателем жилищной субсидии является один из членов семьи такого гражданина, действующего на основании нотариально заверенной доверенности, выданной ему другими совершеннолетними членами семьи.

Обеспечение жилыми помещениями детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, а также детей, находящихся под опекой (попечительством), не имеющих закрепленного жилого помещения, осуществляется на территории Камчатского края в соответствии с Федеральным законом от 21.12.1996 г. № 159-ФЗ «О дополнительных гарантиях по социальной поддержке детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей», Законом Камчатского края от 18.09.2008 г. № 122 «О дополнительных гарантиях и дополнительных видах социальной поддержки детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей», постановлением Правительства Камчатского края от 31.03.2009 г. № 148-П «Об установлении Порядка и размера предоставления социальной выплаты на приобретение жилого помещения за счет средств краевого бюджета детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей, а также лицам из числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» и постановлением Правительства Камчатского края от 27.07.2010 г. № 331-П «О Порядке обеспечения жилыми помещениями детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, а также детей, находящихся под опекой (попечительством), не имеющих закрепленного жилого помещения».

Обеспечение жильем ветеранов ВОВ в 2010 г. осуществлялось в соответствии с Постановлением Правительства Камчатского края от 04.09.2009 г. № 332-П «О долгосрочной краевой целевой программе «Обеспечение жилыми помещениями отдельных категорий ветеранов Великой Отечественной войны на 2009–2010 годы».

Обеспечение жильем молодых семей осуществляется в соответствии с постановлением Правительства Камчатского края от 04.09.2009 г. № 335-П «О долгосрочной краевой целевой программе «Обеспечение жильем молодых семей в Камчатском крае на 2010–2012 годы» и долгосрочной краевой целевой программой «Развитие системы ипотечного жилищного кредитования в Камчатском крае на 2010 год». Решение жилищной проблемы указанных категорий граждан в основном решается посредством приобретения жилья на вторичном рынке [5].

Одной из важнейших проблем в сфере жилищной политики является отсутствие жилищной площади и невозможность ее приобретения в силу высокой ее стоимости. Многодетные семьи, люди с низкими доходами, а также молодые семьи, не имеющие в собственности жилье, вынуждены годами стоять в очереди на его получение. Не каждая семья может себе позволить взять ипотеку. В большинстве случаев люди вынуждены снимать жилье за немалую сумму, которая постоянно растет.

Проект долгосрочной системы аренды жилья преследует следующую цель: обеспечение жильем людей с низкими доходами. Для достижения этой цели необходимо разработать законопроект, позволяющий органам управления субъектов Российской Федерации выступать в роли арендодателя жилых помещений. Эта система позволит людям с низкими доходами арендовать жилье за 80% от средней стоимости аренды в городе, сроком от 1 года до 20 лет.

Условия аренды:

- арендатором может стать гражданин Российской Федерации или гражданин СНГ;
- гражданин в праве сам решать, в какой части города он хочет снять квартиру, а также количество квадратных метров и расположение квартиры в доме;
- договор аренды может быть заключен на срок от 1 года до 20 лет с правом последующего продления договора, но без права выкупа квартиры или ее приватизации;
- если гражданин желает продлить договор аренды, то это следует сделать не позднее 15 числа последнего месяца аренды квартиры;
- стоимость аренды квартиры составляет 80% от средней стоимости аренды в городе и должна рассчитываться во второй половине декабря каждого года на следующий год и не меняться в течение следующего года;
- стоимость аренды вносится гражданином каждый месяц, в конце месяца;
- в стоимость аренды квартиры не входят коммунальные платежи. Коммунальные платежи гражданин, на чье имя составлен договор аренды, должен вносить самостоятельно;

- арендодатель имеет право расторгнуть договор аренды в одностороннем порядке, если задолженности по квартире превышают три месяца, в том числе и задолженности по коммунальным платежам;
- арендодатель имеет право расторгнуть договор аренды в случае, если квартиросъемщик не проживает в указанной квартире, а сдает ее другому лицу;
- при усыновлении или рождении второго ребенка арендатор освобождается от арендной платы на три месяца. При рождении или усыновлении каждого последующего ребенка арендная плата снижается на 5%;
- если при въезде в дом семья уже имеет двоих детей, то семья освобождается от арендной платы на два месяца.

Квартиры, предназначенные для аренды, должны находиться в специализированных домах, предназначенных только для сдачи квартир. Дома должны находиться в собственности у органов власти Камчатского края и строиться на бюджет края, а впоследствии должны быть переданы на баланс органов МСУ. Средства, поступающие от аренды квартир, должны поступать в бюджет края и быть израсходованы на строительство новых домов, предназначенных для сдачи квартир.

Можно выделить следующие преимущества данной системы:

- возможность быстрого решения жилищных проблем, гарантия стабильности;
- становясь участником данной системы, гражданин не лишается права на получение жилья, если он является участником какой-либо программы;
- гражданин имеет право аренды любого количества комнат, независимо от состава семьи;
- удержание роста цен на аренду жилья. Цена за аренду муниципальной квартиры будет намного дешевле рыночной, что приведет к высокому спросу на эти квартиры и как следствие к снижению рыночных цен на аренду частных квартир;
- регулярные поступления в краевой бюджет.

Обеспечение жилищного строительства земельными участками также является важной задачей в реализации жилищной политики.

В целях обеспечения жилищного строительства в Камчатском крае необходимыми территориями застройки реализуются следующие мероприятия:

- формирование земель в целях обеспечения жилищного строительства;
- вовлечение в хозяйственный оборот для целей жилищного строительства земельных участков, находящихся в федеральной собственности.

Основной целью данных мероприятий является подготовка территорий муниципальных образований в Камчатском крае для их вовлечения в хозяйственный оборот и реализации инвестиционных проектов в сфере строительства.

Перед исполнительными органами государственной власти Камчатского края, органами местного самоуправления возникает необходимость решения всего спектра задач гражданского и промышленного строительства и наполнения его новыми функциями:

- формирование земель под социальное строительство;
- управление земельными участками, в том числе находящимися в федеральной собственности, по которым будут приняты решения Правительственной комиссии по развитию жилищного строительства о целесообразности передачи уполномоченному исполнительному органу государственной власти Камчатского края по осуществлению полномочий Российской Федерации по управлению и распоряжению земельными участками, находящимися в федеральной собственности, в целях, предусмотренных Федеральным законом от 24 июля 2008 г. № 161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства»;
- регулирование управлением земельными участками, долгое время не используемыми собственниками по назначению.

Целесообразно:

- рекомендовать органам местного самоуправления в Камчатском крае составить сводный реестр земельных участков: переданных застройщикам по договорам аренды и предназначенных для строительства, но не используемых в этих целях; принадлежащих собственникам, прекратившим (приостановившим) строительство; принадлежащих собственникам, не использующим ветхие объекты недвижимости;
- провести отчуждение земельных участков, перечисленных в сводном реестре земельных участков для нужд жилищного строительства, в том числе путем расторжения договора аренды,

безвозмездного срочного пользования, покупки земельного участка. Назначить ответственными исполнителями Министерство имущественных и земельных отношений Камчатского края, органы местного самоуправления в Камчатском крае (по согласованию);

- при наличии земельных участков, находящихся в муниципальной собственности, предназначенных, но не используемых для жилищного строительства, разработать закон Камчатского края, регулирующий их изъятие, в том числе путем выкупа указанных земельных участков. Назначить ответственными исполнителями органы местного самоуправления в Камчатском крае, Министерство имущественных и земельных отношений Камчатского края;

- выработать механизм покупки на торгах предназначенных, но не используемых для нужд строительства земельных участков, и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества. Назначить ответственными исполнителями Министерство имущественных и земельных отношений Камчатского края.

Резервом увеличения объемов жилищного строительства на территории Камчатского края является вовлечение в оборот земельных участков, находящихся в федеральной собственности.

В целях вовлечения данных земельных участков под жилищное строительство законодательством Российской Федерации предусмотрены процедуры принятия соответствующих решений, установленные статьями 12, 13 Федерального закона от 24.07.2008 г. № 161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства».

В целях реализации Федерального закона № 161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства» заключено Соглашение о взаимодействии (сотрудничестве) между Правительством Камчатского края и Федеральным фондом содействия развитию жилищного строительства от 16.02.2009 г.

В 2008 г. в Камчатском крае была проведена инвентаризация земельных участков, находящихся в федеральной собственности, в ходе которой было определено 25 земельных участков общей площадью более 16 000 га (16 – в г. Петропавловске-Камчатском; восемь – в Елизовском муниципальном районе; один – в Мильковском муниципальном районе), которые могут быть использованы для целей жилищного или иного строительства. Перечень вышеназванных земельных участков по форме, утвержденной Приказом Министерства экономического развития РФ от 22.12.2008 г. № 466, направлен в Федеральный фонд «РЖС». Из 25 земельных участков, вошедших в Перечень, 13 земельных участков принадлежат Минобороны, 12 – казне Российской Федерации (из них четыре участка – это земли сельскохозяйственного назначения).

