

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 11

Красноярск 2014

Редакционный совет

- Н.И. Селиванов* – д-р техн. наук, проф. – *врио гл. научного редактора*
А.С. Донченко – д-р вет. наук, академик, председатель СО Россельхозакадемии – *зам. гл. научного редактора*
Я.А. Кунгс – канд. техн. наук, проф., засл. энергетик РФ, чл.-корр. ААО, СО МАН ВШ, федер. эксперт по науке и технике РИНКЦЭ Министерства промышленности, науки и технологии РФ – *зам. гл. научного редактора*

Члены совета

- А.Н. Антамошкин*, д-р техн. наук, проф.
И.О. Богульский, д-р физ.-мат. наук, проф.
Г.С. Вараксин, д-р с.-х. наук, проф.
Н.Г. Ведров, д-р с.-х. наук, проф., академик. Междунар. акад. аграр. образования и Петр. акад. наук и искусства
А.Н. Городищева, д-р культурологии, доц.
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, проф.
Г.А. Демиденко, д-р биол. наук, проф., чл.-корр. СО МАН ВШ
Н.В. Донкова, д-р вет. наук, проф.
Н.С. Железняк, д-р юрид. наук, проф.
И.Н. Круглова, д-р филос. наук, проф.
Н.Н. Кириенко, д-р биол. наук, проф.
М.И. Лесовская, д-р биол. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф.
В.В. Матюшев, д-р техн. наук,
А.И. Машанов, д-р биол. наук, проф., академик РАЕ
В.Н. Невзоров, д-р с.-х. наук, проф., академик РАЕН
И.П. Павлова, д-р ист. наук, доц.
Н.А. Сурин, д-р с.-х. наук, проф., академик РАСХН, засл. деятель науки РФ
Н.Н. Типсина, д-р техн. наук, проф.
Д.В. Ходос, д-р экон. наук, доц.
Г.И. Цугленок, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Чепелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. наук, проф.
Л.А. Якимова, д-р экон. наук, доц.

Журнал «Вестник КрасГАУ» включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

Адрес редакции: 660017, г. Красноярск,
ул. Ленина, 117
тел. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru

Редактор *Н.А. Семенкова*
Компьютерная верстка *А.А. Иванов*

Подписано в печать 19.11.2014 Формат 60x84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 475
Усл. п.л. 33,0

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2014. – №11 (98).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036

© Красноярский государственный аграрный университет, 2014



ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

УДК 338.001.36

В.В. Климук, Д.В. Паршуков,
Д.В. Ходос, С.Г. Иванов

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ КАК ДОМИНАНТА СТАБИЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

В статье приведен системный анализ развития социально-экономического состояния страны в период 2005–2012 гг. (на примере Республики Беларусь). Выделены производственный, социальный, экономический, эколого-энергетический виды устойчивости. Предложен механизм расчёта частной и интегральной устойчивости развития страны (региона, отрасли, субъекта хозяйствования). Выполнены расчёты уровней устойчивости развития Республики Беларусь.

Ключевые слова: устойчивость развития, стабильность экономики, социально-экономическая, эколого-энергетическая динамика, уровень роста, экономическая система, Республика Беларусь.

V.V. Klimuk, D.V. Parshukov,
D.V. Khodos, S.G. Ivanov

THE DEVELOPMENT STABILITY AS THE DOMINANT OF THE REGIONAL ECONOMY STABILITY OF (ON THE EXAMPLE OF BELARUS REPUBLIC)

The system analysis of the development of the country social and economic condition during 2005–2012 (on the example of Belarus Republic) is provided in the article. Production, social, economic, ecological-energy types of stability are singled out. The calculation mechanism of the private and integrated development stability of the country (the region, branch, the subject of managing) is offered. The calculations of the development stability levels of Belarus Republic are done.

Key words: development stability, economy stability, social and economic, ecological-energy dynamics, growth level, economic system, Belarus Republic.

В словаре Ожегова понятие «устойчивый» характеризуется как «стоящий, держащийся твёрдо, не колеблясь, не падая; не подверженный колебаниям, постоянный, стойкий, твёрдый». В Большом экономическом словаре понятие «устойчивость» рассматривается как стойкость, постоянность, не подверженность риску потерь и убытков [1, с. 895].

Экономическая устойчивость – это динамическое соответствие (адекватность) параметров состояния системы (предприятие) состоянию внешней и внутренней среды, обеспечивающему его эффективное функционирование в условиях возмущающих воздействий [2, 5, с. 177].

Устойчивость социально-экономических систем – способность систем противостоять внешним и внутренним возмущениям, сохраняя равновесие или гомеостатическое состояние, а также структуру, характер функционирования и траекторию движения в течение относительно продолжительного времени [3, с. 9]. Стабилизация – основа устойчивого развития [6, с. 11].

Существуют различные суждения о критериях, показателях и факторах, определяющих устойчивость развития. К их числу относят прибыль, накопления, уровень рентабельности, точку безубыточности, коэффициенты оценки финансового состояния, упущенную выгоду и др. [6, с. 11].

Каждый хозяйствующий субъект, отрасль, регион, государство характеризуется устойчивостью, которая бывает комплексной (отражающей общее состояние субъекта в целом) и частной (отражающей одно из направлений функционирования субъекта хозяйствования).

Частная устойчивость дифференцирована на следующие виды:

- 1) производственная;

- 2) социальная;
- 3) экономическая;
- 4) эколого-энергетическая.

Уровень частной устойчивости (Y) определяется суммированием индексов сравнения (I_{cp}) по каждому изучаемому фактору (Φ). Комплексная (интегральная) устойчивость (KY) субъекта хозяйствования (региона, государства) определяется суммарным произведением уровня каждого вида частной устойчивости на коэффициенты их значимости (K_3) (важности предполагаемого уровня воздействия на состояние исследуемой системы):

$$I_{cpji} = \frac{\Phi_{ji\phi}}{\Phi_{ji\delta}} \text{ – при наличии данных за 2 периода ;} \quad (1)$$

$$I_{cpji} = \sqrt[\phi-\delta]{\frac{\Phi_{ji\phi}}{\Phi_{ji\delta}}} \text{ – при наличии данных за } (\phi-\delta) \text{ периодов;} \quad (2)$$

$$Y_i = \sum_1^j I_{cpj} ; \quad (3)$$

$$KY = \sum_1^i Y_i \times K_{3i}, \quad (4)$$

где i – порядковый номер исследуемого вида частной устойчивости; j – порядковый номер сравниваемого фактора i -го вида устойчивости; ϕ, δ – значения исследуемых факторов в фактическом (последнем в представленном временном ряду) и базовом (первом в представленном временном ряду) временных периодах соответственно.

Для расчёта индексов сравнения, сопоставляя исследуемые факторы устойчивости, необходимо учитывать направление их воздействия (положительное или отрицательное) на уровень функционирования изучаемой системы: если воздействие фактора отрицательное, то числитель и знаменатель меняются местами (с целью получить ухудшение состояния системы при увеличении данного фактора и улучшения при его сокращении в фактическом периоде). При положительном направлении воздействия в числителе размещаем значение фактическое, в знаменателе – базовое (сравниваемое). Индексы сравнения выше 1 соответствуют развитию системы в изучаемом направлении (на основе выбранного фактора) и, наоборот, индексы сравнения, получившиеся меньше 1, свидетельствуют об ухудшении анализируемой системы (регрессе) и при расчёте отдельной составляющей устойчивости с учётом коэффициента её значимости меняют свой знак на «-».

Для расчёта уровней устойчивости следует определить показатели, характеризующие их состояние. Представим дифференциацию индикаторов для исследования каждого вида устойчивости (табл. 1).

Таблица 1

Группы факторов по видам устойчивости состояния системы

Вид устойчивости	Характеристика	Применяемость	
		для субъекта хозяйствования, отрасли	для региона, области, государства
1	2	3	4
1. Производственная ($K_3 = 30 \%$)	Объём производства продукции, работ, услуг ($K_3=25 \%$)	*	
	Доля физического износа основных средств в первоначальной их стоимости (уровень физического износа) ($K_3=13 \%$)	*	*
	Валовой внутренний (региональный) продукт ($K_3=25 \%$)		*
	Стоимость основных фондов ($K_3=18 \%$)	*	*
	Инвестиции в основной капитал ($K_3=20 \%$)	*	*
	Затраты на технологические инновации ($K_3=15 \%$)	*	*
	Объём продукции (работ, услуг) научно-технического характера ($K_3=9 \%$)	*	*

Окончание табл. 1

1	2	3	4
2. Социальная (Кз = 20 %)	Уровень среднемесячной пенсии (Кз=20 %)		*
	Средний уровень выданных отпускных (Кз=20 %)	*	
	Уровень текучести кадров (Кз=25 %)	*	
	Уровень безработицы (Кз=15 %)		*
	Уровень квалификации кадров (Кз=35 %)	*	
	Уровень образования (количество студентов вузов) (Кз=15 %)		*
	Количество несчастных случаев (Кз=20 %)	*	
	Уровень здравоохранения (Кз=10 %)		*
	Бюджет прожиточного минимума (Кз=15 %)		*
	Уровень рождаемости (Кз=10 %)		*
3. Экономическая (Кз = 30 %)	Уровень среднемесячной заработной платы (Кз=10 %)	*	*
	Денежные доходы населения (Кз=13 %)		*
	Уровень инфляции (индекс потребительских цен) (Кз=10 %)		*
	Выручка от реализации продукции, работ, услуг (Кз=14 %)	*	
	Прибыль общая (Кз=16 %)	*	*
	Рентабельность продукции (работ, услуг) (продаж) (Кз=15 %)	*	*
	Кредиторская задолженность (Кз=10 %)	*	*
	Финансовые вложения (Кз=9 %)	*	
	Иностранные инвестиции (Кз=14 %)	*	*
	Внешнеторговый оборот (Кз=12 %)	*	*
4. Эколого-энергетическая (Кз = 20%)	Объём выбросов вредных веществ в атмосферу (Кз=22 %; Кз=20 %)	*	*
	Затраты на охрану окружающей среды (Кз=28 %; Кз=24 %)	*	*
	Лесовосстановление и лесоразведение (Кз=16%)		*
	Производство электроэнергии (Кз=25 %; Кз=20 %)	*	*
	Производство теплотенергии (Кз=2 5%; Кз=20%)	*	*

Таким образом, имея представление о факторах воздействия на уровень устойчивости, необходимо привести исходные статистические данные, на основе которых будут рассчитаны частная и интегральная устойчивости. В табл. 2 представим данные по Республике Беларусь за 2005–2012 гг.

Таблица 2

**Факторы воздействия на уровень устойчивости Республики Беларусь за 2005–2012 гг.
(в долларом эквиваленте)**

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Производственная устойчивость (Кз=30 %): 1.1. ВВП, млрд долл. США (Кз=25 %)	30,25	37,02	45,19	61,40	50,42	54,83	51,91	62,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2. Стоимость основных фондов, млрд долл. США (Кз=18 %)	96,47	116,83	132,67	151,09	132,38	143,85	151,21	140,61
1.3. Доля физического износа основных средств в первоначальной их стоимости, % (Кз=13 %)	54,4	52,6	50,9	49,1	47,2	45,7	42,6	41,4
1.4. Инвестиции в основной капитал, млрд долл. США (Кз=20 %)	7,02	9,52	12,12	17,60	15,91	18,46	17,23	18,13
1.5. Затраты на технологические инновации, млрд долл. США (Кз=15 %)	1,10	1,30	1,30	1,39	0,99	0,93	1,53	0,93
1.6. Объём выполненных научно-технических работ, млн долл. США (Кз=9 %)	387,12	833,70	1017,10	1252,50	1162,80	1427,80	2225,60	4368,10
2. Социальная (Кз=20%):								
2.1. Средний размер назначенных пенсий, долл. США (Кз=20 %)	98,09	129,66	152,65	184,20	157,56	194,90	164,26	221,30
2.2. Уровень безработицы, % (Кз=15 %)	1,5	1,1	1	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5
2.3. Уровень образования (число студентов вузов, тыс. студ.) (Кз=15 %)	383	396,9	413,7	420,7	430,4	442,9	445,6	428,4
2.4. Уровень здравоохранения (численность врачей-специалистов, тыс. чел. на 10000 чел. населения) (Кз=10 %)	47,4	48,4	49,2	50,6	52	47,8	50,7	51,6
2.5. Бюджет прожиточного минимума, долл. США (Кз=15 %)	73,51	79,64	97,53	110,87	93,62	98,96	123,47	108,47
2.6. Уровень рождаемости на 1000 чел. населения (Кз=10 %)	9,4	10,1	10,8	11,3	11,5	11,4	11,5	12,2
2.7. Уровень экономически активного населения (в численности населения в трудоспособном возрасте), % (Кз=15 %)	75,6	76,4	77,1	78,9	79,9	80,8	81,1	80,5
3. Экономическая (Кз=30 %):								
3.1. Среднемесячная заработная плата, долл. США (Кз=10 %)	215,59	271,91	322,81	410,68	360,08	405,77	331,84	431,47
3.2. Денежные доходы населения, млрд долл. США (Кз=13 %)	17,96	22,74	27,29	35,62	32,06	36,16	28,95	37,74

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3. Индекс потребительских цен, % (Кз=10 %)	110,3	107	108,4	114,8	113	107,8	153,2	159,2
3.4. Чистая прибыль организаций, млрд долл. США (Кз=16 %)	2,98	3,70	4,19	7,22	3,97	4,54	6,93	8,32
3.5. Рентабельность продаж, % (Кз=15 %)	8,3	8,1	6,8	8	5,8	6	10,4	9,6
3.6. Кредиторская задолженность, млрд долл. США (Кз=10 %)	9,77	12,12	14,82	18,28	17,98	19,26	24,49	21,44
3.7. Иностраннные инвестиции в экономику РБ, тыс. долл. США (Кз=14 %)	1816	4036	5421	6525	9303	9085	18878	14329
3.8. Внешнеторговый оборот, млрд долл. США (Кз=12 %)	32687	42085	52968	71952	49873	60168	87178	92464
4. Эколого-энергетическая (Кз=20 %):								
4.1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т (Кз=20 %)	403,7	423,3	408,2	397	457,2	377,1	371,1	433,2
4.2. Затраты на охрану окружающей среды, млн долл. США (Кз=24 %)	449,56	426,90	582,79	718,54	639,77	667,33	608,73	724,88
4.3. Производство электроэнергии млн кВт*ч (Кз=20 %)	30961	31811	31829	35054	30405	34890	32203	30799
4.4. Производство теплоэнергии тыс. Гкал. (Кз=20 %)	73496	74383	69733	67454	67769	72475	68960	71437
4.5. Лесовосстановление и лесоразведение, га (Кз=16 %)	51471	56217	54988	50006	40760	32983	30555	31172

Произведём расчёты динамики частной и комплексной устойчивости за каждый исследуемый период, а также определим общий уровень устойчивости за 2005–2012 гг. (табл. 3).

Таблица 3

Расчёты динамичных уровней частной устойчивости комплексной системы функционирования Республики Беларусь

Индекс сравнения частный	2006/ 2005 гг.	2007/ 2006 гг.	2008/ 2007 гг.	2009/ 2008 гг.	2010/ 2009 гг.	2011/ 2010 гг.	2012/ 2011 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Производственная устойчивость	1,3012708	0,859114	1,242095	-0,59875	0,803264	0,29216	0,561912
1.1. ВВП, млрд долл. США	1,2239266	1,220663	1,358527	0,82121	1,087396	0,94674	1,199267
1.2. Стоимость основных фондов, млрд долл. США	1,2110313	1,135552	1,138844	0,876158	1,086695	1,051131	0,929921

1	2	3	4	5	6	7	8
1.3. Доля физического износа основных средств в первоначальной их стоимости, %	1,0342205	1,033399	1,03666	1,040254	1,032823	1,07277	1,028986
1.4. Инвестиции в основной капитал, млрд долл. США	1,3559574	1,273393	1,452247	0,904222	1,160108	0,933575	1,051816
1.5. Затраты на технологические инновации, млрд долл. США	1,1856059	0,995135	1,076176	0,710458	0,939927	1,644053	0,6086
1.6. Объем выполненных научно-технических работ, млн долл. США	2,1535832	1,219983	1,231442	0,928383	1,227898	1,558762	1,962662
Производственная устойчивость по общей значимости 0,2	0,390381	0,257734	0,372629	-0,17962	0,240979	0,087648	0,168574
2. Социальная	1,1479898	1,10047	1,112868	-0,07308	0,562106	0,55146	0,381331
2.1. Средний размер назначенных пенсий, долл. США	1,3217848	1,177328	1,206676	0,855355	1,237014	0,842801	1,347255
2.2. Уровень безработицы, %	1,3636364	1,1	1,25	0,888889	1,285714	1,166667	1,2
2.3. Уровень образования (число студентов вузов, тыс. чел.)	1,0362924	1,042328	1,01692	1,023057	1,029043	1,006096	0,9614
2.4. Уровень здравоохранения (численность врачей-специалистов, тыс. чел. на 10000 чел. населения)	1,021097	1,016529	1,028455	1,027668	0,919231	1,060669	1,017751
2.5. Бюджет прожиточного минимума, долл. США	1,0833314	1,224647	1,136785	0,844485	1,056954	1,247743	0,878482
2.6. Уровень рождаемости на 1000 чел. населения	1,0744681	1,069307	1,046296	1,017699	0,991304	1,008772	1,06087
2.7. Уровень экономически активного населения (в численности населения в трудоспособном возрасте), %	1,010582	1,009162	1,023346	1,012674	1,011264	1,003713	0,992602
Социальная устойчивость по общей значимости 0,2	0,229598	0,220094	0,222574	-0,01462	0,112421	0,110292	0,076266

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3. Экономическая	0,2094174	0,48837	0,904917	-0,08171	0,616918	0,634335	0,392268
3.1. Среднемесячная заработная плата, долл. США	1,2612323	1,187187	1,272185	0,876804	1,126884	0,8178	1,300222
3.2. Денежные доходы населения, млрд долл. США	1,2664281	1,200047	1,305394	0,900059	1,127687	0,800579	1,303928
3.3. Индекс потребительских цен, %	1,0308411	0,987085	0,944251	1,015929	1,048237	0,703655	0,962312
3.4. Чистая прибыль организаций, млрд долл. США	1,2450731	1,131303	1,721835	0,549822	1,143288	1,527733	1,201348
3.5. Рентабельность продаж, %	0,9759036	0,839506	1,176471	0,725	1,034483	1,733333	0,923077
3.6. Кредиторская задолженность, млрд долл. США	0,8060821	0,818028	0,810622	1,016806	0,933433	0,786611	1,142008
3.7. Иностраные инвестиции в экономику РБ, тыс. долл. США	2,222467	1,343162	1,203652	1,425747	0,976567	2,077931	0,759032
3.8. Внешнеторговый оборот, млрд долл. США	1,2875149	1,258596	1,358405	0,693143	1,206424	1,44891	1,060635
Экономическая устойчивость по общей значимости 0,3	0,062825	0,146511	0,271475	-0,02451	0,185076	0,1903	0,11768
4. Эколого-энергетическая	0,1640128	0,39115	0,382844	-0,49031	0,806742	-0,53881	0,293598
4.1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т.	0,9536971	1,036992	1,028212	0,868329	1,212411	1,016168	0,856648
4.2. Затраты на охрану окружающей среды, млн долл. США	0,949606	1,365159	1,232935	0,890365	1,043091	0,912188	1,190804
4.3. Производство электроэнергии, млн кВт*ч	1,0274539	1,000566	1,101323	0,867376	1,147509	0,922987	0,956402
4.4. Производство теплоэнергии, тыс. Гкал.	1,0120687	0,937486	0,967318	1,00467	1,069442	0,951501	1,035919
4.5. Лесовосстановление и лесоразведение, га	1,0922073	0,978138	0,909398	0,815102	0,8092	0,926386	1,020193
Эколого-энергетическая устойчивость по общей значимости 0,2	0,032803	0,07823	0,076569	-0,09806	0,161348	-0,10776	0,05872
Интегральный уровень устойчивости	0,716	0,703	0,943	-0,317	0,700	0,280	0,421

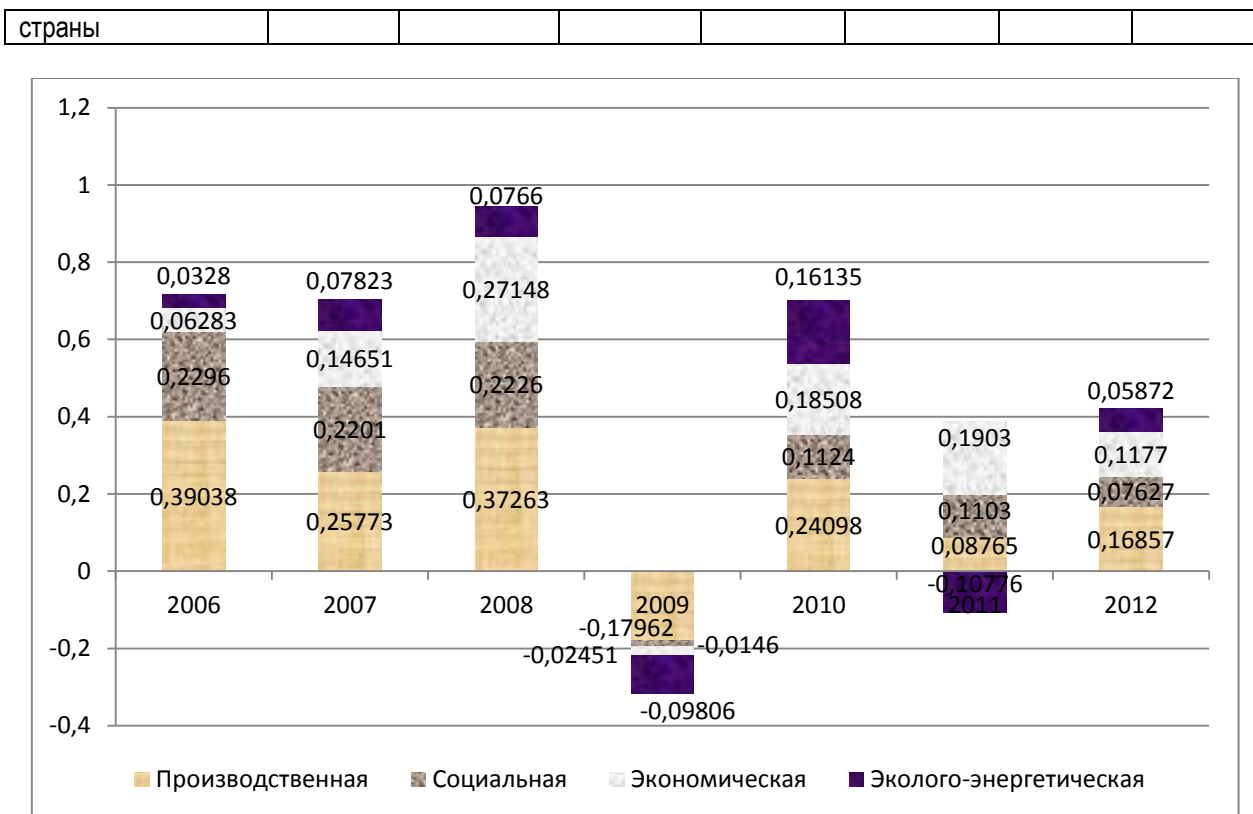


Рис. 1. Динамика долевого распределения уровней устойчивости за 2006–2012 гг.

Расчёты свидетельствуют о том, что наименьший уровень устойчивости наблюдался в кризисном 2009 г., наивысший – в предкризисном 2008 г. (характеризующийся ростом экономических, производственных показателей, стабильностью социальных, эколого-энергетических показателей). В последнее время (с 2012 г.) отмечается положительная тенденция изменения комплексной устойчивости Республики Беларусь (показатели производственного и социального направления увеличиваются) (рис. 1–2).

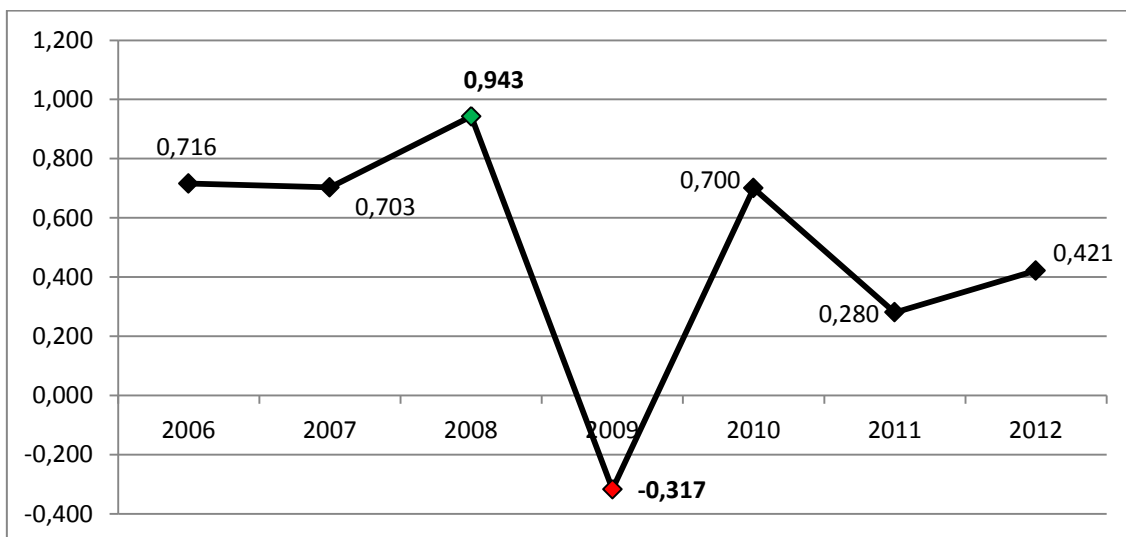


Рис. 2. Динамика интегрального уровня устойчивости Республики Беларусь за 2006–2012 гг.

Таким образом, комплексный уровень устойчивости за 2006–2012 гг. в Республике Беларусь наивысшего значения достигнул в 2008 г., среднего – в 2006, 2007, 2010 гг. С 2012 года устойчивость системы Рес-

публики Беларусь характеризуется ростом, который обусловлен резким улучшением показателей производственной, социальной устойчивости [4, 5].

Таблица 4

**Расчёты статичных уровней частной устойчивости комплексной системы
функционирования Республики Беларусь за 2005–2012 гг.**

Индексы сравнения частные	2005-2012 гг.
1. Производственная устойчивость	0,551824
1.1. ВВП, млрд долл. США	1,1085939
1.2. Стоимость основных фондов, млрд долл. США	1,0552958
1.3. Доля физического износа основных средств в первоначальной их стоимости, %	0,9617393
1.4. Инвестиции в основной капитал, млрд долл. США	1,1451781
1.5. Затраты на технологические инновации, млрд долл. США	0,9767829
1.6. Объём выполненных научно-технических работ, млн долл. США	1,4136738
<i>Производственная устойчивость по общей значимости 0,2</i>	0,16555
2. Социальная	0,7638
2.1. Средний размер назначенных пенсий, долл. США	1,1232537
2.2. Уровень безработицы, %	0,8547514
2.3. Уровень образования (число студентов вузов, тыс. чел.)	1,0161319
2.4. Уровень здравоохранения (численность врачей-специалистов, тыс. чел. на 10000 чел. населения)	1,0122023
2.5. Бюджет прожиточного минимума, долл. США	1,0571501
2.6. Уровень рождаемости на 1000 чел. населения	1,037949
2.7. Уровень экономически активного населения (в численности населения в трудоспособном возрасте), %	1,0090119
<i>Социальная устойчивость по общей значимости 0,2</i>	0,15276
3. Экономическая	1,138
3.1. Среднемесячная заработная плата, долл. США	1,1041914
3.2. Денежные доходы населения, млрд долл. США	1,1119651
3.3. Индекс потребительских цен, %	1,0538209
3.4. Чистая прибыль организаций, млрд долл. США	1,1583426
3.5. Рентабельность продаж, %	1,0210043
3.6. Кредиторская задолженность, млрд долл. США	1,1188063
3.7. Иностраннные инвестиции в экономику республики, тыс. долл. США	1,3432509
3.8. Внешнеторговый оборот, млрд долл. США	1,1601495
<i>Экономическая устойчивость по общей значимости 0,3</i>	0,3414
4. Эколого-энергетическая	-0,089
4.1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т	1,0101263
4.2. Затраты на охрану окружающей среды, млн долл. США	1,070632
4.3. Производство электроэнергии, млн кВт*ч	0,9992508
4.4. Производство теплоэнергии, тыс. Гкал.	0,9959489
4.5. Лесовосстановление и лесоразведение, га	0,9308635
<i>Эколого-энергетическая устойчивость по общей значимости 0,2</i>	-0,0178
<i>Интегральный уровень устойчивости страны</i>	0,642

Средний уровень комплексной устойчивости Республики Беларусь за 2006–2012 гг. достиг значения 0,642: наивысший уровень среди её составляющих принадлежит экономической устойчивости (0,3414) (наибольшее значение наблюдается по иностранным инвестициям, внешнеторговому обороту, наименьшее – по рентабельности продаж), наименьший уровень характерен для эколого-энергетической устойчивости (-0,0178) (наибольшее значение наблюдается по затратам на окружающую среду, наименьшее – по уровню лесовосстановления и лесоразведения) (рис. 3).

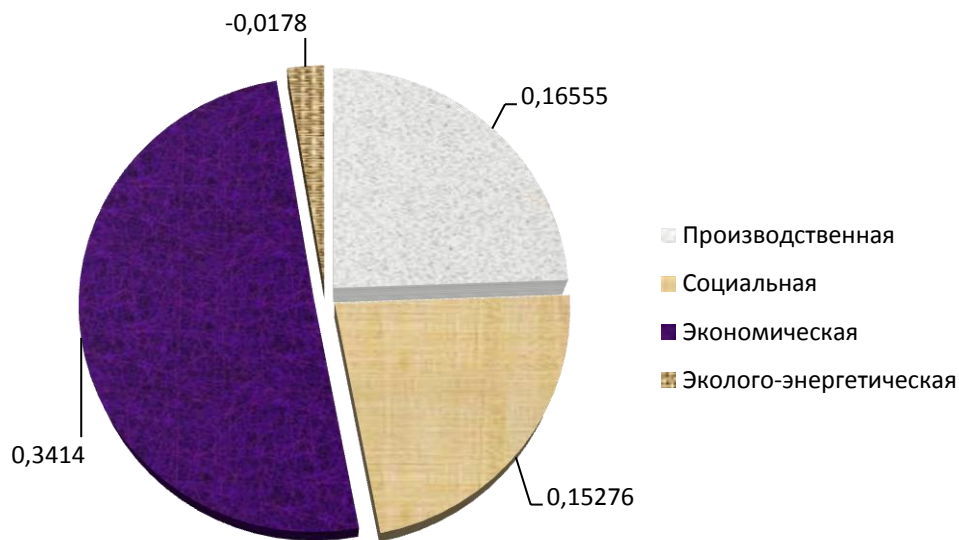


Рис. 3. Долевое распределение составляющих средней комплексной устойчивости за 2006–2012 гг.

Полученные результаты свидетельствуют о недостаточном уровне комплексной устойчивости и её составляющих. В будущем планируется повышение комплексной устойчивости Республики Беларусь путём наращивания приоритетных позиций развития экономики, улучшения социальной и эколого-энергетической ситуации в стране.

Литература

1. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Ин-т новой экономики, 2008. – 1244 с.
2. Головки Е.В. Дефиниции устойчивости экономической системы // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 283–285.
3. Мазунина М.В. Механизм устойчивого социально-экономического развития региона (на примере Кировской области): автореф. дис. канд. экон. наук. – М., 2012. – 22 с.
4. Министерство статистики и анализа Республики Беларусь [Электронный ресурс] // www.belstat.gov.by.
5. Окладский П.В. Соотношение понятий экономической несостоятельности и устойчивости предприятий // Песн. журн. – 2000. – № 5/6. – С. 176–180.
6. Ходос Д.В. Экономический механизм обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного производства региона: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2009. – 42 с.



УДК 338.12

З.К. Анаева, В.В. Климук

ЦИКЛИЧНОСТЬ КАК ЗАКОНОМЕРНОСТЬ И ФОРМА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

В статье рассматривается цикличность как одно из основных свойств социально-экономического развития страны. По мнению авторов, колебания в развитии экономики происходят под воздействием совокупности макроэкономических показателей, исследование которых всегда носит актуальный характер.

Ключевые слова: экономический цикл, колебание, цикличность, фаза цикла, рыночная экономика, экономическое развитие, экономическая система.

Z.K. Anayeva, V.V. Klimuk

CYCLICITY AS THE REGULARITY AND FORM OF RUSSIA SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

The cyclicity as one of the basic properties of the country socio-economic development is considered in the article. According to the authors, the fluctuations in the economic development occur under the influence of the macroeconomic indicator totality the study of which is always of relevant nature.

Key words: economic cycle, fluctuation, cyclicity, cycle phase, market economy, economic development, economic system.

Введение. На протяжении многих поколений замечено, что в истории экономического развития происходят непрерывные циклические колебания. Было сделано очень много попыток в надежде разгадать тайну такого поступательного неравномерного развития экономической конъюнктуры. В чем же причина этих колебаний, каковы их последствия и есть ли способы влияния на этот процесс? При исследовании этой проблемы было разработано много разнообразных теорий, в некоторых из которых было заявлено о возможности устранения этих колебаний. Специалисты-теоретики стали утверждать, что циклы можно все же устранить и тем самым обеспечить плавное и равновесное развитие экономики. На основании полученных выводов некоторые политики, в частности американский президент Л. Джонсон, заявили в конце 1960-х гг. следующее: «Мы избавились от циклических спадов, которые на протяжении многих десятилетий сталкивали нас с пути роста и прогресса. В 60-е гг. мы приняли новую стратегию, направленную на предотвращение циклических пожаров еще до того, как они начнутся» [2].

Но практика и история показали, что этой надежде сбыться было не суждено. Объективная реальность все же оказалась сильнее сделанных прогнозов. На сегодняшний день никто из ученых не оспаривает, что циклическая динамика в экономике существовала и будет существовать всегда. Экономическая история свидетельствует, что развитие экономики никогда не будет равномерным и гладким.

В настоящее время в России уже полностью сформированы основы рыночных отношений, воспроизводственный процесс приобретает все более выраженный циклический характер. Эта проблема интересует не только ученых-теоретиков, но и широкий круг практических работников (правительственных деятелей, предпринимателей, руководителей государственных предприятий).

О том, что такое "экономический цикл", каковы фазы в экономическом цикле и их описание, речь пойдет в публикуемом материале

Цель исследований. Изучить природу экономических циклов, раскрыть их объективные причины, показать воздействие циклических колебаний на национальное производство и занятость.

Результаты исследований и их обсуждение. Цикличность развития выступает как всеобщая форма движения общества и природы. Но в отличие от естественных природных циклов, обусловленных объективной неизбежностью действия законов природы в одни и те же сроки, которые можно спрогнозировать и измерить, цикличность в социально-экономическом развитии носит более противоречивый и менее выраженный характер. Причем, если в природе наиболее существенные и периодические изменения в цикличности являются результатом многих тысячелетий, то в развитии человеческого общества продолжительность циклов и их протяженность может изменяться в весьма короткие временные сроки.

Цикличность представляет собой неравномерность протекания макроэкономических процессов, иначе говоря, поступательное движение в развитии экономики, которая может происходить как путем постоянного

или неравномерного изменения ее характеристик, так и колебательно, причем последнее является преобладающим.

Изучение механизма цикличности как свойства общественно-экономического развития позволяет провести комплексный анализ текущих событий и хозяйственной конъюнктуры страны в целом в исторической динамике, что позволяет по-новому взглянуть на происходящие процессы в экономической системе. Развитие экономики страны в региональном аспекте происходит неравномерно. Непрерывность происходящих колебаний, которая выражается в смене периодов роста с периодами депрессии (застоя), является неотъемлемой чертой социально-экономического развития страны. Становление рыночных отношений в российской экономике обусловило повышенный интерес к проблемам цикличности в отечественной экономической науке.

Экономический цикл – периодические колебания экономической активности, чередование спадов и подъемов в экономике; период времени от одного кризиса до другого [3].

Цикличность рассматривается как один из способов и форм саморегулирования рыночной экономики, в том числе изменений ее отраслевой структуры. Она характеризуется движением по спирали, а не по кругу, поэтому можем утверждать, что цикличность является формой прогрессивного развития.

Специфика экономического цикла в России, прежде всего, это присущая ему сложность процесса чередования различных фаз цикла, что позволяет выделить его некоторые современные особенности.

1. Современная структура российского экономического цикла включает четыре фазы: экономический кризис, депрессия, оживление, подъем (рис. 1). Фаза экономического цикла – это период времени, характеризующийся определенными изменениями ряда макроэкономических показателей.

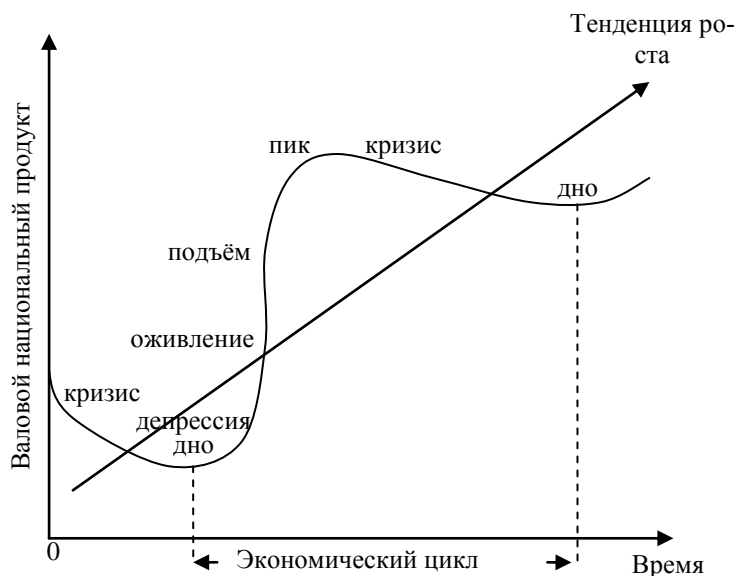


Рис. 1. Фазы экономического цикла

Каждая фаза характеризуется свойственными ей определенными качественными особенностями, выражающимися через количественное изменение основных макроэкономических показателей: объем валового внутреннего продукта, уровень безработицы, уровень инфляции, уровень ставки рефинансирования, уровень процентной (кредитной) ставки, доля экспорта в валовом внутреннем продукте (ВВП).

Основной фазой экономического цикла является *кризис* (спад, рецессия). Экономический кризис – это одна из фаз воспроизводственного цикла, которая характеризуется значительными нарушениями макроэкономического равновесия в хозяйственной системе, сопровождается потерями и разрывом нормальных связей в производстве и рыночных отношениях, что ведет в итоге к дисбалансу функционирования всей экономической системы в целом [3].

В момент рецессии происходит резкое падение темпов и уровня экономического роста, а затем, как следствие, сокращение масштабов выпуска продукции. Запасы нереализованной продукции увеличиваются

и наблюдается перепроизводство товаров. Далее следуют массовые банкротства предприятий, которые не могут реализовать накопившуюся продукцию. Из-за сокращения производства падает уровень занятости и растет безработица, сокращается заработная плата. Такое явление приводит к тому, что в стране нарушаются денежно-кредитные связи, расстраивается валютный рынок, курсы акций падают. Предприниматели начинают испытывать резко повышенную потребность в денежных ресурсах для того, чтобы уплатить быстро образовавшиеся долги и обязательства, и, как следствие, норма банковского процента (цена денег) незамедлительно возрастает.

В 1929–1933 гг. экономику западных стран потряс самый тяжелый и разрушительный кризис за всю свою историю – Великая депрессия, которая привела к резкому падению масштабов производства на более чем 50 % и росту общего уровня безработицы до 30 %.

Далее за фазой кризиса наступает фаза *депрессии* (от лат. depressio – понижение). Она характеризуется приостановлением дальнейшего спада производства и снижением цен. Происходит постепенное уменьшение запасов ранее накопленных товаров. Спрос сохраняется на незначительном уровне и в итоге происходит увеличение свободной денежной массы в обществе и, как следствие, процентная ставка банковского кредита снижается до минимума.

Во время депрессии предложение продукции уже перестает обгонять спрос, а в дальнейшем между ними даже устанавливается равновесие. Иначе говоря, выпуск товаров на время прекращается и это снижает величину предложения до уровня спроса. Но, несмотря на все это, в экономике создаются естественные условия, которые должны способствовать выходу из кризиса. Падение цен на средства производства в результате общего сокращения объемов производства и удешевление кредита способствуют новому накоплению капитала, а накопление денежных ресурсов дает толчок к возобновлению производства на новой приоритетной технической и технологической основе.

Следующей фазой экономического развития является *оживление* (или экспансия), в условиях которой и достигается тот предкризисный уровень, если анализировать макроэкономические показатели. Иначе говоря, здесь происходит расширение объемов производства до его предкризисного уровня. Величина предложения устанавливается на том уровне, который необходим для обеспечения бесперебойного снабжения рынка. В экономике начинается постепенное повышение потребительских цен, вызванное экономическим оживлением покупательского спроса. В целом положительные экономические явления приводят к сокращению масштабов безработицы и увеличению уровня занятости населения. Постепенно возрастает спрос и на денежный капитал, что приводит в итоге к увеличению ставки процента.

И, наконец, наступает завершающая фаза – фаза *подъема* (бум), в условиях которой прогрессирует начатый экономический рост. Более того, в период подъема выпуск продукции увеличивается и превышает в итоге предкризисный свой уровень. Естественно, что в результате сокращается безработица. Продолжается дальнейший рост покупательского спроса. Расширение покупательского спроса провоцирует рост цен на товары. В дальнейшем происходит повышение прибыльности предприятий, увеличивается эффективность производства. Резкое оживление и подъем спроса на кредитные средства приводит соответственно к возрастанию ставки банковского процента.

2. Вторая особенность экономического цикла современного этапа развития России – это его краткосрочность в сравнении с другими развитыми странами. Важно отметить, что экономический цикл имеет период повторения, равный 3–5 годам. Это обусловлено историческими особенностями развития экономики России, а также ее свойством к трансформации.

Долгий и болезненный процесс перестройки бывшей социалистической экономической системы в рыночное хозяйство основывался на становлении рыночных институтов хозяйствования. Кроме того, в России формирование тех самых рыночных институтов и их последующее внедрение осуществлялось в очень короткие сроки. В течение сжатого промежутка времени одновременно формируются и банковский, и торговый капитал. Происходит превращение экономически более привлекательных производственных фондов в промышленный капитал. Но товарное производство возникло сразу в его высшей форме, то есть капиталистической, а рыночная экономика сразу формируется в форме современной смешанной экономической системы. В таких условиях хозяйствования за короткий период адаптации бывшей постсоветской экономики России к сложившимся рыночным институтам определился краткосрочный характер экономического цикла.

3. Третьей особенностью цикличности экономического развития России является то, что фазе кризиса предшествует повышенная доступность кредитных ресурсов. В результате этого происходит активное развитие системы кредитования, что приводит, с одной стороны, к полному разрыву связи между деньгами и товарами и усилению кризисных потрясений и формированию предпосылок к товарному перепроизводству, с другой стороны, развитие кредитных отношений придает рыночному процессу неограниченность, в этой свя-

зи кредитование потребителей стимулирует рост платежеспособного спроса. Современное мировое хозяйство немислимо без кредита. Фаза экономического кризиса современного экономического цикла характеризуется устойчивым распространением кредита. Кредит провоцируют спрос, рост которого в свою очередь провоцирует расширение предложения на приобретение активов, а последние, как следствие, поднимаются в цене. Таким образом, доступность кредита неминуемо будет способствовать росту цен на активы в силу платежеспособности спроса.

Рассмотрим циклы и фазы общественно-экономического развития Российской Федерации в исторической последовательности. Используем для этого известный в мире и в России цикл протяженностью 12 лет: 1905–1917–1929–1941–1953 гг. Данная цепочка в истории России и СССР стала «роковой» и на протяжении всего периода находится «на слуху» не только у исследователей и специалистов (историков, прогнозистов, экономистов, политологов), но и у широких масс. Попытаемся выделить, каковы же особенности тех лет, а также фазовые последовательности в истории России. Анализ позволяет четко выделить три фазы развития России–СССР по 12 лет, которые повторяются через каждые 36 лет. И это не мистическое число. На самом деле цикл соединения планет Нептун и Сатурн, которые по исследованиям астрологов четко выражены в гороскопах России и СССР, 12 лет. Именно об этих конкретных фазах и циклах ранее еще писали такие авторы, как Н.Д. Морозов («Циклы истории»), Павел Свиридов («Мифы эры Водолея»). Мы попытаемся провести системный анализ и сделать на его основе долгосрочные прогнозы. Итак, рассмотрим 12-летние фазы в развитии истории России в 36-летних циклах. Каждый цикл содержит три фазы. В каждом очередном цикле фазы повторяются на новом витке спирали истории страны.

Первая фаза – 1881–1893 гг. Политическое переустройство, которое последовало после убийства императора и реформатора Александра II. Александр III, его правопреемник, упраздняет идеи конституционной монархии Лорис-Меликова и одновременно проводит первые наиболее значимые экономические реформы. В стране начинают интенсивно развиваться рыночные отношения, благодаря которым устанавливаются высокие котировки рубля и его хождение в межгосударственных расчетах с 1889 г.

В 1892 г. министром финансов назначается С.Ю. Витте. Это дает начало следующей фазе развития России – фазе созидания.

Вторая фаза – 1917–1929 гг. Это период революционного отрицания прошлого, политического и экономического переустройства. 1929 год стал в истории СССР переломным. С ним связывают большой прорыв в индустриализации страны и в ее культурном развитии. После 1929 года, названного «годом великого перелома», начинается другая фаза развития.

Третья фаза – 1953–1965 гг. Смерть И.В. Сталина. После смерти вождя идет развенчание «культы личности», всей сталинской системы народного хозяйствования, полная ликвидация ГУЛАГов. 1961 год явился наиболее высшей точкой этого периода. Деноминация рубля, перестройка системы, полет Ю. Гагарина в космос. Сталинские реформы продолжает Н.С. Хрущев, которые завершаются его отставкой в 1964 г. Далее наступает очередная фаза развития.

Четвертая фаза – 1989–2001 гг. Полным ходом идет отрицание к этому времени сформировавшихся идей коммунизма. В 1989 г. происходит развал советской системы экономики и политики. В истории России этот период завершился после избрания в 2001 г. на пост президента страны В.В. Путина.

Отметим, что рассмотренные четыре фазы в России протекают с периодом в 36 лет (точно год в год!) и продолжаются примерно 12 лет.

Экономический цикл в своей совокупности причин есть синтез внутреннего состояния экономики и внешних факторов. Внешние факторы – это производители первоначальных импульсов цикла, а внутренние экономические причины превращают эти импульсы в фазные колебания.

Несмотря на многообразие выведенных и объяснимых причин цикличности, большинство исследователей сошлись в том, что основной причиной цикличности являются колебания инвестиционного спроса. Экономическое явление, которое впоследствии получило название эффекта акселератора (ускорения), заставило обратить на себя внимание и потребовало детального изучения. По сути, речь здесь идет об эффекте большего прироста национального дохода и производства при относительно небольших инвестициях в экономику.

Экономическая система на это реагирует следующим образом. Увеличение потребительского спроса на товары ведет к расширению их производства, далее возникает необходимость увеличения спроса на средства производства, а следовательно, активизация инвестиций и новые вложения в производства. Увеличение инвестиций в экономику неизбежно приводит к дальнейшему расширению производства. Наступает фаза оживления, плавно переходящая в рост и развитие экономики. В экономике растет производство и занятость, возрастание объемов производства дает очередной толчок для роста инвестиций, а это в свою оче-

редь опять обуславливает дополнительное расширение производства. Таким образом, ход экономического цикла неоднократно ускоряется. Следует также отметить, что принцип акселерации обладает и обратным действием. В период кризиса и депрессии он начинает нести разрушительный характер, который имеет тенденцию к усилению. В экономике идет обратный процесс, который выражается в сокращении производства, что вскоре обуславливает снижение инвестиционных вложений. В свою очередь это приводит к дальнейшему и более значительному сворачиванию производства.

Показатель акселератора можно количественно выразить как отношение общего прироста инвестиций к общему приросту национального дохода (приросту производства). Его можно представить в виде формулы:

$$A = \frac{I_t - I_{t-1}}{Y_t - Y_{t-1}},$$

где I_t и I_{t-1} – уровень инвестиций в моменты времени t и $t-1$;

Y_t и Y_{t-1} – национальный доход или объем производства в экономике в соответствующие периоды.

В рыночной России при классическом капитализме действовал самопроизвольный механизм циклического развития экономики. Рыночная система могла не только входить в фазу спада производства, но и самостоятельно, без государственного вмешательства возвращаться к фазе хозяйственного подъема. Однако это саморегулирование закончилось в 20-х годах XX века. Впервые данный механизм стихийного саморегулирования не сработал в период мирового экономического кризиса, получившего название «Великая депрессия» (1929–1933). С тех пор в национальной экономике возникли качественно новые особенности циклического развития экономической системы. Они связаны с действием двух факторов макроэкономического масштаба.

Первый фактор – это научно-техническая революция. Она действовала двояко, так как, с одной стороны, способствовала созданию и развитию наукоемких отраслей производства (электроника, роботостроение и др.), которые наиболее устойчивы к кризисным явлениям, с другой стороны, вызывала кризисы в традиционных отраслях промышленности, где преобладала простая технология. Благодаря научно-техническому прогрессу, значительно ускорился оборот основного капитала, но кризисы стали происходить еще чаще.

Второй фактор – это активное вмешательство государства в макроэкономическое регулирование страны с целью уменьшить разрушительное воздействие кризиса и добиться стабилизации развития экономической системы.

Таким образом, российская рыночная экономика, несмотря на разрушительный отпечаток мирового экономического кризиса, постепенно, от цикла к циклу, выходит на все более высокий уровень развития. При этом совершенствуется не только материальный базис, но и организационные формы производства, распределения, обмена и потребления. Общая картина и содержание экономического цикла в последние годы существенно модифицировались. Это проявляется в том, что:

- 1) произошло уменьшение амплитуды колебаний экономической активности, то есть стали короче фазы спада, а фазы подъема более продолжительными;
- 2) удалось практически полностью избежать депрессии;
- 3) уменьшился диапазон циклических колебаний объемов производства и занятости;
- 4) усилилось воздействие монополистической структуры на экономический цикл государственного регулирования экономики, научно-технического прогресса и глобализации.

Многие эксперты, исследуя данную проблему, отмечают, что Россию ждут большие перемены как в политике, так и в экономике. Это, по сути, совершенно новое для страны время, которое уже наступило в 2013 г. и будет длиться до 2025 г., то есть 12 лет. Данные перемены по своей масштабности сравнимы с периодами 1953–1956 и 1989–1991 гг. Россия резко усилит внутренние оппозиции. Ожидаются новые локальные конфликты, которые будут сдерживать оживление экономики. Обострятся и международные отношения России с рядом зарубежных стран [1].

Для оценки уровней цикличности экономики страны следует представить систему показателей, на основе которых и будет осуществляться определение фаз наблюдаемого цикла. Выбранные показатели представлены в табл. 1 по Республике Беларусь в период с 2001 по 2013 г.

Определение показателей экономической эффективности Республики Беларусь за 2001–2013 гг.
(в долларовом эквиваленте) [4]

Показатель	Год												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Рентабельность продаж, %	-	-	-	8,1	8,3	8,1	6,8	8	5,8	6	10,4	9,6	-
Производительность труда ВРП годовая, долл./чел.	2528,7	3091,8	3841,6	5191,5	6736,2	8165	9895,8	13192	10759	11652	11076,7	13515,8	15308,3
Соотношение темпов роста производительности и сред. зарплаты, коэф.	-	1,00	1,06	1,00	0,96	0,96	1,02	1,05	0,93	0,96	1,16	0,94	0,87
Доходность населения, долл. США/чел.	772,41	920,00	1093,21	1395,51	1851,66	2361,31	2848,77	3733,19	3369,98	3805,88	3053,02	3987,64	-
Превышение кредит. задолж. над дебиторской, млрд долл.	1,460	1,490	1,927	2,419	2,794	3,441	3,397	3,515	2,360	2,776	5,787	3,237	4,964
Доля научно-технических работ в ВРП, %	1,047	0,993	1,046	1,067	1,280	1,052	1,047	0,965	0,846	0,868	0,749	0,824	-
Инвестиц. отдача основного капитала, долл.	5,632	5,828	5,127	4,636	4,310	3,891	3,729	3,489	3,169	2,970	3,012	3,434	3,142
Инвестиц. отдача иностранного капитала, долл.	15,895	10,665	11,362	12,685	7,495	6,829	6,925	6,599	5,549	2,904	3,622	4,157	-
Доля прибыли в ВРП, %	-	-	-	7,621	9,835	10,005	9,273	11,753	7,869	8,273	13,350	13,373	-
Фондоотдача ВРП, долл. США	0,171	0,200	0,224	0,249	0,314	0,317	0,341	0,406	0,381	0,381	0,343	0,443	-

Для оценки комплексного уровня цикличности и определения фаз её прохождения по Беларуси за 2001–2013 гг. авторами использованы расчётные значения цепных темпов роста входящих (исследуемых) показателей (табл. 2).

Цепные темпы роста исследуемых показателей экономического развития Республики Беларусь за 2002–2013 гг.

Показатель	Год											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рентабельность продаж, %	-	-	-	102,47	97,59	83,95	117,65	72,50	103,45	173,33	92,31	-
Производительность труда ВРП годовая, долл./чел.	122,27	124,25	135,14	129,75	121,21	121,20	133,30	81,56	108,30	95,06	122,02	113,26
Доходность населения, долл. США/чел.	119,11	118,83	127,65	132,69	127,52	120,64	131,05	90,27	112,93	80,22	130,61	-
Превышение кредит. задолж. над дебиторской, млрд долл.	102,04	129,34	125,59	115,49	123,15	98,70	103,48	67,16	117,61	208,46	55,94	153,33

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Доля научно-технических работ в ВРП, %	94,82	105,37	102,02	119,92	82,18	99,53	92,19	87,67	102,61	86,28	109,97	-
Инвестиц. отдача основного капитала, долл.	103,49	87,97	90,42	92,97	90,26	95,86	93,55	90,82	93,73	101,41	114,02	91,48
Инвестиц. отдача иностранного капитала, долл.	67,09	106,54	111,65	59,09	91,11	101,42	95,29	84,09	52,33	124,73	114,77	-
Доля прибыли в ВРП, %	-	-	-	-	101,73	92,68	126,74	66,95	105,14	161,37	100,17	-
Фондоотдача ВРП	117,14	112,00	111,01	126,16	101,06	107,50	119,29	93,73	100,06	90,07	128,96	-

Для определения фаз прохождения цикла за 2001–2013 гг. по Беларуси построены графики цепного темпа роста по выбранным показателям эффективности, характеризующим направления социального, финансового, инновационного направления развития страны (рис. 2).

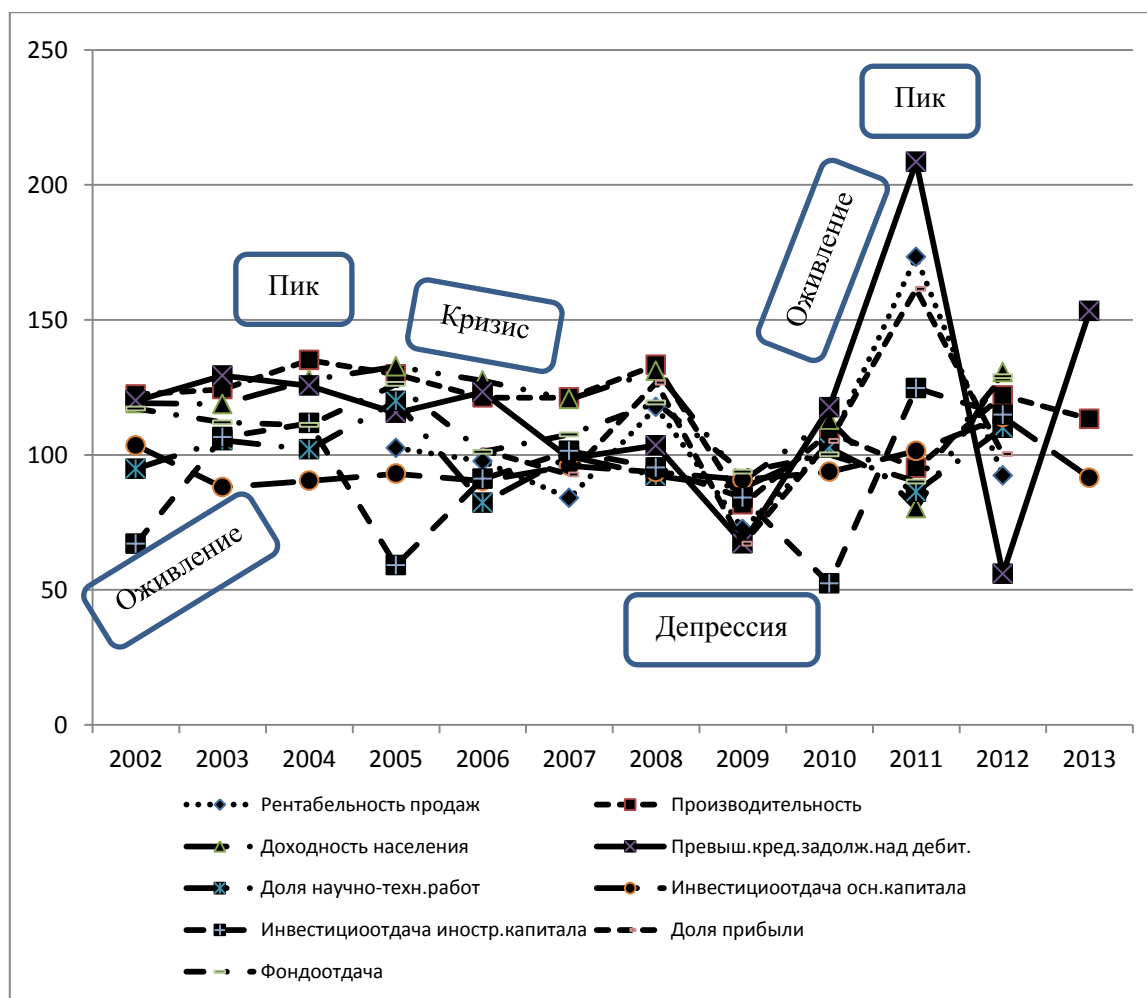


Рис. 2. Динамика цепных темпов изменения параметров экономического состояния и выделение фаз цикличности развития Республики Беларусь, %

Заключение. Таким образом, общий (комплексный) уровень развития экономики страны выполнялся по следующим фазам: 2002–2003 гг. – оживление, 2004 г. – пик, 2005–2006 гг. – кризис, 2007–2009 гг. – депрессия; 2010 г. – оживление, 2011–2012 гг. – пик. Видно, что фазы имеют продолжительность в среднем

2 года. Полученный результат свидетельствует о том, что состояние кризисного и депрессивного уровня развития экономики страны (2005–2009 гг.) занимает в анализируемом периоде наибольший удельный вес и, следовательно, снижает общий уровень развития социально-экономической системы Беларуси. Состояние общего развития экономики страны характеризуются моментальным наращиванием темпов роста показателей социального, финансового, инновационного направления деятельности и переходом к стадиям оживления и подъёма. На основе полученных результатов можно прогнозировать следующие фазы цикличности экономики Республики Беларусь на перспективу: 2013–2014 гг. – кризисное состояние, 2015–2017 гг. – депрессия, 2018 г. – оживление, 2019–2020 гг. – пик.

Литература

1. Романов Б. Раковые предсказания России // Комсомольская правда. – 2007. – № 42.
2. Ивашковский Б.Н. Экономический цикл и его фазы [Электронный ресурс] // www.elitarium.ru.
3. Циклический характер экономического развития [Электронный ресурс] // www.serg-liss13.narod.ru.
4. Министерство статистики и анализа Республики Беларусь [Электронный ресурс] // www.belstat.gov.by.



УДК 338.45.01

Г.Ф. Каячев, М.П. Говорушкин

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО ПОДХОДА

В статье рассматривается программно-целевой подход к управлению энергосбережением на производственных предприятиях. Выделены основные процессы, позволяющие сформировать эффективную систему управления энергосбережением на производственных предприятиях в рамках действующей нормативно-правовой базы Российской Федерации.

Ключевые слова: система энергетического менеджмента, программно-целевой подход, программа энергосбережения.

G.F. Kayachev, M.P. Govorushkin

FORMATION OF THE ENERGY CONTROL SYSTEM IN THE INDUSTRIAL ENTERPRISE ON THE BASIS OF THE TARGET-ORIENTED APPROACH

The target-oriented approach to the energy saving control in the manufacturing enterprises is considered in the article. The main processes allowing to form the efficient system of the energy saving control in the manufacturing enterprises within the existing regulatory and legal framework of the Russian Federation are singled out.

Key words: energy control system, target-oriented approach, energy saving program.

Практика управления энергетическим комплексом и энергосбережением на промышленных предприятиях достаточно проблемна. В настоящее время на российских промышленных предприятиях управление энергетическим комплексом и энергосбережением не является полноценной управленческой функцией, а, скорее, носит обслуживающий оперативный характер для поддержания всех систем в рабочем состоянии. В отличие от эксплуатации, управление энергопотреблением ставит основной задачей снижение затрат на энергоресурсы при обеспечении необходимого их количества и качества. В связи с этим перед руководством предприятий встает задача не только систематизировать управление энергосбережением, но и спроектировать и выстроить новую систему управления энергетическими ресурсами.

В отличие от России, в мировой практике вопросами энергосбережения активно занимались еще в 90-х годов прошлого века. В условиях развития систем государственного управления и рыночных механизмов основой решения обозначенной проблемы является систематизация управления энергопотреблением у каждой отдельно взятой организации с учетом нормативно-правовых требований региона присутствия организации. Наиболее действенным инструментом для достижения данной цели в мире признано внедрение системы энергетического менеджмента на основе стандарта ISO 50001-2011. Настоящий стандарт устанавливает требования к системе энергетического менеджмента, на основе которой организация может разрабо-

тать и внедрить энергетическую политику, осуществить постановку целей, задач и разработку планов мероприятий с учетом законодательных требований и информации, относящейся к аспектам, связанным со значительным использованием энергии [2].

Международный стандарт ISO 50001-2011, принятый более чем в 40 странах мира, определяет систему энергетического менеджмента (СЭНМ) как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, используемых для установления энергетической политики и целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей.

Похожее определение присутствует в аутентичной российской версии данного стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования по руководству и применению», введенного в действие в 2012 г. и являющегося оригинальным переводом международного стандарта.

В свою очередь ГОСТ Р 53905-2010 «Энергосбережение. Термины и определения», введенный в действие в 2010 г., дает определение системы энергетического менеджмента как комплексу мероприятий, направленных на автоматизацию энергоучета, выявление и устранение нерационального расхода топливно-энергетических ресурсов, а также на поддержание энергопотребления на технологически обоснованном уровне [3].

Рассматривая представленные определения, можно говорить о том, что международный стандарт ориентирован на проектирование и функционирование системы управления процессами энергосбережения, которые по своей сути интегрированы в систему общего менеджмента, но при этом он определяет только общие границы и обозначает элементы системы, которые должны использоваться при управлении энергосбережением на предприятии, но не описывает и не разъясняет правила, направления и объемы взаимодействия системных элементов. Соответственно полный состав элементов, их объем, структуру, вид, способы их взаимодействия и систему оценки работы организация должна определять сама, исходя из рамок, установленных стандартом.

В свою очередь ГОСТ, наоборот, определяет систему как набор последовательных мероприятий в определенных направлениях деятельности организации для достижения конкретной цели, при этом не уделяя внимания систематизации управления данными процессами, то есть, на наш взгляд, данная трактовка применима сугубо для планового управления. Данное определение четко вписывается в концепцию использования программно-целевого подхода к управлению энергосбережением и энергоэффективностью, заложенную в Федеральном законе №261-ФЗ «Об энергосбережении» [1].

Кроме того, мы видим из данных определений, что стандарт ИСО не адаптирован под российские условия и не сопоставим с существующими стандартами системы ГОСТ и ГОСТ Р серии «Энергосбережение и ресурсосбережение», что связано с нестыковкой определения основных терминов и требует необходимости изменения и приведения всех стандартов к единой системе.

С начала 2000-х годов в России сформирована значительная методическая база по управлению отдельными элементами в области энергосбережения на промышленных предприятиях с описанием основных форм, методов планирования, прогнозирования и оценки, определения ключевых показателей эффективности. Все это отражается в рассмотренных ранее стандартах серии «Энергосбережение и ресурсосбережение». Вместе с тем слабо изучены и проработаны теоретические и методологические положения, позволяющие объединить все разработки в единую эффективную систему управления энергосбережением, с определением основных элементов, этапов, процедур и последовательности их реализации, а также интеграцией наиболее эффективных и репрезентативных методов планирования, мониторинга и оценки. Поэтому важным и актуальным является разработка системы управления энергосбережением промышленного предприятия, основанной на обобщении лучшего мирового опыта, нормативно-правовой базы, методических и методологических разработок в области планирования, анализа, мониторинга процессов потребления топливно-энергетических ресурсов, методов оценки экономической эффективности.

Стандарт ISO построен на системе Plan-Do-Check-Act (цикл Деминга). В России на законодательном уровне заложен программно-целевой подход к управлению энергосбережением, но данные подходы сопоставимы и, на наш взгляд, существует возможность их синтеза, так как, по сути, данные подходы опираются на одну методологию циклического улучшения, включающую:

- планирование/определение целей;
- реализацию мероприятий/ программы;
- проверку/оценку реализации;
- корректировку исходных данных.

Таким образом, система управления энергосбережением на промышленном предприятии может быть выстроена как с учетом требований и ограничений стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012 (ISO), так и с использованием метода программно-целевого управления. В итоге мы получаем полное соответствие продекларированному стандарту, а также требованиям действующего законодательства Российской Федерации.

В нашей работе мы будем опираться на методологию и требования стандарта ISO, но расширим его добавлением в систему энергетического менеджмента программы энергосбережения. Также мы будем рассматривать систему энергетического менеджмента с точки зрения стратегического управления, то есть представим управление энергосбережением как одну из стратегий предприятия.

Исходя из понимания того, что управление энергосбережением в организации должно выстраиваться на основе системного подхода и быть интегрировано в общую систему управления, но при этом также должны быть учтены особенности нормативно-правового регулирования в Российской Федерации, необходимо выдерживать установленные принципы применения программно-целевого подхода. Мы предлагаем свое определение системы энергетического менеджмента, которое представляется наиболее полным и конкретизированным в современных реалиях.

Система энергетического менеджмента – часть общей системы управления организацией, обладающая своей структурой, ресурсами, процессами и процедурами, необходимыми для реализации функций планирования, организации, обеспечения реализации, оценки, анализа и мониторинга энергетической политики и достижения энергетических целей организации по средствам реализации программ энергосбережения и повышения энергоэффективности. На предприятии она выполняет ряд основных функций, таких, как:

- формулирование энергетической политики;
- формирование структуры управления потреблением топливно-энергетических ресурсов и энергосбережением;
- формулирование целей и задач в области потребления топливно-энергетических ресурсов и энергосбережения;
- нормирование объемов потребления энергетических ресурсов;
- планирование объемов потребления топливно-энергетических ресурсов;
- определение ключевых энергоэкономических показателей;
- формирование эффективной системы внутрипроизводственного учета потребления топливно-энергетических ресурсов;
- проведение энергетического анализа (мониторинг) и/или энергетического аудита;
- определение потенциала энергосбережения разработка и обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- разработка и реализация программы энергосбережения;
- оценка эффективности реализации программы и мероприятий по энергосбережению;
- контроль за поддержанием оптимальных параметров потребления топливно-энергетических ресурсов;
- стимулирование сотрудников предприятия к энергосберегающему поведению.

Для реализации своих основных функций энергетический менеджмент на предприятии должен быть представлен как организационно-экономический механизм, который с использованием определенных процессов, процедур, инструментов и методов последовательно реализует данные функции.

По мнению авторов, процесс управления энергосбережением на предприятии должен включать все основные элементы процесса управления в целом: постановку целей, разработку прогноза, преобразование его в планы, обеспечение реализации планов путем привлечения необходимых ресурсов, выбор адекватной системы учета, контроля и анализа результатов, оперативное управление и регулирование, заключающиеся в поддержке положительных тенденций и устранении негативных [4].

Стандарт ГОСТ Р ИСО 50001-2012 основывается на методологии, известной как «цикл по постоянному улучшению»: «Plan – Do – Check – Act» (PDCA), и включает аспекты энергетического менеджмента в состав ежедневных организационных практик.

Стандарт описывает цикл PDCA применительно к энергетическому менеджменту следующим образом [2]:

- планирование (plan) – проведение энергетического анализа и определение базовых критериев, показателей энергетической результативности, постановка целей, задач и разработка планов мероприятий, необходимых для достижения результатов, которые улучшат энергетическую результативность в соответствии с энергетической политикой организации;
- осуществление (do) – внедрение планов мероприятий в области энергетического менеджмента;
- проверка (check) – мониторинг и измерение процессов и ключевых характеристик операций, определяющих энергетическую результативность в отношении реализации энергетической политики и достижения целей в области энергетики, сообщение о результатах;
- действие (act) – принятие действий по постоянному улучшению результативности деятельности в области энергетики и системы энергетического менеджмента.

Применение цикла Деминга для управления энергосбережением предприятия является наиболее эффективным и оправданным, так как позволяет организовать постоянное управление, нацеленное на повышение эффективности данного процесса, а также интегрировать систему энергетического менеджмента в общую систему управления предприятием. Ввиду адаптации системы энергетического менеджмента под

требования нормативно-правовой базы Российской Федерации мы предлагаем использовать модель управления энергосбережением на предприятии, основанную на цикле Деминга, но с иным наполнением, основанном на выделенных нами функциях энергетического менеджмента и применении программно-целевого подхода.

Мы предлагаем следующее наполнение этапов цикла системы энергетического менеджмента:

- планирование (plan) – формулирование энергетической политики, формирование организационной структуры управления энергопотреблением и энергосбережением, проведение энергетического анализа, определение основных критериев энергетической эффективности, формулирование целей и задач;
- реализация (do) – разработка и реализация программы энергосбережения;
- проверка (check) – мониторинг реализации и оценка результатов программы энергосбережения, оценка достижения целей в области управления энергопотреблением и энергосбережением;
- действие (act) – разработка корректирующих действий (в случае необходимости), принятие действий по постоянному улучшению результативности деятельности в области энергетики и системы энергетического менеджмента.

Обобщая результаты ранее проводимых исследований, понятия системы энергетического менеджмента и её функции, мы предлагаем следующую универсальную модель управления топливно-энергетическими ресурсами и энергосбережением на промышленном предприятии (рис.).



Модель системы энергетического менеджмента

Предложенная модель является универсальной и может быть адаптирована на промышленных предприятиях различного типа. При рассмотрении ее ключевых элементов видно, что предложенная нами модель является нерабочей до тех пор, пока не будет наполнена и регламентирована процедурами, методами и инструментами, которые определяют и конкретизируют процессы в границах системы энергетического менеджмента.

Переход на систематизированное управление энергосбережением на российских предприятиях потребует необходимость изменения организационно-управленческих структур, применение новых инструментов и методов для решения задач управления энергетическими ресурсами, внедрение и/или совершенствование методов оценки эффективности энергосберегающих мероприятий, учитывающих многовариантность использования источников инвестиций. Энергетический менеджмент в современных российских реалиях необходимо рассматривать не как гонку за экономией энергетических ресурсов, проводимую порой за счет сокращения объема производства, а как фактор экономического роста, улучшения конкурентной позиции и обеспечения стабильности развития предприятия в перспективе.

Литература

1. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Рос. газ. – 2009. – 27 нояб. – С. 19–21.
2. ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М.: Стандартинформ, 2012. – 60 с.
3. ГОСТ Р 53905-2010. Энергосбережение. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.
4. Массеров Д.А. Управление энергосбережением на промышленных предприятиях на примере Республики Мордовия: дис. ... канд. экон. наук. – Саранск, 2004. – 158 с.



УДК 332.1

А.А. Колесняк, М.С. Арзуманян

ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье представлена схема рационального размещения производства зерна в Красноярском крае с дифференциацией его потребности по макрорайонам посредством универсального инструмента математического моделирования экономических процессов (производственно-транспортной задачи). Вычислены оптимальные значения объемов грузоперевозок зерновой продукции в регионе.

Ключевые слова: макрорайон, рациональное размещение, оптимальность, производственно-транспортная задача, поставщики зерновой продукции.

А.А. Kolesnyak, M.S. Arzumanyan

THE SUBSTANTIATION OF PERSPECTIVES OF THE GRAIN PRODUCTION RATIONAL PLACEMENT IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The scheme of the grain production rational placement in the Krasnoyarsk Territory with the differentiation of its requirement on the macro districts by means of the universal instrument of the economic process mathematical modeling (production-transport task) is presented in the article. The optimum values of the cargo transportation volumes of the grain production in the region are calculated.

Key words: macro district, rational placement, optimality, production-transport task, suppliers of grain production.

Несмотря на то что Красноярский край расположен в зоне рискованного земледелия, его агропромышленный комплекс является крупным и важным сектором экономики, занимая одно из ведущих мест в Сибирском федеральном округе.

Цель исследований. Разработка схемы рационального размещения производства зерна в крае.

Методика и результаты исследований. Рациональное размещение производства зерна подразумевает наиболее полное удовлетворение населения края в зерне высокого качества с наименьшими затратами. Развитие производства зерна определяется в значительной мере структурой пашни в регионе. В 2013 году в крае доля зерновых в структуре пашни составляла 63,5 %, кормовых культур – 24,3, чистого пара – 5,3 %. При этом доля зерновых для продовольственных целей находилась на уровне 41,3 %, зернофуражных – 21, зернобобовых – 0,8, крупяных – 0,4 %. Это не соответствует рациональной структуре пашни.

Как отмечает И.А. Колесняк [10, с. 29–34], комплекс природных условий (уровень суровости климата), характеризуемый степенью обеспеченности растений теплом, имеет решающее значение при размещении сельского хозяйства в регионе с экстремальным климатом, который в свою очередь может выражаться в четырёх формах дискомфорта – умеренном, сильном, очень сильном и жёстком.

Достижение поставленной цели связано с решением следующих задач:

- определение наиболее благоприятных районов для размещения производства зерна на основе сравнения показателей эффективности этих районов;
- дифференциация потребности в зерне по макрорайонам;
- установление производственных мощностей предприятий, специализирующихся на переработке зерна и доставке зерновой продукции;
- моделирование производственно-транспортной задачи, оптимизирующей объёмы грузоперевозок зерновой продукции в крае.

Перспектива представляет собой «систему планов, видов на будущее, представляющую собою совокупность взаимосвязанных возможностей (неизбежностей) и благоприятных условий чего-либо, использование которых позволит успешно развиваться в будущем» [2, с. 2]. Зернопродукты (зерно, мука, крупа) – жизненно необходимы и незаменимы. В питании их доля обеспечивает 40 % калорийности пищевого рациона и 50 % суточной потребности человека в белках и углеводах [6, с. 9].

Верно подмечено [9, с. 15], что не следует переоценивать возможности отдельно взятого региона Российской Федерации, например, Красноярского края, по полному самообеспечению проживающего на его территории населения необходимым продовольствием, а также возлагать все задачи обеспечения продовольственной безопасности.

В крае основной зерновой культурой является пшеница. Её доля среди зерновых по хозяйствам региона составляет 65 %, в том числе наибольшее значение (67–68 %) в зоне лесостепи и в степной зоне (62–63 %) .

Увеличение посевных площадей под этой культурой, особенно сильных её сортов, вместе с сокращением посевных площадей под кормовыми зерновыми культурами объясняется политикой сельскохозяйственных предприятий, приоритетной задачей которых является не столько обеспечение рационального соотношения между продовольственными и фуражными потребностями региона, сколько максимизация прибыли.

Это отрицательно влияет на специализацию зернового производства, так как на фуражные цели приходится расходовать зерно, предназначенное для производства муки, что понижает его питательную ценность при вскармливании скоту и увеличивает расход кормов. Увеличение площадей под пшеницей происходит в основном по той причине, что цена реализации 1 ц пшеницы значительно выше, чем 1 ц кормовых культур. В производстве зерна занято больше районов, чем в производстве любой другой сельскохозяйственной продукции [5] (табл. 1).

Таблица 1

Производство сельскохозяйственной продукции в Красноярском крае

Вид продукции	Количество районов	Процент от валового производства данного вида продукции
Зерно	12	70
Мясо	7	60
Молоко	11	67,5
Яйцо	8	99,5
Итого	44	х

Это указывает на необходимость рационального размещения производства зерна, целью которого является наиболее полное удовлетворение населения края в зерне высокого качества с наименьшими затратами.

Снижение себестоимости производства зерна является важнейшей задачей повышения эффективности размещения производства зерна. Это возможно, к примеру, при увеличении производительности труда, которая характеризуется скоростью производства, т.е. объемом производимой продукции в единицу времени.

Важным резервом увеличения объемов и повышения экономической эффективности производства зерна являются рациональное размещение и оптимальная концентрация его по сельскохозяйственным организациям и муниципальным районам Красноярского края. Поэтому необходимо обосновать оптимальную концентрацию производства зерна в благоприятных для него природно-климатических и экономических условиях. Только на этой основе может быть создана современная материально-техническая база производства зерна и обеспечена необходимая рентабельность отрасли (табл. 2).

Такой подход удовлетворяет требованиям профессора С.Г. Колеснева [8], рекомендовавшего в качестве критерия эффективности размещения и специализации сельскохозяйственного производства рассматривать выход условных зерновых единиц с 1 га земельной площади, т.е. некоторый аналог индекса урожайности.

В качестве критерия эффективности мы рассматриваем отношение индекса урожайности к индексу себестоимости, не соглашаясь с мнением авторов [7], которые считают рентабельность наиболее полным показателем эффективности сельскохозяйственного производства. Отметим в качестве аргумента, что масса произведенной высокорентабельной продукции не обязательно является большой. А для рационального размещения более перспективным является полное удовлетворение потребностей населения, а не период окупаемости затрат.

Таблица 2

Эффективность производства зерна в крае (2005–2012 гг.) [4]

Макрорайон*, муниципальный район	Урожайность с 1 га, ц	Индекс урожайности	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Индекс себестоимости	Эффективность производства зерна
1	2	3	4	5	6
Приангарский макрорайон					
Пировский	10,4	0,570	1244,9	3,439	0,166
Казачинский	5,1	0,281	1201,8	3,320	0,085
Енисейский	3,0	0,167	2362,3	6,526	0,026
Южный макрорайон					
Каратузский	16,4	0,901	515,6	1,424	0,633
Курагинский	13,0	0,712	479,1	1,323	0,538
Краснотуранский	11,6	0,638	468,4	1,294	0,493
Шушенский	16,6	0,913	739,8	2,044	0,447
Идринский	8,0	0,439	374,6	1,035	0,424
Минусинский	10,7	0,589	565,4	1,562	0,377
Ермаковский	11,9	0,652	702,4	1,940	0,336
Западный макрорайон					
Назаровский	30,4	1,672	167,9	0,464	3,605
Ужурский	35,4	1,946	199,4	0,551	3,533
Шарыповский	16,6	1,440	308,4	0,852	1,690
Новоселовский	17,4	0,954	240,1	0,663	1,439
Ачинский	16,2	0,891	256,6	0,709	1,257
Боготольский	15,4	0,847	298,4	0,824	1,028
Балахтинский	16,6	0,914	334,6	0,924	0,989
Козульский	11,3	0,619	418,5	1,156	0,535
Тюхтетский	8,9	0,489	402,5	1,112	0,440
Большеулуйский	2,1	0,115	367,7	1,016	0,113

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Центральный макрорайон					
Сухобузимский	14,2	0,778	531,8	1,469	0,523
Березовский	11,8	0,646	541,1	1,495	0,432
Емельяновский	8,4	0,461	466,2	1,288	0,358
Большемуртинский	12,7	0,697	804,6	2,223	0,314
Манский	8,9	0,489	838,7	2,317	0,211
Восточный макрорайон					
Уярский	15,7	0,860	562,6	1,554	0,553
Саянский	17,3	0,951	631,5	1,744	0,545
Рыбинский	14,3	0,788	575,7	1,590	0,495
Тасеевский	13,8	0,756	602,4	1,664	0,454
Иланский	12,7	0,698	607,6	1,678	0,416
Нижнеингашский	14,6	0,803	733,9	2,027	0,396
Канский	14,0	0,771	706,8	1,952	0,395
Партизанский	12,1	0,667	613,9	1,696	0,393
Дзержинский	11,5	0,632	594,7	1,643	0,385
Абанский	12,7	0,700	734,4	2,029	0,345
Ирбейский	7,5	0,411	648,0	1,790	0,229
По краю	18,2	1,000	362,0	1,000	1,000

*Согласно Стратегии социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года.

Относительно рационального размещения и оптимальной концентрации производства зерна по сельскохозяйственным организациям и муниципальным районам Красноярского края можно сделать следующие выводы:

1) Западный макрорайон является наиболее подходящим для достижения вышеуказанной цели, так как здесь в соответствии с методикой анализа даже в наименее «эффективном» районе производство зерна по эффективности не уступает передовым по эффективности районам других макрорайонов края. По эффективности производства зерна Западный макрорайон уникален. Он выделяется среди других макрорайонов края тем, что является единственным макрорайоном, в котором имеются районы с индексом урожайности, превышающим 1, и к тому же более половины его районов имеют индекс себестоимости ниже 1;

2) В Южном, Центральном и Восточном макрорайонах наблюдаются относительно близкие значения как по индексу урожайности, так и по индексу себестоимости, и как следствие по уровню эффективности производства зерна.

Конечным показателем оценки эффективности производства зерна и сложившегося размещения сельского хозяйства является размер его производства на душу населения (табл. 3).

Таблица 3

Производство зерна на душу населения по макрорайонам края, кг

Макрорайон	Год			
	2005	2010	2011	2012
Северный	–	–	–	–
Приангарский	42	55	75	36
Южный	725	1024	1214	813
Западный	2088	2246	3850	2679
Центральный	82	105	188	88
Восточный	747	790	1230	919
По краю	544	811	952	633

Среднегодовые данные о производстве продукции на душу населения за ряд лет позволяют получить представление о соответствии уровня развития сельского хозяйства предъявленным требованиям в том или ином районе. Существенные различия в климатических условиях макрорайонов края определяют широкий размах вариации среднедушевого показателя производства зерна. Данный показатель в сравнении с реко-

мендуемым ведущими экономистами-аграрниками страны (1000 кг в год) в настоящее время в целом по краю не обеспечивает эту норму.

Западный макрорайон выделяется среди остальных своим мощным продовольственным потенциалом, превосходит нормативное значение в 2–3 раза. Такие макрорайоны, как Восточный и Южный, вполне способны обеспечить собственное население продовольственным зерном, а отрасль животноводства – фуражным зерном. Но есть и «депрессивные» макрорайоны края, которые либо лишены такой возможности (Северный), либо ограничены в обеспечении населения по причине небольшого по длительности благоприятного периода, необходимого для выращивания зерновых культур (Приангарский), либо обладают необходимыми природными условиями, но не используют в полную меру свои ресурсы (Центральный).

В 2012 году данный показатель по значениям во многом повторил ситуацию 2005 года. Математико-статистические методы очень эффективны при выявлении тенденций в производстве зерна. При их применении на примере западных стран, таких, как Польша, Чехословакия, Словакия, Венгрия, выяснилось, что математико-статистические методы определяют платежеспособность, кредитоспособность и другие параметры выживаемости и саморазвития сельского хозяйства этих государств [16, с. 76].

Определение критерия эффективности размещения сельского хозяйства, соизмеряющего затраты с результатами по методологии математического моделирования, поддерживалось и считалось авторитетным многими исследователями, такими, как А.Г. Аганбекян, А.Г. Гранберг, А.Л. Мейендорф, В.В. Милосердов [1, 3, 13, 14]. Авторы предлагали принимать за критерий эффективности размещения сельского хозяйства минимизацию совокупных затрат (на производство и транспортировку до мест потребления) заданного объёма продукции.

Мы признаём необходимость использования математических методов анализа экономической информации. В связи с этим в работе был использован универсальный инструмент математического моделирования экономических процессов – классическая транспортная задача [11, с. 30–33; 12, с. 85–88].

При сбалансированной транспортной задаче выполняется условие:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j, \quad (1)$$

где a_1, a_2, \dots, a_m – объёмы производства зерновой продукции; b_1, b_2, \dots, b_n – объёмы потребления зерновой продукции.

Оптимальным прикреплением поставщиков к потребителям будет то, при котором суммарные затраты на транспортировку зерновой продукции будут наименьшими:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij} * c_{ij} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где c_{ij} – коэффициенты затрат по перевозке зерновой продукции;

x_{ij} – оптимальные объёмы перевозимой зерновой продукции.

На Центральный макрорайон приходится 6 % краевого производства зерна, на Западный и Восточный макрорайоны соответственно 61 и 21 % от общего производства. Северный, Приангарский и Южный макрорайоны занимают 12 % в структуре производства (табл. 4).

Таблица 4

Производство зерна в макрорайонах края, тыс. т

Макрорайон	Производство зерна, всего	В том числе		
		фуражное	семенное	продовольственное
Северный	–	–	–	–
Приангарский	9	1	1	7
Южный	204	130	28	46
Западный	1093	730	100	263
Центральный	114	72	16	26
Восточный	380	227	50	103
По краю	1800	1160	195	445

В работе [15, с. 130–32] определена прогнозная величина суммарной потребности края в зерне в 2014 году, равная 2366 тыс. т. Поэтому и величину суммарного производства зерна мы примем равной этой же величине.

Величину суммарной потребности края в зерне необходимо разделить на шесть частей и разумнее взять её пропорционально численности населения в каждом макрорайоне (табл. 5).

Таблица 5

Потребность зерна в крае (прогноз на 2014 г.)

Макрорайон *	Численность населения, чел.	Потребность в зерне	
		тыс. т.	%
Северный	246728	205,8	8,7
Приангарский	228921	189,3	8,0
Южный	250919	208,2	8,8
Западный	407978	338,3	14,3
Центральный	1296715	1078,9	45,6
Восточный	413320	345,5	14,6
По краю	2844581	2366	100

*Согласно Стратегии социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года.

Почти половина краевой потребности в зерне в Центральном макрорайоне объясняется тем, что около половины населения края проживает на территории, прилегающей к краевому центру. Оставшиеся пять макрорайонов следует разделить на две группы: 1) Западный и Восточный макрорайоны, на каждый из которых приходится 1/7 краевой потребности в зерне; 2) Северный, Приангарский и Южный макрорайоны, имеющие равные потребности в зерне и суммарно составляющие 1/4 от краевой потребности в зерне.

Таблица 6

Предприятия, специализирующиеся на переработке зерна и доставке зерновой продукции в Красноярском крае (прогноз на 2014 г.)

Предприятие	Мощность, тыс. т.	
	тыс. т.	%
Красноярский мукомол	534,3	22,6
Канский КХП	229,0	9,7
Канское ХПП	305,3	12,9
Ачинскхлебопродукт	915,9	38,7
Минусинский мелькомбинат	381,5	16,1
5 крупных поставщиков	2366	100

В регионе пять крупных зерноперерабатывающих предприятий (табл. 6). Среди них выделяется Ачинскхлебопродукт, расположенный в Западном макрорайоне, мощности которого позволяют концентрировать почти 40 % переработки зерна и перевозок муки среди предприятий края. Центр края способен обеспечить чуть более 1/5 региональной потребности в зерне.

При определении величин затрат предприятий по переработке зерна и доставке зерновой продукции для г. Красноярска следует учесть особенности транспортной инфраструктуры и территориальную удалённость переработчиков зерна от потребителей муки (табл. 7).

Затраты предприятий по переработке зерна и доставке зерновой продукции потребителям, помимо себестоимости продукции, содержат ещё и транспортную компоненту. В табл. 8 приведены корректирующие коэффициенты затрат в зависимости от дальности поставок.

Таблица 7

Затраты предприятий по переработке зерна и доставке зерновой продукции для г. Красноярск (прогноз на 2014 г.)

Предприятие	Затраты, связанные с переработкой зерна и доставкой зерновой продукции (z_{ij}), руб/т	Эталонный коэффициент затрат (k_{ij})
Красноярский мукомол	466	1,00
Канский КХП	764	1,64
Канское ХПП	685	1,47
Ачинскхлебопродукт	722	1,55
Минусинский мелькомбинат	652	1,40

Эталонный коэффициент затрат (k_{ij}) – это значение, полученное в результате отношения соответствующего коэффициента затрат z_{ij} к минимальному из коэффициентов затрат, т.е. к $\min(z_{ij})$. При этом k_{ij} для $\min(z_{ij})$ принимается равным единице.

Таблица 8

Корректирующие коэффициенты затрат по переработке зерна и доставке зерновой продукции в Красноярском крае (2014 г.)

Макрорайон	Корректирующие коэффициенты затрат (s_{ij})
Северный	10,00
Приангарский	7,00
Южный	4,00
Западный	2,00
Центральный	1,00
Восточный	3,00

Так как $c_{ij} = \min(z_{ij}) * k_{ij} * s_{ij} = z_{ij} * s_{ij}$, то для удобства дальнейших расчётов заменим $k_{ij} * s_{ij}$ на t_{ij} , и назовём тотальным коэффициентом. Этот коэффициент будет принимать 30 различных значений (5*6). Таким образом, производственно-транспортная задача представляется в виде табл. 9.

Таблица 9

Транспортная задача

Поставщики и их мощность, тыс. т		Потребители и их спрос, тыс. т					
		1	2	3	4	5	6
		205,8	189,3	208,2	338,3	1078,9	345,5
1	534,3	10,00 x_{11}	7,00 x_{12}	4,00 x_{13}	2,00 x_{14}	1,00 x_{15}	3,00 x_{16}
2	229,0	16,40 x_{21}	11,48 x_{22}	6,56 x_{23}	3,28 x_{24}	1,64 x_{25}	4,92 x_{26}
3	305,3	14,70 x_{31}	10,29 x_{32}	5,88 x_{33}	2,94 x_{34}	1,47 x_{35}	4,41 x_{36}
4	915,9	15,50 x_{41}	10,85 x_{42}	6,20 x_{43}	3,10 x_{44}	1,55 x_{45}	4,65 x_{46}
5	381,5	14,00 x_{51}	9,80 x_{52}	5,60 x_{53}	2,80 x_{54}	1,40 x_{55}	4,20 x_{56}

Очевидно, что с экономической точки зрения объём перевозимого груза не может быть отрицательным и равняться нулю. Поэтому дополнительно введём условие $x_{ij} > 0$ ($i = 1, 2, 3, 4, 5; j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$).

Суммарные затраты на перевозку выступают в качестве целевой функции F и выражаются через коэффициенты затрат и поставок следующим образом:

$$F = 466 * \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^5 t_{ij} * x_{ij} = \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^5 c_{ij} * x_{ij} \rightarrow \min . \quad (3)$$

Используя критерий оптимальности распределения поставок, заполним таблицу поставок (табл. 10).

Таблица 10

Решение транспортной задачи

Поставщики и их мощность, тыс. т		Потребители и их спрос, тыс. т					
		1	2	3	4	5	6
		205,8	189,3	208,2	338,3	1078,9	345,5
1	534,3	10,00 205,8	7,00 189,3	4,00 139,2	2,00 0	1,00 0	3,00 0
2	229,0	16,40 0	11,48 0	6,56 0	3,28 0	1,64 229	4,92 0
3	305,3	14,70 0	10,29 0	5,88 0	2,94 272,3	1,47 0	4,41 33
4	915,9	15,50 0	10,85 0	6,20 0	3,10 66	1,55 849,9	4,65 0
5	381,5	14,00 0	9,80 0	5,60 69	2,80 0	1,40 0	4,20 312,5

Суть критерия оптимальности – использование коэффициентов затрат с наименьшими значениями для наиболее крупных поставок. При этом минимизируется доля поставок с большим значением коэффициентов затрат. Данный метод гораздо эффективнее метода «северо-западного угла», так как в отличие от второго в него вложено условие оптимальности.