Еще одним положительным фактором является снос ветхих полуразрушенных зданий и сооружений на территориях заброшенных воинских частей, располагающихся в границах городского поселения. В Камчатском крае восемь участков, находящихся в федеральной собственности, пригодны для использования в целях жилищного строительства [6].

В Камчатском крае потенциальная доля семей, имеющих возможность приобрести жилье по существующим ипотечным программам, составляет 22%. Таким образом, 78% населения края улучшить свои жилищные условия в настоящее время не в силах. Система долгосрочного найма позволит снизить процент людей, желающих улучшить свои жилищные условия на 40%. Один жилой шестиподъездный дом в месяц будет приносить доход около 1 320 тыс. руб., а за год 15 840 тыс. руб. Затраты на строительство дома составят около 100 млн. Таким образом, через семь лет доходы от аренды дома превысят расходы на строительство и составят 110 880 тыс. руб. Средняя пригодность дома для проживания должна составлять около 25–30 лет. За 25 лет доход от аренды дома составит минимум 316 800 тыс. руб. (без учета роста аренды). Через 25 лет экономическая эффективность проекта составит 216 800 тыс. руб.

На сегодняшний момент процент людей, не способных самостоятельно приобрести жилищную площадь, очень высок: это как молодые семьи, которые начинают совместную жизнь отдельно от родителей, так и люди, которые переехали в Камчатский край на временные заработки или постоянное жительство, а также иные категории граждан с низкими доходами. Такие категории граждан, как правило, вынуждены снимать жилье за высокую плату, что еще больше отодвигает их от возможности приобрести собственное жилье, так как весь доход идет на покрытие постоянно растущей аренды. К тому же часто договор аренды не заключается в письменном виде, что лишает квартиросъемщиков стабильного места проживания, и люди вынуждены переезжать с места на место, часто несколько раз в год.

Система долгосрочного найма дает гарантию стабильности, так как договор с квартиросъемщиком заключается минимум на один год. В течение года арендная плата не растет, что по-

звolyет арендаторам планировать свои расходы. Если граждане стоят в очереди на получение социального жилья и являются участниками программы долгосрочной системы аренды жилья, то это не лишает их возможности получения социального жилья.

Граждане вправе решать сами, с каким количеством комнат им арендовать квартиру, в отличие от социальной аренды, где количество комнат строго определяется количеством человек в семье.

Поскольку цена арендной платы в течение года стабильна и составляет 80% от средней аренды по городу, то спрос на аренду государственных квартир составит конкуренцию спросу на аренду квартир собственников, что в свою очередь приведет к стабильности или снижению цен на рынке.

Реализация подобного проекта позволит обеспечить большое количество семей качественным жильем. Меры по освобождению от арендной платы на три месяца в случае усыновления или рождения второго ребенка, а также снижение аренды на 5% с рождением каждого последующего ребенка, могут привести к улучшению демографической ситуации в Камчатском крае.

Литература

1. Официальный сайт Правительства Камчатского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kamchatka.gov.ru.
2. Коновалова Е.В. Механизмы решения жилищной проблемы как часть современной социальной политики // Уровень жизни населения регионов России. – 2009. – № 3. – С. 112–116.
3. Кульков В.М. Теоретические и структурные аспекты жилищной проблемы // Уровень жизни населения регионов России. – 2010. – № 10. – С. 21–27.
4. Белкина Т.Д. Финансово-экономические проблемы развития жилищного сектора // Проблемы прогнозирования. – 1996. – № 1. – С. 101–111.
5. Интервью заместителя Министра ЖКХ и энергетики Камчатского края Е.В. Косовой // Газета «Камчатское время». – 2011. – 9 ноября.
6. Долгосрочная краевая целевая программа «Стимулирование развития жилищного строительства в Камчатском крае на 2011–2015 годы» [Электронный ресурс]. – Режим па: www.kamchatka.gov.ru.

УДК 353.2:332.14(571.66)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОДДЕРЖКИ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

Н.Д. Плазий

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

e-mail: n.plaziy@mail.ru

В статье рассмотрены проблемы реализации государственной политики по сохранению и развитию коренных малочисленных народов Севера и предложен соответствующий проект мероприятий по совершенствованию этой деятельности.

Ключевые слова: коренные малочисленные народы Севера, проблемы управления, программы.

Improvement of the process of developing and implementation of indigene North smaller peoples of Kamchatka region support program. N.D. Plaziy (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

In the article the we touch upon the problem of state policy implementation concerning preservation and development of indigene North smaller peoples. The project of measures for this activity improvement is offered.

Key words: Indigenous Peoples of the North, management problems, programs.

Российская Федерация является одним из крупнейших многонациональных государств в мире, где проживают более 160 народов, каждый из которых обладает уникальными особенностями материальной и духовной культуры. Преобладающее большинство народов страны на протяжении веков сложились как этнические общности на территории России, и в этом смысле они являются коренными народами, сыгравшими историческую роль в формировании российского государства.

Современный мир переполнен проблемами: экономический и финансовый кризис, экологические проблемы, связанные с потеплением климата, борьбой с отходами производства и потребления и т. д. В ряду этих серьезных и важных проблем особое и самостоятельное место занимают проблемы сохранения и развития территорий проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов. Россия, пожалуй, единственная страна, которая, несмотря на зигзаги истории, смогла сохранить малочисленные народы с их традиционным образом жизни и традиционными формами хозяйствования в их классическом виде. Но, с другой стороны, в силу именно этого образа жизни и традиционных форм хозяйствования эти народы оказались сегодня на грани исчезновения.

Их культура, язык, обычаи и традиционные виды хозяйствования составляют особую нишу современной цивилизации, которую последняя пытается адаптировать и интегрировать в рамки нынешней жизни различными способами и в различных вариантах. Иногда это в той или иной степени удается в некоторых странах, но в большинстве случаев «усилиями» промышленных компаний и политическими приоритетами судьба коренных малочисленных народов различных стран ставится под вопрос [1].

В Камчатском крае по состоянию на 01.01.2010 г. проживало 14 368 чел. из числа коренных малочисленных народов Севера, в том числе коряков 6640 чел., ительменов – 2394, камчадалов –

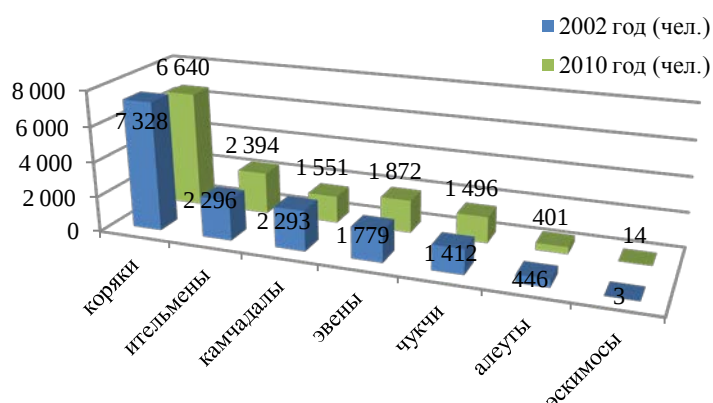


Рис. 1. Численность коренных малочисленных народов Севера, чел.

1551, эвенков – 1872, чукчей – 1496, других народов – 1911 чел. Результат анализа динамики численности населения представлен на рис. 1.

По сравнению с 2002 г. (по результатам Всероссийской переписи населения) общее количество представителей коренных малочисленных народов уменьшилось на 1189 чел., в том числе убыль коряков составила 688 чел., камчадалов – 742 чел., алеутов – 45 чел., в то же время наблюдается

прирост численности отдельных национальных групп: ительменов – 98 чел., эвенков – 93 чел., чукчей – 84 чел., эскимосов – 11 чел. В связи с отменой Федеральной службой государственной статистики формы-НС учет национальной принадлежности с 01 января 2011 г. не осуществляется, поэтому отследить численность коренных малочисленных народов Севера невозможно.

До 2011 г. коренное население сельской местности отслеживалось в Камчатском крае по данным похозяйственного учета, а в городах и поселках городского типа отдельный учет этого населения не ведется. Традиционными местами проживания и традиционной хозяйственной деятельности являются: Олторский, Тигильский, Алеутский, Быстринский, Пенжинский, Карагинский муниципальные районы. Большая часть граждан из числа коренных малочисленных народов Севера, состоящих на учете на 01.01.2012 г., проживают в Тигильском и Олторском районах.

Разобщенность и отдаленность населенных пунктов в северной части Камчатского края, отсутствие развитой транспортной и социально-культурной инфраструктуры – это факторы, которые оказывают особое влияние как на социальное и экономическое развитие, так и положение коренных народов. Существование малочисленных народов Севера в настоящее время осложнено неприспособленностью их традиционного образа жизни к современным экономическим условиям. Низкая конкурентоспособность традиционных видов хозяйственной деятельности обусловлена малыми объемами производства, высокими транспортными издержками, отсутствием современных предприятий и технологий по комплексной переработке сырья и биологических ресурсов.