Так, целевая функция $F = 466 * 8482,397 = 3\,952\,797,002$ тыс. руб. Это наилучшее значение из числа возможных при данных условиях. Заметим, что максимальная величина целевой функции F не может превышать величину, равную $466 * 10675,191 = 4\,974\,639,006$ тыс. руб. Оптимальный результат по сравнению с максимально затратным позволяет сэкономить в 1,26 раза больше финансовых ресурсов, а это около 1 021 842 тыс. руб.

Это означает, что каждый поставщик должен предоставить зернопродуктовую продукцию в определенном количестве, а именно:

- 1) Красноярский мукомол – потребителям, проживающим в Северном макрорайоне, 205,8 тыс. т, в Приангарском – 189,3, в Южном – 139,2 тыс. т;
- 2) Канский КХП – потребителям, проживающим в Центральном макрорайоне, 229 тыс. т;
- 3) Канское ХПП – потребителям, проживающим в Западном и Восточном макрорайонах, соответственно 272,3 и 33 тыс. т;
- 4) Ачинскхлебопродукт – потребителям, проживающим в Западном и Центральном макрорайонах, соответственно 66 и 849,9 тыс. т;
- 5) Минусинский мелькомбинат – потребителям, проживающим в Южном и Восточном макрорайонах, соответственно 69 и 312,5 тыс. т.

Выводы

1. Определена эффективность производства зерна в Красноярском крае в период 2005–2012 гг. посредством сравнения индексов урожайности зерновых культур и себестоимости производства зерна в сельскохозяйственных организациях муниципальных районах Красноярского края. Получена информация, необходимая для рационального размещения и оптимальной концентрации производства зерна.

2. Рассчитан конечный показатель оценки эффективности производства зерна и сложившегося размещения сельского хозяйства по макрорайонам Красноярского края – его производство на душу населения.

3. Величина суммарной потребности края в зерне в 2014 году, равная 2366 тыс. т, структурирована по макрорайонам края пропорционально численности проживающего там населения.

4. Дана количественная оценка производственным мощностям предприятий, специализирующихся на переработке зерна и доставке зерновой продукции в Красноярском крае.

5. Достигнуто оптимальное прикрепление поставщиков к потребителям с учётом особенностей транспортной инфраструктуры края и территориальной удалённости переработчиков зерна от потребителей муки. Найденный оптимальный результат по сравнению с максимально затратным позволяет сэкономить в 1,26 раза больше финансовых ресурсов, а это около 1 021 842 тыс. руб.

Литература

1. Типовые методические положения развития и размещения производства /А.Г. Аганбекян [и др.] // Основные методические положения оптимизации развития и размещения производства. – М.: Наука, 1978. – С. 7–22.
2. О возможном подходе к разработке региональной концепции и программе улучшения качества жизни населения /М.Н. Алфёрова, В.П. Бабинцев, А.А. Белов [и др.] // Технологии качества жизни. – 2002. – Т. 2. – № 2. – С. 1–10.
3. Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. – М.: Экономика, 1973. – 248 с.
4. Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы [Электронный ресурс] // <http://www.fedstat.ru>.
5. Долгосрочная целевая программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Красноярском крае» на 2013–2020 годы. – Красноярск, 2013.
6. Ду К. Формирование и развитие регионального рынка фуражного зерна: дис. ... канд. экон. наук. – Мичуринск-наукоград, 2010. – 155 с.
7. Заметин И.И., Перцев П.П. К вопросу о специализации сельского хозяйства. – М.: Мысль, 1970. – 413 с.
8. Колеснев С.Г. Производительность труда в сельском хозяйстве и пути её повышения // Экономика сельского хозяйства. – 1957. – № 5. – С. 89–105.
9. Колесняк А.А. Продовольственное обеспечение: региональный аспект: монография. – М.: Восход – А, 2007. – 220 с.
10. Колесняк И.А. Особенности природных условий региона, определяющие объёмы, структуру производства и потребность в продуктах питания // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 3. – С. 29–34.
11. Коробов П.Н. Математическое программирование и моделирование экономических процессов: учебник. – СПб., 2002. – 364 с.
12. Лунгу К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 128 с.
13. Мейендорф А.Л. Экономический механизм управления сельским хозяйством. – М.: Экономика, 1983. – 153 с.
14. Милосердов В.В. Система критериев для оптимального планирования // Тр. ВНИИ кибернетики. – М., 1973. – Вып. 12. – С. 43–52.
15. Пъжикова Н.И. Развитие рынка зерна и зернопродуктов региона (теория, методология, практика): дис. ... д-ра экон. наук. – Новосибирск, 2010. – 279 с.
16. Bourgeon J.M. Traders bidding strategies on European grain export refunds: an analysis with affiliated signals // Am. S. agr. Econ. – 2001. – Vol. 83. – № 3. – P. 536–575.



ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ

В статье дана экономическая характеристика Сибирского федерального округа Российской Федерации. Рассмотрены ее базовые показатели, такие, как территория, население, валовой региональный продукт, продукция обрабатывающих производств, инвестиционная деятельность.

Ключевые слова: Сибирский федеральный округ, население, валовой региональный продукт, продукция обрабатывающих производств, инвестиции.

P.P. Burnakov

CHARACTERISTICS OF THE RUSSIAN SIBERIAN FEDERAL DISTRICT ECONOMIC CONDITION

The economic characteristics of the Siberian Federal District of the Russian Federation is given in the article. Its basic indices, such as territory, population, gross regional product, processing enterprise products, investment activity are considered.

Key words: Siberian Federal District, population, gross regional product, processing enterprise products, investment.

В состав Сибирского федерального округа (СФО) входят 12 субъектов Российской Федерации (РФ), расположенных в Западной и Восточной Сибири. Территория округа находится между экономически развитой европейской частью нашей страны и Дальним Востоком. На севере ее омывают воды Северного Ледовитого океана, на юге она граничит с Республикой Казахстан, Монголией и Китаем. Из промышленно развитых регионов страны ближе всего к СФО расположен индустриальный Урал [1, 2].

Сибирский федеральный округ охватывает обширную территорию площадью свыше 5,1 млн км², на которой проживают более 19,2 млн чел., занимая второе место после Дальневосточного федерального округа, а по численности населения – четвертое место (после Центрального, Приволжского и Южного федеральных округов).

Природные факторы в Сибирском округе оказали решающее влияние на особенности формирования экономического потенциала и роль региона в общероссийском и мировом разделении труда. На территории округа выделяются несколько природно-климатических зон, которые значительно различаются температурными характеристиками, условиями развития природных систем и хозяйственной деятельности.

Одной из важных характеристик регионов является плотность размещения в них населения, определяемая как среднее число жителей в расчете на 1 км² территории (табл. 1). Из субъектов СФО наиболее плотно население проживает в Кемеровской области (28,6 жителей на 1 км²), что в 7,8 раза больше чем в среднем по округу. Наименее плотно заселены Красноярский край (1,2 чел/км²) и Республика Тыва (1,8 чел/км²), а в трех субъектах (республики Алтай, Бурятия и Забайкальский край) этот показатель менее 3 чел/ км².

Таблица 1

Территория и городские населенные пункты Сибирского федерального округа на 1 января 2013 г. [3]

Субъект СФО	Площадь территории, тыс. км ²	Численность населения, тыс. чел.	Число жителей на 1 км ²	Административный центр и наиболее крупные города
1	2	3	4	5
Сибирский федеральный округ	5145,0	19278,2	3,7	Новосибирск
Республика Алтай	92,9	210,3	2,3	Горно-Алтайск
Республика Бурятия	351,3	971,8	2,8	Улан-Удэ, Северобайкальск, Гусиноозерск

1	2	3	4	4
Республика Тыва	168,6	310,5	1,8	Кызыл
Республика Хакасия	61,6	533,0	8,7	Абакан, Черногорск, Саяногорск
Алтайский край	168,0	2398,7	14,3	Барнаул, Бийск, Рубцовск
Забайкальский край	431,9	1095,2	2,5	Чита, Краснокаменск, Борзя
Красноярский край	2366,8	2846,5	1,2	Красноярск, Норильск, Ачинск, Канск
Иркутская область	774,8	2422,0	3,1	Иркутск, Братск, Ангарск
Кемеровская область	95,7	2742,5	28,6	Кемерово, Новокузнецк, Прокопьевск, Междуреченск
Новосибирская область	177,8	2709,5	15,2	Новосибирск, Бердск, Искитим, Куйбышев
Омская область	141,1	1974,0	14,0	Омск, Тара, Исилькуль, Калачинск
Томская область	314,4	1064,2	3,4	Томск, Северск, Стрежевой

Необходимо отметить, что со структурой экономики регионов в значительной степени связано распределение населения на городское, включая проживающих в поселках городского типа, и на сельское.

В целом по СФО в последние годы доля городского населения (уровень урбанизации) изменилась незначительно и в настоящее время составляет 72,4 %. Надо отметить, что в Сибири основная часть населения размещается узкой полосой вдоль транссибирской железной дороги и в основном в крупных городах с высокой концентрацией промышленного производства.

Например, в таких субъектах Федерации, как Кемеровская, Иркутская, Новосибирская, Омская, Томская области и Красноярский край, в связи с преобладанием в структуре их экономики промышленного производства доля городского населения достигает 72–86 %. При высоком удельном весе сельскохозяйственного производства (республики Алтай, Тыва, Бурятия и Алтайский край) доля проживающих в городах снижается до 29–59 %.

В 2012 г. в СФО во всех видах и формах экономической деятельности были заняты 9,8 млн чел., т.е. 50,9 % общей численности населения округа. На долю этой категории, кроме возрастной структуры населения, влияют также удельный вес занятых в домашних хозяйствах без производства товарной продукции, а также уровень безработицы.

В России используются два показателя безработицы – общая безработица и зарегистрированная безработица. Вследствие совместного влияния указанных факторов наименьшая доля занятых в экономике отмечается в Республике Тыва – 31,7 %, Республике Алтай – 41,8, Забайкальском крае – 43,4 % (табл. 2).

Более объективное представление о реальном состоянии рынка труда дает показатель общей безработицы, так как не все лица, занятые поиском работы, обращаются в соответствующие государственные службы за помощью. Более высокие показатели безработицы складываются в субъектах республик Тыва, Алтай, Забайкальского края, Томской области.

Таблица 2

Доля экономически активного населения и населения, занятого в экономике, с учетом уровня безработицы (2012 г.), %

Субъект СФО	Экономически активное население	Население, занятое в экономике	Уровень безработицы	
			общей	зарегистрированной
1	2	3	4	5
Сибирский федеральный округ	50,9	47,3	7,1	1,7
Республика Алтай	47,0	41,8	11,6	2,5
Республика Бурятия	47,5	43,7	7,9	1,2
Республика Тыва	38,6	31,6	18,4	5,0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Республика Хакасия	49,0	45,2	7,9	1,6
Алтайский край	49,8	46,7	6,2	2,4
Забайкальский край	48,6	43,4	10,6	2,0
Красноярский край	53,2	50,2	5,5	1,6
Иркутская область	51,4	47,4	7,8	1,2
Кемеровская область	51,1	47,5	7,1	1,8
Новосибирская область	53,1	50,2	5,6	1,2
Омская область	53,1	50,2	6,9	1,2
Томская область	46,4	42,6	8,4	1,9

Обобщающими показателями масштаба экономической деятельности в регионе является валовой региональный продукт (ВРП) и стоимость основных фондов. Субъекты округа в экономическом отношении различаются по валовому региональному продукту, стоимости основных фондов, в том числе и на одного проживающего жителя по округу (табл. 3).

Таблица 3

Валовой региональный продукт, стоимость основных фондов СФО

Субъект СФО	Валовой региональный продукт, 2011 г.		Удельный вес, % ВРП	Стоимость основных фондов, 2012 г.		Удельный вес, %
	млрд руб.	на одного жителя, тыс. руб.		млрд руб.	на одного жителя, тыс. руб.	
Сибирский федеральный округ	4795,6	249	100	11466,5	595	100
Республика Алтай	26,5	128	0,5	68,3	325	0,6
Республика Бурятия	154,7	159	3,2	485,6	500	4,2
Республика Тыва	33,8	109	0,7	57,1	184	0,5
Республика Хакасия	115,7	217	2,4	315,1	591	2,7
Алтайский край	336,2	139	7,0	797,9	334	7,0
Забайкальский край	208,2	189	4,3	695,6	635	6,1
Красноярский край	1188,8	420	24,8	2070,8	855	18,1
Иркутская область	627,8	259	13,1	2171,2	896	18,9
Кемеровская область	740,7	269	15,4	1635,1	603	14,2
Новосибирская область	576,8	215	12,1	1361,2	502	11,9
Омская область	448,7	227	9,4	828,0	419	7,2
Томская область	337,7	320	7,0	980,6	921	8,6

В 2011 г. в СФО было произведено ВРП на 4795,6 млрд руб., что составляет 10,6 % от суммарного ВРП Российской Федерации. Из субъектов округа самые большие показатели ВРП по абсолютной его величине и на одного жителя достигаются в Красноярском крае, где концентрируются крупные предприятия, добывающие уголь, вырабатывающие электроэнергию, производящие алюминий, медь, никель, строительные материалы и др.

Второе место среди субъектов округа по объему производства и третье место на душу населения этому показателю занимает Кемеровская область, что в основном связано с функционированием крупнейших угледобывающих и металлургических комплексов. Центром черной металлургии является Новокузнецк, где действуют Кузнецкий и Западно-Сибирский металлургические комбинаты полного цикла.

Наименьший уровень ВРП на одного жителя характерен для республик Тыва и Алтай, в которых отсутствуют крупные и высокодоходные производства. Наибольшие объемы производства в валовом региональном продукте в СФО занимает обрабатывающая промышленность, на долю которой приходится 55,3 %

всего объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами.

По общей величине отгрузки продукции обрабатывающих производств среди субъектов округа первое место занимает Красноярский край, наименьшие объемы характерны для республик Алтай и Тыва (табл. 4).

Таблица 4

Отгрузка продукции обрабатывающих производств в 2012 г.

Субъект СФО	млрд руб.	% к СФО	тыс. руб/ чел.
Всего по СФО	2651,7	100	138
Республика Алтай	1,4	0,05	6
Республика Бурятия	46,1	1,7	47
Республика Тыва	0,7	0,02	2
Республика Хакасия	61,8	2,3	115
Алтайский край	199,0	7,5	83
Забайкальский край	25,1	0,09	23
Красноярский край	629,6	23,7	221
Иркутская область	310,1	11,7	126
Кемеровская область	376,8	14,2	137
Новосибирская область	284,9	10,7	105
Омская область	610,0	23,0	309
Томская область	106,4	4,0	100

Омская область выделяется наибольшей величиной отгрузки продукции обрабатывающих производств на душу населения (309 тыс. руб.), что связано в основном с переработкой нефти. На втором месте по рассматриваемому показателю находится Красноярский край, где действуют крупные металлургические и машиностроительные предприятия.

В значительных объемах отгрузка продукции обрабатывающих производств осуществляется в Кемеровской и Иркутской областях, в которых действуют металлургические комбинаты, алюминиевые заводы.

Обеспеченность субъектов СФО основными фондами существенно различается. Анализ показывает, что наибольшая стоимость основных фондов сосредоточена в четырех субъектах (Красноярский край, Иркутская, Кемеровская и Новосибирская области), на долю которых приходится 63,1 % всех основных фондов округа. Необходимо отметить Томскую область, которая занимает пятое место по стоимости основных фондов среди субъектов округа, но по величине на душу населения является абсолютным лидером. Область более чем в 1,5 раза превышает средний уровень по СФО. В Томской области сосредоточено большое количество дорогостоящих объектов в нефтегазовом комплексе и обслуживающих производствах.

Инвестиции в основной капитал – совокупность затрат, направленных на реконструкцию (включая расширение и модернизацию) объектов, которые приводят к увеличению их первоначальной стоимости, приобретению машин, оборудования, транспортных средств, производственного и хозяйственного инвентаря, а также на формирование рабочего, продуктивного и племенного стада, насаждение и выращивание многолетних культур.

В целом по России происходило активное расширение масштабов инвестиционной деятельности, но темпы роста инвестиций в основной капитал по СФО были выше, чем в целом по стране. В 2012 г. объем инвестиций в СФО в текущих ценах превысил показатель 2010 г. на 44,5 %. Это обеспечивало сравнительно быстрое увеличение валового регионального продукта в реальном выражении, повышение занятости населения и увеличение его доходов.

Территориальная структура инвестиций в основной капитал представляет собой их распределение по федеральным округам и субъектам Российской Федерации. Субъекты округа резко различаются по размерам экономического потенциала, территории, численности населения. В связи с этим для оценки инвестиционной активности в субъектах Федерации целесообразно использовать не только показатель общего объема инвестиций в основной капитал, но и их удельные значения в расчете на душу населения (табл. 5).

Структура инвестиций в основной капитал по субъектам СФО, 2012 г.

Административная единица	млрд руб.	Удельный вес, %	На 1 жителя, тыс. руб.
Сибирский федеральный округ	1416,6	100	74
Республика Алтай	9,0	0,6	42
Республика Бурятия	41,0	2,9	42
Республика Тыва	11,0	0,8	35
Республика Хакасия	38,1	2,7	72
Алтайский край	83,8	5,9	35
Забайкальский край	58,1	4,1	53
Красноярский край	376,1	26,6	132
Иркутская область	156,5	11,0	65
Кемеровская область	264,5	18,7	96
Новосибирская область	162,0	11,4	58
Омская область	108,6	7,7	55
Томская область	107,9	7,6	101

Среди субъектов СФО выделяется Красноярский край, на который, согласно данным Росстата, приходится более четвертой части всех инвестиций в основной капитал округа. В этом же субъекте отмечается максимальное значение удельных инвестиций на душу населения (132 тыс. руб.), что почти в 1,8 раза больше, чем в среднем по Сибирскому федеральному округу. В основе этого показателя лежит высокая капиталоемкость сооружаемой в нижнем течении р. Ангары Богучанской ГЭС и размещение крупных предприятий горно-металлургической компании (ГМК) «Норильский никель» в зоне Красноярского Заполярья с повышенными затратами на создание и воспроизводство основных фондов.

Второй по объемам инвестиций в основной капитал является Кемеровская область. Этот регион за последние годы наряду с Красноярским краем входит в число лидеров среди субъектов Федерации по масштабам реализуемых инвестиционных программ, что в основном связано с функционированием крупнейших угледобывающих и металлургических комплексов. Центром черной металлургии является Новокузнецк, где действуют Кузнецкий и Западно-Сибирский металлургические комбинаты полного цикла. Нельзя не отметить Томскую область, где инвестиции на одного жителя в 2012 г. составили 101 тыс. руб., или на 36,5 % выше среднего показателя по СФО. В основе этого лежит реализация инвестиционных программ, связанных в основном с функционированием крупного нефтегазового комплекса на севере области.

Сравнительно высокие значения показателей инвестиций на душу населения складываются в Республике Хакасия и Иркутской области. Например, в Хакасии за последние годы были вложены значительные инвестиции для восстановления Саяно-Шушенской ГЭС после аварии 2009 г.

Вместе с тем в ряде регионов (республики Алтай, Бурятия, Тыва, Алтайский край) величина инвестиций на человека составляет 35–42 тыс. руб., а это значительно ниже, чем в среднем по СФО. Основная причина таких показателей кроется в отсутствии крупных инвестиционных программ для развития территорий.

Литература

1. Торосов В.М. Мезоэкономика (региональная экономика). – Абакан: ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2004. – 376 с.
2. Янин А.Н. Региональная экономика и управление: учеб. пособие. – М.: Проспект, 2010. – 248 с.
3. Российский статистический ежегодник. – М.: Росстат, 2013.

МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ – ОСНОВА МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье позиционируется целостное мировоззрение, являющееся методологической базой для оценки экономической эффективности затрат. Рассмотрены его основные признаки.

Ключевые слова: методологическая база, целостное мировоззрение, экономическая эффективность затрат, иерархия выбора объекта исследования.

L.S. Denisova

WORLD OUTLOOK POSITION – THE BASIS OF METHODOLOGICAL APPROACH TO THE ECONOMIC EFFICIENCY ASSESSMENT

The complete world outlook that is the methodological basis for the assessment of the expense economic efficiency is positioned in the article. Its main characteristics are considered.

Key words: methodological basis, complete world outlook, economic efficiency of expenses, hierarchy of research object choice.

Нынешний кризис в различных сферах жизни (политика, экономика, наука, образование и др.) является, прежде всего, следствием мировоззренческой несостоятельности, отсутствия целостного миропонимания. Последнее не является проявлением ни материалистической, ни идеалистической концепции в отношении так называемого основного вопроса философии (вопроса о первичности и познаваемости мира). В основе целостного восприятия мира лежат три основных принципа.

Первый принцип – целостность. Нет жесткого деления на материальное (видимое) и нематериальное (идеальное, невидимое). В основе всего лежит энергия, скорость движения которой и определяет степень видимости, материальности объекта. Чем ниже скорость (частота вибраций), тем более материален предмет и наоборот. Частота вибраций – это уровень сознания любой формы жизни, или степень концентрации Божественной энергии, Божественного начала во всех формах Бытия. Открытия XX века в области квантовой физики позволили понять сущность материи, в основе которой лежит единое поле сознания – торсионное поле, энергия [1, 2, 3, 4, 8].

«Признавая торсионную природу сознания, мы снимаем извечный вопрос философии: что первично – сознание или материя? Если фундаментальная доминанта природы сознания – материальное торсионное поле, то такие понятия, как сознание и материя, неотделимы и вопрос о «первичности» оказывается при таком подходе лишены смысла» [1, с. 43].

Понимание единой природы происхождения всех форм материи является условием целостного миропонимания. Все формы жизни – это единое Целое, единый живой организм, мы едины на энергетическом уровне. Мир един, потому что все в нем – это лишь волны на поверхности единого океана сознания. Можно сказать иначе: всякая материя – концентрация сознания, а всякое сознание – это разряженная материя.

С открытием торсионных полей мы вплотную приблизились к целостному миропониманию, закончилось время, когда силы разъединения доминировали над силами объединения, когда противопоставлялась наука и религия, материя и сознание, логика и интуиция. Время, когда мы предпочитали разъединение – объединению, анализ – синтезу, рассудочное познание – интуитивному, науку – религии, соревнование – сотрудничеству, эгоизм – альтруизму и т.д. Эта односторонность развития набрала опасную критическую массу на планете Земля.

Постановка основного вопроса философии уже предполагает разделение мира, поскольку противопоставляются бытие и сознание. При рассмотрении же мира как единого целого исчезает сама необходимость постановки основного вопроса философии. Чем выше степень целостного миропонимания человека, тем выше его уровень сознания, которое эволюционирует от Я-эго до космического состояния единства, проходя стадии ощущения целостности с семьей, городом, страной, планетой, Вселенной. С открытием единого поля сознания (торсионного поля) стало возможным объединение человечества, нас ожидает синтез всех представлений о Мире.

Второй принцип – все живое. Человек, природа (камни, растения, животные), все рукотворное (материальное производство, наука, литература и др.) и нерукотворное (чувства, мысли, идеи) живет своей жизнью. Это означает, что все в этом мире имеет рождение – как становление проявленного из непроявленного, жизнь – как процесс развития и смерть – как переход в новое качественное состояние. Скорость протекания внутренних процессов (частота вибраций – уровень сознания) – основное отличие одной формы жизни от другой. Повышение скорости (переход к более тонким видам материи) – условие эволюции. Под эволюцией человека, общества понимается, прежде всего, рост уровня его сознания.

Сущность Мироздания вибрационная. Все в нем от атома до Вселенной вибрирует в различных временных циклах, силовых циклах, пространственных циклах, и многих других, о которых мы еще имеем туманные представления.

Жизнь – есть только энергия. А тело – это только ее проводник. Жизнь – это никогда не прекращающаяся смена душевных состояний (состояний сознания), ради которых человеком совершаются абсолютно все действия. То есть это постоянная работа тонкой духовной (душевной) энергии по программе, формируемой ей самой, и ею самой изменяемой или в направлении развития, или в направлении самоподавления. Жизнь – это только энергетический факт и ничего другого, а энергию невозможно спланировать «на завтра», ее можно ощущать и ею можно управлять только «здесь и сейчас». И тогда не придется потакать законодателям в придумывании экономических проектов «на завтра», исходя из анализа того, что прошло «вчера» и больше никогда в той же форме не повторится. Потому что неизвестно, как развернется энергия Жизни в своих проводниках «завтра».

Третий принцип – законы Вселенной. Вселенная (макрокосмос) и человек (микрокосмос) развиваются по единым космическим (вселенским) законам. Это – закон Беспредельности, закон Иерархии, закон Свободы Воли, закон Реинкарнации (перевоплощения), закон Кармы (бумеранга), закон Жертвы, закон Сроков, закон Подобия, закон Соизмеримости и др. [5]. Перечисление не ранжировано, так как значение каждого трудно переоценить.

Таким образом, согласно перечисленным трем принципам, мир воспринимается целым (единым), живым, развивающимся в соответствии с законами Вселенной, познание и соблюдение которых позволяет человеку (обществу, планете) жить в любви и гармонии с самим собой и с окружающим миром. Жизнь в любви ко всему сущему является проявлением высшего состояния сознания. Любовь – это одновременно и цель жизни (эволюции), и средство ее достижения. Невозможно с помощью нелюбви достичь Любви. Благодаря целостному мировосприятию формируются положительные нравственные ориентиры, повышается уровень духовности (нравственности).

В этой связи правомерно поставить вопрос о смене экономической парадигмы на парадигму нравственную. Это означает, что любая сфера жизнедеятельности человека (в том числе экономическая) должна быть ограничена нравственными координатами. Экономические законы при этом не устраняются и даже не умаляются, но они ограничены (оконтурены) законами нравственности (законами Вселенной). Схематично это выглядит как круг, внутри которого находятся окружности меньших радиусов. Контур внешнего круга – это и есть нравственные координаты поведения общества, выход за которые препятствует его эволюции. Все другие окружности – это контуры (координаты), очерченные законами экономики, политики, социологии и пр. Но все они не выходят за рамки нравственных координат, определяемых законами Вселенной.

Владимир Соловьев в своей статье «Экономический вопрос с нравственной точки зрения» подчеркивает, что нельзя рассматривать экономику как самодовлеющую, то есть сферу жизни, где действуют свои якобы независимые ни от чего законы. Он говорит о том, что независимый закон для человека один – нравственный закон и экономика должна подчиняться этому закону. Он пишет: «...особенность и самостоятельность хозяйственной сферы не в том, что она имеет свои роковые законы, а в том, что она представляет своеобразное поприще для применения единого нравственного закона» [6, с. 412]. Таким образом, меняется система координат, меняется экономическая парадигма, согласно которой мы должны оценивать уровень благополучия общества не столько по экономическим показателям, сколько по уровню нравственности (гармонии). Чем выше уровень нравственности, тем устойчивее, гармоничнее общество. Материальное же благополучие является, прежде всего, условием (средством) роста уровня сознания человека, его духовности.

Сейчас многие исследователи из различных областей знаний пришли к методологической необходимости синтеза науки, философии и духовности [1, 2, 3, 4, 5, 6]. А заниматься исследованием духовности, рассматривать научные явления через призму нравственности довольно трудно, потому что это не физический, а метафизический мир, неподдающийся непосредственному наблюдению. И тем не менее экономист, вставший на точку зрения, согласно которой реальны лишь объекты, подлежащие непосредственному

наблюдению, не может преодолеть методологический барьер и оказывается неспособным адекватно теоретизировать о макроэкономических механизмах.

Исходя из целостного мировосприятия, экономика также рассматривается как целостный живой организм, который в свою очередь является «клеткой» (частью) живого организма другого уровня – общества в целом (государства). Государство – «клетка» планеты, планета – «клетка» Космоса. Следовательно, экономика развивается по тем же вечным законам, что и вся Вселенная. Так, закон спроса и предложения – это форма проявления космического закона Соизмеримости; экономические циклы – форма проявления космических законов Ритма и Сроков; закон убывающей отдачи – проявление закона кармы (бумеранга) и др. Каждый спад в экономике – это следствие предыдущего подъема и условие последующего (выдох – условие вдоха). Это «дыхание экономики» и есть проявление космических законов Ритма и Сроков. Применительно к экономическим циклам можно сказать, что и частота ритма, и сроки его фаз предсказуемы и корректируемы. Вспомним циклы Н.Д. Кондратьева и А.Л. Чижевского. Чем глубже человек проникает в суть космических законов, тем свободнее он ориентируется во времени и пространстве, тем чаще он осуществляет спонтанно-правильные действия, основанные не на интеллектуальном просчете множества вариантов поведения, а на интуиции, чувствознании.

Бессмысленно пытаться догнать Запад, копируя его вариант развития. Кармическое наследие России (наследие прошлого) отлично от других стран, а стало быть, и путь ее отличен. Наша задача первостепенная – верно расставить приоритеты ценностей с тем, чтобы увеличение материальной мощи было лишь условием роста силы духовной. Это позволит нам избежать в будущем тех проблем, с которыми сталкиваются постэкономические (постиндустриальные) общества. Это общества, где решены материальные проблемы. В частности, Швеция, достигшая постиндустриального развития и в то же время имеющая самый высокий в мире уровень самоубийств. Парадоксально, но люди, имеющие полный материальный достаток, достигшие, наконец, «заветной цели», вдруг ощущают себя несчастными. Это ли не проблема для общества? Ее решение лежит в плоскости не материальной, но духовной, а это решение значительно сложнее. Не будь столь высоких издержек переходного периода в России мы, возможно, еще долго не вышли бы на «упреждающий» вариант поведения в экономике, политике, а главное – в духовно-нравственной сфере. Исходя из этого, важно отметить, что нашему обществу необходим новый тип частного предпринимателя – предпринимателя с высокими стандартами профессиональной этики, верными нравственными координатами и новым мировоззрением. Деятельность предпринимателя любого уровня (мелкий, средний, крупный) направлена на повышение результативности (эффективности) своей работы. Однако, что понимать под результатом (эффектом) в расчетах экономической эффективности?

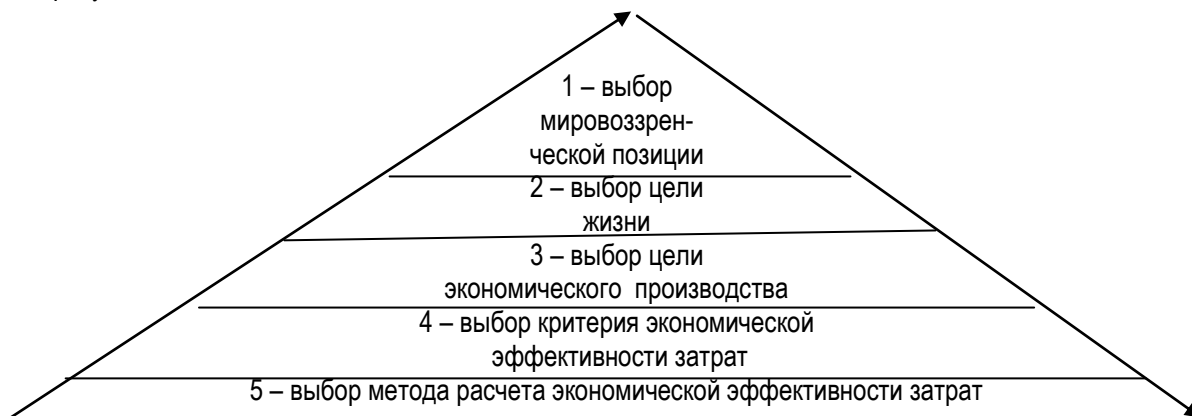
Экономическая эффективность – это, пожалуй, наиболее часто встречающийся объект исследования в экономике. Между тем, более разносторонних подходов, чем подходы к оценке экономической эффективности, тоже нет [7, 9, 10]. Прежде всего, требует определенности, на наш взгляд, критерий экономической эффективности. В сущности, благодаря критерию, можно добиться определенной социальной направленности и методических подходов. Направленности на общечеловеческие ценности, социальную сферу. В свою очередь выбор критерия эффективности невозможен без выбора цели функционирования предприятия, а цель невозможно выбрать без выбора мировоззренческой позиции. Поэтому необходимо соблюдение определенной «иерархии выбора». Иерархию выбора (ИВ) символизирует пирамида, верхушка которой (первая ступень) отражает самый высокий уровень абстракции, а основание (пятая ступень) – конкретный уровень – конкретизацию методов (методик) оценки экономической эффективности. На самом высоком уровне абстракции необходимо определиться с выбором мировоззренческой позиции. От того, как мы понимаем мир и свое место в этом мире, определяется нами цель жизни (вторая ступень ИВ), а затем цель производства – функционирование предприятия (третья ступень ИВ). А выбор цели производства влияет на выбор критерия его эффективности (четвертая ступень ИВ). Последний же определяет выбор конкретного метода (методики) расчета экономической эффективности (пятая ступень ИВ).

Каждой ступени пирамиды, отражающей ИВ, соответствует объект исследования, как то:

- 1-я ступень ИВ – выбор мировоззренческой позиции, системы миропонимания;
- 2-я ступень ИВ – выбор цели жизни;
- 3-я ступень ИВ – выбор цели развития предприятия;
- 4-я ступень ИВ – выбор критерия экономической эффективности;
- 5-я ступень ИВ – выбор метода (методики) расчета экономической эффективности затрат.

Ранжирование ступеней ИВ адекватно степени абстракции объекта исследования. Чем выше уровень абстракции, тем выше ранг, тем больше значимость данного объекта исследования. Очевидно, что самым высоким уровнем абстракции является выбор мировоззренческой позиции, от которой зависят и цель жизни,

и цель экономического производства, и критерий эффективности этого производства, и методы оценки эффективности. Следует заметить, что чем выше уровень абстракции, тем меньше поддается объект исследования количественному измерению (например, как количественно оценить смысл, цель жизни?). И наоборот, чем ниже уровень абстракции, тем легче его объекты исследования поддаются количественной оценке (например, количественные методы оценки эффективности затрат). Известный философский подход к количественной и качественной оценке явлений бытия предполагает изначально качественную постановку вопроса, а затем его количественную оценку. Схематично иерархия выбора объекта исследования представлена на рисунке.



Иерархия выбора объекта исследований

Таким образом, концепция целостного миропонимания является основой (базисом) для духовного роста человека, расширения уровня его сознания до космических масштабов. Как было отмечено выше, три основных принципа лежат в основе этой концепции: первый – целостность; второй – все живое; третий – единые законы развития (эволюции) микро- и макровселенной – Человека и Космоса. Соблюдение этих законов является условием эволюции человека (общества), а несоблюдение – деградации. И в экономике, как части общества (вида жизнедеятельности), также действуют эти законы, нарушение которых влечет негативные последствия в экономической сфере – усиление негативного воздействия внутренних и внешних факторов, влияющих на субъект хозяйствования.

Литература

1. *Акимов А.Е.* Теория торсионных полей. Физические модели мира. Пути восхождения: мат-лы Междунар. общест.-науч. конф. – М.: МЦР, 1995. – 143 с.
2. *Буданов В.Г.* Антропологический переход от технологий информационно-материальных к технологиям гуманитарным // Россия и мир в XXI веке: мат-лы науч. семинара. – М.: Науч. эксперт, 2010. – Вып. 4. – С.126–129.
3. *Буданов В.Г.* Методология синергетики: принципы, технологии // Философия науки: перспективы развития: межвуз. сб. науч. ст. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2013. – Вып. 3. – С. 45–57.
4. *Буданов В.Г.* Синергетика: мировоззрение, методология, наука // Экономические стратегии. – 2010. – № 5. – С. 48–56.
5. *Секлитова Л.А., Стрельникова Л.Л.* Законы мироздания или основы существования Божественной иерархии. – 3-е изд., исп. – М.: Амрита-Русь, 2007. – 704 с.
6. *Соловьев В.С.* Сочинения. – М.: Мысль, 1990. – Т. 1. – 412 с.
7. *Цветков В.Е.* Инновационный менеджмент. – М.: КРОНУС, 2009. – 152 с.
8. *Шипов Г.И.* Теория физического вакуума. Ч. 3. Новая картина мира // Академия тринитаризма. – М., 2003. – 57 с.
9. *Tang J., Ward A.* The Changing Face of Chinese Management. – London: Routledge, 2003.
10. *Warner M.* The future of Chinese management. – London: Routledge, 2003.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКИХ УСЛУГ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ

В статье рассматривается развитие рынка банковских услуг в Республике Хакасия, который на сегодняшний день обладает широким выбором кредитных продуктов, таких, как банковские пластиковые карты, текущие счета, рублевые и валютные депозиты, ценные бумаги, обмен валюты, трастовые операции и консультирование.

Ключевые слова: банковские услуги, кредиты, депозиты, ценные бумаги, иностранная валюта.

G.B. Iptysheva

MODERN ASPECTS OF THE BANKING SERVICE DEVELOPMENT IN THE KHAKASSIA REPUBLIC

The development of the banking service market that possesses today a wide choice of credit products, such as bank plastic cards, current accounts, ruble and currency deposits, securities, currency exchange, trust operations and consultation in the Khakassia Republic is considered in the article.

Key words: banking services, credits, deposits, securities, foreign currency.

Введение. На сегодняшний день банки составляют основу современного денежно-кредитного механизма, так как их деятельность взаимосвязана с потребностями воспроизводства. Одновременно они являются связывающим звеном между отраслями, осуществляя денежные расчеты, кредитуя хозяйствующих субъектов и выступая посредниками в перераспределении капиталов, обеспечивая увеличение общей эффективности производства. В последнее время банки активно способствуют росту потребительского спроса и, тем самым, обеспечивают расширение воспроизводства в экономической сфере. В настоящее время банковские структуры осуществляют предоставление множества разнообразных видов услуг, формируя таким образом денежный оборот и кредитные отношения, проводят финансирование народного хозяйства, оказывают страховые услуги, осуществляют покупку и продажу ценных бумаг, а также сделки в качестве посредника, и управляют имуществом [2, 3].

Актуальность данной темы исследований состоит в том, что в настоящее время значимость рынка банковских услуг не ограничивается только рамками кредитных и денежных отношений. Банки выполняют функции института, который по уровню влияния сопоставим с государственными органами и даже финансовым рынком, так как без них невозможна организация рациональной хозяйственной деятельности в масштабах общества.

Цель исследований. Определение современных аспектов развития рынка банковских услуг в Республике Хакасия.

Задачи исследований. Оценить спрос на банковские услуги в регионе; выявить основные направления развития рынка банковских услуг; определить основные проблемы развития банковских услуг в регионе; дать рекомендации по улучшению состояния рынка банковских услуг.

Методика и результаты исследований. В российской практике не существует единого подхода к разделению понятий «банковская операция» и «банковская услуга», поэтому обычно под банковскими операциями понимается весь спектр банковских услуг. Однако зарубежными учеными банковские операции рассматриваются в качестве разновидности банковских услуг.

По мнению В.М. Уоскиной, коммерческие банки – это финансовые посредники, которые обеспечивают межотраслевое и межрегиональное перераспределение денежного капитала в обществе с помощью основных банковских операций, таких, как прием депозитов и кредитование, денежные платежи и расчеты [5]. О.И. Лаврушин характеризует банковские операции как практическую реализацию банковских функций, а банковские услуги как одну или несколько операций, осуществляемых банками и удовлетворяющие за определенную плату потребности клиента [1].

Банковская услуга – результат банковской операции, то есть итог или полезный эффект банковской операции (целенаправленной трудовой деятельности сотрудников банка), состоящий в удовлетворении заявленной клиентом потребности (в кредите, в расчетно-кассовом обслуживании, в гарантиях, в покупке и продаже ценных бумаг, иностранной валюты и т.д.) [1].

Под банковской услугой понимается профессиональный интеллектуальный продукт, который состоит из комплекса банковских операций, приводящий к оптимальному исполнению требований клиента и созданный с целью реализации его на рынке и извлечения прибыли. То есть банковская услуга – это продукция, удовлетворяющая какой-нибудь спрос и предназначенная для продажи на рынке. Осуществляя исследование спроса и анализ эффективности оказываемых услуг коммерческими банками в Республике Хакасия, необходимо для начала рассмотреть институциональные аспекты развития. По состоянию на 01.01.2014 г. банковский сектор республики представлен:

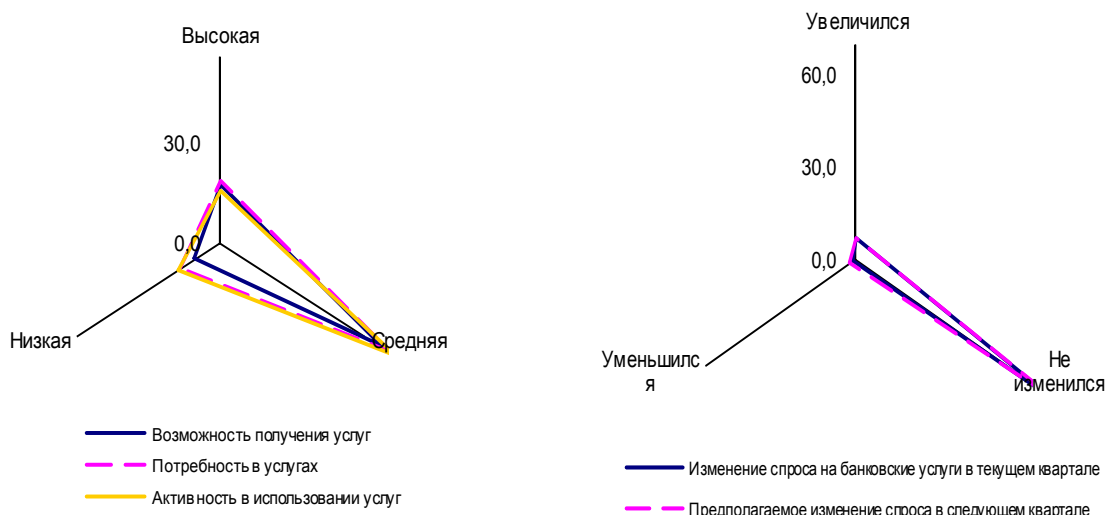
– 2 региональными банками: ООО "Хакасский муниципальный банк", ООО КБ Центрально-Азиатский, имеющим филиал в г. Сочи;

– 4 филиалами кредитных организаций других регионов: ВСФ Банка "Навигатор" (ОАО), Хакасский РФ ОАО "Россельхозбанк", фил. "Хакасия" ОАО Банк "Народный кредит", Абаканское отделение №8602 ОАО "Сбербанк России".

Также на территории республики действует 1 представительство, 91 дополнительный офис, 68 операционных офисов, 20 операционных касс вне кассового узла и 7 кредитно-кассовых офисов [4].

Общее количество единиц, занимающихся банковскими операциями на территории региона, составляет 193. Характер распределения точек банковского обслуживания по городам и районам республики за последние годы не изменился. По-прежнему в 5 городах республики сконцентрирована большая часть банковских единиц – 74 %, или 145 единиц, в том числе в г. Абакане 45 %, или 87 единиц. Банковская инфраструктура сельской местности составляет 48 единиц, или 26 %. Представленные данные свидетельствуют о снижении своих позиций самостоятельными банками республики (из трех осталось два) и более активного расширения подразделений инорегиональных кредитных организаций (увеличилось на 12 единиц). Есть особенность данного расширения своего присутствия инорегиональными банками, которая проявляется в приходе в республику не их филиалов, а внутренних структурных подразделений вне их места нахождения (дополнительные офисы, операционные офисы, операционные кассы вне кассового узла и т.д.). На современном этапе данная форма присутствия по всей стране ведущих банков наиболее распространена.

Спрос на банковские услуги по результатам исследований Национального банка Республики Хакасия за 2013 год увеличился, причем в большей степени, чем в предыдущем году. Возможностью получения банковских услуг располагали 89,9 % предприятий-участников мониторинга, причем у 17,4 % предприятий она была высокой, у 62,4 % – средней [4]. Предлагаемые банками и филиалами набор банковских услуг и их качество, а также уровень обслуживания, удовлетворяли потребность в них со стороны предприятий нефинансового сектора в высокой степени. Подавляющее большинство (88,9 %) предприятий отмечало "высокий" и "средний" уровень удовлетворенности спроса на банковские услуги. Однако спрос был удовлетворен у меньшего числа предприятий, чем в предыдущем периоде.



Результаты мониторинга предприятий Национальным банком Республики Хакасия

За 2013 год потребность предприятий-участников мониторинга в банковских услугах была выше, чем возможность их получения. Вместе с тем наблюдалась невысокая в целом активность предприятий в использовании банковских услуг, которая по сравнению с предыдущим периодом несколько снизилась (рис.). Наиболее значимыми факторами, которые повлияли на изменение использования предприятиями банковских услуг, были факторы, связанные с деятельностью предприятия, процедуры оформления документации при оказании услуг, уверенность в кредитной организации, набор услуг кредитной организации, ставки по кредитам, наличие других источников средств, уровень тарифов, налогообложение предприятий. Больше число предприятий активно использовали минимальный набор банковских услуг. Наиболее распространенным было использование расчетного и кассового обслуживания (соответственно 99,1 и 90,8 % от числа участников мониторинга). В меньшей мере были востребованы использование пластиковых карт (29 %), кредитование (23,9 %), в том числе кредитная линия (16,5 %), инкассация (19,3 %), использование технологии удаленного доступа с помощью интернет-технологий (17,4 %) [4]. Остальные услуги использовались слабо или не использовались вообще. Наименьшим спросом у предприятий пользуются кредитование с использованием ценных бумаг и доверительное управление.

Среди кредитных организаций и филиалов, расположенных в регионе, предприятия более часто использовали услуги филиалов кредитных организаций из других регионов (88,4 %), чем кредитных организаций, находящихся в регионе (79,5 %). Стремление продолжать взаимодействие с одними и теми же кредитными организациями снизилось по сравнению с предыдущим периодом.

В отношении потребностей в банковских услугах у предприятий преобладают потребности в наличных рублевых средствах, 21,6 % – в пополнении оборотных средств, 19,4 % – в финансировании инвестиций, 16,1 % – в инкассации, 6,7 % – в финансировании их деятельности на внутреннем рынке [4]. Потребность в наличной иностранной валюте может измениться у 9,5 % предприятий, при этом среди них в равной мере распространены как ожидание роста, так и уменьшение. Потребность в обслуживании совокупного долга (6,3 %), в конвертации, в выпуске акций, долговых обязательств в ценных бумагах, купле-продаже ценных бумаг может измениться у 5,9 % предприятий, потребность в размещении свободных денежных средств – у 4,2 % предприятий, при этом они ожидают ее уменьшение.

По данным отчетности самостоятельных кредитных организаций и филиалов инорегиональных кредитных организаций, совокупная валюта баланса банковского сектора региона за 2013 г. увеличилась на 17,5 % (на 5,5 млрд руб.). Доля региональных банков от суммарного значения данного показателя составила 15,7 % против 17,6 % на начало года.

Снижение валюты баланса региональных банков свидетельствует о потере своих позиций на региональном рынке банковских услуг, что уменьшает возможность эффективного развития региональной экономики за счет недостаточного внимания со стороны инорегиональных банков к нуждам республики. Прирост ресурсной базы банковского сектора республики составил 5,2 млрд руб., или 17,5 %, в результате на 01.01.2014 г. ее величина достигла 34,9 млрд руб. Рост сложился за счет увеличения вкладов физических лиц на 2,6 млрд руб., или на 16,1 %, средств, привлеченных через филиальную сеть инорегиональных банков, на 3,7 млрд руб. (на 82,1 %), бюджетных средств с 0,1 до 2,9 млн руб. [4].

Основным источником формирования ресурсной базы банковского сектора являлись привлеченные средства. На долю инорегиональных филиалов приходится 83,5 %, на долю самостоятельных банков – 16,5 %.

Заметную роль в формировании пассивов, их динамике, играют средства, получаемые филиалами от головных организаций. В результате сальдирования объем полученных от головных банков ресурсов и размещенных в республике составил 7 млрд руб (21,7 % от общего объема привлеченных ресурсов) против 4 млрд руб. (15,1 %) за прошлый год. Использование данных денежных средств направлено на увеличение потребительского спроса при кредитовании физических лиц, но не на финансовую поддержку малого и среднего бизнеса. В кредитовании банковского сектора доминирует предоставление средств населению – 16,5 млрд руб. (51,9 % от суммы кредитных вложений). По сравнению с началом 2014 г. рост составил 1,8 млрд руб. (на 12,2 %) [4].

Сумма кредитов, предоставленных нефинансовым организациям, составила 10,8 млрд руб., что по сравнению с началом года увеличилось на 0,2 млрд руб. (на 1,9 %); их доля в общей сумме кредитов составила 34 %.

Состояние рынка платежных карт, согласно данным таблицы, характеризует годовой прирост количества эмитированных карт 12,6 %, при этом подавляющую часть эмиссии за отчетный период составляли расчетные карты, число которых достигло 560 798 ед., из них расчетные с "овердрафтом" – 55 028 ед. [4]. Абсолютный рост количества эмитированных банковских карт обусловлен двумя факторами: увеличением выпуска расчетных карт (на 6,6 % за год), зачастую выдаваемых кредитными организациями в рамках "зар-

платных" проектов, а также агрессивной политики выпуска кредитных карт (увеличение на 75,5 %), используемых на рынке потребительского кредитования.

Показатели по использованию платежных карт в Республике Хакасия

Показатель	На 01.01.2013 г.	На 01.01.2014 г.
Количество карт в использовании, ед.	565 938	637 038
Количество банкоматов, всего	572	668
Из них с функцией выдачи наличных, ед.	416	492
С функцией приема наличных денег, ед.	284	339
Количество электронных терминалов, установленных в организациях торговли (услуг), включая электронные терминалы удаленного доступа, ед.	1 047	1 745
Количество операций, совершенных на территории региона по получению наличных денег с использованием платежных карт, ед.	6 823 480	7 825 202
Количество операций, совершенных на территории региона по оплате товаров и услуг с использованием платежных карт, ед.	2 349 330	3 279 454
Общий объем платных услуг населению, оборот общественного питания и розничной торговли, тыс. руб.	52 211 700,0	5 388 900,0
Доля безналичных операций с использованием карт в общем объеме платных услуг населению, оборотах общественного питания и розничной торговли, %	4,5	7,3

По состоянию на 01.01.2014 г. диспропорция в объемах наличных и безналичных операций с использованием банковских платежных карт остается очень значительной. Решение вопроса активизации использования платежных карт для безналичных расчетов зависит не только от взаимовыгодных условий, предложенных банками держателям карт и организациям торговли (услуг), включая тарифную политику, но и от наличия терминальной сети в сфере розничной торговли и услуг. При общем количестве официально зарегистрированных на территории Республики Хакасия предприятий торговли и сферы услуг (около 4 тыс.) существующее количество расчетных электронных терминалов (1,6 тыс. ед.) недостаточно для обеспечения необходимого (оптимального) удельного веса безналичных платежей с применением банковских карт в сфере торговли и услуг.

Заключение. В ходе исследований выявлены основные проблемы развития банковских услуг в регионе, в числе которых:

- сокращение количества самостоятельных региональных банков, обеспечивающих наибольшую заинтересованность в экономическом развитии республики;
- увеличение в регионе количества внутренних структурных подразделений инорегиональных банков, которые не обеспечивают спрос на банковские услуги, поскольку несамостоятельны в принятии управленческих решений;
- повышенная потребность предприятий нефинансового сектора в банковских услугах, чем возможность их получения;
- использование минимального набора банковских услуг, которые не создают условия для развития рынка;
- обращение значительной части предприятий республики за банковскими услугами к кредитным организациям других регионов, так как региональный диапазон и качество услуг не обеспечивают спрос клиентов.

Таким образом, для повышения активности и эффективности функционирования регионального рынка банковских услуг, на наш взгляд, необходимо:

- повысить влияние региональных кредитных организаций и привлечь внимание инорегиональных банков к расширению возможностей представителей бизнеса республики за счет реализации совместных с органами власти инвестиционных и инновационных проектов;
- пересмотреть банковскую политику и способы совершенствования технологических процессов для удовлетворения потребностей хозяйствующих субъектов в банковских услугах и сокращения их обращения к кредитным организациям других регионов;
- развивать современные банковские технологии и полный комплекс банковских продуктов и услуг при условии повышения финансовой грамотности населения, активном участии кредитных организаций.

Литература

1. Лаврушин О.И. Банковский менеджмент: учебник. – М.: КНОРУС, 2009. – 560 с.
2. Бабичева Ю.А., Мостовая Е.В. Российские банки: учебник. – М.: Экономика, 2009. – 278 с.
3. Бобин С.С. Развитие банковской системы в России // Финансы и кредит. – 2010. – № 7. – С. 84–92.
4. Банковский сектор Республики Хакасия: информ. бюл. – Абакан, 2013.
5. Усоскин В.М. Современный коммерческий банк: управление и операции. – М., 1998. – 320 с.



УДК 336.5

Ю.И. Черкасова, С.Н. Макарова, Г.П. Гордеева

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ БЮДЖЕТОВ

В статье рассматривается понятие бюджетного риска, изложены подходы к оценке рисков исполнения бюджетов территорий и минимизации (управления) рисков расходной части бюджета. Дана оценка рисков бюджетной системы субъекта Российской Федерации, обобщены их причины и возможные пути минимизации.

Ключевые слова: бюджетный риск, исполнение бюджета, оценка риска, минимизация рисков, резервный фонд.

Yu.I. Cherkasova, S.N. Makarova, G.P. Gordeyeva

APPROACHES TO THE ASSESSMENT AND RISKMINIMIZATION OF THE REGIONAL BUDGETS

The concept of the budgetary risk is considered; the approaches to the risk assessment of the budgets execution in the territories and the risk minimization (management) of the expenditure items of the budget are stated in the article. The risk assessment of the budgetary system of Russian Federation subject is given; their reasons and possible ways of minimization are generalized.

Key words: budgetary risk, budget execution, risk assessment, risk minimization, reserve fund.

Введение. Процессы реформирования бюджетной системы России ставят перед административными органами задачи повышения эффективности принимаемых решений. Увеличение горизонтов планирования, кризисные явления последних лет, а также ряд других факторов, обуславливают возникновение бюджетных рисков как фактов отклонения плановых показателей доходов и расходов бюджета территории от фактических. В связи с этим определение подходов к выявлению, оценке и минимизации бюджетных рисков является актуальным.

В настоящее время эти проблемные вопросы менее проработаны в теоретическом, методическом и нормативно-правовом аспекте. Практически во всех публикациях указывается, что даже само понятие бюд-

жетного риска является предметом дискуссий. К тому же введение различных критериев классификации этих рисков представляется чрезмерным, а традиционные методы их оценки не всегда применимы в практике планирования и исполнения бюджетов.

Цель исследований. Рассмотрение подходов к оценке рисков неисполнения бюджетных назначений и их минимизации.

Задачи исследований. Уточнение понятия бюджетного риска, обоснование проблемы необходимости количественной оценки бюджетных рисков и выявление обуславливающих их факторов, а также разработка подходов к оценке и минимизации.

Методы исследований. Экономико-статистические, балансовый, расчетно-конструктивный.

Объект исследований. Бюджет Красноярского края за 2008–2013 гг.

Результаты исследований и их осуждение. Наиболее распространенный в экономической литературе подход к трактованию бюджетного риска заключается в его определении как вероятности отклонения фактически исполненных бюджетных доходов и расходов в сравнении с первоначально запланированными показателями [1, 4, 8].

В широкой трактовке бюджетные риски рассматриваются как вероятность невыполнения мероприятий бюджетного планирования и бюджетной политики в связи с нарушениями в движении бюджетных ресурсов и их пропорциях [2, 5, 7].

В зарубежных источниках проблемы оценки бюджетных рисков рассматриваются нечасто. В основном это работы, посвященные оценке рисков бюджетных расходов, связанных с выплатой компенсаций населению в связи со стихийными бедствиями, что актуально в последние годы для многих стран. Украинские исследователи также проявляют интерес к данной проблематике, рассматривая риски территориальных бюджетов и особенности их оптимизации [3]. Причем, в отличие от России, украинская нормативно-правовая база содержит положения, регулирующие содержательные методические аспекты исследуемого вопроса. Так, в Постановлении кабинета министров Украины №815 от 01.08.2012 г. бюджетный риск определяется как «риск значительного невыполнения доходной части государственного (местного) бюджета, что может привести к увеличению объема государственных (местных) заимствований и невыполнению обязательств по обслуживанию долга».

В Бюджетном кодексе Российской Федерации (РФ) не закреплено понятие «бюджетный риск». Однако в приказе Минфина РФ №383 от 19.10.2011 г. дается его определение как «возможность невыполнения (полностью или частично) определенных параметров (характеристик) федерального бюджета, неэффективного управления ликвидностью счета по учету средств федерального бюджета, а также неэффективного использования средств федерального бюджета в текущем финансовом году при условии сохранения в течение текущего финансового года качества финансового менеджмента, достигнутого в отчетном периоде». Следует согласиться с мнением авторов, называющих данное понятие «замысловатым» и «запутанным» [6, 10].

При этом нормативная база в РФ, регулирующая бюджетные правоотношения, содержит информацию о правовых основах и структуре бюджетного процесса, но не определяет методику оценки бюджетных рисков.

Сущностной характеристикой бюджетного риска, по нашему мнению, следует считать непредсказуемость исполнения бюджета по доходам и расходам, причем, как в сторону перевыполнения, так и недофинансирования. Сами риски возникают как в процессе формирования, так и исполнения бюджета. Организация бюджетного процесса по системе среднесрочного (трёхлетнего) бюджетного планирования в территориях является тому подтверждением. Например, параметры централизованного фонда денежных средств Красноярского края ежегодно подвергались корректировкам. Региональный бюджет уточнялся в 2011 г. пять раз, в 2012 г. – 3, в 2013 – 2 раза. Однако изменение параметров бюджета не позволило обеспечить совпадение фактических показателей с проектными.

Увеличение горизонта прогнозирования ключевых параметров регионального бюджета не привело к существенному повышению точности планирования. Отклонения фактических результатов исполнения объёмов доходов и расходов на очередной трёхлетний период (2011–2013 гг.) достигали 38,9 млрд руб. по сравнению с первоначально заложенными в проекты бюджета Красноярского края. В относительном выражении отклонение бюджетных параметров в 2011 году превышало отметку в 37 % (табл. 1).

Динамика показателей исполнения бюджета Красноярского края за 2011–2013 гг., млрд руб.

Показатель	Первая редакция	Уточненный план	Факт	Процент исполнения, %	
				от первой редакции	от уточненно-го плана
2011 год					
Доходы	104,8	133,5	143,7	137,1	107,7
Расходы	122,8	162,6	146,6	119,4	90,2
Дефицит	-18,0	-29,1	-2,9	-	--
2012 год					
Доходы	120,0	129,1	140,4	117,0	108,7
Расходы	145,5	171,2	164,5	117,7	96,1
Дефицит	-45,5	- 42,1	-24,1	-	-
2013 год					
Доходы	133,5	138,0	136,9	103,3	99
Расходы	157,2	182,8	168,1	116,2	92
Дефицит	- 23,7	-44,7	-31,2	-	-

Сравнение результатов фактического исполнения доходов (расходов) с первой редакцией законов о бюджете Красноярского края в 2011 – 2013 гг. позволяет сделать вывод о том, что слабой стороной финансового менеджмента территории является не только среднесрочное, но и оперативное бюджетное планирование. В связи с этим наличие рисков неисполнения бюджетных назначений требует их количественной оценки и минимизации.

По мнению В.В. Янова, для прогноза бюджетных рисков оптимальным является использование фундаментальных количественных методов [10]. Соглашаясь с мнением данного исследователя, предлагается проводить оценку риска исполнения бюджета территорий в два этапа, используя статистические методы.

Так, на первом этапе должна быть проведена аппроксимация (сглаживание кривой) временного ряда статистических данных об отклонении фактической величины доходов и расходов от запланированных. С целью сглаживания временного ряда используются полиномы второго и третьего порядков. Второй этап – это расчет погрешности аппроксимации, по величине которой и будет дана оценка риска.

Расчет относительной среднеквадратичной погрешности аппроксимации рассчитывается в процентах с использованием коэффициента детерминации (R^2) по формуле:

$$\varepsilon = 100 \times \sqrt{1 - R^2}, \quad (1)$$

где ε – среднеквадратичная погрешность аппроксимации, %

Вычисленные по формуле (1) погрешности следует интерпретировать как показатель величины бюджетного риска.

Понимая, что исполнение бюджета по доходам и расходам происходит в условиях высокой вариативности движения финансовых ресурсов, трудно гарантировать заданный объем налоговой базы по каждому конкретному налогу, так как она формируется в течение бюджетного года под воздействием целого ряда факторов. Причем, научные исследования в области бюджетных рисков связаны в основном с неисполнением бюджета по доходам.

Например, доходы бюджета Красноярского края за 2008–2013 гг. были исполнены при риске 24,9 %. Исходя из практики бюджета экономически развитых стран ЕС, США, Канады, низким считается уровень риска до 10 %, умеренным – 10–25, высоким – свыше 25 % [6]. Таким образом, за исследуемый период риск доходной части бюджета края соответствовал среднему уровню (табл. 2).

Группировка доходов бюджета Красноярского края по уровню риска их недополучения за 2008–2013 гг.

Уровень риска	Группа доходов
Низкий (до 10 %)	Налог на прибыль организаций (5,5 %)
Средний (10-25 %)	Налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории Российской Федерации (11,8 %) Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности (13,8 %) Прочие неналоговые доходы (14,1 %) Налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами (16,1 %) Безвозмездные поступления (16,1 %) Платежи при пользовании природными ресурсами (17 %) Административные платежи и сборы (17 %) Задолженность и перерасчеты по отмененным налогам и сборам (20,7 %)
Высокий (свыше 25 %)	Налог на доходы физических лиц (35,8 %) Налоги на совокупный доход (38,9 %) Доходы от оказания платных услуг и компенсация затрат государства (39 %) Доходы от продажи материальных и нематериальных активов (45,5 %) Налоги на имущество (48,5 %) Государственная пошлина (67,9 %) Штрафы, санкции, возмещение ущерба (68,4%)

Риски доходной части бюджета в Красноярском крае были обусловлены в значительной степени рядом факторов.

Во-первых, превышением прогнозных цен на ряд металлов (никель, медь, алюминий), являющихся основой металлургии края, их текущего уровня вследствие финансового кризиса 2008 г.

Во-вторых, перераспределением доходов от реализации инвестиционных проектов в крае с 2011 г. в пользу федерального бюджета вследствие изменения федерального налогового, бюджетного и таможенного законодательства. Например, существенное влияние оказала отмена льгот по пошлинам и налогу на добычу полезных ископаемых, в частности, на нефть Ванкорского месторождения, которая увеличила доходы федерального бюджета, сократив при этом в крае налоговую базу по налогу на прибыль организаций.

В-третьих, заменой единого норматива отчислений от НДФЛ в размере 10 % дифференцированными нормативами, что обусловило высокий риск непоступления доходов по налогу на доходы физических лиц.

В-четвертых, снижением уровня деловой инвестиционной активности в отдельных отраслях экономики региона.

Следовательно, для снижения бюджетных рисков доходной части бюджета Красноярского края необходим комплекс мероприятий, предусматривающий изменение механизма работы участников бюджетного процесса с целью создания действенных стимулов для более результативной работы, а также реализацию мер по увеличению налоговых поступлений в бюджет.

Однако риск исполнения всей расходной части бюджета Красноярского края за этот же период соответствует низкому уровню, а именно 8,9 %, что обусловлено увеличением темпов социально-экономического развития региона (табл. 3).

Группировка расходов бюджета Красноярского края по уровню риска их недофинансирования за 2008–2013 гг.

Уровень риска	Группа расходов
Низкий (до 10 %)	Национальная безопасность и правоохранительная деятельность (3,2 %) Национальная экономика (3,2 %) Национальная оборона (7,7 %)
Средний (10-25 %)	Социальная политика (14,1 %) Культура, кинематография, средства массовой информации (17,3 %) Межбюджетные трансферты (25,9 %)
Высокий (свыше 25 %)	Жилищно-коммунальное хозяйство (78,9 %) Охрана окружающей среды (64 %) Общегосударственные вопросы (60,5 %) Здравоохранение, физическая культура и спорт (58,8 %) Образование (52,9 %)

Высокий уровень риска расходов бюджета края выявлен по социально-значимым направлениям, таким, как здравоохранение, образование, ЖКХ, что обусловлено, прежде всего, поставленными федеральным правительством задачами, которые ложатся дополнительной нагрузкой на расходы бюджетов субъектов в связи с отсутствием дополнительной финансовой поддержки. Так, в Красноярском крае индексация заработных плат работникам бюджетных учреждений, модернизация образования, создание региональных дорожных фондов и обусловили дополнительную нагрузку на расходы бюджета края.

К тому же перераспределение полномочий между федеральным и региональным уровнями также оказало существенное влияние на риски расходной части бюджета. Одним из методов оптимального управления бюджетными рисками является корректировка параметров расходов таким образом, чтобы их энтропия оставалась постоянной или снижалась [9]. Оценку энтропии расходов краевого бюджета Красноярского края предлагается производить по формуле:

$$H = - \sum_{i=1}^n e_i \ln(e_i) \quad (2)$$

где H – уровень энтропии расходов бюджета субъекта РФ, ед. \$;
 e_i – доля i -го вида расхода в общей сумме расходов бюджета субъекта РФ, ед.

Анализ бюджетной энтропии расходов бюджета Красноярского края выявил неустойчивую тенденцию данного показателя (табл. 4).

Таблица 4

Уровень бюджетной энтропии расходов бюджета Красноярского края в 2011–2016 гг., ед.

Направление расходов	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г. (план)	2015 г. (план)	2016 г. (план)
1	2	3	4	5	6	7
Общегосударственные вопросы	0,0957	0,0861	0,0867	0,1201	0,1160	0,1149
Национальная оборона	0,0050	0,0048	0,0049	0,0046	0,0042	0,0042
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	0,1435	0,0381	0,0296	0,0276	0,0260	0,0259
Национальная экономика	0,2854	0,3066	0,2965	0,2659	0,2612	0,2396

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
В том числе дорожное хозяйство	0,1233	0,1805	0,1960	0,2000	0,1995	0,1736
Жилищно-коммунальное хозяйство	0,2051	0,1891	0,1790	0,1627	0,1746	0,1759
Охрана окружающей среды	0,0160	0,0166	0,0150	0,0156	0,0102	0,0088
Образование	0,2924	0,3074	0,3286	0,3371	0,3384	0,3348
Культура, кинематография	0,0666	0,0701	0,0682	0,0748	0,0636	0,0614
Здравоохранение	0,2821	0,3139	0,3001	0,3064	0,3001	0,2978
Социальная политика	0,3289	0,3181	0,3225	0,3217	0,3162	0,3089
Физическая культура и спорт	0,0928	0,0958	0,0762	0,0651	0,0510	0,0496
Средства массовой информации	0,0164	0,0149	0,0148	0,0182	0,0172	0,0171
Обслуживание государственного и муниципального долга	0,0284	0,0385	0,0634	0,1063	0,1191	0,1440
Межбюджетные трансферты общего характера бюджетам муниципальных образований	0,2573	0,2344	0,2351	0,2239	0,2169	0,2127
Всего расходов	2,2388	2,2149	2,2166	2,2500	2,2142	2,1692

Так, высокая неопределенность политики в области расходов бюджета Красноярского края соответствует максимальному значению энтропии в 2014 г. В последующие два года предполагается стабилизация ситуации. Однако по таким направлениям расходов, как обслуживание государственного и муниципального долга, образование и общегосударственные вопросы, наблюдается рост энтропии.

Несмотря на то что бюджетный механизм функционирует на основе объемного нормативно-правового обеспечения, которое призвано закрепить незыблемость изъятия средств в бюджет и гарантированное финансирование обязательств перед обществом, на практике всегда есть возможность нарушения этой незыблемости или отказа от гарантированности. Более того, появляется самостоятельный риск изменения правового поля из-за трудно предсказуемых несоответствий между кодексами, законами, указами, постановлениями, распоряжениями, приказами и письмами уполномоченных органов власти и управления.

Для целей сглаживания последствий бюджетных рисков в бюджетах различных уровней создаются резервные фонды. В настоящее время субъекты РФ самостоятельно определяют размер и порядок образования данного фонда. Анализ нормативной базы региональных бюджетов Сибирского федерального округа показал, что регионы определяют данный размер как в процентах от расходов или остатков средств на едином счете бюджета на очередной финансовый год, так и в абсолютной величине. Например, в Красноярском крае на 2014 г. фонд составил 500 млн руб. (табл. 5).

Таблица 5

Порядок формирования резервного фонда по субъектам Сибирского федерального округа

Субъект РФ	Норматив	Источник формирования
1	2	3
Устанавливается в абсолютной сумме (по данным на 2014 г.)		
Республика Алтай	98 млн руб.	Доходы бюджета
Республика Хакасия	240173 тыс. руб.	
Алтайский край	100 млн руб.	
Красноярский край	500 млн руб.	
Республика Тыва	50 млн	Части остатков средств на едином счете республиканского бюджета на начало очередного финансового года, не имеющие целевого назначения
Томская область	1 млрд руб.	Налоговые и неналоговые доходы, полученные сверх сумм, утвержденных законом о бюджете

1	2	3
Кемеровская область	200 млн руб.	Части остатка средств на едином счете областного бюджета, не имеющие целевого назначения, а также дополнительных доходов, получаемых от размещения средств на банковские депозиты
Устанавливается в относительной величине		
Республика Бурятия	Не более 3 % расходов	Доходы бюджета
Забайкальский край	53,1 млн руб. (не более 10 % расходов бюджета)	Доходы бюджета и источники финансирования дефицита
Иркутская область	100 млн руб. (не более 10 % расходов бюджета)	Остатки средств на едином счете областного бюджета на начало очередного финансового года, не имеющие целевого назначения, и части налоговых доходов областного бюджета от налога на прибыль организаций, налога на доходы физических лиц и налога на имущество организаций
Новосибирская область	7 %	Остатки средств бюджета на начало финансового года, не имеющие целевого назначения
Омская область	2 %	

Примечание. Составлено на основе анализа нормативно-правовой базы субъектов РФ по вопросам формирования резервного фонда.

Источники формирования средств также существенно отличаются по субъектам РФ от величины собственных доходов бюджета до остатков средств на бюджетных счетах.

Назначение резервного фонда – финансирование непредвиденных расходов и мероприятий, имеющих важное общественное и социально-экономическое значение для региона, не предусмотренных в бюджете. Нередко в нормативной базе целью создания резервного фонда определено исполнение расходных обязательств в случае недостаточности доходов бюджета региона для их финансового обеспечения. В связи с этим считаем логичным учитывать показатели бюджетных рисков при формировании минимального размера резервного фонда.

В этом случае резервный фонд будет являться лишь методом принятия бюджетного риска, т.е. способом финансирования бюджетных потерь. Безусловно, управление такими рисками должно включать минимизацию бюджетных потерь. С целью снижения бюджетного риска расходной части бюджета в Красноярском крае следует реализовывать программы повышения эффективности бюджетных расходов, контролировать качество бюджетного процесса и выполнение переданных государством полномочий, увеличивать налоговый потенциал местных бюджетов.

Заключение. Анализ ситуации неисполнения бюджетных назначений на примере Красноярского края показал, что предлагаемые подходы к оценке рисков исполнения бюджетных доходов и расходов и их минимизации должны стать необходимым элементом бюджетного планирования, который позволит прогнозировать бюджетные показатели с учетом факторов риска, анализировать их в динамике и предвидеть в будущем с целью своевременного принятия управленческих решений. Тем не менее переход на долгосрочное бюджетное планирование требует дальнейшей разработки вопросов управления рисками, направленных на формирование бюджетной политики как стабилизирующего фактора социально-экономического развития территорий.

Литература

1. *Гамукин В.В.* Риск-границы несбалансированности региональных бюджетов // Федерализм. – 2012. – № 3. – С. 101–108.
2. *Гордеева Г.П., Макарова С.Н.* Программно-целевое управление расходами бюджетов муниципальных районов // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 6. – С. 3–8.

3. *Каламбет С.В.* Бюджетные риски и особенности их оптимизации на уровне регионов Украины // Бизнесинформ. – 2013. – № 4. – С. 90–96.
4. *Каючкина М.А.* Риски снижения поступлений налога на доходы физических лиц при формировании муниципального бюджета // Финансы. – 2010. – № 4. – С. 66–69.
5. *Коробко С.А.* Система управления рисками бюджетного процесса субъекта РФ // TERRA ECONOMICUS. – 2012. – № 3. – Ч. 3. – С. 54–58.
6. *Усков И.В.* Методологические подходы оценки угроз и рисков местных бюджетов // Экономика и организация управления. – 2011. – № 1. – С. 44–54.
7. *Ходос Д.В., Сидельников А.Г.* Региональная стратегия инновационного развития АПК // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 2. – С. 15–19.
8. *Черкасова Ю.И.* Бюджетно-налоговый потенциал в финансовом регулировании региона. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2013. – 180 с.
9. *Шаланов Н.В.* Системный анализ. Кибернетика. Синергетика: математические методы и модели. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 288 с.
10. *Янов В.В.* Бюджетные риски муниципальных образований: содержание методов оценки // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. – 2011. – № 2. – С. 324–327.



УДК 338.43

Е.Н. Кочеткова

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ

В статье изложены основные методы государственного регулирования модернизации сельскохозяйственного производства в Республике Хакасия. Рассмотрены возможности производства качественной сельскохозяйственной продукции, предложены мероприятия инновационного развития агропромышленного комплекса в регионе.

Ключевые слова: государственное регулирование, модернизация, сельскохозяйственная продукция, стратегический план, эффективность, информационная управленческая система.

E.N. Kochetkova

STATE REGULATION OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION MODERNIZATION PROCESS IN KHAKASSIA REPUBLIC

The main methods of the state regulation of the agricultural production modernization in Khakassia Republic are stated in the article. The possibilities of the qualitative agricultural production manufacturing are considered, the measures of the agro-industrial complex innovative development in the region are offered.

Key words: state regulation, modernization, agricultural products, strategic plan, efficiency, information management system.

Вопросы развития сельского хозяйства во всех странах мира являются ключевыми в государственном строительстве. Государственное регулирование аграрной сферы имеет глубокие исторические корни. Например, в России государственная поддержка сельского хозяйства появилась еще при проведении реформ 1861 г.

Задача государственной поддержки аграрного сектора состоит в создании стабильных экономических, правовых и социальных условий для развития сельского хозяйства, а также в удовлетворении потребностей населения в качественных продуктах питания по социально приемлемым ценам.

Республику Хакасия в настоящее время можно рассматривать не только как сосредоточение ресурсов и населения, производства и потребления товаров, сферы обслуживания, но и как носитель особых экономических отношений и интересов. Дело в том, что в Хакасии, как и в целом в России, еще отсутствуют соци-

ально-экономические условия для использования рынка для инвестирования экономики. Поэтому опора только на рынок, как инструмент мобилизации экономических ресурсов, не может обеспечить необходимых возможностей для устойчивого развития хозяйствующих субъектов в агропромышленном комплексе (АПК). В то же время регион аккумулирует все больше функций и финансовых ресурсов, ранее принадлежавших центру. Регулирование, организация, финансовая поддержка, контроль процесса развития сельского хозяйства со стороны региона должны способствовать реализации целевых программ развития сельского хозяйства.

Практика хозяйственной деятельности послереформенного периода показала несостоятельность концепции ухода государства из экономики и то, что «рыночной системе» якобы соответствуют лишь косвенные методы управления. Уже первые шаги в государственной политике инновационно ориентированного развития, реализуемые в виде приоритетных программ, свидетельствуют о возрастающей роли государства на эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций (табл.).

Влияние государственной поддержки на эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций, млн руб.

Показатель	Год				
	2007	2008	2009	2010	2013
Валовая прибыль (убыток -)	-7,0	-7,9	14,8	11,2	9,6
Прочие доходы	57,7	96,6	188,4	165,3	189,3
В т.ч. субсидии из бюджетов	42,0	72,0	192,2	177,2	196,3
Чистая прибыль	30,9	40,3	140,5	93,2	101,3

Развитие сельскохозяйственного производства во многом зависит от погодных условий, о чем свидетельствуют последние два года. С целью поддержки сельхозпроизводителей в республике существуют различные формы оказания помощи, в том числе субсидии на развитие племенного и молочного животноводства, овцеводства, на возмещение процентной ставки по инвестиционным кредитам, страхование.

Комплекс мер по государственной поддержке сельского хозяйства в регионе позволил сохранить тенденции роста поголовья скота в начале 2014 г. Так, численность крупного рогатого скота в фермерских хозяйствах выросла на 3,2 %, овец и коз – на 15, хозяйства населения – на 0,9 и 9,5 % соответственно. В сельскохозяйственных организациях увеличилось поголовье свиней на 13,4 %, при этом 56,5 % крупного рогатого скота и 83,3 % свиней содержат хозяйства населения, больше 50 % овец и коз – фермерские хозяйства (в январе-апреле 2013 г. – 56,2; 82,1; 49,4 % соответственно) [4]. Организациями республики в первом квартале 2014 года вложено в экономику инвестиций в объеме 4742,5 млн руб., или 98,4 % к соответствующему периоду 2013 г. (январь-март 2013 г. к январю-марту 2012 г. 72,3 %). Более 56 % инвестиций направлялось на приобретение машин, оборудования, транспортных средств и производственного хозяйственного инвентаря. В структуре инвестиционных вложений основную часть занимали привлеченные средства, из них бюджетные средства составили 12 %, средства вышестоящих организаций – 47,6 %.

2013 год явился первым годом работы агропродовольственных рынков в условиях членства России в ВТО. Среди основных опасений в отношении условий присоединения к всемирному сообществу были риски снижения объемов отечественного производства, роста импорта и, как следствие, ухудшения продовольственной безопасности страны. В прошедшем году в ряде отраслей аграрного сектора действительно наблюдалось сложное и тяжелое положение. Однако это было вызвано не столько выполнением Россией обязательств по снижению импортных тарифов в рамках ВТО, сколько целым рядом других негативных факторов, действующих параллельно. Например, ростом цен на комбикорма для животноводства, положительной динамикой мировых цен на отдельных товарных рынках, вступлением России в Таможенный союз [5, 6].

Бюджет российской государственной программы в общем-то сопоставим с аграрным бюджетом США – 155 млрд долл. Во-первых, разница в процентах ВВП не такая большая – в абсолютном выражении американский бюджет больше в 25 раз. Во-вторых, почти 3/4 аграрного бюджета США тратится на программы по улучшению структуры и качества питания, по обеспечению доступа к нему наименее защищенных слоев населения. В 2013 г. на программу «Nutrition Assistance» («Помощь в улучшении питания») было выделено 111,6 млрд долл., или 72 % ВВП, а собственно на помощь фермерам, ранчерам – 24,8 млрд долл. в рамках программы «Farm and Commodity Programs».

Аналогичная ситуация с аграрным бюджетом Европейского союза (ЕС), который составляет 129,9 млрд евро, или 1,1 %, однако подавляющая часть направляется на различные экологические програм-

мы, в том числе на адаптацию к изменениям климата, на решение вопросов качества и стандартизации продуктов питания, на поддержку производства биоэкологической продукции и т.д. В России меры государственной поддержки сельского хозяйства преимущественно являются мерами «янтарной корзины». При разработке новой российской государственной программы на 2013–2020 гг. Минсельхоз России предпринял попытки по снижению их доли. Была введена новая мера поддержки на доходы в растениеводстве. Однако и после этого около 60 % мер остались мерами «янтарной поддержки». При таком подходе к 2016 г. сумма поддержки придет в противоречие с ограничениями, взятыми на себя Россией при вступлении в ВТО. Потенциал увеличения уровня поддержки заложен в «Соглашении по сельскому хозяйству ВТО», механизмами которого в России пока пользуются не в должной мере. Попытки адаптировать существующие в рамках настоящей Госпрограммы мероприятия к требованиям ВТО были сделаны в работе Центра аграрной политики ИПЭИ РАНХиГС. Благодаря изменению механизмов реализации мероприятий поддержки Госпрограммы, удалось перенести 83,8 млрд руб. консолидированного бюджета – 2,7 млрд долл. из «янтарной» в «зеленую корзину», из них по 65 % по животноводству (55,3 млрд руб.), а подпрограмма по технической и технологической модернизации перешла в «зеленую корзину» полностью.

Итак, на данном этапе для осуществления реальных сдвигов в научно-технической плоскости требуются принципиально новые приемы государственного управления развитием. От государственных органов и соответствующих кадров, причастных к принятию решений о приоритетах в инвестировании развития, требуются познания не только и области финансов, но и высокая инженерная компетенция и организаторские способности. Речь при этом не идет о возрождении прямого дирижирования деятельностью коммерческих предприятий. Но государственные органы должны теперь уметь добиваться от контролируемых предприятий нужных стране результатов с использованием и методов предоставления экономических преференций, и методов повышения ответственности по обязательствам.

Разработанные Программы развития сельского хозяйства не всегда обеспечивают ожидаемый результат ввиду отсутствия в них конкретного адресата инвестиционных вложений. Иными словами, отсутствие такого дополнения к программам, как конкретный стратегический план, как и где целесообразно разместить инвестиционные вложения, приводят к тому, что государственные финансовые средства распределяются по принципу «своя рубашка ближе к телу», расходуются не на модернизацию производства, а на реанимацию старых технологий.

Восьмилетняя государственная программа развития сельского хозяйства, регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. была принята как продолжение пятилетней Госпрограммы на 2008–2012 гг. В нее переключались практически все основные направления и мероприятия из первой Госпрограммы. Некоторые направления, такие, как «Развитие мясного скотоводства» и «Поддержка малых форм хозяйствования», были выделены в отдельные подпрограммы, другие мероприятия были объединены по отраслевому признаку. Самые массивные бюджетные вливания на 2013 г. были запланированы на поддержку животноводства как приоритетного направления развития сельского хозяйства страны. Вместе с поддержкой мясного скотоводства они составили 43 % всех средств.

В свете новых требований к управленческим кадрам нужно со всей серьезностью отнестись к задаче государственной поддержки, усилению естественно-научной, математической и инженерной подготовки кадров. Наблюдавшийся в течение рыночных реформ бум обучения кадров преимущественно финансовым, юридическим и чисто менеджерским специальностям уже не отвечает новым вызовам. Сегодня практике управления развитием крайне нужны специалисты, хорошо понимающие логику технологических сдвигов, инженеры-системотехники, интеграторы научно-технических и организационных решений. У нас в стране это, наверное, легче сделать, чем где бы то ни было, учитывая значительный еще сохранный потенциал и навыки фундаментальной подготовки инженеров и техников в советских вузах и техникумах.

Следовательно, речь идет, во-первых, о необходимости использования методов проектирования стратегии реализации программ развития сельского хозяйства как на уровне республики, так и на уровне района (Ширинский район Республики Хакасия), что обеспечит их взаимосвязь и взаимообусловленность. Во-вторых, в управлении экономикой надо исходить из полного, а не урезанного спектра форм и методов воздействия на регулируемые процессы. Набор эффективных методов и форм управления экономическим развитием на самом деле весьма широк. Гораздо полнее придется, в частности, использовать современные организационные технологии, а также административные методы. Заметим, что подавляющее число болевых точек существующего экономического механизма вообще не устранимо без четкого и жесткого администрирования. Среди них обеспечение полной собираемости налогов, изжитие коррупции и иных форм теневых экономических отношений, гарантированное доведение бюджетных денег до адресатов, исключение утечек ассигнований при реализации целевых программ и т.д. В-третьих, применение информационных тех-

нологий в управлении и производстве. Информация – это совокупность ведения, данных (сигналов), построенных в определенном порядке и характеризующих объект, его состояние в альтернативных производственных ситуациях. В кибернетике вообще под управлением понимается выбор между равновероятными альтернативами состояния объекта и выработка мер проведения его в равновесное состояние [1]. В США, например, появилась новая дисциплина – управление информацией. Начали создаваться информационные системы в крупных фирмах, а в границах первичных территориальных образований – государственные управленческие системы и коммерческие центры по консультированию руководителей мелких фирм и сельскохозяйственных ферм, не имеющих отраслевых специалистов.

По признаку носителей информационного процесса выявлено два типа информационных систем [3]. Информационно-справочная система – индивидуум получает ту информацию, которая есть в системе. Носителем процесса является сумма субъектов. Обеспечивает юридическую осведомленность пользователя, способствует более энергичному использованию научно-технических решений, знанием которых должны владеть все звенья хозяйственной деятельности. Является объектом исследования по проблемам консультационных центров, библиотечного фонда и т.д.

Информационная управленческая система (ИУС) – индивидуум участвует в формировании базы данных и на основе интеграции имеющихся в системе сведений формирует информацию в соответствии со своими потребностями. В организационном плане сценарий ИУС включает схему потоков информации.

Количественная информация – это показатели экономико-математических моделей, производная учетно-финансовая информация в виде моделей движения материальных, финансовых, трудовых ресурсов. Качественная информация – это вербальное описание условий выполнения работ в сельскохозяйственных отраслях и условий, при которых могут появиться возмущающие явления, или технологии в растениеводстве и животноводстве, временные ряды и т.д.

Следует отметить, что современные технические решения в животноводстве и растениеводстве предусматривают наличие датчиков состояния животного или почвы и автоматическое преобразование сигналов в информацию, на основе которой происходит регулирование технологического процесса. Так, например, система доения коров 16x32 MidilLine с вакуумными воротами отделяет коров для искусственного осеменения, запуска, чистки копыт, ветеринарного лечения, а система слива молока отделяет непригодное для переработки молоко (по причине мастита, повышенного содержания микроорганизмов и т.д.), направляя его в отдельный резервуар. Все сигналы поступают в базы хозяйства и ветеринарной службы района.

Таким образом, методы модернизации сельского хозяйства предполагают использование экономических и организационных методов регулирования размещения и финансового обеспечения обновления производительных сил АПК района. Важными взаимообуславливающими инструментами, проводниками этой работы являются информационные системы и стратегическое планирование.

Стратегия представляет собой детальный всесторонний комплексный план, предназначенный для того, чтобы обеспечить осуществление миссии района и достижение ее целей. Стратегический план должен обосновываться обширными исследованиями и фактическими данными. Чтобы эффективно конкурировать в сегодняшнем мире бизнеса, район должен постоянно заниматься сбором и анализом огромного количества информации об отрасли, конкуренции и других факторах. Стратегический план придает району определенность, индивидуальность, что позволяет ему привлекать инвесторов и готовить определенные кадры, целенаправленно расходовать инвестиционные финансовые средства из бюджетов всех уровней, концентрировать их на необходимых направлениях модернизации производства. Ибо рекомендуемые [2] и осуществляемые методы выделения государственных финансовых средств и кредитов на основе предоставляемых хозяйствами бизнес-планов не отвечают требованиям в силу их индивидуальности и отсутствия связи с целями района. Часто и в масштабах хозяйства, получившего финансовую поддержку, не обеспечивается достижение указанных в бизнес-плане показателей. Однако стратегические планы должны быть разработаны так, чтобы не только оставаться целостными в течение длительных периодов времени, но и быть достаточно гибкими, чтобы при необходимости можно было осуществить их модификацию и переориентацию. Общий стратегический план следует рассматривать как программу, которая направляет деятельность района в течение продолжительного периода времени, давая себе отчет о том, что конфликтная и постоянно меняющаяся деловая и социальная обстановка делает постоянные корректировки неизбежными.

Основная общая цель района – четко выраженная причина его существования – обозначается как его миссия. Цели вырабатываются для осуществления этой миссии. Миссия детализирует статус района и обеспечивает направление и ориентиры для определения целей и стратегий на различных организационных уровнях. Если раньше разрабатывались системы, основу которых составляли технология и техника, то в данный момент в данной системе преобладают проблемы организационно-экономические, на базе которых

и в комплексе с ними могут осуществляться технологические, технические, экологические и социальные мероприятия. Экономические взаимоотношения между производителями сырья и перерабатывающими предприятиями, формы и способы государственного регулирования в АПК, создание цивилизованного аграрного рынка, производственной и рыночной инфраструктуры и ряд других вопросов требуют детальной разработки с привлечением специалистов соответствующей квалификации.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что госрегулирование – это система рычагов и стимулов, с помощью которых государство участвует в рыночных процессах на правах субъекта рыночных отношений, обеспечивая устойчивое развитие агропромышленного производства. Это особенно важно, поскольку кризис в сельском хозяйстве вызван не только объективными природными условиями (например, для восстановления потерянного плодородия почв может потребоваться жизнь целого поколения), но и рядом экономических просчетов в проведении аграрной политики.

Основную роль в системе государственного регулирования сельского хозяйства играет поддержание цен, обеспечивающих стабильность доходов сельхозтоваропроизводителей. Основными целями этого регулирования являются стабилизация цен на продукцию сельского хозяйства путём ограничения их динамики в относительно узком коридоре; поддержание цен, обеспечивающих сельхозтоваропроизводителям возможность осуществлять расширенное воспроизводство; регулирование объёмов и структуры сельскохозяйственного производства; поддержание стабильности рынка продовольствия.

Литература

1. *Винер Н.* Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – 2-е изд. – М.: Наука, 1983. – С. 341.
2. *Корнеев А.Ф., Капитонов А.А.* Методические подходы к стимулированию эффективного использования производственного потенциала в сельском хозяйстве средствами господдержки // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2010. – № 2. – С. 22–27.
3. *Орехов Н.Р., Грибов В.Г.* Информационная управленческая система сельского района. – М.: Восток-А, 2010. – 144 с.
4. Социально-экономическое развитие Хакасии: итоги первых четырех месяцев 2014 года // Твоя среда. – 2014. – 29 мая. – С. 5.
5. *Тушлин В.К.* Факторы экономического кризиса и базис его преодоления // Экономист. – 2012. – № 3. – С. 3–11.
6. *Хорошев М.В.* Формирование региональной экономики инновационного типа на основе воздействия финансово-бюджетного контроля // Terra Economicus. – 2011. – № 4. – С. 172–181.



АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДСТВАМИ ПРОКЬЮРЕМЕНТА

В статье рассматриваются вопросы создания актуальной методики для анализа исполнения инвестиционно-строительной программы города при помощи управленческих технологий строительного прокьюремент.

Ключевые слова: инвестиционно-строительная программа, город, строительный прокьюремент.

G.I. Nikitina

ANALYSIS OF THE URBAN INVESTMENT-CONSTRUCTION PROGRAM IMPLEMENTATION BY MEANS OF PROCUREMENT

The issues of the relevant methodology creation for the analysis of the investment-construction program execution in the city by means of the administrative technologies of the construction procurement are considered in the article.

Key words: investment-construction program, city, construction procurement.

Введение. Развитие современного города, формирование его благоприятной жизненной среды, рост социальной привлекательности и раскрытие градостроительных возможностей в значительной мере обусловлены качеством городского инвестиционно-строительного менеджмента. В хозяйственной культуре стран развитой и развивающейся демократии в последние годы утверждаются универсальные технологии и методы решения инвестиционно-строительных задач городского развития. В их числе:

- *программный метод* планирования градостроительных инициатив – включенность инвестиционных ресурсов в публично обсуждаемые городские инвестиционно-строительные программы (ГИСП) для их комплексного и целевого использования [2];

- *прокьюремент*, предусматривающий конкурентные торги в качестве основной формы размещения заказов на проектирование и строительство [1];

- *процессно-ориентированный подход*, проявляющий себя в стандартизации текущих типовых операций для циклически повторяющихся задач в целях их многократного использования;

- *проектно-ориентированный подход*, применяемый при возведении уникальных строительных объектов (в другой концепции для управления строительством любых объектов, в том числе и типовых).