Очень важно и то, что современная ситуация в развитии законодательства о коренных малочисленных народах характеризуется определенным отступлением от прежних позиций. Это связано с изъятием из законодательства ряда важных положений, касающихся статуса коренных народов, в частности устанавливающих предоставление лицам, относящимся к коренным малочисленным народам, земельных участков в пожизненное наследуемое владение; полномочий субъектов Федерации по установлению квот представительства малочисленных народов в законодательных органах государственной власти субъектов Федерации и представительных органах местного самоуправления; использование субъектами Федерации части платежей за пользование недрами для социально-экономического развития малочисленных народов; возможность организации местного самоуправления, обусловленной компактным проживанием на территории муниципального образования коренных народов. Так, например, изъятие из Федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (№ 166-ФЗ от 20 декабря 2004 г.) нормы, гарантирующей малочисленным народам право бесконкурсного предоставления рыболовных участков привело к тому, что родовые общины лишились права вылавливать рыбу на своих исконных участках, поскольку не смогли выиграть конкурсы у коммерческих предприятий, предложивших наиболее выгодные условия. Все это отрицательно влияет на сохранение и развитие традиционных форм хозяйствования, национальной культуры, уклада жизни, которые являются важнейшим условием сохранения этноса, ведь жизнь и национальная культура коренного населения связана с ведением оленеводства, охотничьим и рыболовным промыслами, сбором дикоросов. За счет этих отраслей коренными народами производятся и добываются жизненно необходимые традиционные продукты питания, изготавливаются национальная одежда и обувь, другие предметы быта.

Анализ численности родовых общин коренных малочисленных народов Севера в Камчатском крае показывает следующую тенденцию. Если в 2009 г. родовых общин было 245, то в 2011 г. – 355. По данным Управления Министерства юстиции Российской Федерации по Камчатскому краю по состоянию на 01.01.2011 г. на территории округа зарегистрировано 542 родовых общин и других форм самоуправления коренных малочисленных народов Севера.

Это говорит о том, что все больше представителей общин коренных народов пользуются государственной поддержкой для ведения традиционного образа жизни и традиционной хозяйственной деятельности. Описываемая тенденция представлена на рис. 2.

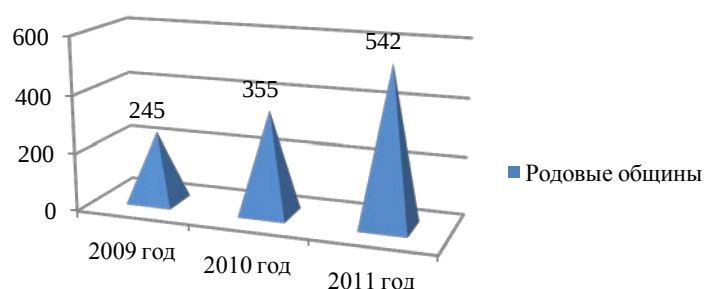


Рис. 2. Число родовых общин коренных малочисленных народов в 2009–2011 гг.

Многие общины Камчатского края являются зарегистрированными, но не ведут никакую деятельность, и связаться с членами общин невозможно, так как зарегистрированных общин больше, чем действующих. Не все родовые общины оказались приспособленными к новым условиям хозяйствования. Основными видами деятельности родовых общин являются:

- рыболовство;
- народные художественные промыслы;
- морской зверобойный промысел;
- сбор и переработка дикоросов;
- ездовое и оленегонное собаководство;
- туристическая деятельность.

Дифференциация традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера в Камчатском крае выглядит как на рис 3.

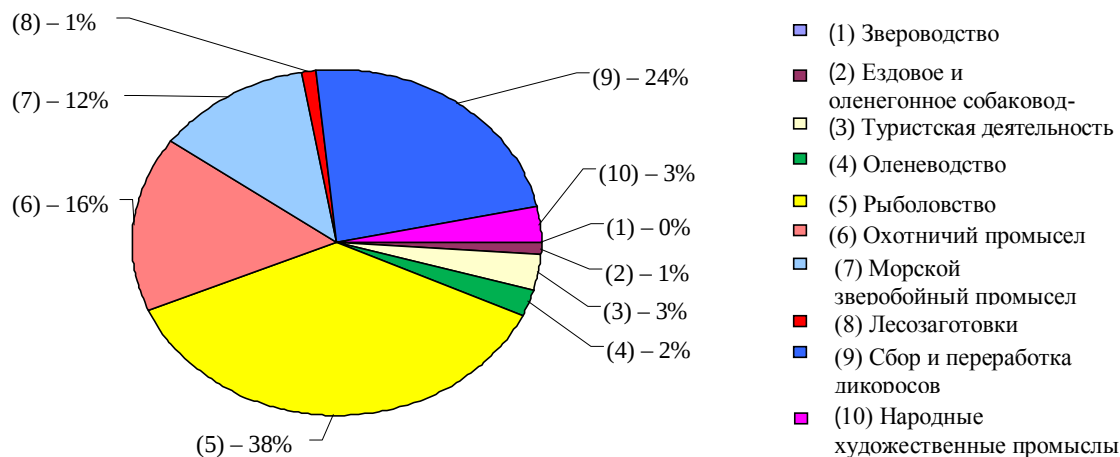


Рис. 3. Традиционная хозяйственная деятельность коренных малочисленных народов

Таким образом, в последнее трехлетие идет снижение промысла пушнины из-за истощения ресурсов угодий, несовершенства организации промысла. Кризис клеточного звероводства связан с нехваткой и резким подорожанием кормов и падением мировых цен на продукцию звероводства.

Использование дикоросов (грибов, ягод, лекарственных трав) сдерживается слабой изученностью возможностей сырьевых ресурсов, а также отсутствием технического оборудования и достаточной маркетинговой подготовки общин и предприятий коренных малочисленных народов в Камчатском крае.

Статистические данные о социально-экономическом положении, в том числе по родовым общинам, национальным предприятиям, проследить невозможно, так как в перечне статистических работ отсутствуют соответствующие формы, также неполно освещена занятость коренного населения в традиционных видах деятельности.

В сложившихся условиях наиболее простым и понятным способом получения дохода становится организация производства на основе полученных квот на вылов водных биоресурсов в целях поддержания традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера. Ряд существующих на западном побережье Камчатки родовых общин уже работают в так называемом «лососевом бизнесе». Однако в условиях развивающегося рынка и серьезной конкуренции со стороны крупных рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих компаний, «рыбный» бизнес родовых общин не способен самостоятельно развиваться, без поддержки со стороны. Стремясь прокормить свои семьи, многие жители прибрежных территорий занимаются браконьерством рыбных ресурсов.

Попытки ряда родовых общин организованно подойти к вопросам участия в промысле водных биоресурсов на условиях их устойчивого использования встречают ряд преград законодательного, административного и рыночного характера. Кроме того, в Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» были внесены изменения, которые дополнительно ослабили возможности реализации особых прав коренных малочисленных народов.

Сложившаяся официальная система квотирования предоставляет доступ к большей части водных биоресурсов крупным компаниям, а местное население оказывается отстраненным от возможности использования водных биоресурсов, и значит не заинтересованным в их рациональном использовании, сохранении и воспроизводстве. Между тем в соответствии с Конституцией Российской Федерации земля и другие природные ресурсы должны использоваться как основа жизни и деятельности народов, проживающих на этих территориях.

К этому необходимо добавить нерешенность проблемы подтверждения идентификации личности по национальной принадлежности. Действующее законодательство Российской Федерации не предусматривает отметки о национальности в паспорте гражданина Российской Федера-

ции, что затрудняет, а порой и вовсе ограничивает право не только отдельных лиц, но и отдельных народностей (камчадалы), на пользование определенными правами и преимуществами, в том числе и на вылов рыбы, получения земельных участков для ведения традиционного хозяйствования и т. д. В годы советской власти, во многих случаях не совсем обоснованно, происходило изменение названий народностей, ранее проживавших на Камчатке, и создание новых, что впоследствии и привело к такому положению вещей, когда гражданам в судебном порядке приходится подтверждать свою принадлежность к исконным коренным народам Севера [2].

В настоящий момент в Камчатском крае не сформированы благоприятные условия для вовлечения в коммерческое рыболовство населения, проживающего на прибрежных территориях. В современных условиях независимо от того, организовано коренное население в общины или нет, получение прибыли от использования рыбных ресурсов рассматривается в качестве самоцели, а не как способ выживания и развития родовых общин.

Сложившаяся ситуация требует вмешательства. Для того чтобы родовые общины и национальные предприятия могли реализовать свой потенциал и самостоятельно решать свои проблемы, необходимо создать условия, а не приучать к мысли, что все и всегда кто-то и когда-то делает за них. Поддержка существования и развития сообществ населения прибрежных территорий должна происходить по правилам современных рыночных условий, но с повышенным вниманием и готовностью поддержать и сориентировать со стороны органов федеральной, региональной и местной власти, коммерческих структур и общественных организаций.