Наиболее значительным событием последних лет, изменившим всю систему взаимоотношений государственного заказчика и подрядной среды, стало введение в России института прокьюремент. Являясь крупнейшим участником рынка подрядных работ, городской муниципалитет предъявляет спрос на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение объектов социальной и инженерной инфраструктуры, объем которых составляет существенную часть общей инвестиционной деятельности города.

Современные технологии менеджмента, ориентированные на достижение поставленных целей, предполагают постоянный мониторинг реализации ГИСП и оценку эффективности строительного прокьюремент. Для успешной организации такого наблюдения необходимо создавать и совершенствовать методический инструментальный анализ, адекватный новым управленческим задачам и отраслевым особенностям строительства.

Цель исследований. Предложить методику анализа исполнения инвестиционно-строительной программы города, актуальную для современного этапа развития практики строительного прокьюремент.

Задачи исследований. Разработка методик, ориентированной на многоаспектную оценку эффективности системы строительного прокьюремент следующими средствами:

- детализацией ключевых параметров исследования по четырем основным направлениям: 1) процессному (по этапам прокьюремент); 2) проектному (по строительным объектам); 3) программному (по подпрограммам ГИСП); 4) сегментному (по сегментам подрядного рынка);

- проблемным анализом – формированием системы показателей, направленных на выявление и раскрытие неоптимальных сторон исполнения программы на каждом из направлений детализации;

- учетом отраслевых особенностей строительного заказа;

- уточнением критериев эффективности строительного прокьюремент.

Материалы и методы исследований. В процессе исследований использовались методы экспертных оценок, проблемного анализа, теоретического обобщения, группировки, формализации.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение новейшей практики формирования целевых муниципальных программ позволило нам заметить два принципиально разных подхода к управлению городскими строительными инициативами:

1) включение строительных объектов в соответствующие целевые программы развития города, а впоследствии выборка и объединение их для координации управленческих действий департаментом градостроительства;

2) формирование самостоятельной городской инвестиционно-строительной программы, объединяющей мероприятия отраслевого профиля.

Обоснование целесообразности того или иного подхода не является задачей настоящего исследования и не отражается существенным образом на его результатах. Поэтому в качестве условности под инвестиционно-строительной программой города мы будем понимать систему мер, формируемую любым из данных подходов.

Городская инвестиционно-строительная программа (ГИСП) представляет собой совокупность инвестиционно-строительных проектов, планируемых к реализации в установленные сроки за счет средств муниципального бюджета и/или источников совместного финансирования. Жизненный цикл ГИСП включает ряд последовательных этапов:

- 1) формирование программы на основе отбора социально-значимых объектов городского строительства;
- 2) планирование закупочных инициатив в виде планов-заказов и планов-графиков на землеустроительные, проектно-изыскательские, строительные-монтажные и ремонтные работы, а также при необходимости на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки;
- 3) размещение городских заказов на конкурентной или договорной основе в соответствии с современным законодательством;
- 4) кураторство строящихся объектов городским заказчиком и ввод их в эксплуатацию;
- 5) оплата выполненных подрядных работ.

Все представленные этапы программы, за исключением первого, реализуются в системе строительного прокьюреента, который рассматривается нами в качестве составной части и ключевого механизма реализации ГИСП. При этом следует обратить внимание на то, что программная эффективность и эффективность строительного прокьюреента располагаются на разных уровнях декомпозиции целей.

Цель ГИСП носит стратегический характер, направленный на удовлетворение ключевых нужд города в области строительства и ремонта. К примеру, она может заключать в себе такие ориентиры, как достижение заданного уровня обеспеченности зданиями и сооружениями социального назначения, а также инженерной инфраструктуры.

В то же время строительный прокьюреент как исполнительная часть программного цикла преследует чисто тактические цели – минимизацию бюджетных средств и трудозатрат участников в условиях справедливой конкуренции для выполнения городского строительного заказа.

Анализ реализации ГИСП с использованием управленческих технологий строительного прокьюреента, на наш взгляд, должен заключаться в целевом структурировании информации для выявления проблемных сторон, учета отраслевых особенностей и оценки эффективности прокьюреента с целью дальнейшей оптимизации его процессов. Предваряя последовательность аналитических действий, рекомендуем принять во внимание ряд внешних обстоятельств, природа и логика развития которых определяют направления исследования строительного прокьюреента на современном этапе.

Развитие законодательных положений в области государственных закупок обязывает исследователя учесть положения, предусмотренные новым законом о контрактной системе, такие, как:

- минимальная доля заказов для субъектов малого предпринимательства – 15 % [1, с. 93];
- квота совокупного объема закупок с единственным участником (не более 5 % общего годового объема по плану-графику заказчика [1, с. 93]);
- антидемпинговые меры при снижении цены более чем на 25 % от начальной максимальной цены контракта (НМЦК) [1, с. 37];
- возможности внесения изменений в условия контракта [1, с. 95] и ряд других положений, для соблюдения которых необходимо оценить масштабы и причины регулируемого явления.

Заметное влияние на процессы закупочной деятельности и оценку его эффективности оказывают *отраслевые проблемы строительства*:

- *непредвиденные расходы*, обусловленные стохастическим характером строительного производства способны существенно корректировать показатели достигнутой при размещении строительного заказа экономики;

- проблемы нормирования трудозатрат и необоснованные оценки стоимости проектных работ приводят к значительному снижению контрактных цен в результате аукционных торгов на данном сегменте рынка;

- высокая степень рисков привлечения внешних по отношению к региону подрядчиков связана с ограниченной возможностью использования производственной базы региона строительства и проблемами привлечения трудовых ресурсов;

- индивидуальный характер строительной продукции ограничивает применение технологий бенчмаркинга при оценке эффективности размещения заказа; по этой причине в качестве базовой цены закупки предпочтительнее использовать НМЦК, определенную на основе сметного расчета;

- финансирование строительных инвестиций за счет незащищенных статей бюджета приводит к многочисленным корректировкам ГИСП в течение года.

Проблема критериев эффективности прокьюремента. По мере развития теории и практики прокьюремента в России само представление о положительном эффекте закупочной деятельности прошло ряд последовательных стадий научного переосмысления, учтенных нами при разработке методики:

1) определение в качестве ведущего критерия бюджетной экономии от конкурентного размещения заказов;

2) дополнение ценностной картины параметрами качества работ и соблюдения установленных сроков, что предполагает достаточный уровень профессионализма и компетентности подрядчиков.

3) фактическое признание научным и деловым сообществом организационных индикаторов эффективности прокьюремента – прозрачности, подотчетности, конкурентности и справедливости [3].

Основные направления предлагаемого исследования сгруппированы в четыре раздела (рис.). Некоторые возможности использования методики рассмотрены нами в сокращении на примере ГИСП города Абакана, реализуемой МКУ «Архитектура и градостроительство» в первом полугодии 2014 года (практика 2013 г. не могла быть использована ввиду изменения законодательства о закупках).



Логическая схема направлений анализа реализации ГИСП

1. Раздел «Анализ факторов риска ГИСП» объединяет задачи предварительного обзора информации, которые состоят в выявлении потенциальных угроз реализации программы, обусловленных факторами подготовительного периода. К ним, в частности, можно отнести:

- *степень общественного согласия* при обсуждении ГИСП: процент горожан, принявших участие в обсуждении ГИСП на общественных слушаниях по бюджету, на форумах официального сайта администрации, в телевизионных программах, в печатных средствах массовой информации (так, в г. Абакане данный показатель составил 0,05 %), из них несогласных с отдельными положениями программы (нет);

- *риски недофинансирования мероприятий программы*, косвенным показателем которых может выступать дефицит муниципального бюджета (для объекта исследований этот показатель составляет 34,1 % от годового объема ГИСП, что представляется фактором риска, несмотря на наличие планируемых источников финансирования дефицита);

- *степень обеспеченности проектной документацией* объектов строительства: процент от суммы планируемых к строительству объектов, на которые имеется разработанная проектно-сметная документация (6, 0 %, что свидетельствует о высокой степени обусловленности строительства соблюдением договорной дисциплины по срокам проектных работ).

Вынужденное управление изменениями программы в сторону ее уменьшения: количество и сумма утвержденных поправок за отчетный период является признаком уже реализованных угроз, каждая из которых подлежит раскрытию (за рассматриваемый период ГИСП г. Абакана претерпела 6 редакций в сторону увеличения объемов ГИСП).

2. Раздел «Анализ размещения заказов ГИСП». Первая группа аналитических показателей данного раздела позволяет провести исследование количественных и структурных характеристик процедур размещения и самих строительных заказов на подрядные работы, в том числе:

- исследование *повторно проводимых процедур* призвано обнаружить зону неэффективного прокьюремета для выявления его причин – непривлекательности заказов для рынка подрядных работ либо недостаточного профессионализма участников. Так, 8 процедур (7,7 % от общего числа) на объекте исследований были проведены повторно из-за отсутствия участников ввиду необоснованно низкой начальной цены контракта;

- структурный анализ проведенных процедур *по способам размещения заказа* раскрывает информацию, предназначенную для контроля обоснованности избранных процедур с точки зрения качества и своевременности полученных результатов; наиболее широко используются аукционы (48), значительно число котировок (22) и договоров с единственным участником (32); меньше всего уникальных объектов, требующих конкурсного размещения (2);

- анализ размещаемых заказов *по видам подпрограмм ГИСП* сопровождает контроль целевого использования бюджетных средств, выделенных на реализацию ГИСП. К примеру, в г. Абакане разработаны подпрограммы: «Развитие дорожной сети» (17,1 % от объема ГИСП), «Градостроительное планирование и управление земельными ресурсами» (1,6 %), «Благоустройство территории и развитие инфраструктуры» (26,4 %), «Строительство объектов социальной сферы» (54,9 %);

- структура заказов *по видам работ* дает представление о том, какая часть заказов ГИСП реализуется на обособленных сегментах рынка подрядных работ: землеустроительных и кадастровых, проектных и изыскательских, строительно-монтажных, ремонтно-строительных, дорожно-строительных, работ по благоустройству и других видов.

Вторая группа показателей данного раздела направлена на исследование организации подрядной среды и конкуренции:

- анализ заявок *по уровню организации участников* раскрывает удельный вес реализованных участниками инициатив (98,5 %), а также причины, по которым инициативы остались нереализованными (отклонение некорректно оформленных заявок, отзыв заявок, отказ от участия в процедуре закупок или от подписания контракта); такие проявления организационного поведения снижают эффективность прокьюремета и рассматриваются в качестве его проблемных сторон;

- анализ заявок *по размерам бизнеса* участников позволяет оценить представительство малого бизнеса в общем объеме заявочных инициатив (25,7 %);

- структура заявок по региональному представительству выполняет важную аналитическую функцию, предупреждая о наличии факторов риска для производства строительных работ, связанных с территориальным удалением подрядчика (10,2 % от общего числа заявок);

- уровень конкуренции для конкурентных процедур определяется средним количеством участников (для рынка в целом 2,7 участника на одну процедуру, для сегмента проектных работ – 7,3) и процентом снижения начальной цены контракта (на 3,9 % в целом, для сегмента проектных работ – на 38, 0 %), что позволяет судить об активности предложения на каждом из сегментов рынка подрядных работ.

3. Раздел «Анализ контрактинга» предназначен для решения следующих аналитических задач на основе практики контрактной деятельности:

- анализ заключенных контрактов, в том числе по структурным профилям (видам подпрограмм, видам работ, размеру бизнеса, региональному представительству), предназначен, в частности, для оценки объема работ контрактной службы и контроля доли заказов для малого бизнеса;

- анализ расторгнутых контрактов рассматривает виды расторжения (по соглашению сторон, по инициативе заказчика, по инициативе подрядчика), а также непосредственные и вторичные причины расторжения контракта;

- исследование изменений, внесенных в исполненные контракты, проводится по видам изменений (увеличение объемов работ, увеличение или уменьшение цены контракта), а также по видам причин (из-за существенного удорожания, изменения регулируемых тарифов и цен, уменьшения лимитов бюджетных обязательств и других предусмотренных законодательством причин);

- анализ причин неисполнения условий контракта на практике, как правило, выявляет всего два вида нарушений – несоблюдение сроков производства работ подрядчиком и несвоевременную оплату выполненных работ заказчиком;

- средняя цена контракта для рассматриваемых видов подрядных работ служит индикатором масштабов инвестиционно-строительной деятельности (для рынка строительно-монтажных работ на объекте исследований данный показатель 3 048 тыс. руб. имеет положительную динамику).

4. Раздел «Оценка эффективности строительного прокьюреента» является логическим завершением проведенных исследований. Эффективность прокьюреента как системы реализации ГИСП предлагается оценивать на каждой из стадий данного процесса (табл.).

Результативность заявочных инициатив характеризует меру достижения положительного результата в процессе рассмотрения заявок, что в подавляющем большинстве случаев обусловлено профессионализмом, компетентностью и уровнем развития управленческой культуры представителей подрядной среды. Значительно реже заявки отклоняются по причине ошибочного решения специалиста службы прокьюреента.

Результативность размещения заказов проявляется в двух аспектах:

1) в указании на то, какая часть инициатив городского заказчика была реализована, то есть завершилась подписанием контракта; на данном этапе достижению положительного результата могут препятствовать отсутствие претендентов на получение заказа, отказ победителя подписать контракт либо отмена процедуры по распоряжению контролирующих органов;

2) в оценке суммы и меры экономии, полученной от конкурентного размещения заказов.

Результативность контрактинга основывается на трех обобщающих критериях: 1) факт исполнения контракта; 2) соблюдение сроков его исполнения каждой из сторон; 3) качество исполнения контракта подрядчиком.

Оценку качества отдельных видов строительно-монтажных работ производят, как правило, в соответствии со СНиП соответствующего профиля методом осреднения оценок с использованием трехбалльной шкалы: 4,61–5,0 – «отлично», 3,91–4,6 – «хорошо», 3,0–3,9 – «удовлетворительно».

Показатели эффективности строительного прокьюреента

Этап оценки	Исследуемый показатель	Ед. изм.	Значение показателя
5.1. Оценка результативности заявочных инициатив	Процент заявок, участвовавших в процедуре закупок от общего числа поданных заявок	%	98
5.2. Оценка результативности размещения заказов	Процент процедур, завершившихся подписанием контракта от общего числа проведенных процедур	%	92,3
	Средний процент снижения совокупной стоимости заказов в результате их конкурентного размещения (по сегментам рынка)	%	3,9

Окончание табл.

1	2	3	4
5.2. Оценка результативности контрактинга	Процент исполненных контрактов от общего числа заключенных контрактов со сроком исполнения в отчетном периоде	%	91,2
	Процент контрактов, исполненных в установленные сроки от общего числа контрактов, подлежащих исполнению за отчетный период	%	47,2
	Средняя оценка качества принятых по акту объектов и комплексов работ	балл	3,95
5.3. Оценка бюджетной эффективности	Сумма размещенных заказов в НМЦК, C_n	тыс. руб.	387 157,7
	Сумма размещенных заказов в ценах заключенных контрактов (C_k)	тыс. руб.	371 873,4
	Сумма увеличения контрактной стоимости в процессе выполнения подрядных работ в случаях, предусмотренных законодательством, $\Delta C_{ув}$	тыс. руб.	2 900
	Сумма снижения контрактной стоимости в процессе выполнения подрядных работ в случаях, предусмотренных законодательством, $\Delta C_{сн}$	тыс. руб.	1 170
	Сальдо штрафов, полученных и уплаченных муниципальным заказчиком, $\Delta C_{ш}$	тыс. руб.	+ 17,1
	Бюджетная экономия («+» - экономия, «-» - перерасход) $БЭ = C_n - C_k - \Delta C_{ув} + \Delta C_{сн} \pm \Delta C_{ш}$	тыс. руб.	13 571,4
	Средний процент снижения совокупной стоимости исполненных контрактов $C_{\%} = БЭ * 100 / C_n$	%	3,5
	Издержки заказчика на организацию прокьюрента (материальные, трудовые, информационные), I_3	тыс. руб.	1035,0
Бюджетная эффективность строительного прокьюрента $БЭСП = (БЭ - I_3) * 100 / C_n$	%	3,2	

Оценка бюджетной эффективности строительного прокьюрента подразумевает сопоставление суммы бюджетной экономии с издержками на содержание контрактной службы заказчиком. Основу бюджетной экономии составляет сумма снижения начальной стоимости контрактов, полученная в результате конкурентного размещения заказов. В процессе исполнения заказа в соответствии с новым законодательством [1, с. 95] возможны случаи уменьшения или увеличения контрактной стоимости, что влечет за собой соответствующие изменения суммы экономии. Кроме того, коррекция суммы экономии может быть вызвана взаимными штрафными санкциями заказчика и подрядчика, что также учтено в расчетной формуле.

Издержки содержания контрактной службы складываются из средств на оплату труда и социального страхования ее сотрудников, обеспечения их офисными условиями и технологиями.

Выводы

1. Для оптимизации процессов исполнения ГИСП и повышения эффективности ее результатов необходимо совершенствовать методический инструментальный анализа строительного прокьюрента.

2. Предлагаемая комплексная методика анализа исполнения ГИСП согласована с современными управленческими концепциями: программным подходом, процессно-ориентированным и проектно-ориентированным (объектным) подходами, сегментацией строительного рынка, технологиями прокьюрента.

3. Эффективность строительного прокьюрента предлагается оценивать на каждой из стадий данного процесса: рассмотрения заявок, размещения заказов, исполнения контракта, бюджетной экономии. Предложено уточнение формулы расчета обобщающего показателя – бюджетной эффективности – с учетом возможностей изменения стоимости контрактов и взаимных штрафных санкций.

Литература

1. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ (ред. от 21.07.2014) [Электронный ресурс] // <http://www.consultant.ru>.
2. Сунгуров С.И. Организационно-экономический механизм подрядных торгов как базового этапа эффективной реализации городских инвестиционно-строительных программ: дис. ... канд. экон. наук. – М., 2014.
3. Хвостов А.А. Оценка системы государственных закупок на соответствие принципам осуществления эффективных закупок // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 1. – С. 2–9.



УДК 339.9:640.43

А.А. Соснина, С.И. Главчева

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ г. НОВОСИБИРСКА

В статье представлен анализ современного состояния ресторанного бизнеса г. Новосибирск. Приведены статистические данные по влиянию различных факторов на успешное развитие и продвижение предприятий общественного питания.

Ключевые слова: ресторанный бизнес, маркетинг, предприятия общественного питания, Новосибирск.

A.A. Sosnina, S.I. Glavcheva

**THE CONDITION AND THE TRENDS OF THE RESTAURANT BUSINESS DEVELOPMENT
ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK**

The analysis of the current condition of the restaurant business in Novosibirsk is presented in the article. The statistical data on the influence of various factors on the successful development and promotion of public catering enterprises are given.

Key words: restaurant business, marketing, public catering enterprises, Novosibirsk.

Ресторанный бизнес – это сфера предпринимательской деятельности, связанной с организацией и управлением рестораном или иным предприятием общественного питания, направленная на удовлетворение потребностей людей вкусной, разнообразной и здоровой пищей, а также получение прибыли.

Предприятия ресторанного бизнеса являются важной составляющей сферы услуг, которая динамично развивается, усиливает свое значение в производстве валового внутреннего продукта страны и в решении социальных проблем общества. В свою очередь предприятия общественного питания являются одной из самых перспективных и быстроразвивающихся отраслей сферы услуг [1].

Ресторанный бизнес подразумевает знание различных концепций и критериев обеспечения рентабельности ресторанов, планировки подсобных и основных помещений, дизайна, эргономики, оборудования залов, управления персоналом и других сфер, необходимых для проектирования, организации и эффективного ведения этого бизнеса. В настоящее время на рынке предприятий общественного питания России не разработана жесткая классификация заведений, хотя в начале 2009 г. вступил в действие новый ГОСТ № Р 50762-2007 «Услуги общественного питания. Классификация предприятий общественного питания», в котором количество типов предприятий заметно выросло. Если раньше это были ресторан, бар, кафе, столовая и закусочная, то теперь к ним присоединились предприятия быстрого обслуживания, буфет, кафетерий, кофейня и магазин кулинарии. По мнению эксперта, исполнительного директора консалтинговой компании Restcon Андрея Петракова, смешиваются классификации по разным признакам. Так, например, почему кофейня (признак классификации – продукт) не может быть предприятием быстрого обслуживания (признак классификации – скорость). Кроме того, до конца не разъяснены отличия между статусами предприятий общественного питания различных типов по всем критериям. Подавляющее большинство ресторанных рейтингов уже давно не являются отражением реальной картины популярности тех или иных заведений на рынке, а присвоение им классов или иных знаков отличия является дополнительным маркетинговым инструментом [2].

Оценка ресторанного бизнеса предусматривает изучение ряда факторов, влияющих на возможность получения дохода. Это местоположение, занимаемая площадь, количество посадочных мест, популярность ресторана и качество предоставляемых услуг.

Главным и определяющим в работе предприятия является качество кулинарной продукции. Оно определяется пищевой ценностью блюд, предлагаемых потребителю, характеризуется энергетическими, биологическими и органолептическими показателями. В результате формируется здоровая и полезная для человеческого организма пища. В ресторанах складываются и закрепляются элементы культуры поведения человека, происходит формирование хорошего вкуса, этических и эстетических норм как одного из принципов здорового питания.

Анализ опыта передовых стран мира, а также отечественный опыт, свидетельствует о том, что успешное решение проблемы здорового питания должно основываться на ряде факторов, одним из которых является правильный подбор способов кулинарной обработки полезных продуктов.

В течение двух лет компания Sirha проводила исследования в области мировых трендов в ресторанном бизнесе, будущих тенденций ресторанной индустрии, а также инновационных ресторанных концепций, соответствующих современному потребительскому спросу. Результаты исследования, в котором приняли участие 550 экспертов из 10 стран представлен на рис. 1–2.

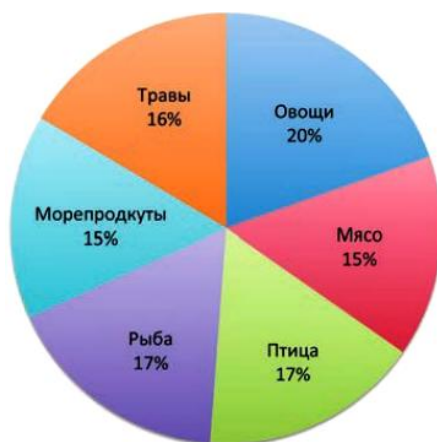


Рис. 1. Анализ роста потребления различных продуктов

Иностранные эксперты полагают, что будет расти потребление овощей. Затем следует белковая пища, более того, эксперты говорят о значительном весе протеинов в меню ресторанов. В США голосуют за красное мясо, в Европе, Турции и Китае – за белое, так как оно менее дорогое, более здоровое и его качество проще контролировать. Российские эксперты выбирают в первую очередь овощи, птицу и рыбу. Некоторые наблюдатели отмечают рост потребления злаков.



Рис. 2. Анализ методов и приёмов кулинарной обработки

В большинстве стран, эксперты которых приняли участие в исследовании, кроме Италии, Испании и Бразилии, отмечается снижение популярности фритюра в пользу более здоровых методов обработки. В тренде пар, вок, гриль, «сырая кухня», маринование методы, наиболее щадящие для продукта. Во Франции, Италии, Испании и Китае растёт популярность низких температур. Во всех странах также высоки позиции национальных кулинарных техник (барбекю, копчение, жарка). В России можно отметить такие методы, как запекание (15 %), вок (15 %), тушение (13 %), варку (13 %), а также низкотемпературные методы обработки (14 %), которые отмечаются как перспективные [3].

Современный ресторанный бизнес в Новосибирске развивается быстрыми темпами. По оценке специалистов, оборот общественного питания здесь за 2013 г. составил 14,38 млрд руб., что на 18,9 % больше предыдущего года. Объем услуг в расчете на одного жителя Новосибирска составляет 9,37 тыс. руб. Высокая динамика рынка услуг общественного питания Новосибирска связана с ростом доходов населения и развитием культуры питания «вне дома», чему способствует благоприятная макроэкономическая ситуация в городе.

В г. Новосибирске представлена общедоступная сеть предприятий общественного питания. По данным управления потребительского рынка мэрии, в 2013 году городская сеть общественного питания насчитывала 1934 предприятия питания на 106,3 тыс. посадочных мест. Каждый месяц в Новосибирске открываются в среднем 8 новых заведений различных типов и форматов: кафе, ресторанов, магазинов и отделов кулинарии, предприятий быстрого обслуживания и др. В расчете на 1000 жителей в Новосибирске приходится 1,25 предприятия общественного питания, или 68,8 посадочных мест общей сети города. Лидирующее положение по количеству предприятий питания от общей сети города Новосибирска занимают Ленинский и Центральный районы – 18 и 17 % соответственно [4, 5].

Анализ структуры сети предприятий общественного питания показывает, что столовые и кафе развиваются более оживленно (рис. 3).

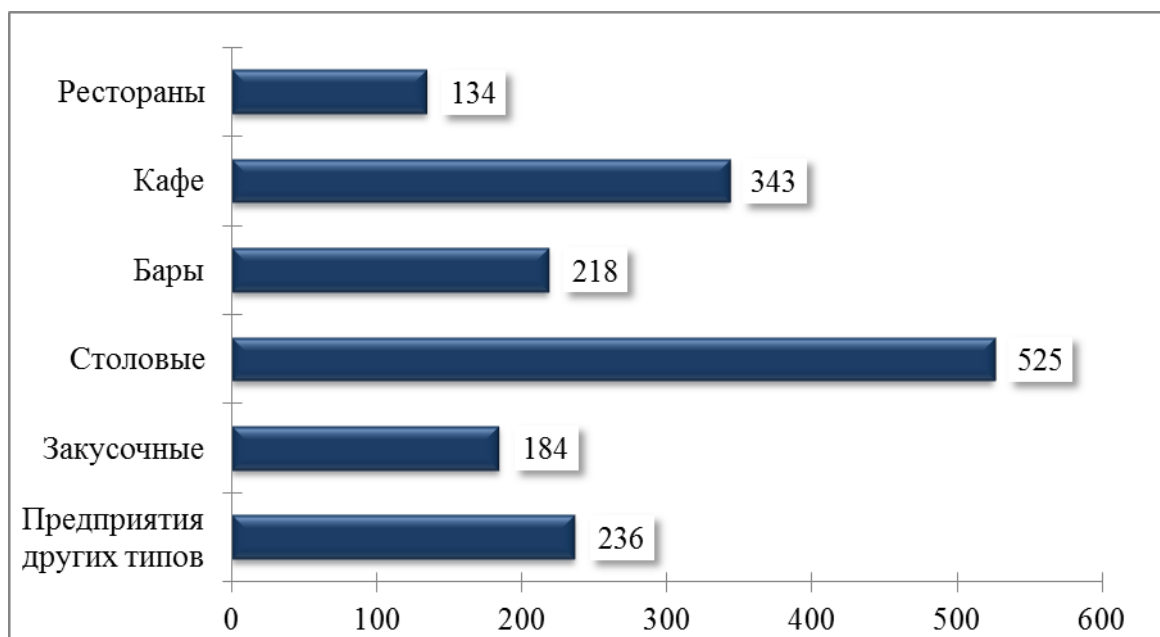


Рис. 3. Структура стационарных предприятий общественного питания по типам на 01.01.2014 г.

Активно развивается также кофейная индустрия, растет уровень кофейного пространства. По данным российских аналитиков, наиболее велико количество посетителей кофеен в городах Новосибирск и Санкт-Петербург. В 2013 г. в Новосибирске насчитывалось 55 кофеен шести крупнейших сетевых компаний. Наибольшую динамику роста продемонстрировали сетевые компании Traveler's Coffee (15 кофеен «Traveler's Coffee») и «Септима» (6 кофеен «Кофемолка») [6].

Сохранилась положительная тенденция развития летних кафе Новосибирска. По сравнению с предыдущим годом наблюдается увеличение числа сезонных объектов в количестве 8 предприятий, а также увеличение посадочных мест на 300 единиц. Реализация проекта по модернизации и современному оснащению

летних кафе позволила добиться значительных качественных изменений в улучшении внешнего вида и технической оснащенности сезонных объектов. Архитектурно-планировочные решения летних кафе Новосибирска разнообразны и органично вписываются в городскую среду.

В 2013 году по модернизации и современному оснащению летних кафе на территории города Новосибирска лучшими признаны летнее кафе ресторана «Тануки» (ул. Челюскинцев, 14/1.), ресторана «Суши-Терра» (пл. Карла Маркса, 3), ирландского паба «Clever» (Морской проспект, 54) и ресторана «Carte Blanch» (ул. Челюскинцев, 21) [7].

Сохранение и развитие социальной сети остается приоритетным направлением в сфере общественного питания Новосибирска. По месту работы и учебы жителей города в 2013 г. оказывали услуги 625 предприятий питания на 44,7 тыс. посадочных мест [8].

Продолжает развиваться предоставляемый организациями общественного питания спектр дополнительных услуг, связанный с организацией корпоративного питания, выездного обслуживания и других мероприятий по заказу потребителя.

Ускоренный темп жизни новосибирцев определяет развитие предприятий общественного питания, предлагающих кулинарную продукцию высокой степени готовности. В 2013 году число магазинов и отделов кулинарии возросло на 26 % [1, 5].

Что касается детских кафе, то активного роста в ресторанном бизнесе не наблюдается. К сожалению, доля данного типа заведений в г. Новосибирске очень низкая, несмотря на то, что правильное питание является основной предпосылкой для здорового развития молодого организма.

Увеличение доли сетевых концепций является главной тенденцией в сфере общественного питания Новосибирска. По состоянию на 01.01.2013 г. в городе функционировали 42 сетевые компании (международные, федеральные, региональные и локальные). Общее количество предприятий питания, работающих под началом сетевых компаний, составляет 234. Большая доля (79,3 %) приходится на предприятия локальных сетей, меньшая – на региональные (2,6 %) [9].

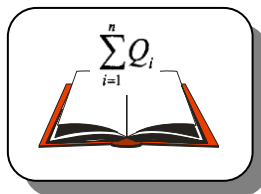
Различают сетевые рестораны региональные, национальные и международные. В качестве наиболее распространенного примера международной сети выступают рестораны Макдональдса. Национальным проектом можно считать сеть ресторанов «Бистро», а региональным рестораны «Печки-Лавочки».

Преимущества работы в сетевом формате очевидны. Это снижение издержек в пересчете на одно заведение, большая узнаваемость у посетителей и количество повторных посещений, увеличение дохода и устойчивость на рынке.

Таким образом, ресторанный бизнес Новосибирска продолжает развиваться, что способствует развитию сферы услуг страны в целом. Развитие ресторанного бизнеса направлено не только на получение прибыли, но и на удовлетворение потребностей населения в разнообразной, здоровой, вкусной пище и оказание качественных услуг.

Литература

1. Главчева С.И. Современные тенденции развития российского и зарубежного ресторанного бизнеса, его роль в формировании предприятий и здорового питания. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 355 с.
2. Ефремова М.В. Основы технологии ресторанного бизнеса: учеб. пособие. – М.: Ось, 2001. – 192 с.
3. Гуляев В.Г. Организация ресторанной деятельности: учеб. пособие. – М.: Нолидж, 1996. – 312 с.
4. Розенталь Д.Э., Кохтев Н.Н. Ресторанный маркетинг. – М.: Высшая школа, 1996. – 469 с.
5. Эгертон Т. Ресторанный бизнес. Как открыть и успешно управлять рестораном: пер. с англ. – М.: Росконсульт, 2001. – 220 с.
6. Ресторатор Chef. – 2013. – Апр. – С. 28–29.
7. Ресторатор Chef. – 2010. – Март. – С. 26–28.
8. Лидеры ресторанного и развлекательного бизнеса: справ. каталог. – Новосибирск, 2010.
9. <http://www.asdg.ru/news/133126>.



УДК 539.3

А.Д. Матвеев

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ УСЛОВИЙ ПРОЧНОСТИ*

В статье предложены процедуры расчета на прочность композитных трехмерных конструкций, которые сводятся к расчету на прочность трехмерных изотропных однородных тел (конструкций) с применением эквивалентных условий прочности. В основе предлагаемых процедур лежит следующее утверждение. Для всякой композитной конструкции V_0 существует такая изотропная однородная конструкция V_e и существуют такие числа n_a, n_b , что если коэффициент запаса n_e конструкции V_e удовлетворяет эквивалентным условиям прочности $n_a \leq n_e \leq n_b$, то коэффициент запаса n_0 конструкции V_0 удовлетворяет заданным условиям прочности $n_1 \leq n_0 \leq n_2$, где n_1, n_2 – заданы, и наоборот. Для ряда композитных конструкций регулярной структуры показаны процедуры построения изотропных однородных конструкций и эквивалентных условий прочности.

Ключевые слова: коэффициент запаса, композиты, однородные тела, эквивалентные по прочности конструкции, задача упругости, эквивалентные условия прочности, метод конечных элементов.

A. Matveev

STRENGTH CALCULATION OF THE COMPOSITE CONSTRUCTIONS WITH THE EQUIVALENT STRENGTH CONDITION USE

The calculation procedures on the composite three-dimensional construction strength that are reduced to the calculation of the three-dimensional isotropic uniform bodies (constructions) strength with the application of the strength equivalent conditions are offered in the article. The following statement is the core of the offered procedures. For every composite construction V_0 there is such a homogeneous one as V_e and such numbers as n_a, n_b , that if the safety factor n_e of V_e construction satisfies the equivalent strength conditions $n_a \leq n_e \leq n_b$, then the safety factor n_0 of V_0 construction satisfies the given strength conditions $n_1 \leq n_0 \leq n_2$, where n_1, n_2 are given, and vice versa. For a number of composite constructions of the regular structure the procedures for constructing the isotropic homogeneous constructions and the equivalent safety conditions are shown.

Key words: safety factor, composites, homogeneous bodies, equivalent in strength constructions, elasticity problem, equivalent strength conditions, finite element method.

Введение. Расчет на прочность конструкции является одним из важнейших на этапе эскизного проектирования [1], которое является технико-экономическим обоснованием проекта конструкции. Как правило, расчет на прочность конструкции проводится по запасам прочности [1, 2, 3]. Согласно этому расчету, для коэффициента запаса n_0 проектируемой конструкции V_0 заданные условия прочности имеют вид:

$$n_1 \leq n_0 \leq n_2, \quad (1)$$

где n_1, n_2 заданы, $n_1 \geq 1$.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 14-01-00130).

На этапе эскизного проектирования конструктору в первую очередь интересно знать, удовлетворяет или не удовлетворяет коэффициент запаса n_0 проектируемой конструкции V_0 заданным условиям прочности (1). Если коэффициент n_0 удовлетворяет заданным условиям прочности, то считают, что конструкция V_0 не разрушается при эксплуатации. Важно отметить, что если n_0 удовлетворяет условиям (1), то в этом случае нет необходимости детально исследовать напряженное состояние конструкции V_0 . Итак, расчет на прочность конструкции V_0 сводится к нахождению ее коэффициента запаса n_0 и проверке условий прочности (1) для коэффициента n_0 . Коэффициент запаса n_0 определяют по формуле $n_0 = \sigma_T / \sigma_0$ [1, 2, 3], где σ_T – предельное напряжение конструкции V_0 , σ_0 – максимальное эквивалентное напряжение конструкции V_0 . При анализе напряженного состояния композитных конструкций широко используют метод конечных элементов (МКЭ) [4, 5]. Следует отметить, что базовые дискретные модели композитных конструкций, которые состоят из конечных элементов (КЭ) первого порядка и учитывают их структуры, имеют очень высокую размерность [6], что порождает трудности при реализации МКЭ на ЭВМ.

В данной работе предложены процедуры расчета на прочность линейно упругих трехмерных композитных статически нагруженных конструкций (состоящих из пластичных материалов), которые сводятся к нахождению коэффициентов запаса для изотропных однородных конструкций и построению эквивалентных условий прочности. В основе предлагаемых процедур лежит следующее утверждение. Для любой композитной конструкции V_0 существует такая изотропная однородная конструкция V_e (т.е. конструкция V_e состоит из изотропного однородного материала) и существуют такие числа $n_a^e, n_b^e > 0$, что если коэффициент запаса n_e конструкции V_e удовлетворяет эквивалентным условиям прочности

$$n_a^e \leq n_e \leq n_b^e, \quad (2)$$

то коэффициент запаса n_0 конструкции V_0 удовлетворяет заданным условиям прочности (1), т.е. условиям $n_1 \leq n_0 \leq n_2$, где n_1, n_2 заданы; коэффициенты запаса n_e, n_0 конструкций V_e, V_0 определяем по 4-й теории прочности [3].

Достоинства предлагаемых процедур состоят в следующем. В расчетах используем изотропные однородные конструкции, которые имеют такие же формы и размеры, закрепления и нагружения, как заданные композитные конструкции. При анализе напряженного состояния изотропных однородных конструкций по МКЭ применяем КЭ высокого порядка, размеры которых больше размеров КЭ первого порядка базовых разбиений, так как при учете композитных структур по МКЭ (тонкие) волокна и дисперсные частицы (малых размеров) представляем КЭ первого порядка. Поэтому КЭ высокого порядка порождают дискретные модели однородных конструкций, размерности которых меньше размерностей базовых дискретных моделей композитных конструкций. Суть эквивалентных условий прочности заключается в следующем. Пусть две упругие конструкции V_0, V_e состоят из пластичных материалов, имеют одинаковые форму, размеры, закрепления, нагружения и условия эксплуатации, но отличаются модулями упругости. Пусть для коэффициента запаса n_0 конструкции V_0 заданы условия прочности (1). Пусть для коэффициента запаса n_e конструкции V_e заданы условия прочности (2). Если из выполнения для коэффициента запаса n_0 конструкции V_0 условий прочности (1) следует выполнение для коэффициента запаса n_e конструкции V_e условий прочности (2) и наоборот, то условия (1), (2) будем называть эквивалентными условиями прочности соответственно для конструкций V_0, V_e (коэффициенты запаса определяем по 4-й теории прочности). В данной работе для ряда композитных конструкций регулярной структуры, для которых заданы условия прочности вида (1), показаны процедуры построения изотропных однородных конструкций и эквивалентных условий прочности.

1. Основные положения для конструкций. В работе рассматриваем трехмерные линейно упругие изотропные однородные и композитные конструкции, которые расположены в декартовых системах координат, состоят из пластичных материалов, имеют гладкие границы, статические нагружения и одинаковые условия эксплуатации. Функции нагружений конструкций есть гладкие функции координат. Конструкции име-

ют закрепления, причем, границы закреплений конструкций не вырождаются в точки. Композитные конструкции состоят из компонент, т.е. из разномодульных тел, которые являются изотропными однородными телами с различными модулями упругости. Связи между разномодульными телами композитных конструкций идеальны, т.е. на общих границах разномодульных тел функции перемещений и напряжений композитных конструкций являются непрерывными. Перемещения, деформации и напряжения разномодульных тел композитных конструкций отвечают соотношениям Коши и закону Гука трехмерной линейной задачи теории упругости [7]. Эквивалентные напряжения для всех конструкций определяем по 4-й теории прочности.

2. Эквивалентные условия прочности и эквивалентные по прочности конструкции. Пусть две конструкции V_1 и V_2 имеют одинаковые форму, геометрические размеры, закрепления и статические нагружения, но отличаются модулями упругости. Пусть для коэффициентов запаса n_1, n_2 соответственно конструкций V_1, V_2 заданы условия прочности

$$n_a^1 \leq n_1 \leq n_b^1, \quad (3)$$

$$n_a^2 \leq n_2 \leq n_b^2, \quad (4)$$

где $n_a^1, n_b^1 \geq 1$; n_a^2, n_b^2 заданы.

Для конструкций V_1, V_2 введем следующие два определения.

Определение 1. Если из выполнения условий (4) для коэффициента n_2 следует выполнение условий (3) для коэффициента n_1 и, наоборот, если из выполнения условий (3) для коэффициента n_1 следует выполнение условий (4) для коэффициента n_2 , тогда условия прочности (3), (4) будем называть эквивалентными условиями прочности соответственно для конструкций V_1, V_2 .

Определение 2. Пусть конструкции V_1, V_2 , для которых соответственно условия (3), (4) являются эквивалентными условиями прочности, не разрушаются при одинаковых условиях эксплуатации. Тогда конструкции V_1, V_2 будем называть эквивалентными по прочности.

На практике эквивалентность по прочности конструкций V_1, V_2 означает, что вместо работающей конструкции V_1 можно использовать конструкцию V_2 и наоборот. Отметим, что из двух эквивалентных по прочности конструкций целесообразно использовать в работе такую конструкцию, которая более технологична в изготовлении, отвечает заданным техническим требованиям и требует меньше финансовых затрат на изготовление и эксплуатацию.

3. Теорема о существовании эквивалентных условий прочности. Рассмотрим следующую теорему для композитной конструкции V_0 .

Теорема 1. Пусть на трехмерную линейно упругую композитную конструкцию V_0 действуют заданные статические поверхностные силы \mathbf{q} , т.е. силы, действующие на незакрепленной части границы S_q конструкции V_0 , и объемные силы \mathbf{p} , где $\mathbf{q} = \{q_x, q_y, q_z\}^T$, $\mathbf{p} = \{p_x, p_y, p_z\}^T$; $q_x, q_y, q_z, p_x, p_y, p_z$ – гладкие функции координат x, y, z . На границе S_u конструкция V_0 жестко закреплена, т.е. на S_u : $u = v = w = 0$, $S_0 = S_u + S_q$, S_0 – граница конструкции V_0 . Конструкция V_0 состоит из компонент V_i , т.е. из пластичных разномодульных изотропных однородных тел V_i , где $i = 1, \dots, N$, N – общее число тел V_i конструкции V_0 . Пусть максимальное эквивалентное напряжение композитной конструкции V_0 возникает в теле V_α , $1 \leq \alpha \leq N$. Пусть для коэффициента запаса n_0 конструкции V_0 заданы условия прочности

$$n_1 \leq n_0 \leq n_2, \quad (5)$$

где n_1, n_2 заданы, $n_1 \geq 1$.

Тогда существуют такая изотропная однородная конструкция V^b и такие числа n_1^p, n_2^p , что если коэффициент запаса n_b конструкции V^b удовлетворяет (эквивалентным) условиям прочности

$$n_1^p \leq n_b \leq n_2^p, \quad (6)$$

то коэффициент запаса n_0 композитной конструкции V_0 удовлетворяет условиям прочности (5), и наоборот. Если коэффициент запаса n_0 композитной конструкции V_0 удовлетворяет условиям (5), то коэффициент запаса n_b изотропной однородной конструкции V^b удовлетворяет условиям (6), причем между коэффициентами запаса n_0 , n_b взаимно существует однозначная связь.

Доказательство. Пусть однородная изотропная конструкция V^b и композитная конструкция V_0 имеют одинаковые форму, размеры, закрепления и нагружения, но отличаются модулями упругости. Пусть модули упругости конструкции V^b равны модулям упругости тела V_α конструкции V_0 , $1 \leq \alpha \leq N$. Коэффициенты запаса n_0 , n_b находим по формулам [1, 2, 3]:

$$n_0 = \sigma_T / \sigma_0, \quad (7)$$

$$n_b = \sigma_T / \sigma_b, \quad (8)$$

где σ_T – предел текучести тела V_α [3]; σ_0, σ_b – максимальные эквивалентные напряжения, возникающие соответственно в конструкциях V_0, V^b .

Пусть коэффициент n_0 удовлетворяет условиям прочности (5). Тогда подставляя (7) в (5), получим неравенства:

$$n_1 \leq \frac{\sigma_T}{\sigma_0} \leq n_2. \quad (9)$$

Существует такое число p , что

$$p = \sigma_0 / \sigma_b. \quad (10)$$

Учитывая (10) в (9), имеем

$$pn_1 \leq \frac{\sigma_T}{\sigma_b} \leq pn_2. \quad (11)$$

Используя (8) в (11), получаем

$$pn_1 \leq n_b \leq pn_2. \quad (12)$$

Существуют такие числа n_1^p, n_2^p , что

$$n_1^p = pn_1, \quad n_2^p = pn_2. \quad (13)$$

Подставляя (13) в (12), получаем, что для коэффициента n_b выполняются условия (6). Итак, существуют такие числа n_1^p, n_2^p , что коэффициент запаса n_b изотропной однородной конструкции V^b удовлетворяет условиям (6).

Обратно пусть коэффициент запаса n_b конструкции V^b удовлетворяет условиям прочности (6). Подставляя (8) в (6) и учитывая (10), (13), получим

$$pn_1 \leq \frac{p\sigma_T}{\sigma_0} \leq pn_2.$$

Откуда с учетом (7) следует выполнение для коэффициента запаса n_0 композитной конструкции V_0 условий прочности (5). Итак, показано, что всякому коэффициенту $n_b \in (n_1^p, n_2^p)$ соответствует единствен-

ный коэффициент $n_0 \in (n_1, n_2)$, найденный по формуле (7), и, наоборот, всякому коэффициенту $n_0 \in (n_1, n_2)$ соответствует единственный коэффициент $n_b \in (n_1^p, n_2^p)$, отвечающий формуле (8). Рассмотрим предельные случаи. Пусть $n_b = n_1^p$. Используя соотношения (8), (13), (10) в последнем равенстве, получаем $p\sigma_T / \sigma_0 = pn_1$. Откуда с учетом (7) следует $n_0 = n_1$. Аналогично можно показать, что если $n_b = n_2^p$, то $n_0 = n_2$. Пусть $n_0 = n_1$. Используя (7), (10) в последнем равенстве, получаем $\sigma_T / \sigma_b = pn_1$. Откуда с учетом (8), (13) вытекает $n_b = n_1^p$. Аналогично можно показать, что если $n_0 = n_2$, то $n_b = n_2^p$. Таким образом, между коэффициентами запаса n_0 и n_b взаимно существует однозначная связь. Теорема 1 доказана.

Отметим, что условия (5), (6) являются эквивалентными условиями прочности соответственно для конструкций V_0, V^b (см. опр. 1, п. 2). Считают, что если n_0 удовлетворяет заданным условиям прочности (5), то конструкция V_0 не разрушается при эксплуатации. Пусть конструкция V^b не разрушается при эксплуатации. Тогда конструкции V_0, V^b являются эквивалентными по прочности (см. опр. 2, п. 2).

Итак, доказано существование изотропных однородных конструкций и эквивалентных условий прочности для композитных конструкций, имеющих любую структуру, форму, любые размеры, статические нагрузки и закрепления, которые отвечают положениям п. 1 и условиям теоремы 1. Следует отметить, что для всякой композитной конструкции V_0 всегда можно построить изотропную однородную конструкцию V^b , т.е. всегда для конструкции V^b можно задать по определенным правилам форму, размеры, нагрузку, закрепление и модули упругости. Однако в общем случае эквивалентные условия прочности для изотропной однородной конструкции V^b можно построить только для заданных усилий \mathbf{q}, \mathbf{p} , что непрактично. Это связано с тем, что напряжения σ_b, σ_0 и параметры n_1^p, n_2^p, p отвечают заданному нагружению \mathbf{q}, \mathbf{p} конструкций V^b, V_0 (см. формулы (10), (13)).

4. Некоторые процедуры построения эквивалентных условий прочности. В основе предлагаемых процедур лежит теорема 1. На практике широко используют композиты, армированные непрерывными волокнами или дисперсными частицами (почти) одинаковых размеров [6]. При изложении предлагаемых процедур рассматриваем композитные конструкции волокнистой структуры.

4.1. Композитные конструкции регулярной структуры с коэффициентами заполнения, которые мало отличаются от единицы. Пусть трехмерная композитная конструкция V_0 имеет ортогональную решетку волокон регулярной структуры. Волокна имеют постоянную толщину и одинаковые модули упругости. Решетка волокон имеет одинаковый шаг по осям Ox, Oy, Oz . Пусть коэффициент заполнения k_n [6] конструкции V_0 мало отличается от единицы (отметим, что $0 < k_n < 1$). Пусть максимальное эквивалентное напряжение конструкции V_0 возникает в волокне. Пусть однородная изотропная конструкция V^b и композитная конструкция V_0 имеют одинаковые форму, размеры, закрепление и нагружение, но отличаются модулями упругости. Пусть модули упругости конструкции V^b равны модулям упругости волокна конструкции V_0 . Пусть для коэффициента заполнения k_n конструкции V_0 имеем $1 - k_n = \varepsilon$, где ε – малая величина. Расчеты показывают, что при $\varepsilon \leq 0,15$ имеем $\sigma_0 \approx (1 + \varepsilon)\sigma_b$, где σ_0, σ_b – максимальные эквивалентные напряжения, возникающие соответственно в конструкциях V_0, V^b . В этом случае в силу (10) считаем, что $p = 1 + \varepsilon$ и, учитывая (13), получаем $n_1^p = (1 + \varepsilon)n_1, n_2^p = (1 + \varepsilon)n_2$. Тогда согласно (6) для коэффициента запаса n_b изотропной однородной конструкции V^b эквивалентные условия прочности имеют вид:

$$n_1(1 + \varepsilon) \leq n_b \leq n_2(1 + \varepsilon). \quad (14)$$

4.2. Композитные пластины регулярной структуры. Рассмотрим трехмерную композитную пластину V_0^1 постоянной толщины и ортогональной решетчатой регулярной волокнистой структуры (решетка волокон имеет одинаковые шаги по осям Ox , Oy , Oz). Срединная плоскость пластины V_0^1 лежит в плоскости Oxy . Волокна имеют одинаковые толщины и модули упругости. Пластина V_0^1 имеет такие размеры и структуру, что с позиций макроподхода ее можно считать трехмерной изотропной однородной пластиной V_1^e с фиктивными модулями упругости E_1 , ν_1 , где E_1 – модуль Юнга, ν_1 – коэффициент Пуассона. Процедура нахождения фиктивных модулей упругости для трехмерных композитных тел регулярной структуры изложена в работе [8]. Пусть для коэффициента запаса n_0^1 пластины V_0^1 заданы условия прочности

$$n_1 \leq n_0^1 \leq n_2. \quad (15)$$

Пусть трехмерная композитная пластина V_0^1 и изотропная однородная пластина V_1^b имеют одинаковые форму, размеры, закрепления и нагружения. Пусть модули упругости пластины V_1^b равны модулям упругости волокна композитной пластины V_0^1 . Пусть размеры пластин V_1^b , V_1^e такие, что их можно считать пластинами Кирхгофа. Тогда, как известно [7, 9], деформирование изотропных однородных пластин V_1^b , V_1^e Кирхгофа описывается соответственно дифференциальными уравнениями:

$$\nabla^4 w_b = q_0 / D_b, \quad (16)$$

$$\nabla^4 w_e = q_0 / D_e, \quad (17)$$

где ∇^2 – оператор Лапласа, $\nabla^2 = \partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2$; $w_b(x, y)$ ($w_e(x, y)$) – прогиб пластины V_1^b (пластины V_1^e); q_0 – заданная поверхностная вертикальная нагрузка для пластин V_1^b , V_1^e ; $q_0 = q_0(x, y)$ – гладкая функция координат; D_b , D_e – цилиндрические (изгибные) жесткости соответственно пластин V_1^b , V_1^e , определяемые по формулам [7]:

$$D_b = E_b h^3 / [12(1 - \nu_b^2)], \quad D_e = E_1 h^3 / [12(1 - \nu_1^2)], \quad (18)$$

E_b , ν_b – модуль Юнга и коэффициент Пуассона изотропной однородной пластины V_1^b ; h – толщина пластин V_1^b , V_1^e , т.е. композитной пластины V_0^1 .

Введем параметр α_1 :

$$\alpha_1 = D_b / D_e. \quad (19)$$

С учетом (19) уравнение (17) запишем в виде

$$\nabla^4 w_e = \alpha_1 q_0 / D_b. \quad (20)$$

Из сравнения уравнений (16), (20) следует, что решения w_b , w_e связаны соотношением $w_e = \alpha_1 w_b$, а значит, $\sigma_e^1 = \alpha_1 \sigma_b^1$, где σ_e^1, σ_b^1 – векторы напряжений соответственно пластин V_1^e , V_1^b . В силу $w_e = \alpha_1 w_b$, $\sigma_e^1 = \alpha_1 \sigma_b^1$ и однородности функции f вычисления эквивалентных напряжений по 4-й теории прочности, получаем $\sigma_e^1 = \max f(\sigma_e^1) = \max f(\alpha_1 \sigma_b^1) = \alpha_1 \max f(\sigma_b^1) = \alpha_1 \sigma_b^1$, где $\sigma_b^1 = \max f(\sigma_b^1)$;

σ_e^1, σ_b^1 – максимальные эквивалентные напряжения соответственно изотропных однородных пластин V_1^e , V_1^b .

Итак, имеем $\sigma_e^1 = \alpha_1 \sigma_b^1$. Пусть коэффициент заполнения k_n пластины V_0^1 удовлетворяет условию $0,85 \leq k_n < 1$. Расчеты показывают, что в этом случае максимальное эквивалентное напряжение σ_0^1 композитной пластины V_0^1 отличается от напряжения σ_e^1 не более чем на 15 %, что является вполне удовлетворительной погрешностью для инженерных расчетов. Поэтому в первом приближении можно принять, что $\sigma_0^1 = \sigma_e^1$. Из равенства $\sigma_e^1 = \alpha_1 \sigma_b^1$ с учетом, что $\sigma_0^1 = \sigma_e^1$, получаем $\sigma_0^1 = \alpha_1 \sigma_b^1$. Отсюда

$$\alpha_1 = \sigma_0^1 / \sigma_b^1. \quad (21)$$

На основании теоремы 1 имеем $p = \sigma_0^1 / \sigma_b^1$, отсюда, учитывая (21), получаем

$$p = \alpha_1. \quad (22)$$

В силу (13), (22), имеем $n_1^p = \alpha_1 n_1$, $n_2^p = \alpha_1 n_2$, и тогда для коэффициента запаса n_b^1 однородной изотропной пластины V_1^b эквивалентные условия прочности имеют вид

$$\alpha_1 n_1 \leq n_b^1 \leq \alpha_1 n_2, \quad (23)$$

где $\alpha_1 = D_b / D_e$ (см. (19)); D_b, D_e – изгибные жесткости соответственно пластин V_1^b, V_1^e .

Замечание 1. Отметим, что параметр α_1 , т.е. в силу (22) параметр p , зависит лишь только от изгибных жесткостей D_b, D_e изотропных однородных пластин V_1^b, V_1^e (см. соотношения (19), (18)), т.е. параметр α_1 (параметр p) зависит от вида регулярной структуры и физических параметров композитной пластины V_0^1 .

Процедура нахождения параметра α_1 , т.е. параметра p , сводится к следующему. Для композитной пластины V_0^1 постоянной толщины h строим изотропные однородные пластины V_1^e, V_1^b . При этом фиктивные модули упругости E_1, ν_1 трехмерной пластины V_1^e находим по алгоритмам, которые изложены в работе [8]. По формулам (18) определяем изгибные жесткости D_b, D_e пластин V_1^e, V_1^b . По формуле (19) находим параметр α_1 и эквивалентные условия прочности для изотропной однородной пластины V_1^b записываем в виде (23). Из теоремы 1 следует, что если для коэффициента запаса n_b^1 изотропной однородной пластины V_1^b выполняются условия (23), то для коэффициента запаса n_0^1 композитной пластины V_0^1 выполняются заданные условия прочности (15).

4.3. Композитные балки регулярной структуры. Рассмотрим трехмерную композитную балку V_0^2 постоянного поперечного сечения, которая имеет регулярную ортогональную решетчатую волокнистую структуру. Решетка волокон имеет одинаковые шаги по осям Ox, Oy, Oz . Волокна имеют одинаковые толщины и модули упругости. Пусть срединная плоскость балки V_0^2 лежит в плоскости xOz . Ось балки V_0^2 совпадает с осью Ox , ось Oy направлена вверх. Балка V_0^2 нагружена вертикальной нагрузкой $q(x)$, где $q(x)$ – гладкая функция. Пусть для коэффициента запаса n_0^2 балки V_0^2 заданы условия прочности

$$n_1 \leq n_0^2 \leq n_2. \quad (24)$$

Пусть размеры и структура балки V_0^2 таковы, что с точки зрения макроподхода композитную балку V_0^2 можно рассматривать как некоторую трехмерную изотропную однородную балку V_2^e . Отметим, что балки V_0^2 , V_2^e имеют одинаковые форму, размеры, закрепление и нагружение. Фиктивные модули упругости E_2^e , ν_2^e для трехмерной балки V_2^e (где E_2^e – модуль Юнга; ν_2^e – коэффициент Пуассона) находим по алгоритмам, которые изложены в работе [8]. Пусть изотропная однородная балка V_2^b и композитная балка V_0^2 имеют одинаковые форму, размеры, закрепления и нагружения. Пусть модули упругости изотропной однородной балки V_2^b равны модулям упругости волокна композитной балки V_0^2 . Пусть изотропные однородные балки V_2^b , V_2^e являются балками Кирхгофа. Ось балки V_2^b (балки V_2^e) совпадает с осью Ox , а ось Oy направлена вверх. Дифференциальные уравнения изогнутых осей балок V_2^e , V_2^b соответственно запишем в виде [9, 10]:

$$\frac{\partial^2 y_e}{\partial x^2} = \frac{M(x)}{E_2^e J_z}, \quad (25)$$

$$\frac{\partial^2 y_b}{\partial x^2} = \frac{M(x)}{E_2^b J_z}, \quad (26)$$

где $M(x)$ – изгибающий момент для балок V_2^e , V_2^b , порожденный нагрузкой $q(x)$; J_z – момент инерции поперечного сечения балки V_2^e (балки V_2^b) относительно оси Oz ; $y_e(x)$, $y_b(x)$ – функции прогибов соответственно балок V_2^e , V_2^b ; E_2^b – модуль Юнга балки V_2^b .

Введем параметр α_2 по формуле

$$\alpha_2 = E_2^b / E_2^e. \quad (27)$$

С учетом (27) уравнение (25) представим как

$$\frac{\partial^2 y_e}{\partial x^2} = \alpha_2 \frac{M(x)}{E_2^b J_z}. \quad (28)$$

Отметим, что правые части уравнений (26), (28) отличаются множителем α_2 .

Следовательно, $y_e = \alpha_2 y_b$, а, значит, $\sigma_e^2 = \alpha_2 \sigma_b^2$, где σ_e^2 , σ_b^2 – максимальные эквивалентные напряжения соответственно балок V_2^e , V_2^b . Пусть $0,85 \leq k_n < 1$, где k_n – коэффициент наполнения композитной балки V_0^2 . Расчеты показывают, что в этом случае максимальное эквивалентное напряжение σ_0^2 композитной балки V_0^2 мало отличается от напряжения σ_e^2 (не более чем на 10 %). Поэтому в первом приближении можно считать, что $\sigma_0^2 = \sigma_e^2$. Согласно теореме 1, имеем $p = \sigma_0^2 / \sigma_b^2$. Из равенства $p = \sigma_0^2 / \sigma_b^2$, используя (27) и соотношения $\sigma_0^2 = \sigma_e^2$, $\alpha_2 = \sigma_e^2 / \sigma_b^2$, получаем $p = \alpha_2 = E_2^b / E_2^e$. Эквивалентные условия прочности для коэффициента запаса n_b^2 балки V_2^b в силу (13), (6) представим в форме

$$\alpha_2 n_1 \leq n_b^2 \leq \alpha_2 n_2. \quad (29)$$

Из теоремы 1 следует, что если для коэффициента запаса n_b^2 изотропной однородной балки V_2^b выполняются условия (29), то для коэффициента запаса n_0^2 композитной балки V_0^2 выполняются заданные условия прочности (24).

Замечание 2. Отметим, что параметр α_2 , т.е. параметр p , зависит лишь только от модулей упругости E_2^b, E_2^e соответственно изотропных однородных балок V_2^b, V_2^e (см. соотношение (27)), т.е. параметр α_2 (параметр p) зависит только от вида регулярной структуры и физических параметров композитной балки V_0^2 .

4.4. Трехмерные композитные конструкции регулярной структуры. Не теряя общности суждений, рассмотрим закрепленную трехмерную композитную конструкцию V_0 регулярной волокнистой структуры, для которой заданы поверхностные \mathbf{q} и объемные \mathbf{p} силы. Волокна имеют одинаковые модули упругости и толщину. Пусть изотропная однородная конструкция V^b и конструкция V_0 имеют одинаковые форму, размеры, заданные закрепления и нагружения, но отличаются модулями упругости. Модули упругости конструкции V^b равны модулям упругости волокна композитной конструкции V_0 . Считаем, что композитная конструкция V_0 имеет такие характерные геометрические размеры, что с позиций макроподхода конструкцию V_0 можно рассматривать как некоторое однородное тело. Построение эквивалентных условий прочности для коэффициентов запаса конструкции V^b сводится к определению параметра p . В основе предлагаемой процедуры нахождения параметра p лежит следующее положение.

Положение 1. Считаем, что значение параметра p зависит лишь только от вида структуры и физических характеристик композитной конструкции V_0 регулярной структуры.

Отметим, что в п. 4.2–4.3 показано, что когда коэффициент заполнения k_n композитных пластин и балок регулярной решетчатой волокнистой структуры лежит в диапазоне $0,85 \leq k_n < 1$, параметр p зависит только от вида структуры и физических характеристик пластин, балок (см. замечания 1, 2). Таким образом, положение 1, по сути, является обобщением результатов, полученных в п. 4.2–4.3. Из положения 1 следует, что достаточно определить параметр p для любой композитной конструкции V_d , которая имеет такую же неоднородную структуру и физические характеристики, как и заданная композитная конструкция V_0 регулярной структуры, и которую с точки зрения макроподхода [6] можно считать однородным телом. Параметр p находим с помощью расчетов, например, используя МКЭ. Для удобства расчетов выбираем конструкцию V_d , характерные размеры которой меньше размеров конструкции V_0 и которая имеет простую форму (например, форму прямоугольного параллелепипеда). Конструкция V_d включает кратное число регулярных ячеек композитной конструкции V_0 . Для конструкции V_d задаем поверхностные \mathbf{q}_1 и объемные \mathbf{p}_1 силы, которые удобны для расчетов и отражают характер нагружения конструкции V_0 . Например, если для конструкции V_0 заданы силы $\mathbf{q} = const, \mathbf{p} = 0$, то для конструкции V_d задаем силы типа $\mathbf{q}_1 = const, \mathbf{p}_1 = 0$. Пусть композитная конструкция V_d и изотропная однородная конструкция V^m имеют одинаковые форму, размеры, нагружения и закрепления. Модули упругости конструкции V^m равны модулям упругости волокна конструкции V_d . Находим максимальные эквивалентные напряжения: σ_d – для конструкции V_d , σ_m – для конструкции V^m . Параметр p , используемый для построения эквивалентных условий прочности для конструкции V^m в силу положения 1 для конструкции V^b и согласно теореме 1 находим по формуле:

$$p = \sigma_d / \sigma_m. \quad (30)$$

5. Результаты численных экспериментов. Рассмотрим модельную задачу о расчете на прочность трехмерной линейно упругой композитной конструкции V_0 регулярной структуры. Композитная конструкция V_0 , имеющая форму типа двутавровой балки [3] (рис. 1), армирована непрерывными изотропными однородными продольными волокнами сечения $2h \times 2h$, т.е. волокна направлены вдоль оси Oy . Расстояние между волокнами в направлении осей Ox , Oz равно $2h$. Регулярная ячейка конструкции V_0 имеет размеры $4h \times 4h \times 4h$. На рис. 2 показано сечение регулярной ячейки в плоскости, параллельной плоскости xOz , сечение волокна заштриховано.

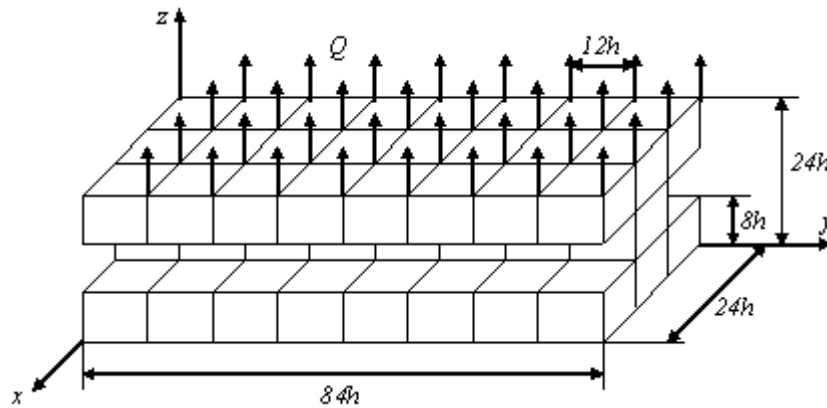


Рис. 1. Конструкция V_0 (V^b)

При $y = 0$: $u = v = w = 0$, т.е. в плоскости xOz конструкция V_0 закреплена. Пусть для коэффициента запаса n_0 композитной конструкции V_0 заданы условия прочности вида (5), где $n_1 = 1,3$, $n_2 = 2$, т.е. заданы условия

$$1,3 \leq n_0 \leq 2. \tag{31}$$

Для конструкции V_0 используем следующие данные:

$$h = 0,5; \sigma_T = 5,5; E_b = 10, E_c = 1, \nu_c = \nu_b = 0,3, \tag{32}$$

где E_c, E_b (ν_c, ν_b) – модули Юнга (коэффициенты Пуассона) соответственно связующего материала и волокон; σ_T – предел текучести волокна.

Для конструкции V_0 заданы силы $Q = 0,135$, направленные вертикально вверх и действующие в точках с координатами x_i, y_j, z_0 , где $z_0 = 24h$, $x_i = 2h(i - 1)$, $i = 1, \dots, 13$, $y_j = 12h + 12h(j - 1)$, $j = 1, \dots, 7$. Силы Q схематично показаны на рис. 1. Пусть композитной конструкции V_0 отвечает изотропная однородная конструкция V^b (см. п. 4.4). Параметр p находим по процедуре, изложенной в п. 4.4. Рассмотрим конструкцию V_d формы прямоугольного параллелепипеда размерами $16h \times 72h \times 16h$ (рис. 3), меньших размеров, чем конструкции V_0 (рис. 1). Конструкция V_d имеет такую же композитную структуру и физические характеристики, как конструкция V_0 . При $y = 0$ конструкция V_d закреплена, т.е. при $y = 0$: $u = v = w = 0$. Следуя п. 4.4, для конструкции V_d задаем силы $q = 0,12$, направленные вертикально

вверх и приложенные в точках с координатами x_i, y_j, z_0 , где $z_0 = 16h, x_i = 2h(i-1), i = 1, \dots, 9, y_j = 12h + 12h(j-1), j = 1, \dots, 5$, силы q схематично показаны на рис. 3. При расчете конструкции V_d используем данные (32). Модуль Юнга изотропной однородной конструкции V^m равен 10, коэффициент Пуассона – 0,3, предел текучести материала конструкции $V^m – 5,5$.

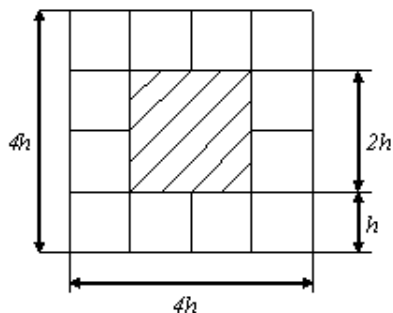


Рис. 2. Сечение регулярной ячейки

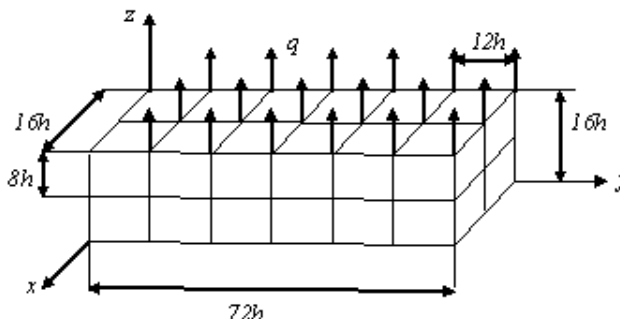


Рис. 3. Конструкция $V_d (V^m)$

Базовое разбиение композитной конструкции V_d состоит из изотропных однородных КЭ первого порядка формы куба со стороной h и учитывает ее неоднородную структуру. Для расчета изотропной однородной конструкции V^m по МКЭ используем лагранжевый КЭ V_e формы прямоугольного параллелепипеда размерами $8h \times 12h \times 8h$, шаг сетки которого по осям Ox, Oz равен $2h$, по оси $Oy – 3h$, т.е. по осям Ox, Oy, Oz лагранжевый КЭ имеет четвертый порядок аппроксимаций. На рис. 3 представлено разбиение однородной конструкции V^m на КЭ V_e . Расчеты показывают, что $\sigma_d = 4,208, \sigma_m = 1,454$, где σ_d, σ_m – максимальные эквивалентные напряжения соответственно конструкций V_d, V^m . Параметр p находим по формуле (30), т.е. $p = \sigma_d / \sigma_m = 2,894$. Подставляя $n_1 = 1,3, n_2 = 2, p = 2,894$ в формулу (13), находим $n_1^p = 3,762, n_2^p = 5,788$, и тогда согласно (6) эквивалентные условия прочности для коэффициентов запаса n_b изотропной однородной конструкции V^b имеют вид

$$3,762 \leq n_b \leq 5,788. \quad (33)$$

Для расчета изотропной однородной конструкции V^b по МКЭ используем лагранжевый КЭ V_e (размерами $8h \times 12h \times 8h$), описанный выше. На рис. 1 представлено разбиение конструкции V^b на КЭ V_e . Расчет конструкции V^b показывает, что максимальное эквивалентное напряжение равно $\sigma_b = 1,219$. Коэффициент запаса n_b конструкции V^b равен $n_b = \sigma_T / \sigma_b = 5,5 / 1,219 = 4,511$. Коэффициент запаса $n_b = 4,511$ удовлетворяет эквивалентным условиям прочности (33). Тогда согласно теореме 1 коэффициент запаса n_0 композитной балки V_0 удовлетворяет заданным условиям прочности (31). Покажем, что коэффициент запаса n_0 композитной конструкции V_0 удовлетворяет условиям (31). Напряженное состояние конструкции V_0 определяем с помощью МКЭ. Дискретная базовая модель \mathbf{R}_0 конструкции V_0 состоит из КЭ первого порядка формы куба со стороной h , которая учитывает ее структуру. Анализ расчетов показывает, что максимальное эквивалентное напряжение σ_0 конструкции V_0 равно $\sigma_0 = 3,624$. Подставляя

$\sigma_T = 5,5$, $\sigma_0 = 3,624$ в формулу $n_0 = \sigma_T / \sigma_0$, получаем $n_0 = 1,517$. Отметим, что коэффициент $n_0 = 1,517$ удовлетворяет заданным условиям прочности (31). Напряжения σ_d , σ_m , σ_0 вычисляем по 4-й теории прочности.

Итак, согласно известной процедуре [1, 2, 3], коэффициент запаса n_0 конструкции V_0 находим по формуле $n_0 = \sigma_T / \sigma_0$. Для анализа напряженного состояния конструкции V_0 , т.е. для определения напряжения σ_0 по МКЭ используем дискретную базовую модель \mathbf{R}_0 композитной конструкции V_0 , которая содержит 129276 узловых неизвестных, а ширина ленты системы уравнений (СУ) МКЭ равна 3240. Предлагаемая процедура (см. п. 4.4) сводится к определению коэффициента запаса n_b и эквивалентных условий прочности для конструкции V^b . Для нахождения коэффициента запаса n_b конструкции V^b используем дискретную модель \mathbf{R}_b (состоящую из лагранжевых КЭ V_e) размерности 12180; ширина ленты СУ МКЭ равна 3822. Реализация МКЭ для дискретной модели \mathbf{R}_b требует в 9 раз меньше объема памяти ЭВМ, чем для базовой модели \mathbf{R}_0 . При построении эквивалентных условий прочности используем дискретную модель \mathbf{R}_d конструкции V_d размерности 62424 (ширина ленты СУ МКЭ равна 1848) и дискретную модель \mathbf{R}_m конструкции V^m , которая имеет 5832 узловых неизвестных (ширина ленты СУ МКЭ равна 2190). Реализация МКЭ для дискретной модели \mathbf{R}_d (для модели \mathbf{R}_m) требует в 3,6 раза (в 32,8 раза) меньше объема памяти ЭВМ, чем для дискретной базовой модели \mathbf{R}_0 . Достоинство предлагаемой процедуры (см. п. 4.4) состоит в том, что ее реализация на основе МКЭ требует меньше объема памяти ЭВМ, чем известная процедура.

Литература

1. Москвичев В.В. Основы конструкционной прочности технических систем и инженерных сооружений. – Новосибирск: Наука, 2002.
2. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин. – М.: Машиностроение, 1993.
3. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. – Киев: Наукова думка, 1975.
4. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.
5. Норри Д., де-Фриз Ж. Введение в метод конечных элементов. – М.: Мир, 1987.
6. Фудзии Т., Дзако М. Механика разрушения композиционных материалов. – М.: Мир, 1982.
7. Самуль В.И. Основы теории упругости и пластичности. – М.: Высш. шк., 1982.
8. Матвеев А.Д. Определение фиктивных модулей упругости для трехмерных композитов на основе жесткостных соотношений однородных конечных элементов // Вестн. КрасГАУ. – 2008. – № 5. – С. 34–47.
9. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. – М.: Наука, 1988.
10. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. – М.: Гос. изд-во техн.-теор. лит., 1958.



ОЦЕНКА РЕДКИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ЗАДАЧЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЩЕРБОВ АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

В статье предложены алгоритмы решения задач оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с использованием метода Монте-Карло на основе оценки редких явлений и редкого сочетания событий с учетом их рассеяния.

Ключевые слова: редкое гидрологическое событие, редкое сочетание событий, метод Монте-Карло, математическое моделирование, сельское хозяйство, ущерб.

Ya.M. Ivanyo, A.Yu. Belyakova, S.A. Petrova

ASSESSMENT OF THE RARE HYDROLOGICAL PHENOMENA IN THE TASK OF DETERMINATION OF DAMAGES TO THE AGRICULTURAL PRODUCTION

The algorithms for the solution of the tasks for the agricultural product manufacturing optimization with the Monte-Carlo method use on the basis of the rare phenomena assessment and the event rare combination taking into account their dispersion are offered in the article.

Key words: rare hydrological event, event rare combination, Monte-Carlo method, mathematic modeling, agriculture, damage.

Введение. Гидрологические события в значительной степени влияют на производство сельскохозяйственной продукции. По данным [1], 27 % ущербов, наносимых сельскохозяйственному производству климатическими явлениями, приходится на дождевые паводки и весенние половодья. Из них наиболее значительными являются потери, связанные с воздействием редких событий на хозяйственную деятельность человека.

Например, при катастрофическом паводке 1934 г. на р. Лене (Качуг) были повреждены многие жилые постройки и промышленные сооружения, испорчен тракт, разрушены подъездные пути к пристани, готовые карбасы унесены водой. Погибла часть грузов для снабжения севера, другая была разбросана по берегам и островам р. Лены. Имелись человеческие жертвы [3].

За последние 80 лет на территории Иркутской области сформировались семь редких дождевых паводков (табл. 1), подтверждающих факт регулярных сильных гидрологических возмущений на реках региона. Поэтому актуальной является оценка редких событий, влияющих на ущербы, наносимые экономике региона, для планирования производства в экстремальных условиях.

Таблица 1

Информация о редких гидрологических явлениях летнего периода на территории Иркутской области

Река-пункт	F , км ²	Год редкого события по историческим свидетельствам (N)	Год редкого события за инструментальный период наблюдений (n)	Наибольший Q_{max} за период наблюдений, м ³ /с
Лена-Качуг	17400	1885	1934	2090
Белая-Мишелевка	16400	1870	1952	6060
Иркут-Иркутск	14800	1877	1971	4800
Ия-Тулун	14500	1870	1984	4400
Бирюса-Бирюсинск	24700	1912	1960	4720
Китой-Китой	8420	1877	2001	3610
Уда-Укар	17200	1870	1996	5900

Согласно [4], редкое явление является наибольшим событием из ряда последовательности за исторический период. Такое определение предполагает изучение редкого события как самостоятельного явления и как части последовательности гидрологических событий.

В частности, практически для всех рек, на которых имели место редкие дождевые паводки, наибольшие по рангу значения максимального расхода воды значительно выше вторых по значимости величин [2].

Многие исследователи подчеркивают [6, 7], что наибольшие максимальные расходы воды обладают особенностями. Редкое явление, как впрочем и остальные значения выборки, обладает вероятностным распределением. В работе [5] приведены два алгоритма моделирования редкого явления и его вероятности на основе фактических данных. Кроме того, разработаны алгоритмы решения задачи оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с учетом одного редкого явления и редкого сочетания высоких максимальных расходов воды весеннего половодья и дождевого паводка [5].

Согласно первому алгоритму, моделируется m рядов значений максимальных расходов воды длиной N . Из них выбирается наибольшее значение и соответствующая ему вероятность по заданному закону распределения. Затем смоделированные значения наибольших максимальных расходов воды используются для решения задачи математического программирования. Использование данного алгоритма позволяет получать как погрешность максимального расхода воды, так и его вероятности.

По второму алгоритму методом Монте-Карло моделируется выборка значений максимального стока на основе условия ($Q_{max_i} \geq Q_{max}^{max}$), где Q_{max_i} – значение ряда, соответствующее заданному закону распределения. Из моделируемых выборок выделяются два наибольших значения максимальных расходов воды и соответствующие им вероятности по заданному закону распределения. По этим данным методом интерполяции рассчитываются вероятности фактического значения максимального расхода воды. В этом случае определяется распределение вероятностей фактического редкого максимального расхода воды.

Помимо учета редкого явления, научно-практическое значение имеет исследование редкого сочетания генетически различных гидрологических событий. Эти события в сумме могут наносить ущерб экономике, сопоставимый с потерями от одного редкого явления.

Цель исследований. Создание модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с учетом редкого сочетания гидрологических событий и построение алгоритма решения задачи математического программирования с учетом рассеяния природных параметров модели.

Методика и результаты исследований. Для достижения цели были использованы методы имитационного моделирования, математического программирования и теории вероятностей, математической статистики.

Рассматривается модель оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с учетом влияния паводков и половодий на правые части ограничений.

Алгоритмы моделирования производства сельскохозяйственной продукции с учетом редкого сочетания гидрологических событий. При учете редкого сочетания событий различного происхождения алгоритм реализации модели оптимизации производства аналогичен алгоритмам решения задач математического программирования с учетом одного редкого явления.

Приведем алгоритмы моделирования производства сельскохозяйственной продукции с учетом редкого сочетания гидрологических событий. Реализация модели осуществлялась на минимум затрат.

Согласно *первому алгоритму* (рис. 1), сначала по наименьшей сумме вероятностей согласно правилу сложения вероятностей отдельных явлений различного происхождения (ζ) выделяется редкое сочетание событий, после чего методом Монте-Карло моделируются значения k видов явлений различного происхождения по заданным законам распределения. На следующем этапе согласно рангу фактического значения в ранжированном ряду выделяется максимальный расход воды $Q_{max_{j_k}}^{\beta}$ и соответствующие ему вероятности $p_{j_k}^{\beta}$. Затем между ними строится зависимость. На основании предварительно построенной связи площади затопления сельскохозяйственных угодий от расходов воды ($B = f(Q_{max})$) определяются затопляемые территории сельскохозяйственных угодий, которые учитываются в правых частях ограничений, и решается задача математического программирования с учетом проявления конкретного вида события. В конечном итоге определяются потери.

Задача математического программирования решается для каждого гидрологического явления в отдельности, найденные ущербы суммируются и определяются соответствующие им суммарные ζ . Потери при этом получают в некотором диапазоне, зависящем от рассеяния ζ .

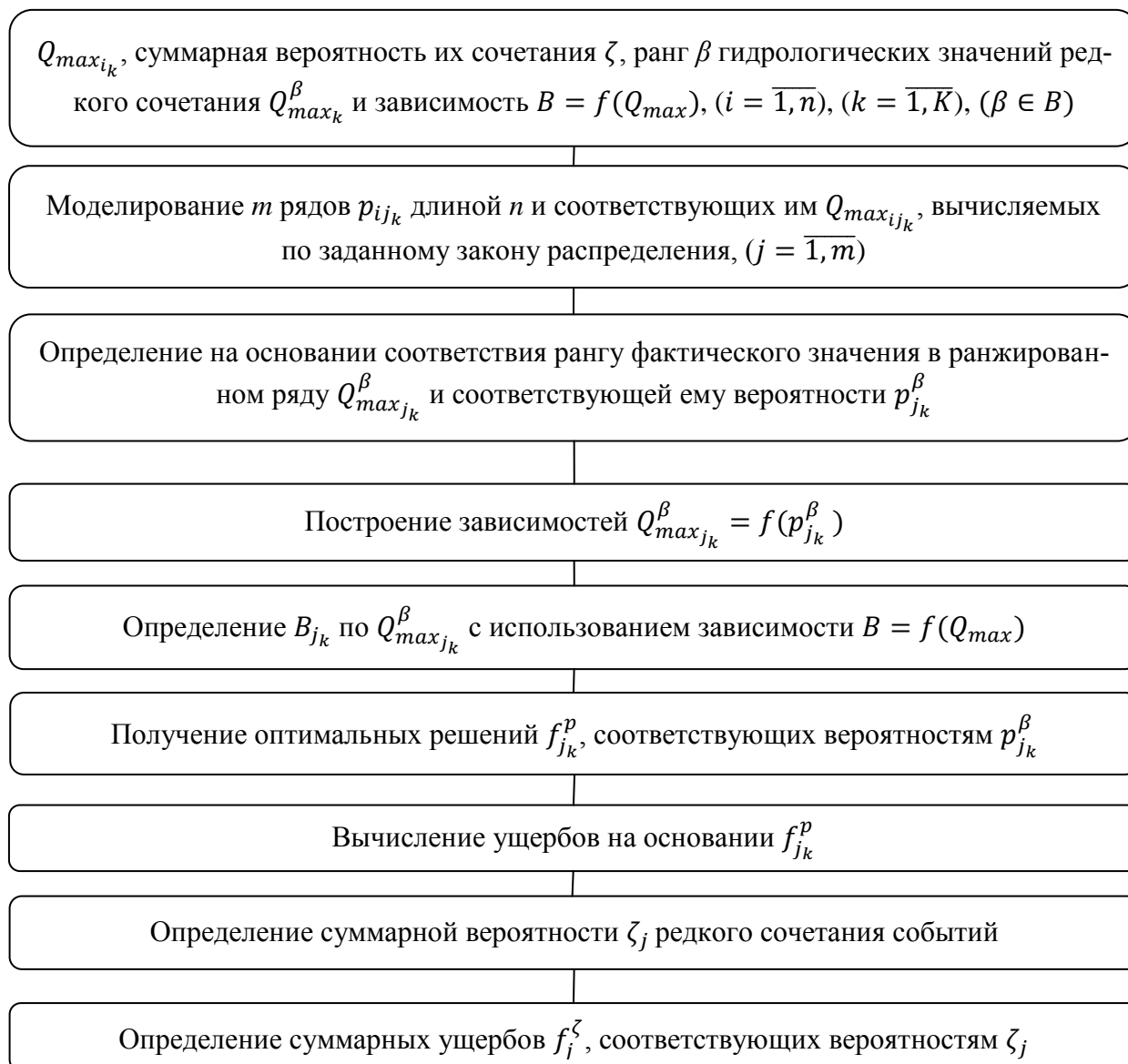


Рис. 1. Алгоритм получения оптимальных планов производства сельскохозяйственной продукции с учетом редкого сочетания гидрологических событий с использованием метода Монте-Карло

Очевидно, что результаты моделирования во многом зависят от ранга β , занимаемого в ранжированных рядах гидрологическими событиями редкого сочетания, точность которых определяется объемами выборки.

При моделировании производства по условию превышения фактического значения ($Q_{max_{ijk}} \geq Q_{max_{i_k}}$) получают рассеяние суммарной вероятности ζ . Согласно второму алгоритму, задача оптимизации решается для k гидрологических событий. Другими словами, определяются оптимальные решения k задач. Затем вычисляется общий ущерб, соответствующий вероятности ζ как суммы частных вероятностей (рис. 2).

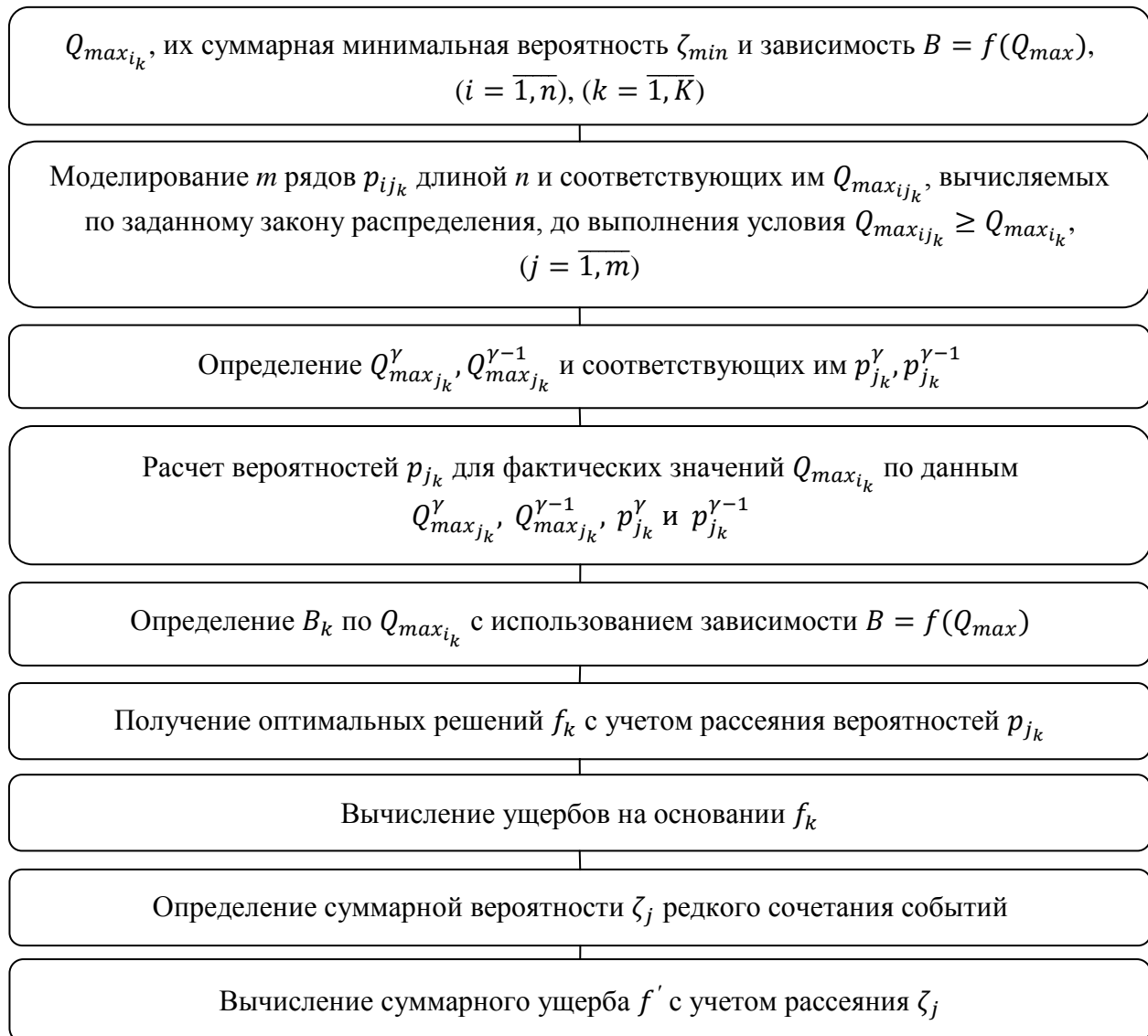


Рис. 2. Алгоритм определения оптимальных планов производства сельскохозяйственной продукции с учетом редкого сочетания гидрологических событий на основе определения вероятности его проявления методом статистических испытаний по заданному закону распределения согласно условию $Q_{max_{ij_k}} \geq Q_{max_{i_k}}$

В отличие от первого алгоритма, здесь фактические максимальные расходы воды являются неизменными, а вероятности характеризуются рассеянием, оценка которых связана с числом экспериментов m и продолжительностью выборок. Результаты решения задачи представляют собой оптимальные значения целевой функции f' , соответствующие суммарным вероятностям ζ_j .

Согласно приведенным алгоритмам определена оценка первого и второго по значению дождевого паводка на р. Бирюсе (Бирюсинск) и решена задача математического программирования с учетом этих явлений (табл. 2).

Таблица 2

Результаты решения задачи математического программирования для ООО «Талинка» с учетом одного редкого дождевого паводка на р. Бирюсе (Бирюсинск) по первому и второму алгоритму

Q_{\max} фактическое, м ³ /с	σ_Q , м ³ /с	$p_{0,05}$	$p_{0,95}$	Размах p	Ущерб, млн руб.	Ущерб по сравнению с благоприятной ситуацией, %	Возделываемые площади в сравнении с благоприятной ситуацией, %
<i>Первый алгоритм</i>							
4720	660	0,000266	0,0315	0,0463	2,151 - 4,687	46-100	0-57
3490	523	0,00916	0,0590	0,0473	0,735- 4,687	15-100	0-71
<i>Второй алгоритм</i>							
3490	-	0,0289	0,0389	0,0126	3,375	72	31

В качестве распределения гидрологических рядов использован биномиальный закон с определением статистических параметров методом моментов. Оптимизация с применением алгоритма, построенного на основании условия превышения фактического значения, проводилась для второго по величине исторического максимума, потому что при наступлении редкого явления (первого по величине значения гидрологического ряда) все сельскохозяйственные угодья предприятия будут затоплены. Реализация модели осуществлена для реального сельскохозяйственного объекта, расчеты целевой функции в виде минимума затрат для которого при благоприятных условиях ведения хозяйства составили 4,687 млн руб.

Согласно данным табл. 2, параметры Q_{\max} и p обладают погрешностью. Как следствие этого, варьируют площади затопливаемых территорий и ущербы, причиняемые паводком. При этом за счет изменения структуры посевов можно уменьшать затраты на производство в условиях проявления редких явлений.

Кроме того, для ООО «Талинка» решена задача оптимизации производства с учетом редкого сочетания дождевого паводка и весеннего половодья, имевшего место на р. Бирюсе (Бирюсинск) в 1988 г. (табл. 3).

Таблица 3

Результаты решения задачи математического программирования для ООО «Талинка» с учетом редкого сочетания весеннего половодья и дождевого паводка на р. Бирюсе (Бирюсинск) по первому и второму алгоритму

Явление	Q_{\max} факт, м ³ /с	$Q_{0,05}$, м ³ /с	$Q_{0,95}$, м ³ /с	σ_Q , м ³ /с	ζ	$\zeta'_{0,05}$	$\zeta'_{0,95}$	σ_p	Ущерб, млн руб.	Возделываемые площади по сравнению с благоприятной ситуацией, %
<i>Первый алгоритм</i>										
Весеннее половодье	2690	2550	3350	242	0,0748	0,0918	0,0171	0,0205	3,59- 8,42	23-100
Дождевой паводок	3490	3140	4880	523						0-55
<i>Второй алгоритм</i>										
Весеннее половодье	2690	-	-	-	0,0748	0,0891	0,0748	0,00444	3,99	71
Дождевой паводок	3490	-	-	-						31

По результатам моделирования на основе первого алгоритма имеет место значительное рассеяние ущербов и вероятностей относительно значений, соответствующих наблюдаемым максимальным расходам воды.

Кроме того, по предложенным алгоритмам [5] осуществлена оценка трех наибольших по величине дождевых паводков, сформировавшихся на р. Иркут (Иркутск) (табл. 4–5). В качестве вероятностного закона использовано распределение Пирсона 3-го типа. При этом статистические параметры ряда определены методом моментов.