В то же время многим потенциальным предпринимателям, являющимся членами родовых общин, не хватает предпринимательских навыков, знаний, интуиции, а отсутствие начального капитала и ограниченная доступность кредитов становятся для них дополнительными непреодолимыми препятствиями.

Несмотря на предпринимаемые государством меры, развитие традиционных отраслей хозяйствования и степень занятости, уровень, качество и условия жизни коренных народов находятся на недолжном уровне. Показатели по доходам на душу населения, обеспечению жилой площадью и различными видами обслуживания в Камчатском крае значительно ниже среднероссийских. Такое положение обусловлено тем, что хозяйственный комплекс и социальная инфраструктура разрушаются, экологическая обстановка становится крайне неблагоприятной для жизни этих народов. Поставленные на грань исчезновения, они находятся под угрозой утраты своих этнических, культурных, социальных традиций и языка. Получая лишь начальное или неполное среднее образование, большинство их представителей не имеют необходимой квалификации и не могут найти подходящей работы. В нынешних условиях исчезают самобытные виды традиционного народного творчества, серьезные недостатки существуют в организации подготовки национальных кадров, не хватает учебников и художественной литературы на родных языках [3].

Нехватка квалифицированных специалистов, неразвитость и нерегулируемость рынка сбыта продукции, а также слабое материально-техническое оснащение общин не позволяют обеспечить рост производства в традиционных отраслях. К важнейшим хозяйственным проблемам, требующим безотлагательного решения, относится, прежде всего, развитие традиционных отраслей хозяйствования (оленоводства, морского и зверобойного промыслов, рыболовства и др.), которые не выдерживают рыночной конкуренции и переживают глубокий кризис. Из-за отсутствия предприятий по комплексной переработке сырья и продукции традиционных отраслей хозяйства и роста тарифов на транспортные услуги значительная часть продукции традиционных отраслей и промыслов не доставляется в места потребления и не может быть реализована. Убыточной стала некогда рентабельная отрасль – оленеводство, рассматривавшаяся ранее как одна из самых доходных. Практически уничтожено племенное ядро оленьего стада, поголовье оленей во всех категориях хозяйств составило 30,9 тыс. голов, а по сравнению с 1990 г. поголовье сократилось более чем на 119,4 тыс. голов – вчетверо.

Перспективы развития оленеводства связаны с восстановлением поголовья, организацией повсеместной переработки и увеличением объема мясной продукции, а также с использованием пантового и ферментно-эндокринного сырья, которое после переработки будет использоваться в производстве фармакологии.

Отдельной проблемой в развитии традиционной хозяйственной деятельности коренного населения края можно назвать распределение органами государственной власти охотничьих угодий, расположенных в местах традиционного проживания коренного населения, и их закрепление на

срок 49 лет за охотпользователями – коммерческими организациями и индивидуальными предпринимателями, без учета их интересов. В результате такого непродуманного закрепления охотничьих угодий были нарушены законные права охотников из числа коренных малочисленных народов Камчатки, которые охотились на данных территориях изначально. Нынешнее положение требует проведения ревизии ранее распределенных охотничьих участков с целью учета интересов коренных малочисленных народов, родовых общин и национальных предприятий, проживающих на территории Камчатского края, в том числе и на территории Корякского округа [3].

В кризисной ситуации находится морской зверобойный промысел. При всей востребованности данного ресурса в настоящее время добыча морского зверя ведется в незначительных объемах. Причины такого положения также заключены в неразвитости материально-технической базы (плавсредства, ГСМ, береговая переработка и средства малой механизации процесса переработки), отсутствие законодательного регулирования данного направления традиционного хозяйствования и недостаток подготовленных и обученных кадров. Основным резерв повышения товарности морского зверобойного промысла составляет переработка первичного сырья для обеспечения коренных народов традиционным продовольствием, получение ценного жирового сырья для использования в медицинской и парфюмерной промышленности, а также организация глубокой переработки ферментно-эндокринного сырья.

В местах компактного проживания коренных народов высоки уровень безработицы и ее продолжительность. Число стоящих на учете в центрах занятости по состоянию на 01.01.2011 г. составляет более 60% от общего количества безработных. Кроме этого, преобладает скрытая безработица.

В 2011 г. в органы государственной службы занятости населения Камчатского края обратилось 1400 граждан из числа коренных малочисленных народов Севера, в том числе:

- граждан в возрасте 14–29 лет – 608 чел.,
- относящихся к категории инвалидов – 14 чел.,
- относящихся к категории пенсионеров – 15 чел.,
- многодетных родителей – 60 чел.

Трудоустроено 357 чел. На учете в краевых государственных казенных учреждениях центрах занятости населения по состоянию на 01.01.2012 г. состояло 619 обратившихся граждан из числа коренных малочисленных народов Севера, из них 608 чел. – безработные.

Общепринятые меры по борьбе с этой проблемой недостаточно эффективны, так как большая часть безработных из числа северян получает доходы ниже прожиточного минимума и не имеет возможности выехать для переобучения или обустройства на другое место жительства. Нужно отметить и низкий уровень образования и квалификации безработных, что также отрицательно влияет на возможность их адаптации к современным условиям труда. Традиционные отрасли хозяйства в этой ситуации не решают проблем с трудоустройством. Так, на сегодняшний день в оленеводческих хозяйствах занято всего около 200 чел. Несколько большее число работников привлекается к добыче и переработке рыбы, однако и рыболовство, и сбор дикоросов носят сезонный характер и не могут служить постоянным источником дохода для северян. В районах со сложной социально-экономической обстановкой, к которым без преувеличения можно отнести и Корякский округ, помимо высокого уровня безработицы, как правило, происходит обострение других социальных проблем. Одной из самых тяжелых является алкоголизм, который приобретает семейственный характер. Из числа поставленных в 2010 г. на диспансерный учет более 80% составляют лица из числа коренных народов. Несмотря на усилия властей Камчатского края, проводящих мероприятия по кодированию больных в районах округа, растет число больных этим тяжелейшим недугом среди женщин и несовершеннолетних.

Для создания условий устойчивого развития коренных малочисленных народов Севера, проживающих в Камчатском крае, действует долгосрочная краевая целевая программа «Устойчивое развитие коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, проживающих в Камчатском крае, на 2010–2012 годы» (далее – Программа). Основными задачами программы являются:

- создание условий для устойчивого развития экономики традиционной хозяйственной деятельности общин коренных малочисленных народов Севера;
- развитие сферы образования, культуры и медицинского обслуживания коренных малочисленных народов Севера;
- модернизация инфраструктуры в районах проживания коренных малочисленных народов Севера [4].

Безусловно, принятие дополнительных мер по социальной и экономической защите традиционного образа жизни и хозяйствования коренных малочисленных народов жизненно важно для их биологического и духовного существования. При этом особо следует отметить, что наши народы не только сохранили особую связь с территориями своего традиционного расселения, находящимися в районах с тяжелыми климатическими условиями, но и в дальнейшем связывают свое развитие с Россией. Поддержка коренных малочисленных народов Севера должна быть направлена не только на поддержку сложившегося уклада жизни и культурных ценностей, но и на гармоничное их включение в процессы экономического и социального развития северных регионов страны. Устранение неблагоприятных факторов и последствий интенсивного освоения природных ресурсов требует от общества все больших усилий и затрат. Стало очевидно, что продолжение этих процессов может сделать многие территории непригодными для жизнедеятельности, в первую очередь это касается земель традиционного природопользования в районах Севера – хрупких и трудно восстанавливающихся экосистем. Пути и инструменты решения проблем сохранения природной среды, обеспечение условий устойчивого развития различных форм традиционного природопользования находятся в руках федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти, субъектов хозяйствования, осуществляющих свою деятельность в районах проживания коренных народов.

Решение социально-экономических проблем коренных народов, в том числе вопросы традиционной хозяйственной деятельности, должны осуществляться на принципах сохранения и развития исторически сложившегося производственного и бытового уклада жизни с использованием новой технической и технологической основ.

В целях смягчения социальной напряженности на региональном рынке труда среди коренных малочисленных народов Севера, вызванной неравномерным социально-экономическим развитием края, необходима выработка региональной адресной политики в сфере занятости, учитывающей особенности территориального развития.

В этой связи необходимо:

1. Разработать мероприятия для включения в целевые и отраслевые программы разделов, предусматривающих создание новых рабочих мест, содействие развитию традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера и других мероприятий, оказывающих положительное влияние на ситуацию на региональном рынке труда.

2. Обеспечить содействие занятости коренных малочисленных народов, в том числе в рамках развития традиционных национальных художественных промыслов и ремесел.

3. Продолжить развитие системы непрерывного профессионального образования; повышение качества профессионального образования, его соответствие потребностям экономики и социального развития.

4. Обеспечить сбалансированность профессионально-квалификационной структуры спроса и предложения рабочей силы на региональном рынке труда, в том числе на основе анализа и прогноза потребности отраслей экономики в соответствующих категориях работников и корректировки структуры профессионального обучения с учетом перспектив социально-экономического развития края.

5. Обеспечить организацию и проведение обучающих семинаров и выездных циклов специалистами органов государственного и муниципального управления Камчатского края по вопросам отраслевой направленности, экономики и управления родовыми общинами (национальными предприятиями).

6. Обеспечить создание стимулирующей налоговой и инвестиционной среды развития традиционных отраслей хозяйствования (родовых общин и национальных предприятий), обеспечив их дальнейшее эффективное становление при сохранении их организационно-правового статуса – некоммерческие организации.

7. На уровне органов государственной власти Камчатского края решить вопрос установления статуса национальности гражданина в Камчатском крае посредством принятия нормативного акта (закона, постановления). Принятие данного правового акта позволит без применения судебных процедур подтвердить (установить) право граждан из числа коренных народов на пользование определенными социальными льготами и преимуществами, установленными федеральным и краевым законодательством.

8. Создать правовые гарантии для коренных малочисленных народов Севера в части запрета на изъятие и передачу закрепленных за общинами и национальными предприятиями промыш-

словых охотничьих и рыболовных участков под перераспределение на аукционы и конкурсы, не связанные с традиционной хозяйственной деятельностью (статус землепользования – оленеводческие пастбища, запрет, изменения статуса и разрешенного использования).

9. Инициировать создание на уровне Российской Федерации (в структуре федеральных органов исполнительной власти) уполномоченного органа по вопросам коренных малочисленных народов Севера Российской Федерации для выработки и реализации единой государственной политики по развитию северных территорий и народов, их населяющих (наличие одного уполномоченного государственного органа, а не множественных координаторов и исполнителей (министерства, ведомства и т. д. в данном вопросе).

10. Для эффективной согласованной работы необходимо организовать комитеты по работе с коренным населением (филиалы Министерства) в поселках, селах для выявления проблем, потребностей в труднодоступных местах проживания КМНС для дальнейшего принятия соответствующих мер, внесения изменений, дополнений в программно-целевые мероприятия. Наглядно примерная структура предлагаемых комитетов представлена на рис. 4.



Рис. 4. Организационная структура комитетов по работе с коренным населением

Для работы в состав комитетов должны войти представители местных органов власти, эксперты, представители Ассоциации. Создание представленных комитетов позволит более эффективно организовывать и проводить работу по поддержке коренных малочисленных народов и способствовать в решении следующих проблем:

- сохранение среды обитания и улучшение экологической ситуации;
- улучшение условий жизни: жилья, коммунального и бытового обслуживания, обеспечения топливом и энергией;
- обеспечение занятости, развитие традиционных отраслей, промыслов, переработка их продукции и товарообмен;
- развитие системы коммуникаций (грузопассажирских линий, автомобильных дорог, средств связи, радиовещания, телевидения).

Литература

1. Вахтин Н.Б. Коренное население Крайнего Севера Российской Федерации. – СПб.; Париж, 2005.
2. Харючи С.Н. Проблемы судебной защиты прав коренных малочисленных народов Севера России // Закон и Право. – 2008. – № 12. – С. 45–47.

3. *Тынетегина Е.Г.* О проблемах реализации региональной национальной политики в отношении коренных малочисленных народов Севера в Камчатской области. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006.

4. Официальный сайт Правительства Камчатского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kamchatka.gov.ru.

УДК 323.2

МЕХАНИЗМЫ КОНТРОЛЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА С РЕГИОНАЛЬНЫМИ ПОЛИТИЧЕСКИМИ ЭЛИТАМИ

А.О. Шуликов

Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003

e-mail: Shulikov_a@mail.ru

В статье проведен анализ взаимоотношений центральной политической элиты с региональной элитой, и рассмотрены основные политические и экономические механизмы построения системы контроля федерального центра над регионами в РФ.

Ключевые слова: политическая элита, центр, регион, политический режим, имперская модель, президент, губернатор.

Mechanisms of supervision and interaction between the federal center and political regional elite.
A.O. Shulikov (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article gives insight of interaction between the federal center and regional political elite. The most important political and economic mechanisms of the federal center control system of the Russian Federation regions.

Key words: political elite, centre, region, political mode, imperial model, president, governor.

На протяжении многовековой истории России поиск эффективного способа взаимодействия центра и регионов является одной из наиболее актуальных проблем. При этом данная проблема многоаспектна, к наиболее острым вопросам можно отнести:

- автономию регионов (в том числе политическую, экономическую, социальную, образовательную и т. д.) и ее масштабы;
- равенство статусов регионов;
- административно-территориальное деление;
- размер регионов и их общее количество.

Итак, для России, как для любой территориально протяженной страны, вопрос о характере взаимоотношений между центром и регионами является одним из ключевых. На практике речь идет о степени политической автономии, которой обладают регионы.

В России прямые выборы глав регионов, изменение порядка формирования Совета Федерации, массовое подписание двусторонних договоров между федеральным центром и регионами резко усилили степень региональной автономии; во второй половине 90-х гг. федеральный центр потерял основные рычаги воздействия на ситуацию в регионах, а уровень неуправляемой регионализации в стране достиг максимальной отметки. В регионах (а особенно в национальных республиках) шло оформление автономно функционирующих моноцентрических политических режимов, по отношению к которым центр играл в большей степени роль внешнего актора.

Трансформация политического режима, начавшаяся в 1999–2000 гг., привела к изменению характера отношений между центром и регионами, более того выступления региональной коалиции в виде различных политических движений («Отечество», «Вся Россия» и др.) подсказали новому президенту «направление основного удара»: территориальные отношения, новый формат

решения территориальной проблемы. Начатая президентом «федеральная реформа», разворачивающаяся по нескольким направлениям, не встретила организованного сопротивления ни у региональных элит, ни у политических партий. Значительная опора на силовые структуры, конституционное большинство, которое партия власти – «Единая Россия» – получила в Государственной думе, наконец, начавшийся период экономического роста позволили новому главному субъекту российской политики резко сузить состав правящей коалиции, понизив, в частности, уровень представительства региональных интересов на федеральном уровне и значительно сократив степень региональной автономии. Основной характеристикой нового политического режима было существенное ограничение политической конкуренции [1].

По сравнению с 90-ми гг. политический и экономический контроль федерального центра над регионами резко усилился. Однако методы контроля над региональными элитами, которые используются в современной России, опираются в основном, на имперскую модель, которая по своей сути является дорогостоящей и убыточной.

Отнесение Российской Федерации к государственным образованиям постимперского типа нередко вызывает негативную реакцию. Это связано с тем, что в понятие «империя» у многих до сих пор вкладывается различный, зачастую субъективно-оценочный («хороший» или «плохой») смысл. Поэтому сразу оговоримся, что под «империей» подразумевается один из типов государственных образований, характерными чертами которого являются: а) потенциал, соответствующий «великой державе», выявляемый путем сопоставления с другими государствами; б) гетерогенная природа данного образования; в) его организация по типу отношений «центр – периферия», при котором все компоненты находятся в более или менее жесткой зависимости от «центра», причем именно «центр» определяет права «владений» (всех вместе и каждого из них), а не наоборот [2].

Признаки империи в значительной степени связаны, но не обязательно предполагают друг друга. Так, потенциал «великой державы» обычно (но не всегда) включает в себя обширность контролируемой территории. Это, в свою очередь, повышает вероятность многообразия сложившихся на данной территории этнических обществ, укладов жизни, традиций и т. д. Стремление удерживать эту территорию в рамках единого государственного образования во многих случаях рождает политику унификации. Однако насыщенное и многообразное социальное пространство может сложиться и на относительно компактной территории (само понятие «обширность» исторически относительно), а тенденция к унификации может пробивать себе дорогу не только через выстраивание этого пространства по типу отношений «центр – периферия».

Под «имперский» тип, безусловно, подпадала не только царская Россия, но и Советский Союз. Большевики собрали в единое государство наибольшую часть территории бывшей Российской империи. Созданная ими система отличалась беспрецедентным расширением централизованных контролирующих функций государства в экономической, политической и социальной сферах [2].

Только в период благополучной внешнеэкономической конъюнктуры на традиционные российские сырьевые товары, и соответственно высоких цен на них, такая модель будет относительно эффективной. При снижении доходов от экспорта или экономического спада имперские механизмы, скорее всего, окажутся непозволительно дорогостоящими, а значит неработоспособными.

Когда ресурсы иссякают, имперские модели вынужденно заменяются федеративными (обычно к этому времени территория оказывается усеченной). В российских условиях альтернативой империи стала асимметричная этническая федерация, в которой значительное дотирование меньшинств по-прежнему необходимо. Однако по сравнению с империей, в работающей этнической федерации поддержание территориальной целостности обходится большинству все же намного дешевле. В такой федерации прямая покупка лояльности этнических элит отчасти заменяется перераспределением прав и прерогатив. Но при том, что этнический федерализм отличается большей финансовой эффективностью, эта модель сложнее имперской, а для ее реализации требуется политическое мастерство [1].