Таблица 4

Оценка распределений вероятностей для трех наибольших расходов воды дождевых паводков на р. Иркут (Иркутск)

$Q_{\max},$ $м^3/с$	p расчетное	\bar{p}	σ_p	C_v	C_s/C_v	$\rho_{0,05}$	$\rho_{0,95}$	Размах p
<i>Первый алгоритм</i>								
4800	0,00222	0,00773	0,000564	0,85	1,84	0,000830	0,0208	0,0389
3300	0,0181	0,0142	0,0102	0,72	1,58	0,00211	0,0370	0,0474
2780	0,0378	0,0237	0,0149	0,63	1,79	0,00682	0,0546	0,0739
<i>Второй алгоритм</i>								
4800	0,00222	0,00300	0,000150	0,58	3,79	0,00197	0,00746	0,00778
3300	0,0181	0,0182	0,000887	0,049	-	0,0178	0,0199	0,00494
2780	0,0378	0,0382	0,00132	0,034	-	0,0375	0,0409	0,0102

На основе полученных результатов по первому алгоритму с уменьшением значения события в ранжированном ряду уменьшается рассеяние его вероятности p согласно коэффициентам вариации C_v . При моделировании по второму алгоритму наблюдается снижение коэффициента вариации и интервала рассеяния p относительно фактического значения с уменьшением ранга события. Асимметричность рядов вероятностей при моделировании по первому и второму алгоритму отличается более чем в 1,5 раза.

Таблица 5

Оценка распределений трех наибольших максимальных расходов дождевых паводков на р. Иркут (Иркутск) по первому алгоритму

Год	$Q_{\max},$ $м^3/с$	$\bar{Q}_{\max},$ $м^3/с$	$\sigma_Q,$ $м^3/с$	C_v	C_s/C_v	$Q_5, м^3/с$	$Q_{95}, м^3/с$	Размах $Q,$ $м^3/с$
1971	4800	4178	742	0,18	4,9	3200	5212	3706
2001	3300	3667	662	0,18	6,7	2788	4778	3631
1917	2780	3221	449	0,14	4,5	2546	4050	2449

В таблице 5 приведены стандартные ошибки максимальных расходов воды, которые колеблются от 15 до 20 % относительно фактических Q_{\max} . Коэффициенты вариации не превышают 0,18. При этом можно сравнить степень уменьшения рассеяния для распределений максимальных расходов воды.

Заключение. Смоделированные по алгоритмам наибольшие максимальные расходы воды и их вероятности имеют значение для оценки ущербов, наносимых сельскохозяйственному предприятию гидрологическими явлениями. Полученные результаты на основе имитационного моделирования позволяют уменьшить потери путем изменения структуры посевов.

Приведенные алгоритмы могут быть полезными при определении рисков, связанных со страхованием сельскохозяйственного производства, где используются вероятности наступления опасного явления и величины убытков.

Значение ущерба связано с величиной гидрологического явления и структурой посевов. При редком явлении затопляются большие территории по сравнению с другими событиями. При этом в зоны затопления могут попадать объекты инфраструктуры, жилые и хозяйственные постройки, земли сельскохозяйственного назначения, ущербы для которых оцениваются дополнительно.

Кроме оценки влияния редкого гидрологического явления на процессы получения продукции, научно-практическое значение имеет решение задачи планирования производства в условиях редкого сочетания событий, позволяющее смягчить ущербы за счет выбора оптимальных планов.

Литература

1. *Вашукевич Е.В., Иванов Я.М.* Математические модели аграрного производства с вероятностными характеристиками засух и гидрологических событий. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 150 с.
2. *Иванов Я.М.* Моделирование притока в Братское водохранилище в периоды формирования дождевых паводков // Пути решения водных проблем Прибайкалья и Забайкалья: тр. ВСО Академии проблем водохозяйственных наук. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2002. – Вып. 1. – С. 28–41.
3. *Иванов Я.М., Петрова С.А.* Об информации о редких природных явлениях // Информационные и математические технологии в науке и управлении: тр. XVII Байкал. конф. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. – Т. 2. – Ч. 2. – С. 116–123.
4. *Иванов Я.М.* Экстремальные природные явления: методология, моделирование и прогнозирование. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2007. – 266 с.
5. *Петрова С.А.* Моделирование производства сельскохозяйственной продукции в условиях проявления редких природных событий // Сб. науч. тр. по мат-лам III этапа Всерос. конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России (номинации «Менеджмент», «Экономика», «Экономические науки»). – Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – С. 138–143.
6. *Рождественский А.В.* Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 270 с.
7. *Сотникова Л.Ф.* К исследованию приемов вероятностного расчета максимальных расходов воды // Изучаване и оптимално изпользуване наводните ресурси. – София, 1981. – С. 77–101.





УДК 631.48

Н.Ю. Жаринова, Г.Ю. Ямских, Н.В. Лебедева, А.А. Шпедт

ДИАГНОСТИКА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ТОРФЯНО-ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Авторами статьи установлен набор доминирующих элементарных почвообразовательных процессов для аллювиальных торфяно-глеевых почв Красноярской лесостепи, выявлены закономерности изменения их гумусовых характеристик.

Ключевые слова: аллювиальные почвы, гумусовые свойства, элементарные почвообразовательные процессы.

N.Yu. Zharinova, G.Yu. Yamskikh, N.V. Lebedeva, A.A. Shpedt

THE DIAGNOSTICS OF THE ALLUVIAL PEAT-GLEY SOILS IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

The set of the dominating elementary soil-forming processes for alluvial peat-gley soils in the Krasnoyarsk forest-steppe is established by the authors of the article; the change regularities of their humic characteristics are revealed.

Key words: alluvial soils, humic properties, elementary soil-forming processes.

Введение. Наиболее трудным и нерешенным разделом в изучении пойменных почв является их диагностика. Наряду с традиционным профилно-морфологическим методом и химическими анализами важные диагностические свойства позволяют выявить изучение гумусного состояния почв. Однако и они не дают достаточно полно раскрыть сущность пойменного почвообразования, что обусловлено особыми «земноводными» условиями существования большинства пойменных почв и слабой дифференциацией профиля на генетические горизонты. Большие возможности для диагностики пойменных почв появились в связи с развитием микроморфологии [2]. К настоящему времени накоплен обширный материал по микроморфологии пойменных почв лесной, лесостепной и степной зон [1, 3, 4] и диагностике пойменного почвообразования [4]. Несмотря на большое количество публикаций и достигнутые успехи в изучении микроморфологии, диагностики и проблем освоения почв пойм речных долин, все еще существует много нерешенных задач. В том числе недостаточно разработана диагностика почв речных пойм долин рек Сибири, особенно малых рек, которые еще мало затронуты гидростроительством [2].

Цель исследований. Выявление характерных признаков торфяно-глеевых почв Красноярской лесостепи, которые могут быть использованы при их диагностике.

Задачи исследований. Выделить аллювиальные торфяно-глеевые почвы на территории Красноярской лесостепи; установить гумусовые характеристики почв; выявить характерный набор элементарных почвообразовательных процессов.

Объекты и методы исследований. Район исследований располагался в долинах рек Березовка, Есауловка, Кача, Бузим и охватывал Красноярскую предгорную лесостепную котловину [7].

Объектами исследований являлись аллювиальные торфяно-глеевые почвы малых рек Красноярской лесостепи (рис. 1). Исследования проходили на достаточно удаленных (до 40 м) пониженных участках центральных пойм рек Березовка, Есауловка, Кача и Бузим.

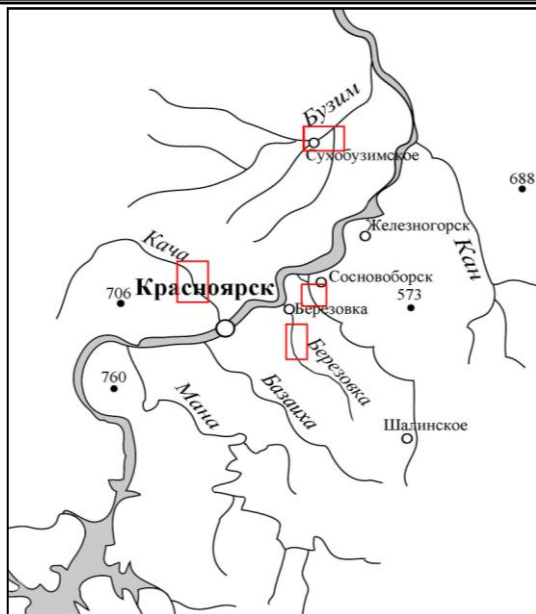


Рис. 1. Карта-схема района исследований

В ходе исследований выполнено макроморфологическое [6] и микроморфологическое описание почв [8, 10]. Отбор образцов на микроморфологию осуществлялся согласно методике Е.И. Парфеновой и Е.А. Яриловой [8]. Физико-химические и химические свойства почв определялись по стандартным общепринятым методикам, групповой состав гумуса – по ускоренному пирофосфатному методу Кононовой и Бельчиковой, фракционный состав гумуса – по методу И.В. Тюрина [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Макроморфологическими исследованиями установлено, что аллювиальные торфяно-глеевые почвы Красноярской лесостепи имеют темно-бурю окраску верхних горизонтов (Т), в разрезах на поймах рек Есауловка и Кача отличаются хорошей оторфованностью, в разрезах на поймах рек Березовка и Бузим (табл.) оторфованы слабее. Преобладание сизого оттенка и обильных ржавых пятен оксидов железа в горизонтах (G и CG~) свидетельствует о протекании процесса оглеения. Почвы содержат влагу в большом количестве: верхние горизонты (Т) являются влажными (реки Кача и Бузим), мокрыми (реки Есауловка и Березовка). Горизонты G являются мокрыми, с глубины 20–30 см заметно просачивается вода. Горизонты С частично были погружены под воду. Структура почв комковатая, наиболее выраженная в горизонтах G. Почвы преимущественно уплотнены, являются среднепористыми, среднетрециноватыми.

Макроморфологический анализ почвы

Индекс горизонта, глубина залегания, см	Описание горизонта
1	2
<i>Строение разреза Есауловка-3 (I)</i>	
О 0-1	Подстилка из травяного опада, влажный
Т 1-9	Темно-бурый, хорошо оторфован, мокрый, супесь, структура комковатая, рыхлый, крупнопористый, крупнотрециноватый, пронизан густой сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница ровная
G 9-40	Буро-сизый, пятнистый, с обширными ржавыми пятнами, мокрый, супесь, структура комковатая, выражена плохо, уплотнен, среднепористый, среднетрециноватый, слабое вскипание от HCl, включения гальки различного размера, пронизан умеренной сетью корней травянистых растений до уреза воды
CG~ 40-60	Бурый с сизым оттенком, мокрый, находится под водой, песок, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрециноватый, бурное вскипание от HCl, включения гальки различного размера, единичные корни травянистых растений
<i>Строение разреза Кача-2 (I)</i>	
О 0-1	Подстилка из травяного опада, влажный
Т 1-10	Темно-бурый, оторфован, влажный, супесь, структура комковатая, рыхлый, крупнопористый, крупнотрециноватый, от HCl не вскипает, пронизан густой сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница ровная
G 10-37	Буро-сизый, пятнистый, с обширными ржавыми и темно-бурыми пятнами, влажный, супесь, структура комковатая, выражена плохо, уплотнен, среднепористый, среднетрециноватый, от HCl не вскипает, пронизан умеренной сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница ровная

Окончание табл.

1	2
CG~ 37-50	Буро-сизый, обильные пятна ржавого, сизого цвета, мокрый, супесь, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, от HCl не вскипает, включения полуразложившихся древесных остатков, единичные корни травянистых растений
CG~ 50-65	Буро-сизый, обильные пятна ржавого, сизого цвета, мокрый, супесь, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, от HCl не вскипает, включения полуразложившихся древесных остатков, единичные корни травянистых растений
<i>Строение разреза Березовка-2 (I)</i>	
O 0-1	Подстилка из травяного опада, влажный
T 1-23	Темно-бурый с блеклыми ржавыми и сизыми пятнами, мокрый, тяжелый суглинок, заилен, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, от HCl не вскипает, пронизан густой сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница неясная
G 23-40	Темно-бурый с блеклыми ржавыми и сизыми пятнами, мокрый, тяжелый суглинок, структура ярко выражена, мелкокомковатая, почвенный комок хорошо распадается на отдельные, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, от HCl не вскипает, пронизан умеренной сетью корней травянистых растений до уреза воды
CG~ 40-50	Бурый, мокрый, находится под водой, тяжелый суглинок, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, от HCl не вскипает, корни отсутствуют
<i>Строение разреза Бузим-2 (I)</i>	
O 0-1	Подстилка из травяного опада, влажный
T 1-10	Темно-бурый, слабо оторфован, влажный, супесь, структура комковатая, рыхлый, крупнопористый, крупнотрешиноватый, пронизан густой сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница ровная
G 10-40	Буро-сизый, полосы ржавого и темно-сизого цвета, мокрый, супесь, структура комковатая, хорошо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, бурное вскипание от HCl, пронизан умеренной сетью корней травянистых растений, переход постепенный, граница ровная
CG~ 40-60	Буро-рыжий, обильные полосы сизого цвета, мокрый, супесь, структура плохо выражена, уплотнен, среднепористый, среднетрешиноватый, бурное вскипание от HCl, единичные корни травянистых растений

В результате микроморфологических исследований был выявлен ряд характерных особенностей почв. Для аллювиальных торфяно-глеевых почв главными отличительными чертами являются медленная гумификация и минерализация большого количества растительных остатков (рис. 2), за счет которых в горизонте Т наблюдается высокая (более 30 %) пористость. Характер порозности: форма и пространственное расположение пор и трещин свидетельствует об участии в формировании агрегатов гидрогенных процессов.

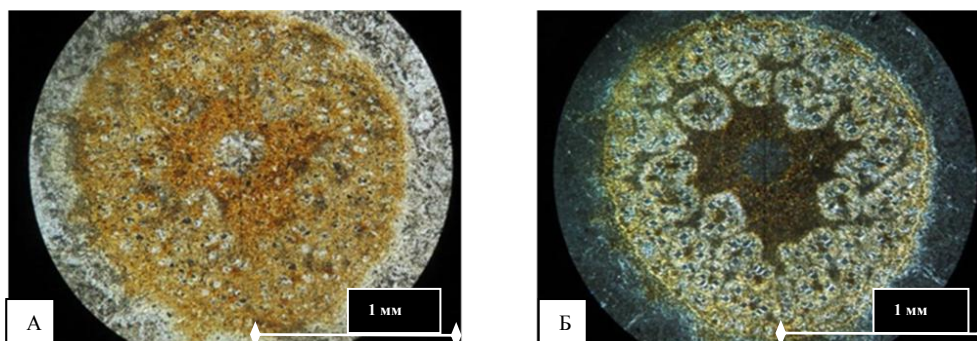
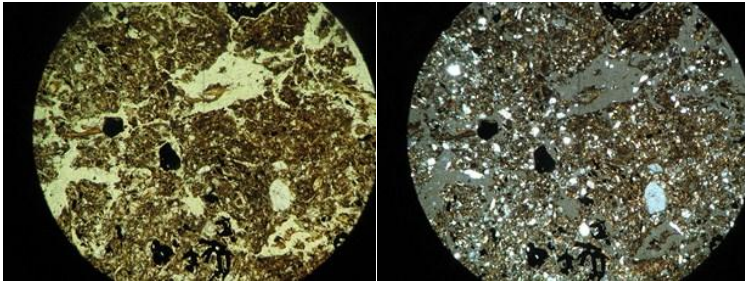


Рис. 2. Растительные остатки, замещающиеся оксидами железа, горизонт Т, р. Бузим, ↑ верх, увеличение x200, параллельные николи (а), скрещенные николи (б)

Микроморфологическое строение аллювиальной торфяно-глеевой почвы на тяжелосуглинистых отложениях депрессии центральной поймы р. Березовка

Разрез Березовка-2(1)

Профиль почвы является неслоистым, имеет серо-бурюю с желтыми прожилками при параллельных николях и серую с желтыми прожилками при скрещенных николях окраску.



Горизонт Т, 1–23 см

Основная масса горизонта хорошо агрегирована, имеет комковатую структуру, однородная, микростроение губчатое, элементарное микростроение пылевато-плазменное, плазма глинисто-гумусовая.

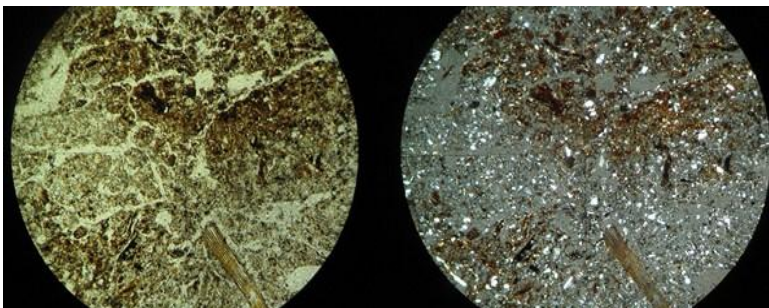
Пористость высокая – 20–30 %, преобладают поры сложной упаковки,

поры-трещины, поры-каналы, ваги. *Скелет* в основном состоит из крупнопылеватых кварцевых зерен (40 %). Зерна минералов покрыты тонкими темно-бурыми гумусово-глинистыми и рыжими железистыми пленками. По сортированности первичных минералов горизонт хорошо сортирован. Крупнопылеватые кварцевые частицы имеют волнистую округлость, среднеокатанные.

Минералогический состав. Преобладают мелкие <0,1 мм обломки кварца. Присутствуют полевые шпаты, кальцит, обломки гетита (гематита).

Органический материал присутствует в форме большого количества растительных остатков, тканей, аморфного тонкодисперсного гумуса, пигмента. Обрывки тканей растений частично минерализованные (опал, гидроокислы железа).

Новообразования. Аморфные простые и пропиточные, железистые конкреции и стяжения.



Горизонт G, 23–40 см

Основная масса горизонта среднеагрегирована, имеет комковатую структуру, однородная, микростроение фрагментарное, элементарное микростроение плазменно-пылеватое, плазма глинисто-гумусовая.

Пористость средняя – 10–20 %, преобладают поры сложной упаковки,

поры-трещины, каналы. *Скелет* в основном состоит из крупнопылеватых кварцевых зерен (40 %). Зерна минералов покрыты тонкими темно-бурыми гумусово-глинистыми и рыжими железистыми пленками. По сортированности первичных минералов горизонт хорошо сортирован. Крупнопылеватые кварцевые частицы имеют волнистую округлость, среднеокатанные, субугловатые.

Минералогический состав. Преобладают более мелкие <0,05 мм обломки кварца. Присутствуют полевые шпаты, кальцит, обломки гетита (гематита), серицита.

Органический материал присутствует в форме меньше растительных остатков, тканей, аморфного тонкодисперсного гумуса, пигмента. Обрывки тканей растений частично минерализованные (гематит, гетит).

Новообразования. Аморфные простые и пропиточные, железистые конкреции и стяжения, гипокутаны.

Установлено, что гранулометрический состав аллювиальных торфяно-глеевых почв Красноярской лесостепи изменяется от супесчаного до тяжелосуглинистого. Почвы развиваются на тяжелосуглинистых (реки Березовка и Кача), среднесуглинистых (р. Бузим) и супесчаных (р. Есауловка) отложениях (рис. 3).

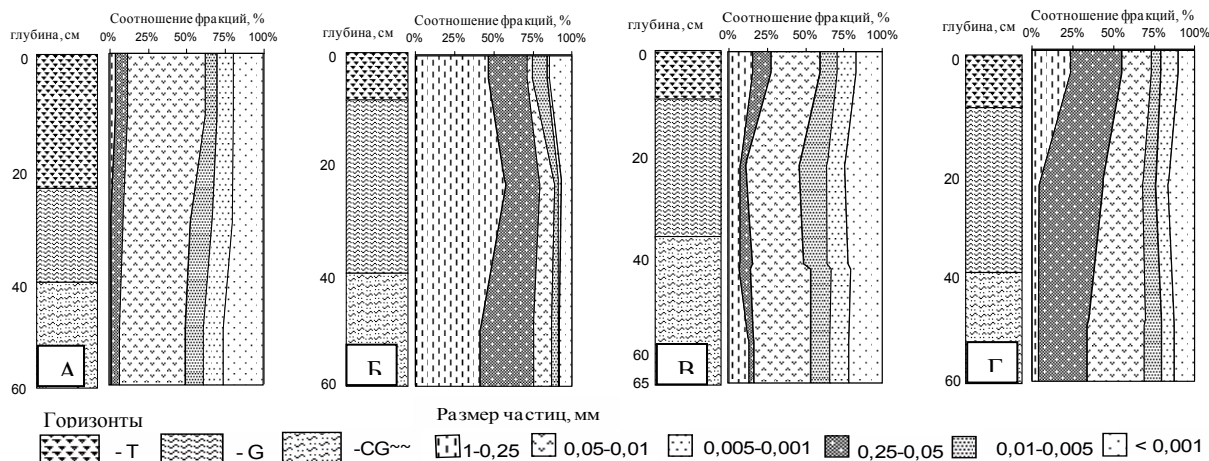


Рис. 3. Гранулометрический состав аллювиальных торфяно-глиевых почв рек Березовка (а), Есауловка (б), Кача (в), Бузим (г)

Установлено, что аллювиальные торфяно-глиевые почвы пойм малых рек Красноярской лесостепи характеризуются повышенной кислотностью (рН от 4,2). Наиболее щелочной является почва поймы р. Бузим, а наиболее кислой почва поймы р. Кача. Для почв пойм рек Березовка и Есауловка характерна слабо-кислая или слабощелочная реакция среды, при этом кислотность с глубиной постепенно снижается.

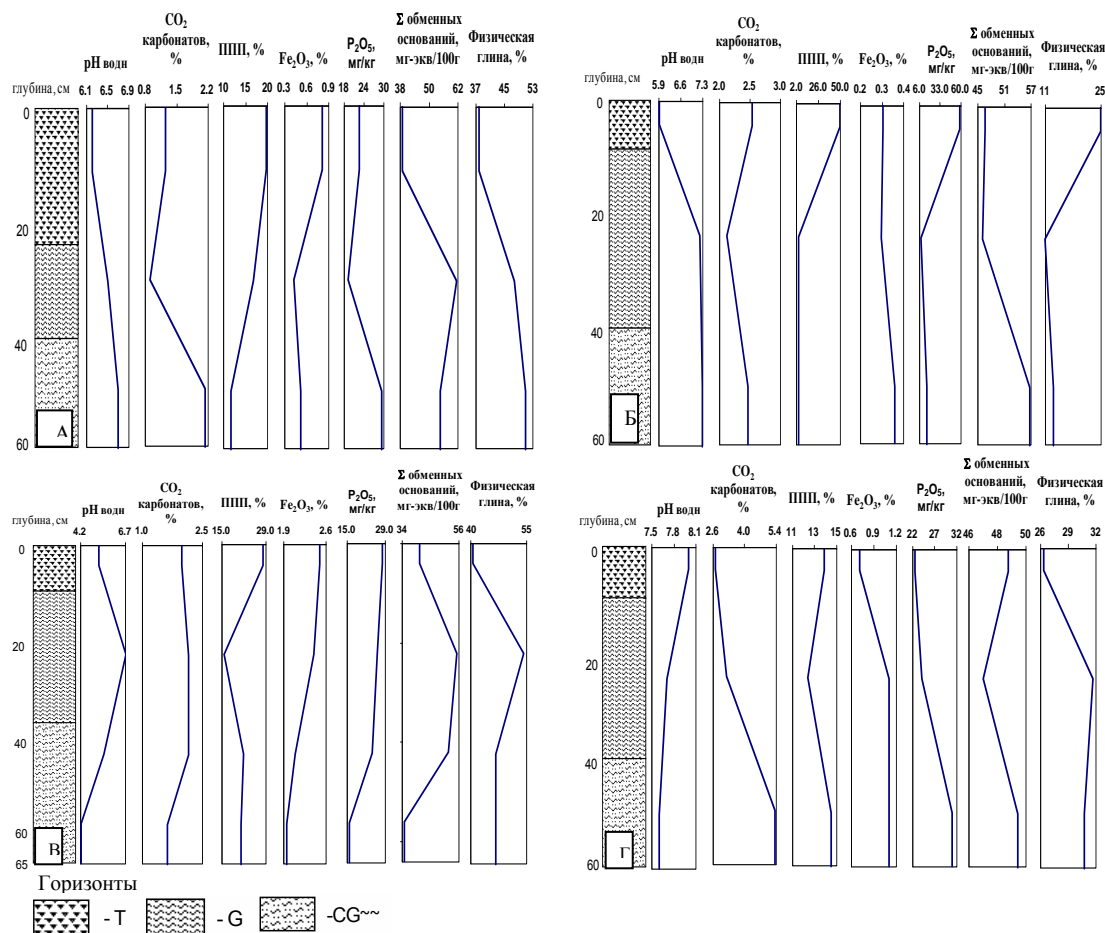


Рис. 4. Физико-химические свойства аллювиальных торфяно-глиевых почв рек Березовка (а), Есауловка (б), Кача (в), Бузим (г)

Содержание карбонатов низкое и очень низкое (0,9–2,5 %), только в нижней части профиля аллювиальной торфяно-глеевой почвы р. Бузим заметно повышение их содержания до среднего уровня (5,3 %). Величина потери при прокаливании (ППП) изменяется от 3,7 до 49,3 %. Содержание подвижных форм железа изменяется от 0,3 до 2,5 %. Содержание подвижных форм фосфора от очень низкого до высокого (7–59 мг/кг). Высокое содержание суммы обменных оснований отмечается по всему профилю почв (34–60 мг-экв/100 г) (рис. 4).

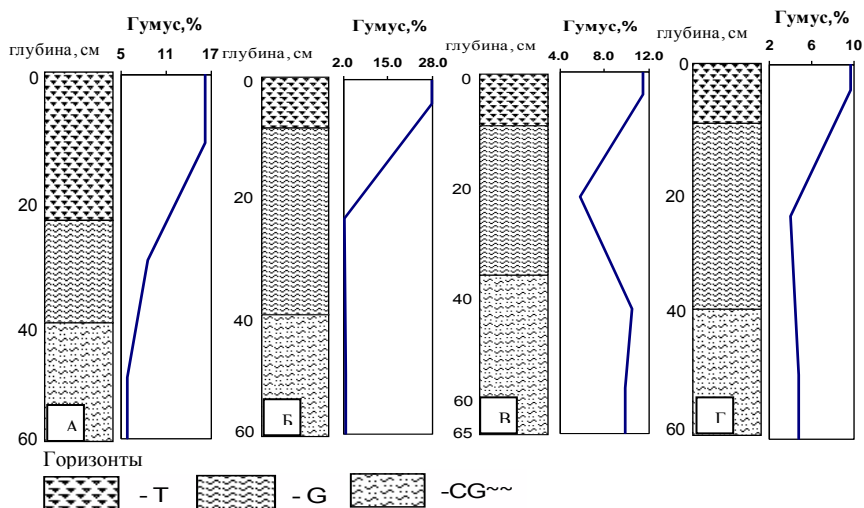


Рис. 5. Содержание гумуса в аллювиальных торфяно-глеевых почвах рек Березовка (а), Есауловка (б), Кача (в), Бузим (г)

Мощность торфяного горизонта в аллювиальных торфяно-глеевых почвах не превышает 10 см, содержание гумуса очень высокое (11–28 %) в торфяном горизонте (Т), снижается с глубиной до среднего и высокого (5–10 %) для аллювиальных торфяно-глеевых почв пойм рек Березовка, Кача и Бузим, а для аллювиальной торфяно-глеевой почвы поймы р. Есауловка заметно резкое падение содержания гумуса с глубиной до 2,9 %, что связано с относительно высоким содержанием фракций крупного и среднего песка по профилю (рис. 5). Тип гумуса верхних горизонтов относится к фульватно-гуматному (Сгк:Сфк изменяется от 1,1 до 1,6).

Выводы

1. В результате исследований пойменных почв в среднем течении малых рек Березовка, Есауловка, Кача и Бузим на территории Красноярской лесостепи были выделены аллювиальные торфяно-глеевые почвы на пониженных участках центральных пойм всех исследованных рек.
2. Соотношение Сгк:Сфк для аллювиальных торфяно-глеевых почв изменяется в пределах 1,1–1,6 при высокой степени гумификации органического вещества, содержание негидролизуемого остатка составляет 20–35 % от $S_{общ}$. Однако относительно высокое содержание фульвокислот (26,4–35,5 % от $S_{общ}$.) свидетельствует о «незрелом» составе гумусовых кислот и молодости процесса гумификации в целом.
3. На основании макро- и микроморфологических исследований для аллювиальных торфяно-глеевых почв Красноярской лесостепи установлен следующий набор доминирующих элементарных почвообразовательных процессов: торфообразование, оглеение, гидроморфное оструктуривание, ожелезнение, оруденение [5].

Литература

1. Ахтырцев Б.П., Яблонских Л.А. Микроморфология аллювиальных луговых насыщенных почв Среднерусской лесостепи // Плодородие почв Среднерусской лесостепи и его регулирование. – Воронеж, 1988. – С. 111–118.
2. Балабко П.Н. Микроморфология, диагностика и рациональное использование пойменных почв Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1991. – 47 с.

3. Белоцветова О.Ю. Особенности проявления процесса оглеения в аллювиальных луговых почвах пойм рек лесной зоны ЕТС: автореф. дис. ... канд. наук. – М., 1990. – 25 с.
4. Добровольский Г.В., Балабко П.Н., Кузьменко И.Т. Микроморфологическая диагностика почвообразовательных процессов в почвах пойм равнинных рек лесной зоны // Бюл. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 1981. – Вып. 28.
5. Жаринова Н.Ю. Почвы пойм малых рек Красноярской лесостепи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 2011. – 18 с.
6. Колесников С.И. Почвоведение с основами геологии: учеб. пособие. – М.: Изд-во РИОР, 2005. – 150 с.
7. Лиханов Б.Н. Природное районирование // Природные условия и естественные ресурсы СССР. Средняя Сибирь. – М.: Наука, 1964. – С. 327–384.
8. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. – М.: Наука, 1977. – 189 с.
9. Практикум по агрохимии: учеб. пособие / под ред. акад. РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
10. Ямских А.А. Полевой почвенный генетический анализ (на примере почв юга Средней Сибири): учеб. пособие. – Красноярск, 2004. – 110 с.



УДК 631.4

В.В. Чупрова, И.В. Жукова, О.А. Ульянова

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРОБИОГУМУСА

В исследованиях использован новый вид удобрения – коробиогумус, полученный по технологии вермикомпостирования отходов деревообработки и животноводства. Дана количественная оценка мобилизации азота в агросерой почве, удобренной коробиогумусом, и связанных с ней процессов минерализации – иммобилизации. Показана эффективность коробиогумуса на формирование надземной фитомассы кукурузы.

Ключевые слова: кора сосны, вермикомпостирование, коробиогумус, агросерая почва, формы азота, биологическая активность, фитомасса кукурузы, вынос химических элементов.

V.V. Chuprova, I.V. Zhukova, O.A. Ulyanova

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF BARK BIOHUMUS

The new fertilizertype – barkbiohumus obtained withthe use of the technologyof the wood and livestock waste vermicomposting is used in the research. The quantitative assessment of the nitrogen mobilization in the agro-grey soil fertilized by bark biohumus, and related processes ofmineralization – immobilization is given. The efficiency of bark biohumus for formation of the corn above-groundphytomassis shown.

Key words: pine bark, vermicomposting, bark biohumus, agro-grey soil, nitrogen forms, biological activity, cornphytomass, removal of chemical elements.

Введение. В условиях возрастающих антропогенных воздействий на природные экосистемы происходит накопление разнообразных отходов, которые необходимо утилизировать. Многотоннажные отходы лесной промышленности и животноводства могут рассматриваться в качестве компонентов для создания новых видов удобрений, востребованность в которых вполне очевидна.

Почвы, выполняя важнейшие экологические функции [5], нуждаются в настоящий период в оздоровлении и увеличении продуктивности. Масштабы деградации и патологии почв вызывают серьезную озабоченность [13]. Концепция “качества и здоровья почвы” в течение двух последних десятилетий интенсивно разрабатывается учеными. Важное место в ней отводится органическим удобрениям, с помощью которых существенно восстанавливаются плодородие и продуктивность почв. Запасы удобрительных средств целе-

сообразно увеличивать за счет применения новых технологий переработки различных отходов. Одной из таких технологий является вермикомпостирование. Это процесс биоокисления и стабилизации органических материалов (например, отходов) в результате совместной деятельности компостных червей и мезофильных микроорганизмов [15]. Совершенствование приемов вермикомпостирования отходов лесной и животноводческой отраслей, а также проверка эффективности полученного удобрения, представляется актуальным.

Цель исследований. Дать агроэкологическую оценку коробиогумуса как органического удобрения и определить эффективность его применения на агросерой почве.

Объекты и методы исследований. Вегетационно-полевой опыт был заложен в сосуды без дна диаметром 50 см и объемом 20 кг на полевом стационаре «Ветлужанка» (Красноярская лесостепь) по схеме:

- почва – контроль (без удобрений);
- почва + 3 т/га коробиогумуса;
- почва + 6 т/га коробиогумуса;
- почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса);
- почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса);
- почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса);
- почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса).

Повторность опыта 4-кратная. Гумусово-элювиальный горизонт агросерой почвы, используемый в опыте, характеризуется тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, невысоким содержанием гумуса и обменных катионов, кислым pH (табл. 1). Коробиогумус, взятый для опытов, был подготовлен по технологии, разработанной [10]. Для этого субстрат, состоящий из сосновой коры и птичьего помета, компостировался 3 месяца в присутствии компостного червя вида *Eisenia fetida*. На опыте выращивалась кукуруза сорта Сибирячка. В фазе созревания початков растения были срезаны и взвешены. После учета урожая были отобраны почвенные и растительные образцы из каждого сосуда.

Таблица 1

Агрохимические показатели почв (слой 0–20 см)

Почва	Гумус, %	Валовые, %		pH		мг-экв /100 г			
		N	P ₂ O ₅	H ₂ O	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺ +Al ⁺³	ЕКО
Агросерая тяжелосуглинистая	3,28	0,15	0,08	5,1	4,6	14,4	3,1	2,8	20,3

В почвенных образцах определяли легко- и трудногидролизуемый азот в 1 н и 6 н NaOH (соответственно) по Корнфилду, аммонифицирующую и нитрифицирующую способность, содержание аммонийного и нитратного азота в 0,03 н K₂SO₄ колориметрически, биологическую активность по выделению CO₂, используя при этом чашки Конвея [1]. В растительных пробах были определены на БИК-анализаторе следующие химические элементы: С, N, К, Са, Mg, Si. Все полученные результаты были обработаны статистическими методами по программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и обсуждение. Кора сосны отличается повышенным содержанием лигнина (45 %), небольшим количеством легкогидролизуемых полисахаридов (14 %), кислым pH (3,7–4,0) и очень широким отношением С:N (153), что обуславливает низкую интенсивность ее минерализации. По данным [3], константа разложения корового опада сосны не превышает 0,09–0,11 мг С • г С⁻¹ • сут⁻¹.

Добавление к коре богатого азотом птичьего помета активизирует процесс биоконверсии. Вермикомпостирование коры сопровождается активной утилизацией наиболее подвижных органических соединений и сужением отношения С:N. Полученный коробиогумус – это хорошо структурированное, влажное, рыхлое, пористое, черно-коричневое органическое вещество, обогащенное азотом и зольными элементами, и характеризующееся нейтральным pH (табл. 2). Следовательно, такие параметры, как сравнительно узкое отношение С:N, высокая зольность и нейтральный pH, являются основой для агроэкологической оценки коробиогумуса и определяют экологические условия для его использования.

Химический состав коробиогумуса

Показатель	Содержание на сухое вещество, %
Влага	56,28
Азот: общий	1,31
аммонийный	0,105
нитратный	0,108
P ₂ O ₅ общий	2,45
K ₂ O общий	1,09
Зола	55,37
pH	6,92
C:N	38

Согласно теории внутрипочвенного цикла азота [14, 9], все органическое вещество почвы подразделяется на активную (легкоминерализуемую) и пассивную (стабильную, трудноминерализуемую) фракции. Азотсодержащие соединения (аминокислоты, амиды), образующие легкогидролизующий азот, являются основным резервом для непрерывного пополнения запасов минерального азота в агросерой почве в результате постоянно протекающих процессов минерализации – иммобилизации. Добавление в почву коробиогумуса, как установлено, способствует увеличению активной формы органического вещества и участию ее в снабжении растений азотом (рис. 1).

Органическое вещество пассивной фракции очень устойчиво к разложению микроорганизмами и поэтому менее активно вовлекается в обменные процессы азотного цикла. Однако нужно иметь в виду, что трудногидролизующий азот, включающий амины, часть необменного аммония и часть гуминов, обеспечивает устойчивость почвы к различным воздействиям и поддерживает гумусное состояние почвы.

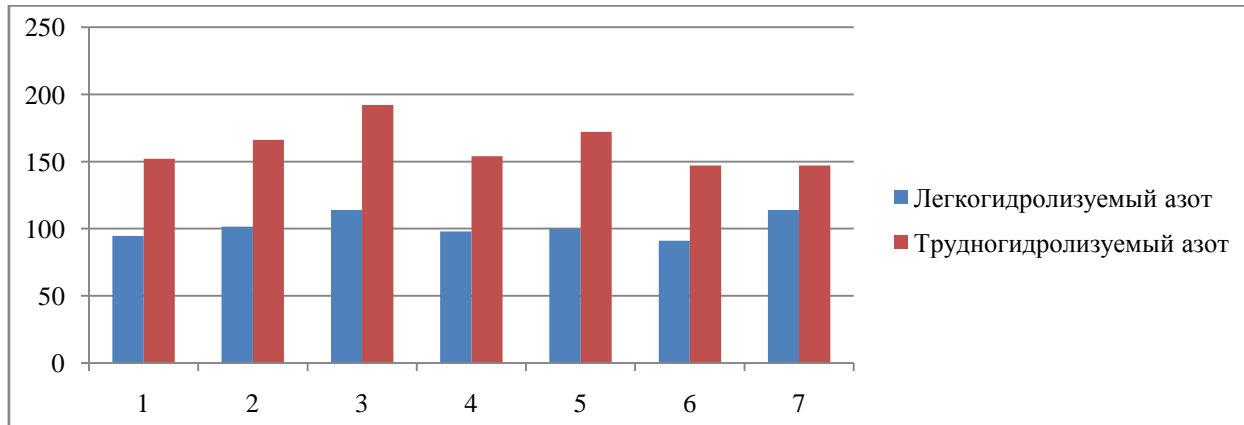


Рис. 1. Изменение легко- и трудногидролизующего азота в агросерой почве, удобренной коробиогумусом, мг/кг: 1 – почва – контроль (без удобрений); 2 – почва + 3 т/га коробиогумуса; 3 – почва + 6 т/га коробиогумуса; 4 – почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса); 5 – почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса); 6 – почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса); 7 – почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)

Среднее содержание легкогидролизующего азота в агросерой почве невысокое и составляет 94 мг/кг. Такой уровень накопления легкогидролизующего азота объясняется пониженным содержанием общего азота в этой почве, а также слабо происходящими в ней процессами гидролитического расщепления и минерализации азотсодержащих органических соединений [4]. Ранее [2] было показано, что серые почвы Красноярской лесостепи, сформированные на коричнево-бурых глинах, отличаются незначительной выраженностью дернового и подзолистого процессов. Это обусловлено спецификой экологических условий их формирова-

ния: небольшое количество осадков, промерзание и позднее оттаивание, тяжелый гранулометрический состав почвообразующих пород. Сложное сочетание факторов почвообразования в прошлой и настоящей (испытывают агрогенное воздействие) экологической обстановке отразилось на азотном состоянии этих почв.

Внесение в почву коробиогумуса способствует увеличению количества легкогидролизуемого азота. Особенно заметное повышение этой фракции азота отмечается в почве, удобренной 6 т/га коробиогумуса. Здесь она достигает 114 мг/кг против 102 мг/кг в почве, удобренной 3 т/га коробиогумуса. По сравнению с исходной (контрольный вариант) почвой различия составляют 8 и 20 мг/кг соответственно. Это свидетельствует о том, что коробиогумус, будучи органическим материалом, пополняет в почве запасы азотосодержащих соединений.

Внесение в агросерую почву только минеральных удобрений в дозах, эквивалентных соответствующим дозам коробиогумуса, приводит к усилению минерализационных процессов и небольшому снижению содержания легкогидролизуемого азота. Совместное внесение коробиогумуса в дозе 3 т/га и азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения не способствует накоплению гидролизуемой фракции органического азота в почве. Увеличение дозы коробиогумуса до 6 т/га вместе с минеральными удобрениями приводит к обогащению почвы легкогидролизуемым азотом. Однако уровень аккумуляции азота в почве этого варианта опыта соответствует варианту с внесением 6 т/га без минеральных удобрений. Значит, минеральные удобрения не влияют на накопление легкогидролизуемого азота в агросерой почве.

Ориентируясь на группировку величины коэффициента вариации, предложенную [12], отметим, что варьирование содержания легкогидролизуемой фракции азота в выборке всех вариантов опыта незначительное.

Среднее содержание трудногидролизуемого азота в агросерой почве контрольного варианта опыта равняется 152 мг/кг. Наиболее существенные различия в уровне аккумуляции этой фракции органического азота обнаруживаются в почве на вариантах контроль и 6 т/га коробиогумуса. Внесение минеральных удобрений на фоне 3 и 6 т/га коробиогумуса снижает количество трудногидролизуемого азота в почве. Варьирование этого показателя незначительное. Полученные материалы по изменению гидролизуемых фракций азота в агросерой почве, удобренной коробиогумусом, хорошо сочетаются с количественными оценками биологической активности (табл. 3).

Таблица 3

Изменение биологической активности агросерой почвы

Вариант	CO ₂ , мг/100 г	
	X ± S _x	V, %
Почва – контроль (без удобрений)	5,4±1,3	48
Почва + 3 т/га коробиогумуса	5,4±0,7	26
Почва + 6 т/га коробиогумуса	5,6±0,6	21
Почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	5,9±0,4	15
Почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	8,8±1,0	24
Почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	4,3±1,7	79
Почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	6,5±1,4	45

Наиболее высокая интенсивность выделения CO₂ наблюдается на вариантах почва + NPK и почва + коробиогумус + NPK, что подтверждает повышенную скорость минерализации органического вещества почвы.

В составе минерального азота в агросерой почве всех вариантов опыта доминирует нитратная форма (табл. 4). Среднестатистическое содержание нитратного азота в почве контрольного варианта составляет 1,4 мг/100 г с ошибкой средней, равной 0,6 мг/100 г. Максимальное количество нитратов отмечается в почве, удобренной 6 т/га коробиогумуса. Оно достигает здесь 2,4 мг/100 г почвы и соответствует очень высокой обеспеченности.

В почве других вариантов опыта не наблюдается количественных изменений нитратного азота. Варьирование содержания нитратов в почве опыта, судя по градациям [12], высокое и очень высокое. Это объясняется более выраженной реакцией процесса нитрификации на меняющиеся условия. Среднее содержание аммонийного азота в агросерой почве контрольного и удобренных вариантов опыта не различается и находится в интервале 0,4–0,5 мг/100 г. Варьирование этого показателя от небольшого до среднего.

Таблица 4

Содержание минеральных форм азота в агросерой почве, мг/100 г

Вариант	N-NH ₄		N-NO ₃	
	X ± S _x	V, %	X ± S _x	V, %
Почва – контроль (без удобрений)	0,4±0,02	12	1,4±0,6	82
Почва + 3 т/га коробиогумуса	0,5±0,06	26	1,6±0,4	51
Почва + 6 т/га коробиогумуса	0,5±0,06	29	2,4±1,0	82
Почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	0,5±0,06	28	1,4±0,3	49
Почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	0,5±0,1	42	1,5±0,3	41
Почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	0,4±0,04	24	1,5±0,5	72
Почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	0,4±0,04	22	1,4±0,5	73

Известно [17], что количественное накопление N-NH₄ и N-NO₃ определяется соотношением процессов аммонификации и нитрификации при разложении азотсодержащих органических соединений. В серой почве зачастую отмечается преобладание аммонификационного процесса над нитрификационным, что предопределено как генезисом этой почвы, так и экологическими условиями её функционирования. В условиях нашего опыта цикл превращения азотсодержащего органического вещества сопровождается достаточно полным окислением аммония до нитратов. К тому же обнаруженное количество нитратного азота не в полной мере характеризует темпы его мобилизации в почве разных вариантов опыта за счет текущей нитрификации, поскольку одновременно в течение всего вегетационного сезона происходит снижение его запасов за счет потребления растениями и микроорганизмами, а также, возможно, вымывания или денитрификации. Кроме того, обнаружено, что содержание N-NO₃ в почве опыта после 2-недельного компостирования в оптимальных условиях увлажнения и температуры уменьшается по сравнению с количеством нитратного азота до компостирования. Значит, процесс компостирования почвенных образцов всех вариантов опыта сопровождался иммобилизацией азота микробной плазмой. Количество иммобилизованного азота в почве увеличивается до 10–22 мг/100 г в зависимости от дозы коробиогумуса. Дальнейшая судьба иммобилизованного азота определяется условиями его минерализации. Вклад этого азота (микробный азот) в общий запас легкодоступных азотсодержащих соединений весьма существенный, особенно на вариантах с внесением коробиогумуса.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение удобрений в агросерую почву способствует увеличению фитомассы кукурузы (табл. 5). Особенно это обнаружено в варианте с внесением в почву 6 т/га коробиогумуса. Относительно контроля здесь урожайность кукурузы увеличилась на статистически значимую величину.