Если в ближайшие годы сохранится существующая политическая модель с постоянным укреплением унитарных или имперских элементов, то федерализм останется лишь «бумажным» конституционным принципом. Но только до нового экономического или политического кризиса: проблему все равно придется решать под давлением общественного недовольства, которое рано или поздно потребует возвращения к федеративным принципам на практике.

Взгляд на политику Центра «из регионов» имеет свои преимущества: он позволяет лучше понять, насколько ожидаемая Кремлем картина перемен соответствует или не соответствует ре-

альным политическим практикам. Исследования, проводимые в ряде регионов России (2000–2005 гг.), позволяют сделать следующие выводы [3].

Первое. За прошедшие с начала политики рецентрализации годы федеральной власти удалось внести существенные коррективы в систему отношений федерального центра и регионов. Анализ региональных ситуаций свидетельствует, что по мере централизации многие из прежних каналов взаимодействия между Центром и регионами оказались перекрытыми, регионы лишились тех институциональных каналов представительства интересов, которые действовали в 1990-е гг., а отношения «центр – регионы» утратили те немногие элементы публичности, которые были им присущи в 1990-е гг. Одним из лучших примеров является процедура назначения губернаторов, которая до сих пор происходила практически без всякого общественного обсуждения.

Непубличность отношений «центр – регионы» замыкает взаимодействие двух уровней власти на отдельных персонах. Для аналитика непубличность политики становится серьезной проблемой: непубличные решения крайне сложно анализировать и интерпретировать. Сегодня во взаимодействии центра с регионами доминируют неформальные персональные договоренности, а в отношениях с сильными регионами сохраняется отработанная в 1990-е гг. «модель торга». Кроме того, влияние региона в федеральном центре зависит от того, насколько первым лицам субъекта РФ удастся использовать новые каналы коммуникации, которые появились в новом столетии. Речь идет о связях с российскими бизнес-группами, работающими на территории региона, руководители и собственники которых имеют разветвленную систему отношений в структурах московской власти. В новой ситуации выигрывают те губернаторы, у которых имеется личный выход на президента (все опрошенные констатировали, что после 2000 г. борьба региональных лидеров за внимание к ним первого лица государства возросла) или которым удалось установить хорошие отношения с полпредом в ФО и «своими» олигархами.

Второе. «Президентская вертикаль» не разрушила вертикаль региональной власти. В современной России параллельно с президентской в каждом регионе существует собственная властная вертикаль. Как это ни парадоксально, политика централизации имела для губернаторов очевидные положительные последствия. В «путинской России» усилилась значимость административного ресурса, власть стала еще более иерархизированной. На региональном уровне от этого выигрывает губернатор, в подчинении которого находится исполнительная власть региона. Политика централизации не ликвидировала региональные авторитарные режимы. Однако региональным руководителям, чтобы сохранить власть, приходится отказываться от излишне откровенной региональной или национально-этнической идеологии и риторики, «вписываясь» в новую политическую систему.

Третье. В результате политики централизации главы регионов утратили традиционные ресурсы: сократились финансовые возможности регионов; казначейский порядок исполнения бюджета и другие формы контроля снизили возможности «гибкого» использования финансовых средств; «силовые» структуры перестали подчиняться губернатору; в экономической жизни регионов все острее ощущается присутствие крупнейших российских интегрированных бизнес-групп, которые неподконтрольны региональной администрации. Но при этом материалы исследований показывают, что ресурсы региональной власти не просто уменьшаются – они становятся иными. Важным ресурсом первых лиц регионов сегодня являются их договороспособность, умение заключать альянсы со своими элитами. Новый ресурс влияния не воспроизводится в инерционном режиме, постоянно требуя дополнительных усилий со стороны первых лиц региона. Компенсация потерь происходила не на формальном уровне, но в непубличном пространстве, поскольку договоренности с большинством перечисленных групп носят неформальный характер.

Таким образом, в этой сфере, как и в области представительства интересов региона в федеральном Центре, баланс между публичной и непубличной политикой сдвигается в сторону политики непубличной.

Четвертое. Исследования, проведенные в регионах, свидетельствуют о том, что региональные элиты крайне не удовлетворены качеством отношений, которые складываются сегодня между Центром и регионами, и теми методами, которыми проводится политика федерального Центра в отношении субъектов РФ. Но при этом они не намерены противостоять действиям федерального Центра. Этому есть целый ряд объяснений: 1) на сегодняшний день отсутствуют институты, способные интегрировать и объединить региональные элиты; 2) представители региональной элиты – люди прагматичные, и в их среде распространено устойчивое убеждение,

что индивидуальный лоббизм эффективнее, чем коллективное противостояние. В каждом регионе есть проекты, реализация которых зависит от благосклонности Центра, и рисковать их будущим не представляется разумным; 3) элиты регионов адекватно оценивают свои возможности и понимают, что федеральный Центр располагает несопоставимым, по сравнению с их собственными, ресурсами политического, экономического, силового и административного влияния, что делает публичное противостояние регионов Центру крайне опасным; 4) важную роль в нежелании региональной элиты конфликтовать публично с Центром играет высокий уровень доверия региональных элит лично к первым лицам и делегированное ему право устанавливать новые правила политической игры.

Изучение реального политического процесса убеждает в том, что, несмотря на осуществленную масштабную федеральную и политическую реформу, федеральный Центр оказался либо недостаточно сильным, либо незаинтересованным в изменении распорядка внутрорегиональной жизни. Особенно отчетливо это проявилось в ходе утверждения глав регионов.

Современное поведение региональных элит отличается адаптивностью, которая в свою очередь является следствием выстроенной властной вертикали, которая блокирует любую инициативу «снизу».

Властная вертикаль по сути своей не предполагает учета законных интересов всех заинтересованных субъектов регионального политического пространства, подменяя их индивидуализированным «торгом» с наиболее известными и политически активными структурами регионов, требуя взамен полного политического подчинения.

Благодаря «вертикализации» региональные элиты были фактически вытеснены из федерального политического процесса. За ними осталось только одно право – демонстрировать послушание Центру, выстраивая свою экономическую и социальную политику в регионах, под жестким контролем федералов.

Размышляя о направлении изменений в стратегиях региональной власти, можно выделить как минимум три характеристики, которые описывали поведение региональных элит в докризисный период:

- сужение политической составляющей в стратегиях региональных элит, уход региональных элит из публичной сферы в область неформальных договоренностей;
- сохранение идеологии скрытого патернализма при взаимодействии с федеральным Центром на фоне заявленного проектного или программного режимов;
- доминирование коротких целей над долгосрочными в политическом поведении элит.

Эффект деполитизации стратегий региональных элит был обусловлен тем, что Центр в последние годы весьма успешно реализовывал задачу устранения региональных элит не только с федерального, но и из регионального политического пространства. Причем делалось это с использованием партийного ресурса, с одной стороны, с другой – политические ресурсы губернатора обменивались на дополнительные ресурсы в виде траншей. Фактически политическая лояльность региональных элит выкупалась Центром. Региональные элиты, получив преференции, отныне демонстрировали полную подчиненность Центру, причем делали это инициативно.

На этом фоне в кризисный период, во время президентства Д.А. Медведева, еще более укрепились и необоснованно возросли патерналистские ожидания самих региональных элит, что позволило некоторым специалистам говорить о феномене бюджетного иждивенчества. Это привело к серьезной перестройке психологии самого политического лидерства и вызвало другие, не менее опасные последствия для регионов.

Уже к 2008 г. можно было констатировать присутствие феномена коротких целей у региональной власти. Элита с такими характеристиками может использоваться только для стабильной социально-экономической ситуации. Так как она не была способна к мобилизации внутренних ресурсов, не могла рисковать своим местом ради новых начинаний, которые не застрахованы от неуспеха.

В результате региональные элиты к моменту начала кризиса практически потеряли навыки политических игроков, привыкнув на протяжении нескольких лет оперировать и действовать в политическом пространстве малого масштаба, «на расстоянии вытянутой руки», под жестким прессингом Центра.

Таким образом, кризис 2008–2009 гг. только усугубил консерватизм стратегий региональных властных элит, резко актуализировав ожидания региональных элит в сторону финансовой

поддержки со стороны Центра в условиях кризиса. Бюджетные и иные ассигнования обменивались на полное подчинение и лояльность к проводимому политическому курсу [4].

Экономический кризис оказался кратковременным явлением, для того чтобы федеральный Центр смог переосмыслить происходящие экономические и социальные процессы и использовать кризис, для того чтобы дать импульс для инновационного развития экономической и социальной системы в целом или отдельных территорий.

Опыт других государств свидетельствует о том, что демократическая политическая система в большой и многонациональной стране возможна только на основе федеративного государственного устройства. Действительно, все большие многонациональные демократические государства являются федеративными. И напротив, ни одно из современных многонациональных государств, отказавшихся от практики федерализма, пока еще не преуспело в демократическом развитии.

Действительно, в России для осуществления демократизации в целом и федерализации как части этого процесса (прежде, чем возникнут первые положительные плоды таких реформ), необходимо время и вложение значительных экономических и политических ресурсов. К тому же этот процесс сопряжен с серьезными рисками. Политические реформы потребуют терпения как от населения, так и от политических игроков, при этом меры, которые будут приняты на начальном этапе таких реформ, могут оказаться непопулярными и вызвать сопротивление с обеих сторон. Так что реформаторы должны будут проявить политическую волю: не только принять решение о проведении реформ, но и не отступать от непопулярного курса, невзирая на краткосрочные и среднесрочные издержки. При обсуждении перспективы политических реформ в России необходимо обратить особое внимание на повышение риска политической нестабильности в регионах в начале процесса демократизации.

Любые демократические реформы неизбежно ослабляют Центр и его способность контролировать положение дел в регионах, по крайней мере, в кратко- и среднесрочной перспективе. А утрата Центром политических и экономических рычагов воздействия на регионы возвращает Россию в ситуацию 1990-х гг. Тогда многие демократически ориентированные эксперты исходили из принципа «нулевой суммы»: «или сильный Центр – или сильные регионы». Это противопоставление оказалось ошибочным. В стабильных федерациях сильны и Центр, и регионы.

Такие отношения означают, что стороны отстаивают собственные интересы, конкурируют друг с другом за полномочия и ресурсы, торгуются, соглашаясь в итоге на некий компромисс. Успешное развитие федерализма должно привести к плодотворной конкуренции между разными регионами и уровнями государственного управления – за потребителей, инвестиции, потоки миграции и т. д., кроме того, в успешно функционирующей федерации регионы становятся своего рода лабораториями законодательных инноваций, благодаря которым можно снизить отрицательные последствия ошибочных централизованных решений.

Однако для того, чтобы потенциальные выгоды территориальной конкуренции и договорных отношений реализовались на практике, необходимо обеспечить стабильность правил игры (институтов). Для эффективного функционирования конституционного федерализма требуется институциональная «поддержка», особенно в такой огромной многонациональной стране, как Россия. Без такой поддержки конституционная практика федерализма будет не только неэффективной, но может быстро переродиться в опасную и разрушительную форму государственной анархии и безответственности.

Изучение региональных политических процессов и взаимодействий, которые складываются между Центром и регионами, дает представление о том, что происходит в политической жизни России «здесь и сейчас». Однако политический анализ не ограничивается констатацией реальности и нацелен на понимание тех процессов, которые получают развитие на пространстве России в ближайшие десятилетия.

Модель, существующая в России, всегда работает по схеме «центр – периферия», где первый выступает создателем и своего рода «мотором» инноваций, а вторая – лишь медленно их усваивает, причем и это усвоение идет весьма неравномерно по территории страны.

Федеративная модель, примененная для проекта модернизации страны, может привести к следующим результатам.

Во-первых, политическая и экономическая автономия регионов меняет стимулы региональной власти в отношении подходов к развитию своей территории. Депрессивность и безинициативность многих российских регионов совсем не обязательно является исключительно следствием отсутствия или явного дефицита ресурсного и финансового потенциала. Существует большое

количество нереализованных возможностей как в организационной, так и в коммуникационной стратегиях региональной власти. Региональные же лидеры оказываются часто не в состоянии мобилизовать факторы развития территории и организовывать социальное партнерство заинтересованных групп местного сообщества. У них просто отсутствуют стимулы к такого рода деятельности. Только реальная автономия региональных и местных сообществ создаст заинтересованность в проведении «аудита» состояния территории, создании необходимых для этого институтов, определении профиля территории, то есть выявления того, на каких рынках у нее имеются конкурентные преимущества.

Во-вторых, при федерализме возможны эксперименты с различными подходами к региональному управлению, развитию территории и институциональному строительству в регионах. Федерализм создает стимулы для горизонтальной диффузии инноваций по территории страны и усвоения их в регионах – региональные власти должны иметь стимулы для поиска и усвоения инноваций: институциональных, социальных, политических, созданных в других регионах страны.

Отсутствие институтов политической автономии на региональном и местном уровнях также может быть причислено к институциональным фильтрам, препятствующим распространению и усвоению инноваций, поскольку в регионах и на местах отсутствуют для этого необходимые стимулы.

В-третьих, следует исходить из того, что ключевой целью модернизационного развития является не само по себе создание как можно большего количества новинок – технологий, идей, продуктов, – но «восприятие» их населением страны: инновации только тогда становятся таковыми (а развитие, соответственно, инновационным), когда они используются. Таким образом, важнейшим вызовом становится превратить науку и технологии в «общественное благо» и направить это благо на развитие своих сообществ – и здесь роль не национальной, а именно местной и региональной власти становится, без сомнения, основной. Местные сообщества должны иметь возможность выбирать технологии, которые они хотели бы использовать, а также участвовать в самом инновационном процессе.

После выборов в Государственную думу в 2011 г. президент Д.А. Медведев предложил вернуть прямые губернаторские выборы, отмененные его предшественником В.В. Путиным. Эксперты считают, что выборы отвечают запросам населения. Более того, по их мнению, замена губернаторов-назначенцев выборными вряд ли осложнит отношения между центром и регионами.

Проект закона «О внесении изменений в федеральный закон “Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» был внесен в Госдуму 16 января. Документ был подготовлен всего за месяц, после того, как президент поставил соответствующую задачу в послании к Федеральному собранию.

Экспертное сообщество позитивно восприняло желание властей вернуть выборность глав регионов.

Формально, меньшая зависимость выбранных губернаторов от федерального центра должна побуждать их уделять больше внимания проблемам своих регионов.

Система назначения губернаторов, которая установилась, как считается, вынужденно, приводила к тому, что губернатор думал больше о том, как быть лояльным власти, чем о том, что полезно региону.

Однако некоторым экспертам кажется, что выбранные губернаторы будут практически так же лояльны Москве, как и назначенные. Губернаторы станут более амбициозными, но пребывание губернатора в радикальной оппозиции будет невыгодно самому региону. Большинство регионов серьезно зависят от центра, да и регионы-доноры заинтересованы в нормальных отношениях с Центром.

Центру избранные губернаторы в чем-то даже выгоднее, считают эксперты. Выборность губернаторов позволит перенаправить «социальный гнев» в сторону губернаторов с федерального центра.

Эксперты отмечают, что в условиях крайней слабости государственных и общественных институтов избранные губернаторы попытаются узурпировать власть на местах, как делали их предшественники в 90-е.

Впрочем, в случае с принятым законом контроль центра над губернаторами не утрачивается. Согласно документу, президент может отрешить губернатора от должности, если тот будет уличен в коррупции или утратит доверие главы государства – последнее предполагает наличие неурегулированного конфликта интересов.

Есть и так называемый муниципальный фильтр – партии смогут выдвигать кандидатов на губернаторский пост лишь после согласия депутатов местного самоуправления, представленных в регионе.

Но, несмотря на все потенциальные сложности, предложенный возврат к прямым выборам глав регионов – шаг к той модернизации политической системы, которую представители федеральной власти обещали последние несколько лет.

Литература

1. Российский федерализм в контексте модернизации: по результатам обсуждений участниками рабочей группы проекта [Электронный ресурс]. – Режим па: http://gfproject.ru/info/show_32/
2. *Подвинцев О.Б.* Губернаторы-«варяги» и региональные политические элиты в современной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.politex.info/content/view/568/30/>
3. *Чирикова А.Е.* Региональная социальная политика: акторы и мотивация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.civisbook.ru/files/File/Chirikova_Mir_Rossii.pdf

РАЗДЕЛ IV. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ИСТОРИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.16:811.111

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ
ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ (АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК; ТЕХНИЧЕСКИЙ ВУЗ)****Т.И. Иваненко***Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, 683003**e-mail: raduga39@mail.ru*

В статье рассматривается использование интерактивной доски как информационной технологии и методической инновации в обучении студентов экономического факультета иностранному языку. Обучение иностранному языку с применением интерактивной доски, или диалоговое обучение (от англ. “interact”, “inter” – взаимный, “act” – действовать), означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с чем-либо (например, компьютером) или с кем-либо (человеком), оптимизирует учебный процесс и повышает мотивацию студентов. При использовании интерактивной доски в обучении иностранному языку в техническом вузе представлен ряд преимуществ как для студентов, так и для преподавателей. Указанные в работе разновидности использования интерактивной технологии способствуют улучшению качества обучения и обеспечению гармоничного развития высококомпетентных и квалифицированных специалистов.

Ключевые слова: интерактивная доска, информационные технологии, взаимодействие, мультимедийные курсы, обучение иностранному языку.

Use of interactive board in teaching foreign language to students of economics department (English language, technical university). T.I. Ivanenko (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003)

The article deals with the use of interactive board as the information technology and methodological innovation in teaching foreign language to students of economics department. Teaching foreign language with the use of interactive board or dialogue training optimizes educational process and increases the students' motivation. The advantages of working with the board are listed for both students and teachers in Technical University. Varieties of usage interactive technology further education improvement and provide harmonized development highly-qualified specialists.

Key words: Interactive board, information technologies, interaction, multimedia courses, teaching foreign language.

Проблема качества образования тесно связана с развитием новой цивилизации XXI в. и с управлением развитием образовательных систем. Государственные образовательные стандарты третьего поколения, разрабатываемые для вузов технического профиля, призваны учесть потребности современной инженерно-технической практики и соотнести содержание обучения иностранному языку в техническом вузе с требованиями рынка профессионального труда, интересами и потребностями гражданского общества в высококомпетентных и квалифицированных специалистах. Неслучайно компетентный подход признан основой новой парадигмы высшего профессионального образования [1].

На сегодняшний день многие основные методические инновации, внедряемые в высшее профессиональное образование, связаны с применением информационных технологий и методов обучения. Проблемы совершенствования образовательного процесса с использованием инфор-

мационных и коммуникационных технологий отражены в работах таких авторов, как В.П. Беспалько, М.А. Бовтенко, Б.Г. Гершунский, Е.С. Полат, И.В. Роберт, R. Gagne, L. Briggs, K. Ahmad, C. Corbett, M. Rogers, R. Sussex и др.

Одну из возможностей качественного изменения образовательного процесса с использованием информационных технологий представляет интерактивная доска. В последнее время интерактивная доска как эффективное средство мультимедиа становится все более популярной в сфере российского высшего образования. Интерактивный (от англ. “interact”, “inter” – взаимный, “act” – действовать) – означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо (например, компьютером) или с кем-либо (человеком). Следовательно, обучение с использованием интерактивной доски – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента [2].

Студенческая аудитория, несмотря на то, что вышла из детского возраста, тем не менее, очень отзывчива на игровые формы обучения и применение разнообразных технических новинок. При работе с интерактивными досками можно увидеть ряд преимуществ для студентов:

- делает занятия интересными и развивает мотивацию;
- предоставляет больше возможностей для участия в коллективной работе, развития личных и социальных навыков;
- освобождает от необходимости записывать лекцию благодаря возможности сохранять и печатать все, что появляется на доске;
- возможность понять более сложные идеи в результате более ясной, эффективной и динамичной подачи материала.

Преподавателю же интерактивная доска предоставляет массу возможностей для оптимизации учебного процесса и повышения мотивации студентов [3]. Преимущества использования интерактивной доски для преподавателя следующие:

- позволяет объяснять новый материал из центра аудитории;
- поощряет импровизацию и гибкость, позволяя рисовать и делать записи поверх любых приложений и веб-ресурсов;
- позволяет сохранять и распечатывать изображения на доске, включая любые записи, даже сделанные во время занятия, не затрачивая при этом много времени и сил и упрощая проверку усвоенного материала;
- позволяет делиться материалами друг с другом и вновь использовать их;
- вдохновляет на поиск новых подходов к обучению, стимулирует профессиональный рост;
- позволяет использовать при работе с большой аудиторией [4].

Для работы доски необходим проектор, интерактивная доска и компьютер с мышью и колонками. Интерактивная доска представляет собой сенсорную доску, поверхность которой чувствительна к прикосновениям руки и специального маркера. На доске можно писать либо прилагаемым маркером, либо просто пальцем. Даже если почерк неразборчивый, доска распознает его и превратит в печатный текст. Кроме того, существуют такие функции, как «лупа», увеличивающая необходимый фрагмент, «затемнение», открывающая лишь нужную часть доски и т. д.

Преподаватели иностранного языка в техническом вузе, владеющие навыками управления интерактивной доской, должны стремиться не к тому, чтобы превратить свои занятия в череду эффектных презентаций и бесконечное мелькание ярких картинок на экранах мониторов. Технологии ни в коем случае не должны заслонять собой то, ради чего они, собственно говоря, и созданы – целенаправленное и плодотворное общение учителя и студента под грамотным руководством учителя. На сегодняшний день для достижения нового качества образования, действительно адекватного современности, преподаватель английского языка должен осознать, насколько изменяется подход к соотношению функций процесса обучения: традиционно руководящая и контролирующая функции постепенно замещаются ориентирующей и систематизирующей [5].

С помощью интерактивной доски возможно использование мультимедийных курсов в аудитории. Например, обучающая программа EBC (English Business Contracts) нацелена на обучение студентов экономических специальностей составлению деловых контрактов и состоит из обучающих модулей, упражнений, грамматического справочника и итоговых тестов.

При использовании интерактивной доски, подключенной непосредственно к Интернету, можно выйти на обучающие сайты, где существуют различные дидактические игры. Так, на сайте www.quia.com можно тренировать экономические термины наподобие игры «Кто хочет стать

миллионером» и т. д. Более того, на этом сайте можно самим составлять подобные игры, выкладывать их на сайте, для того чтобы студенты выполняли данные задания.

Интерактивная доска располагает к творчеству как преподавателя, так и студента. При чтении лекций в Power Point преподаватель может по ходу вносить изменения, сохранять их, делать примечания, дополнять, объяснять материал, приводить примеры, записывать вопросы аудитории для дальнейшего рассмотрения. Сохраненные изменения и дополнения позволяют преподавателю обратить внимание на те вопросы, которые вызвали у студентов особый интерес или трудность и непонимание, и, следовательно, доработать и исправить лекцию в соответствии с потребностями студентов.

Подводя итог вышеизложенного, необходимо отметить, что одним из условий эффективности учебного процесса в вузе и повышения качества образования студентов является совершенствование его содержательной составляющей с учетом комплексного использования различных дидактических, методических и технических компьютерных средств [6]. Внедрение интерактивных технологий способствует улучшению качества обучения, увеличению доступности образования, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующейся в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой.

Литература

1. *Рогинко Е.В.* Интерактивные методы обучения студентов иноязычному профессиональному общению на основе текстов по специальности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2010. –16 с.
2. *Шандров Б.В., Булавин И.А.* Развитие образовательного процесса на основе современной системы интерактивного обучения в условиях модернизации образования [Электронный ресурс]: Материалы всерос. науч.-техн. конф. ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров». – Режим доступа: http://www.mami.ru/science/mami145/scientific/article/s12/s12_15.pdf
3. *Мачнева Л.Ф., Мороз В.В.* Использование интерактивной доски в обучении иностранному языку [Электронный ресурс]: Материалы всерос. науч.-метод. конф. «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». – Режим па: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf7/S7.pdf
4. *Беленкова И.В.* Интерактивные технологии в образовательном процессе вуза [Электронный ресурс]: http://ntfmfkonf.ucoz.ru/publ/problemy_i_perspektivy_ispolzovaniya_innovacionnykh_tekhnologij_v_uchebnom_processe_shkoly/interaktivnye_tekhnologii_v_obrazovatelnom_processe_vuze/15-1-0-15
5. *Штанько Е.В.* Современные технические средства обучения на уроке английского языка [Текст] / Е. В. Штанько // Актуальные задачи педагогики: Материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.). – Чита: Изд-во Молодой ученый, 2011. – С. 258–261.
6. *Преснякова И.И.* Интерактивные технологии на уроках английского языка как способ формирования положительной мотивации (формирование поликодовой коммуникации) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sch5.edu.sbor.net/presnjakova/1.pdf>

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;
- через один межстрочный интервал – название статьи на русском языке прописными полужирными (заглавными) буквами, без переносов, выровненное по центру;
- через один межстрочный интервал – на русском языке указываются имена, отчества (инициалы), фамилии авторов последовательно с выравниванием по центру (полужирным шрифтом, с указанием порядкового номера автора в виде индекса);

- 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 космифизических 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

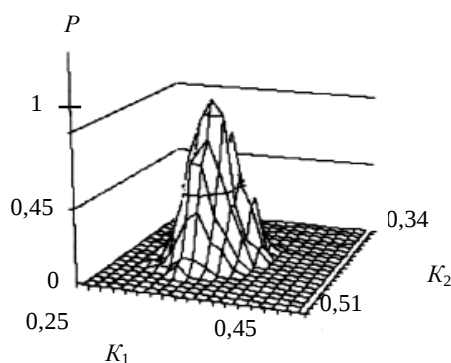


Рис. 3. Функция $P(K1, K2)$ вероятности работоспособности трехфазового мостового выпрямителя

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. Горювая 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. Gembloux. – 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, Е.Е. Бабух
Верстка, оригинал-макет О.А. Лыгина, Е.Е. Бабух

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 28.09.2012
Формат 60*84/8. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman
Авт. л. 13,16. Уч.-изд. л. 13,74. Усл. печ. л. 14,41
Тираж 500 экз. Заказ № 378

Цена свободная

Отпечатано участком оперативной полиграфии издательства
ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»