Таблица 5

Запасы фитомассы кукурузы

Вариант	Сырая фитомасса, г/сосуд		Початки, шт.
	X ± S _x	V, %	
Почва – контроль (без удобрений)	339,5±28,1	17	1
Почва + 3 т/га коробиогумуса	430,0±54,6	25	1
Почва + 6 т/га коробиогумуса	507,5±83,3	33	2
Почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	340,0±42,3	25	2
Почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	431,7±116,5	54	1
Почва +3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	396,5±56,9	29	1
Почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	440,0±54,1	24	2
НСР _{0,05}	99,9	-	-

Дополнительное внесение минеральных удобрений не способствовало повышению массы кукурузы. На варианте с NPK удобрениями в дозе, эквивалентной 3 т/га коробиогумуса, урожайность кукурузы идентична её урожайности на контроле. Запасы надземной фитомассы кукурузы на агросерой почве, удобренной минеральными удобрениями в дозе, эквивалентной 6 т/га коробиогумуса, возрастают на статистически значимую величину по сравнению с контролем и вариантом с NPK в дозе, эквивалентной 3 т/га коробиогумуса. Это объясняется дополнительным поступлением в почву легкодоступных питательных элементов.

Общая потребность сельскохозяйственных культур в элементах минерального питания характеризуется размерами биологического выноса – количеством питательных элементов во всей формирующейся биомассе растений, т.е. в надземных органах и корнях [6]. Вынос химических элементов растениями зависит от концентрации их в фитомассе и запасов этой фитомассы [7, 17, 8]. Известно [11], что растения очень избирательны по отношению к потребляемым химическим элементам.

Надземная фитомасса кукурузы, выращиваемая в нашем опыте на агросерой почве без удобрений и с внесением в разной дозе коробиогумуса, минеральных удобрений, или совместно коробиогумуса и минеральных удобрений, характеризуется зольностью в пределах 5,7–7,4 %. Надземная фитомасса кукурузы на неудобренном (контрольном) фоне отличается наименьшей зольностью. Количество золы в фитомассе кукурузы на удобренных вариантах повышается, достигая наибольших значений на вариантах с совместным внесением 3 т/га коробиогумуса и NPK. Установлено, что внесение коробиогумуса приводит к уменьшению концентрации азота и расширению отношения C:N (до 56 против 48 на контроле) в фитомассе кукурузы.

Рассмотрим данные по содержанию некоторых химических элементов в надземном растительном веществе кукурузы (табл. 6). Сразу же отметим, что значимых различий в содержании этих химических элементов в фитомассе кукурузы на вариантах опыта не наблюдается. Ошибка средней везде незначительная. Варьирование любого элемента чаще всего очень небольшое. Преобладающими являются Ca и K, что не противоречит известным фактам [16].

Таблица 6

Содержание химических элементов в надземной фитомассе кукурузы, %

Вариант	Si		Ca		Mg		K	
	$X \pm S_x$	V	$X \pm S_x$	V	$X \pm S_x$	V	$X \pm S_x$	V
Почва – контроль (без удобрений)	0,34±0,01	5	0,78±0,08	22	0,29±0,02	10	0,96±0,04	9
Почва + 3 т/га коробиогумуса	0,36±0,01	8	0,81±0,03	8	0,29±0,01	7	0,95±0,04	8
Почва + 6 т/га коробиогумуса	0,34±0,01	5	0,79±0,08	20	0,29±0,01	7	1,04±0	1
Почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	0,36±0,02	11	0,78±0,06	16	0,29±0,01	3	1,08±0,11	20
Почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	0,39±0,02	10	0,79±0,05	14	0,30±0	3	0,97±0,07	15
Почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса)	0,39±0,03	15	0,76±0,11	28	0,29±0,01	3	1,12±0,10	18
Почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)	0,37±0,02	10	0,74±0,07	20	0,31±0	3	1,00±0,11	22

Повышенные концентрации этих элементов обуславливают хорошие кормовые качества фитомассы кукурузы. Концентрация Si – элемента, придающего устойчивость стеблю, почти не изменяется в растительном веществе кукурузы на разных вариантах опыта. Содержание Mg также маловарьирующий показатель в фитомассе растений, выращенных на разных фонах.

Вынос химических элементов кукурузой определяется в первую очередь величиной фитомассы, а затем концентрацией элемента (рис. 2). Минимальный вынос кремния, кальция, магния и калия отмечается на контрольном варианте и на варианте почва + NPK. Внесение коробиогумуса 6 т/га, способствуя увеличению фитомассы кукурузы, сопровождается максимальной величиной выноса этих химических элементов.

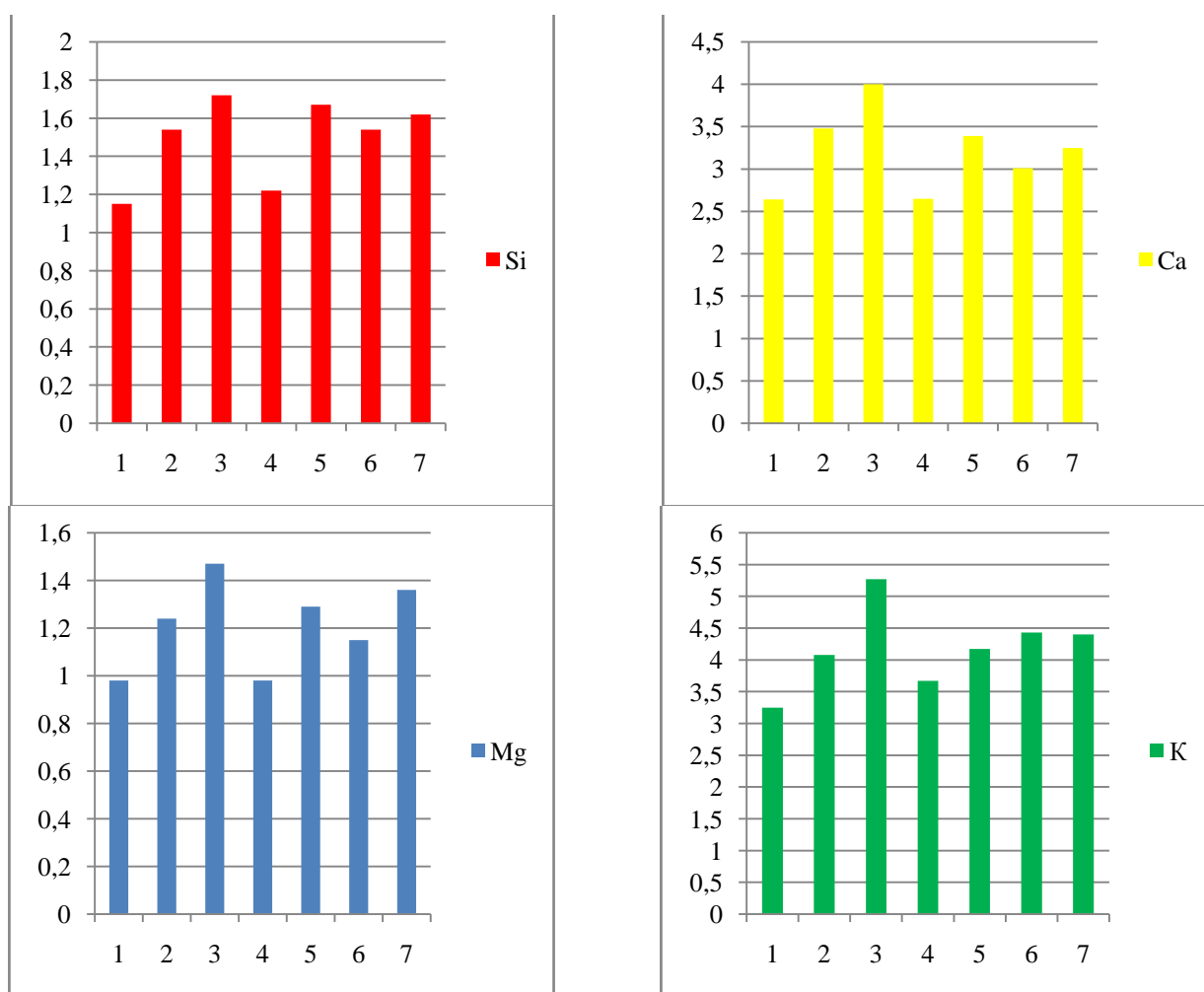


Рис. 2. Вынос химических элементов кукурузой, г/сосуд: 1 – почва – контроль (без удобрений); 2 – почва + 3 т/га коробиогумуса; 3 – почва + 6 т/га коробиогумуса; 4 – почва + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса); 5 – почва + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса); 6 – почва + 3 т/га коробиогумуса + NPK (экв 3 т/га коробиогумуса); 7 – почва + 6 т/га коробиогумуса + NPK (экв 6 т/га коробиогумуса)

Выводы

1. Коробиогумус характеризуется нейтральным рН, высокой зольностью и довольно узким отношением С:N.
2. Внесение 6 т/га коробиогумуса в агросерую почву приводит к накоплению органических гидролизующих фракций азота, увеличению фитомассы кукурузы и выносу химических элементов на статистически значимую величину по сравнению с неудобренным вариантом опыта. Достоверных изменений в содержании нитратного и аммонийного азота в удобренной коробиогумусом агросерой почве по сравнению с неудобренным вариантом опыта не обнаружено.
3. Азотомобилизующая способность почвы под действием коробиогумуса сопровождается иммобилизацией минерального азота.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 478 с.
2. Бугаков П.С., Чупрова В.В. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1995. – 176 с.
3. Ведрова Э.Ф. Деструкционные процессы в углеродном цикле лесных экосистем Енисейского меридиана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2005. – 60 с.
4. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 790 с.

5. Добровольский Г.В. Педосфера как оболочка высокой концентрации разнообразия жизни на планете Земля // Почвы в биосфере и жизни человека: монография. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – С. 20–35.
6. Ермохин Ю.И. Отечественный и зарубежный опыт диагностики азотного питания растений и применения азотных удобрений: учеб. пособие. – Омск: ОмГАУ, 1999. – 80 с.
7. Заболоцкая Т.Г. Биологический круговорот элементов в агроценозах и их продуктивность. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1985. – 179 с.
8. Ильин В.Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва-растение / отв. ред. А.И. Сысо; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 220 с.
9. Назарюк В.М. Эколого-агрохимические и генетические проблемы регулируемых агроэкосистем. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 240 с.
10. Пат. №2480439. Российская Федерация, МПК C05F11/00. Состав для производства вермикомпоста на основе сосновой коры и куриного помета / О.А. Ульянова, Ю.П. Ковалева, В.В. Чупрова; ФГОУ ВПО КрасГАУ; заяв. 19.09.2011; опубл. 27.04.2013.
11. Романова И.П. Структура надземной и подземной фитомассы и ее связь с почвенным органическим веществом в Туве (на примере Убсунурской котловины): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2002. – 23 с.
12. Савич В.И. Варьирование свойств почв во времени и пространстве // Докл. ТСХА. – 1971. – Вып. 162. – С. 111–115.
13. Соколов М.С. Актуальные задачи оздоровления почв России // Почвы в биосфере и жизни человека: монография. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – С. 356–385.
14. Тейт Р. Органическое вещество почвы: биологические и экологические аспекты: пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 400 с.
15. Титов И.Н. Дождевые черви. Руководство по вермикультуре. Ч. 1. Компостные черви. – М., 2012. – 284 с.
16. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
17. Чупрова В.В., Ерохина Н.Л., Александрова С.В. Запасы и потоки азота в агроценозах Средней Сибири / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 171 с.



УДК 631.41

С.В. Овсянникова, В.П. Середина

РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ КУЗНЕЦКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА ПО НАКОПЛЕНИЮ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

В статье представлен статистический анализ содержания и динамики накопления подвижных форм тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Fe, Cr) на опорных пунктах мониторинга в пределах Кузнецкой котловины. Установлены тренды их изменения.

Ключевые слова: мониторинг, тяжелые металлы, почва, загрязнение, Кузнецкий угольный бассейн.

S.V. Ovsyannikova, V.P. Seredina

REGIONAL MONITORING OF THE KUZNETSK COAL FIELD SOILS ON THE ACCUMULATION OF THE HEAVY METAL MOBILE FORMS

The statistical analysis of the contents and dynamics of the mobile forms accumulation of heavy metal (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Fe, Cr) on the monitoring base stations within Kuznetsk Hollow is presented in the article. The trends of their change are established.

Key words: monitoring, heavy metals, soil, pollution, Kuznetsk coal field.

Введение. Техногенное загрязнение почв тяжелыми металлами является в настоящее время одним из самых серьезных экологических факторов, влияющих на состояние биосферы [1, 2, 3, 4]. Тяжелые металлы (ТМ), попадая в почву в результате антропогенного воздействия, накапливаются там, многократно превышая фоновый уровень, и не только снижают продуктивность почв, но и включаются в биологические цепи в количествах, превышающих необходимые потребности в них живых организмов [5, 6].

При добыче полезных ископаемых основными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами могут быть карьеры и шахты, «пустая порода» в отвалах и хвостохранилищах, запыление атмосферы и окружающих территорий, сточные воды (включая шахтные) [7]. Эта проблема особенно остро стоит для территории Кемеровской области, входящей в состав Кузнецкого угольного бассейна, что связано с интенсивным развитием горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, и, как следствие, проявлением процессов деградации и загрязнения почв ТМ, а в некоторых случаях и полного уничтожения почвенного покрова с образованием техногенных ландшафтов.

Детального обследования почв по загрязнению тяжелыми металлами на территории Кузбасса не проводилось. В конце прошлого века был исследован почвенный покров в районах крупных промышленных городов, в результате которого установлены очаги загрязнения почв некоторыми тяжелыми металлами. Наибольшее загрязнение почв тяжелыми металлами в области характерно для зон влияния таких городов, как Новокузнецк, Киселевск, Осинники, где показатели суммарного загрязнения почв соответствуют третьему (опасному) и четвертому (чрезвычайно опасному) уровням [8]. В настоящее время особую актуальность приобретает изучение масштабов поступления ТМ на поверхность почвы и загрязнение ее токсикантами в пределах всего региона. Вместе с тем предупреждение негативных последствий техногенного воздействия на почвы и почвенный покров возможно лишь на основе периодических наблюдений и контроле – мониторинге почв.

Объекты и методы исследований. Объектами регионального мониторинга земель (РМЗ) явились наиболее распространенные типы и подтипы почв в пределах Кузбасса: серые и темно-серые лесные почвы, черноземы выщелоченные и оподзоленные, лугово-черноземные, черноземно-луговые почвы. Базовые площадки мониторинга закладывались во всех природно-климатических зонах исследуемой территории с учетом рельефа, почвенного покрова, производственно-технологических условий с тем, чтобы максимально учесть многообразие антропогенных факторов, влияющих на накопление тяжелых металлов в почвах. Исследования проводились на мониторинговых площадках пяти опорных пунктов: «Кемеровский» и «Топкинский», характеризующие подзону лесостепи Кузнецкой котловины; «Ленинск-Кузнецкий» и «Беловский», характеризующие островную лесостепь, степное ядро Кузнецкой котловины; «Новокузнецкий», характеризующий зону лесостепи предгорий.

Мониторинговые исследования были проведены согласно положению «О мониторинге земель», утвержденному Постановлением РФ №491 от 15.07.1992 г., а также по программе выполнения регионального мониторинга земель (РМЗ) Кемеровской области в 1995–2005 гг. На каждом опорном пункте было организовано от 1 («Топкинский») до 7 («Беловский») наблюдательных площадок (всего 30). Измерения были проведены в 669 контрольных точках в пять этапов – в 1995, 1999, 2005, 2010, 2013 гг. На базовых площадках в каждой контрольной точке из верхних горизонтов почв (0–30 см) были отобраны почвенные образцы для определения в них содержания подвижных форм следующих тяжелых металлов: Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Fe, Cr. Подвижные формы ТМ вытеснялись ацетатно-аммонийным буфером с рН 4,8, после чего в вытяжке и минерализате определялось содержание ТМ атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре АS-3 с использованием рекомендаций [9, 10].

Математическая обработка результатов исследований, включающая расчет статистических показателей [11, 12, 13], была выполнена с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica. Поскольку проведенная статистическая оценка исходных данных показала, что большинство выборок не имеет нормального распределения, то при оценке уровня содержания химических элементов нами была использована медиана, а не средний показатель.

Результаты исследований и их обсуждение. В соответствии с исследованиями Г.В. Мотузовой [14] под химическим загрязнением почв следует понимать накопление в почве химических веществ антропогенного происхождения в таких количествах, которые представляют опасность для живых организмов. Опасная ситуация создается тогда, когда химические вещества в почве накапливаются в составе подвижных соединений, которые могут непосредственно усваиваться растениями на месте загрязнения, либо переходить в состав атмосферы или гидросферы, а затем поступать в живые организмы. В связи с этим особое значение при изучении элементов-токсикантов в почве приобретают сведения об их подвижных формах.

Анализ содержания подвижных форм ТМ в исследуемом регионе позволил установить, что за 18-летний период исследований (1995–2013 гг.) концентрация металлов в целом увеличивается (табл. 1), а в некоторых случаях превышает предельно допустимые значения, в частности, концентрация меди к 2013 г. составила 5,21 мг/кг, что в 1,74 раза превышает ПДК (3 мг/кг).

Динамика содержания подвижных форм тяжелых металлов в поверхностном слое почв Кемеровской области

Год исследования	Содержание металлов, мг/кг								
	Cu	Cd	Co	Ni	Cr	Zn	Pb	Fe	Mn
1995	0,25	0,15	0,43	0,83	1,67	1,70	1,39	5,74	24,11
1999	0,08	0,15	0,60	1,01	0,77	1,27	1,36	5,51	64,93
2005	0,04	0,25	0,95	1,58	0,58	1,60	2,15	3,17	33,62
2010	0,34	0,21	1,32	2,54	1,38	3,69	2,10	51,90	24,99
2013	5,21	0,18	0,74	2,13	1,42	2,34	1,99	38,73	27,58

Отмеченная тенденция динамики подвижных форм ТМ носит предварительный характер и дает возможность оценить ситуацию в целом. Однако, если все изученные ТМ расположить в порядке увеличения уровня приоритетности, то можно видеть значительные колебания их численных значений: от долей мг/кг для Cu, Cd, Co до десятков мг/кг для Mn и Fe. Такой размах не позволяет адекватно оценить загрязнение почв, поскольку «вклад» отдельно взятого металла в суммарное значение неравнозначен. Кроме того, ТМ в значительной степени различаются по токсическому воздействию на организм человека. В соответствии с исследованиями Г.В. Мотузовой [15] и нормативной документацией [16] по своей гигиенической опасности токсические химические элементы разделены на три класса: I класс (высокоопасные) – мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор; II класс (умеренно опасные) – бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром; III класс (малоопасные) – барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций. С этих позиций была проанализирована динамика содержания тяжелых металлов в почвах за 18-летний период.

В группе высокоопасных тяжелых металлов наблюдались следующие закономерности (рис. 1): в первый период мониторинговых исследований (с 1995 по 1999 г.) количество Pb и Cd оставалось практически на одном и том же уровне, в то время как содержание Zn снизилось на 25,3 %. Однако, если за точку отсчета взять 1999 г., то в последующие 5 лет (к 2005 г.) для всех трех ТМ наблюдается явное повышение их концентрации в почвах: Cd – в 1,7 раза, Zn – в 1,3, Pb – в 1,6 раза.

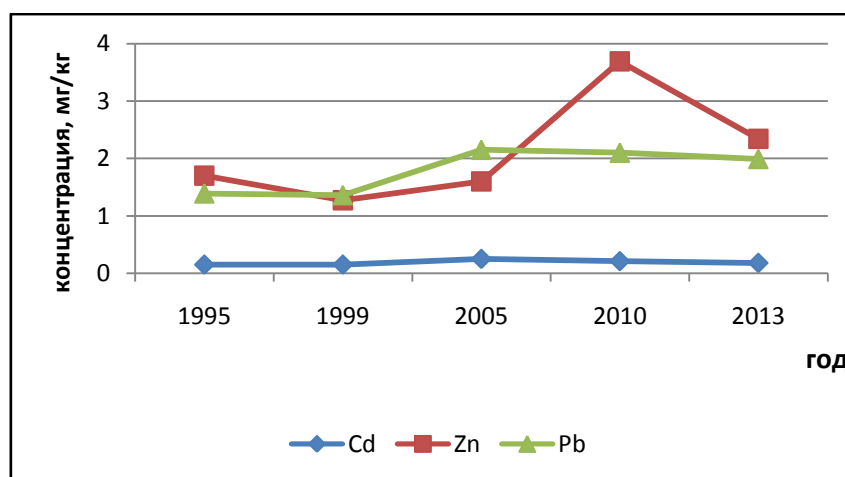


Рис. 1. Динамика накопления в почвах Кузбасса высокоопасных тяжелых металлов

В период с 2005 по 2013 г. в тенденции изменения концентрации Pb и Cd наблюдается снижение их содержания в 1,1 и 1,4 раза соответственно, чего нельзя сказать о Zn, содержание которого в период с 2005 по 2010 г. резко возросло в 2,3 раза и к 2013 г. снизилось на 36,6 %, но все же превышает первоначальный уровень (1995 г.) в 1,4 раза. В целом содержание Cd, Zn и Pb не превышает предельно допустимых значений [17].

В динамике группы умеренно опасных загрязнителей отмечаются следующие тенденции (рис. 2): концентрация Cu к 2005 г. снизилась в 6,3 раза, а концентрация Cr – в 2,9 раза. К 2013 г. наблюдается обратная картина: концентрация Cr увеличилась в 2,4 раза, что на 59,1 % превысило содержание в 2005 г., а концен-

трация Cu – в 130,25 раз (!) (на 99,2 %), составив 5,21 мг/кг при уровне допустимого ПДК в почве 3 мг/кг. Что касается Co и Ni, то для них характерна устойчивая тенденция к накоплению в поверхностном слое почвы. За период наблюдений с 1995 по 2010 г. концентрация Co увеличилась на 67,4 %, Ni – на 67,3 %. За следующий период (2010–2013 гг.) количество Co в почве снизилось на 43,9 %, а Ni – на 16,1 %.

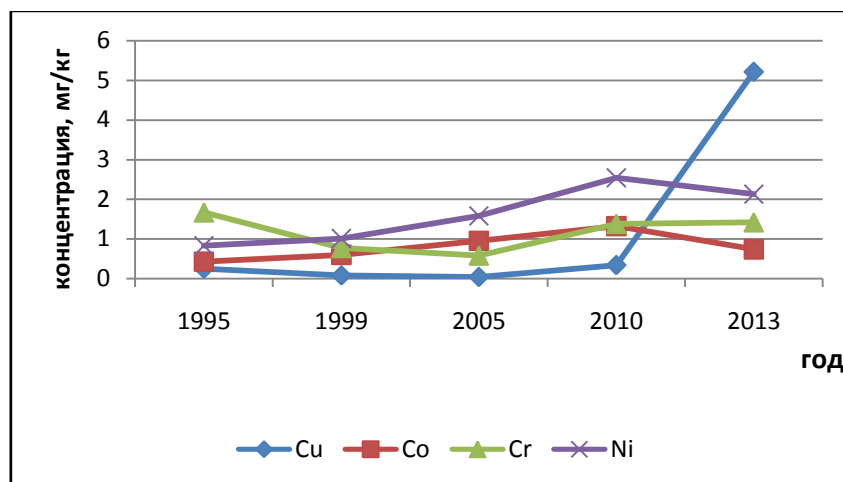


Рис. 2. Динамика накопления в почвах Кузбасса умеренно опасных тяжелых металлов

Таким образом, содержание кобальта и хрома в почвах Кузбасса не превышает ПДК, не вызывая тем самым беспокойства. Однако следует обратить особое внимание на значительное концентрирование в почвах никеля, ПДК которого составляет 4 мг/кг, и принять меры относительно меди, концентрация которой превышает предельно допустимые значения в 1,74 раза.

Анализ металлов, относящихся к группе малоопасных (рис. 3), показал, что содержание Fe в почве за период с 1995 по 2005 г. имеет тенденцию к снижению: за 10 лет концентрация Fe уменьшилась в 1,9 раза. Однако в последующие 5 лет произошло резкое его увеличение на 93,9 %, что в 16,4 раза превысило содержание в 2005 г. К концу исследований концентрация Fe незначительно уменьшилась в 1,3 раза. Кривая распределения Mn в различные сроки наблюдений свидетельствует о его значительном накоплении (более чем в 2,5 раза) к концу первого этапа мониторинговых исследований. В этот период концентрация Mn в почве превысила нижний уровень ПДК, который составляет 60 мг/кг. В последующие сроки вынос Mn из почвы стал преобладать над его поступлением, и к 2013 г. концентрация Mn снизилась в 2,4 раза и приблизилась к уровню 1995 г.

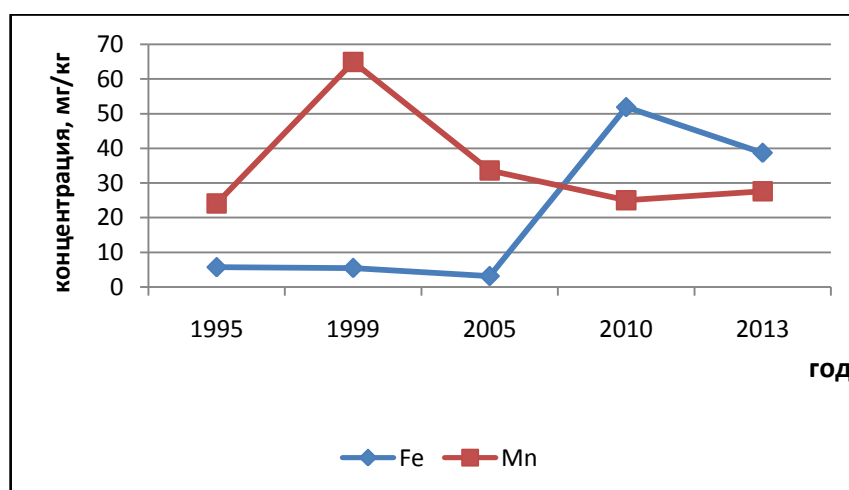


Рис. 3. Динамика накопления в почвах Кузбасса малоопасных тяжелых металлов

В вышеприведенном анализе были использованы средние значения медиан, полученные при исследовании почв по пяти опорным пунктам и показывающие общую направленность изменения ТМ в почвах Кузнецкого угольного бассейна. Однако для того, чтобы выявить степень загрязнения почв отдельных районов, необходимо проанализировать данные по содержанию ТМ на мониторинговых площадках отдельно взятых опорных пунктов (табл. 2).

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в поверхностном слое почв опорных пунктов

Опорный пункт	Концентрация, мг/кг								
	Cu	Cd	Co	Ni	Cr	Zn	Pb	Fe	Mn
Ленинск-Кузнецкий	0,17	0,18	0,73	1,13	1,41	1,98	2,24	11,95	41,65
Кемеровский	0,22	0,18	0,88	1,64	1,05	1,67	1,67	28,22	35,87
Беловский	0,12	0,20	0,88	1,58	0,92	2,77	1,81	30,25	32,9
Топкинский	0,22	0,23	0,81	1,38	1,45	1,79	1,97	11,67	35,56
Новокузнецкий	1,62	0,21	0,89	1,70	1,50	2,55	1,68	28,03	41,45
В среднем	0,47	0,20	0,84	1,49	1,27	2,15	1,87	22,0	37,50

Чтобы корректно проанализировать долю зоны влияния каждого опорного пункта в общем загрязнении тем или иным тяжелым металлом, был рассчитан индивидуальный коэффициент загрязненности токсикантом (K_z) (отношение концентрации металла в почвах опорного пункта к концентрации металла в почвах в среднем по области) (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты загрязненности тяжелыми металлами почв различных опорных пунктов

Опорный пункт	Коэффициент загрязненности							
	Cu	Cd	Co	Ni	Cr	Zn	Pb	Mn
Ленинск-Кузнецкий	1,58	0,54	1,84	1,88	1,86	1,89	0,77	0,84
Кемеровский	1,75	0,42	2,31	2,94	1,22	2,08	0,68	0,86
Беловский	3,73	0,73	1,74	1,91	1,57	1,24	0,66	0,68
Топкинский	5,04	0,67	2,40	2,04	1,44	1,34	0,67	0,79
Новокузнецкий	12,58	0,66	2,35	2,28	1,50	3,15	0,61	0,94

Применение данного коэффициента удобно тем, что он показывает во сколько раз концентрация токсиканта в почвах опорного пункта выше или ниже среднего значения этого показателя по области в целом. Оценивая степень загрязнения почв отдельных опорных пунктов подвижными формами тяжелых металлов с помощью данного коэффициента, можно расположить их в следующий возрастающий ряд: «Ленинск-Кузнецкий», «Кемеровский», «Беловский», «Топкинский», «Новокузнецкий».

Заключение. Полученные результаты на базе сети мониторинговых площадок, расположенных во всех почвенно-климатических зонах Кемеровской области и приуроченных к пяти опорным пунктам, позволили охарактеризовать поведение подвижных форм тяжелых металлов, относящихся к 3 основным группам токсикантов: высокоопасные (Pb, Cd, Zn), умеренно опасные (Cu, Ni, Co, Cr), малопасные (Mn, Fe,). При этом в ходе многолетних (в течение 18 лет) мониторинговых наблюдений в период с 1995 по 2013 г. концентрация металлов в целом увеличивается, а в некоторых случаях превышает предельно допустимые значения, в частности, средняя концентрация меди к 2013 г. в почвах исследованной территории составила 5,21 мг/кг, что в 1,74 раза превышает ПДК (3 мг/кг). В ходе мониторинговых исследований выявлено, что по наиболее вредным для организма человека тяжелым металлам (особо опасным и умеренно опасным токсикантам) неблагоприятными являются территории, на которых расположены мониторинговые площадки опорных пунктов «Новокузнецкий» и «Ленинск-Кузнецкий».

Литература

1. Глазовская М.А. Геохимия природных и антропогенных ландшафтов: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 350 с.
2. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. – М.: Академ. проект, 2007. – 237 с.
3. Садовникова Л.К. Экология окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2008. – 334 с.
4. Загрязнение почв выбросами предприятий цветной металлургии / Ю.Н. Водяницкий, И.О. Плеханова, Е.В. Прокопович [и др.] // Почвоведение. – 2011. – № 2. – С. 240–249.
5. Сысо А.И., Ильин В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 226 с.
6. Сысо А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 274 с.
7. Орлов Д.С., Василевская В.Д. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 272 с.
8. О состоянии окружающей природной среды Кемеровской области в 1999 году: докл. Государственного комитета по охране окружающей среде Кемеровской области [Электронный ресурс] // <http://www.admnkz.ru>.
9. Майстренко В.Н., Химитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксиантов. – М.: Химия, 1996. – 316 с.
10. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест [Электронный ресурс] // <http://www.consultant.ru>.
11. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 319 с.
12. Холлендер М., Вульф Д. Непараметрические методы статистики. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 512 с.
13. Справочник по прикладной статистике: в 2 т. / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 1036 с.
14. Мотузова Г.В. Почвенно-химический мониторинг фоновых территорий. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 88 с.
15. Мотузова Г.В. Соединения микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг. – М.: Эдиторал РУСС, 1999. – 168 с.
16. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 4 с.
17. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве [Электронный ресурс] // <http://www.biggest.ru>.





РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.5

М.Л. Цветков

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ 30-ЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НАТУРАЛИЗАЦИИ ЯЧМЕНЯ ГРИВАСТОГО (HORDEUM JUBATUM (POACEAE)) В ПРЕДЕЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Автором статьи на основании 30-летних исследований рассмотрен процесс натурализации ячменя гривастого (Hordeum jubatum (Poaceae)), являющегося чужеродной культурой в Алтайском крае. Сделаны выводы о биологических особенностях культуры, которые представляют угрозу для экологизации земледелия в регионе.

Ключевые слова: ячмень гривастый (Hordeum jubatum (Poaceae)), натурализация, биологические особенности вида, ареал распространения вида, Алтайский край.

M.L. Tsvetkov

SOME RESULTS OF 30-YEAR RESEARCH ON THE NATURALIZATION OF THE LONG-MANED BARLEY (HORDEUM JUBATUM (POACEAE)) WITHIN THE ALTAI REGION

On the basis of the 30-year research the naturalization process of the long-maned barley (Hordeum jubatum (Poaceae)), being the alien culture in the Altai region is considered by the author of the article. The conclusions about the culture biological peculiarities that are a threat to the agriculture ecologization in the region are made.

Key words: long-maned barley (Hordeum jubatum (Poaceae)), naturalization, species biological peculiarities, species distribution habitat, the Altai Region.

Введение. Минуло 30 лет с начала системных исследований и наблюдений за натурализацией ячменя гривастого (Hordeum jubatum (Poaceae)) в пределах Алтайского края. Такой значительный временной отрезок позволяет нам обозначить некоторые итоги натурализации вида на территории региона, представляющие определённый научный и практический интерес.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлся первоначально неизвестный вид. Использование общепринятых в ботанике определителей видов растений [1, 2, 3] позволило нам его опознать. Им оказался ячмень гривастый (Hordeum jubatum (Poaceae)).

Результаты исследований и их обсуждение. В предыдущих публикациях [4, 5, 6 и др.] была освещена и морфология, и биологические особенности вида, и в целом процесс его натурализации в пределах края, но всё это носило фрагментарный характер. В данной статье нам бы хотелось представить процесс натурализации ячменя гривастого в более полном объёме и последовательно.

Последовательность многолетней работы началась в 80-е годы прошлого столетия с командировки сорняковедов лаборатории обработки и защиты почв от эрозии АНИИЗиСа в количестве трех человек в колхоз «Путь к коммунизму» Рубцовского района Алтайского края. Возглавляла группу старший научный сотрудник (ныне покойная) Р.Д. Русинова. В состав группы в должности младшего научного сотрудника входил и автор этих строк, лаборант и шофёр всепроходимого «уазика». Основанием для командировки послужило письмо руководителя и специалистов обозначенного хозяйства в краевые партийные и хозяйственные органы. Если для нынешнего времени такая постановка вопроса является весьма серьёзным мероприятием, то можно представить, какова была реакция упомянутых органов в прошлом. К столь неординарному действию хозяйствующий субъект вынудила следующая ситуация. Все имеющиеся в хозяйстве сенокосы и пастбища заросли каким-то незнакомым и в то же время не поедаемым животными растением. Встала проблема обеспечения общественного животноводства кормами, а в данном регионе это весьма непростая задача.

Специалистами выехавшей группы был обследован весь массив обозначенных угодий на предмет и степень их зарастания неизвестным растением, проведён ряд наблюдений за его биологией, поедаемостью животными различных видов на пастбищных угодьях и т.д. В результате обследования было установлено зарастание им в различной степени (от отдельных единичных растений до почти сплошных массивов) только естественных сенокосов и пастбищ на площади, превышающей 5 тыс. га. Дополнительно к ним были причислены обследованные площади аналогичных угодий двух соседних хозяйств. По нашей оценке, общая площадь сенокосов и пастбищ, засорённых данным неизвестным растением, на тот период только в условиях Рубцовского района составляла порядка 10–15 тыс. га. К этому следует добавить неучтённые площади пустырей, обочин автомобильных и железных дорог, оросительных каналов, рудеральных мест и т.д.

По возвращению из командировки был определён данный неизвестный вид растения. Им оказался ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* (Poaceae)). В литературе он имеет ещё целый ряд названий, таких, как ячмень гривоподобный, ячмень гривистый, критизион гривастый, ячмень длиннолистный и др.

Его родиной одни исследователи считают Восточную Сибирь [7], другие – Северную Америку [8, 9], третьи – и то, и другое [10]. Последнее может быть даже более правильно, исходя из теории общности материков [10], или теории отсутствия Берингова пролива [11].

Для европейской части России, Западной Сибири и Средней Азии рядом авторов [2, 9, 12, 13] этот вид отмечался как исключительно редкое заносное растение.

За пределами нашей страны ячмень гривастый известен в составе рудеральной растительности на обширной территории Центральной Европы – Германии, Франции, Бельгии, Голландии и других стран. В природных и антропогенных условиях он распространён почти по всей территории Северной Америки – от побережья Аляски на востоке до полуострова Лабрадор на западе; от арктического побережья на севере до границы с Мексикой на юге, обитает в южной части тундры, лесотундре, в прериях бассейна р. Миссисипи, на каменистых субстратах подножья Скалистых гор, в поймах рек, как адвентивное растение по обочинам дорожных магистралей, внутри и вблизи населённых пунктов и т.д. [14, 15].

Для Западной Сибири впервые ячмень гривастый упоминается П.Н. Крыловым во «Флоре Западной Сибири» [1] после его обнаружения в окрестностях г. Тобольска. В более поздних публикациях автора этот случай не получил своего развития и больше он не упоминал этот вид для обозначенной территории.

Вновь упоминания о ячмене гривастом появляются в работе В.В. Никитина [13], в которой отмечается "...что это рудеральное растение, встречающееся небольшими куртинами почти во всех районах СССР, за исключением Приморского края, где он произрастает довольно часто по улицам, у построек, на мусорных местах, по выгонам и мягким залежам, реже по окраинам посевов и огородов...".

В начале статьи мы говорили о том [4, 5], что по засорению сельскохозяйственных угодий данным видом Алтайский край являлся исключением. И на тот период времени, и на сегодняшний день нами не обнаружено каких-либо прямых или косвенных научных упоминаний о произрастании ячменя гривастого на территории края. Поэтому вполне закономерной на эту тему была публикация нашей статьи в «Ботаническом журнале» (1987) в разделе "Флористические находки".

Что же представляет собой ячмень гривастый? Это многолетнее растение из семейства Мятликовые (Poaceae), с густой мочковатой корневой системой. Стебли высотой 40–60 см и более, в начале вегетации почти прямостоячие, позднее наклонённые, к концу вегетации поникающие и даже лежащие, голые, гладкие. Листья узколинейные, постепенно и тонко заострённые, 2,5–4,0 мм ширины, на верхней стороне шероховатые. Всегда длиннее стебля, светло-зелёные, плоские, к осени – сизоватые, с едва заметным тупым язычком (около 0,5 мм) и влагалищем, плотно облегающим стебель.

Колосья плотные, длиной 10–14 см, с направленными под острым углом вверх густыми осями, незревшие – матовые, зеленоватые, с фиолетовыми или красноватыми осями, при созревании – блестящие, бледно-жёлтые. Колоски одноцветковые, скучены по 3 на выступе оси колоса, средний сидячий, с развитым цветком, остальные два боковые на ножках с редуцированными цветками. Колосковые чешуи увенчаны прямыми, твёрдыми, на верхушке пильчатыми волосовидными осями 7–10 см длины. При созревании зерновок упругие ости принимают перпендикулярное оси колоса направление. Вегетативное размножение отсутствует, высокая семенная продуктивность достигается формированием многочисленных колосьев, быстрым созреванием зерновок на протяжении вегетационного периода, часто вторичным цветением и плодоношением.

При созревании от колоса, поникшего с созревшими зерновками, друг за другом постепенно отрываются и переносятся ветром или другими агентами отдельные части, каждая с несколькими колосками. На поверхности почвы обломки колоса засыхают, приобретая шаровидную форму. Такой щетинистый шар опирается на твёрдую поверхность острыми верхушками многочисленных остей и при малейшем порыве ветра

перекатывается в любую сторону (принцип “перекати поле”). Для успешного передвижения шара необходима плотная поверхность субстрата, лишённая неровностей. Чем гуще торчат волосовидные ости, тем выше парусность и скорость перекатывания ветром.

На наш взгляд, условия произрастания ячменя гривастого в природных условиях Рубцовского района Алтайского края как нигде сходны с условиями его коренных местообитаний тундры и лесотундры с их редкотравными солончаковыми лугами. Видимо это явилось тем сопутствующим фактором, в результате которого данный вид по какой-то неизвестной пока причине (мы сомневаемся, что она когда-либо будет известна) появился здесь и начал прогрессирующую натурализацию. В условиях Рубцовского района (Рубцовско-Алейская степь) также имеются значительные массивы солончаковых и солонцовых почв с их редкотравными естественными лугами, которые, по всей вероятности, способствовали первоначальному расселению вида и продолжают нынешнему. Значительная скорость ветра (он здесь нередко достигает значений 20 м/с и более), редкая растительность, твёрдый субстрат в значительной мере способствовали и способствуют переносу семян на новые местообитания, что в конечном счёте влечёт увеличение площади зарастания данным видом. Стечение перечисленных обстоятельств видимо сглаживает те ограничения, о которых упоминал в своей работе А.П. Нечаев [7], а именно: “...для успешного распространения обломков колоса необходима ровная, гладкая и плотная, лишённая растительности поверхность”.

Однако, как уже отмечалось [4, 5], это не единственный путь расширения ареала произрастания вида в условиях упомянутого района и края в целом. Свою лепту вносит и поливная вода, животные, и в целом хозяйственная деятельность человека. Если в первой нашей публикации [4] высказывалось только предположение о привнесении данного вида в фитоценозы Алтая, то дальнейшие исследования чётко подтвердили это. Обследование сельскохозяйственных угодий конезавода «Алтайский» Тюменцевского района в 2000 г. определённо показало привнесение вида на данную территорию (с сеном, заготовленным в Казахстане) и чётко обозначило этот период (начало 70-х годов прошлого столетия). Это было первое в наших длительных исследованиях и наблюдениях местонахождение ячменя гривастого с чёткой и полной хронологией его натурализации.

Вопреки мнению ряда авторов [1, 2, 7, 9, 12], и в начале исследований, и особенно сейчас мы считаем устаревшим и несоответствующим действительности тезис о его распространённости данного вида на территории края. И приведённые выше цифры, и практически ежегодные маршрутные исследования на протяжении 30 лет неуклонно увеличивают географию мест произрастания ячменя гривастого. Хотелось бы отметить такой примечательный факт – наибольшие площади его произрастания находятся в левобережье р. Оби. Это Рубцовско-Алейская, а также Кулундинская степи и северо-запад Алтайского края (районы, тяготеющие к г. Камень-на-Оби).

В правобережье ячмень гривастый обнаружен нами пока только в Первомайском и Заринском районах – эпизодически вдоль автомобильной дороги Новоалтайск-Заринск, в самом г. Заринске (на газонах, 2003 г.), а также в Залесовском (вдоль улиц районного центра с. Залесово, 2005 г.) и в Тогульском районе (в нескольких местах на обочине автодороги Заринск-Бийск, 2012 г.). При этом встречаемость его здесь значительно ниже. Мы склонны считать, что “срабатывает” его биологическая приспособленность к засоленным почвам, а в левобережье они в большей мере и сосредоточены. В связи с этим в правобережье ячмень гривастый, видимо, имеет меньшую конкурентную способность к аборигенной растительности, хотя в левобережье отмечено противоположное [4, 5, 6]. При этом установлено, что с повышением влажности местообитания в данном регионе конкурентоспособность вида увеличивается как на естественном лугу внутри аборигенной флоры, так и на участках сеяных многолетних трав.

Длительные наблюдения подтвердили выводы А.П. Нечаева [7] о том, что данный вид очень легко заселяет свежие выбросы земли (грунта), являясь при этом пионерным видом будущего фитоценоза. Весьма наглядно это проявлялось при строительстве участка железной дороги Малиновое озеро – Локоть и магистрального канала второй очереди Алейской оросительной системы. Процесс натурализации вида на железнодорожной насыпи начинается с её основания и идёт кверху (вплоть до самого полотна железной дороги), при этом первыми растениями зарастают откосы более увлажнённой северной и северо-восточной экспозиций.

Зарастание откосов оросительного канала начинается от уреза воды, затем также поднимаясь вверх. Преимущество северной и северо-восточной экспозиций здесь также просматривается. Глинистые, достаточно увлажнённые откосы канала являются прекрасным местом его натурализации. Вода при этом начинает исполнять роль транзитёра его семян на поливные угодья. При данном процессе нами отмечено, что большая вероятность появления его всходов на полях многолетних трав, как, между прочим, и при любом другом способе распространения. Первичными очагами натурализации при этом, как правило, становятся выпадения растений культуры, орехи, солонцовые пятна и т.д. Сохранившееся одиночное растение ячменя

гривастого, разрастаясь вширь и обсеменяясь, образует небольшую куртину. Отдельно произрастающие куртины со временем образуют в большинстве случаев сплошной массив, вытесняя из ценоза практически всю культурную растительность [4, 5, 6]. Схожий процесс происходит в случае попадания вида в луговую растительность. В этом мы видим основную **экологическую опасность** вида для местной аборигенной флоры и сеяных многолетних трав. Мы считаем, что в этом случае в определённой мере нарушается принятый в экологии закон необходимого разнообразия, согласно которому система не может сформироваться из абсолютно одинаковых элементов или на принципе монополизма. Известно, что монокультура не обладает свойствами самоподдержания [16].

На орошаемых землях микрорельеф не играет существенной роли, однако в богарных условиях данный вид значительно лучше развивается в микропонижениях. В то же время его рост и развитие вполне нормально могут проходить и на очень сухих откосах каналов, дорог, железнодорожных насыпей, рудеральных мест, на солонцовых пятнах и т.д. Наблюдениями также установлено, что ячмень гривастый хорошо переносит как кратковременное, так и длительное затопление. По нашему мнению, всё это свидетельствует об очень высокой пластичности вида и является основой продолжающейся его натурализации.

Длительные исследования и наблюдения показали, что обрабатываемая пашня не является местом произрастания данного вида (обработки почвы, особенно интенсивные, губительны для него). Однако наметившиеся тенденции перехода на минимальные, поверхностные обработки и систему «No –Till» у нас вызывают определённые опасения. Очевидно это потребует дополнительных исследований и наблюдений за данным видом.

Основными очагами сохранения и распространения ячменя гривастого являются необрабатываемые уголья. При этом наибольшее внимание обращено, конечно, к сенокосам и пастбищам. В начальный период натурализации вида в пределах края были попытки придания ему карантинного статуса, но они не имели результата, так как ни в нашей стране, ни за рубежом он не считается карантинным растением.

Вышеупомянутая значительная конкурентность вида как в естественных, так и сеяных фитоценозах, при ухудшении кормовых качеств зелёных (сочных) и грубых кормов на полном основании позволила нам причислить его к **сорному виду** и при этом отнести к разряду **вредных** [17]. В связи с этим хотелось бы отметить, что при значительной декоративности вида это отнюдь небезобидное растение и требует определённого контроля. Мы видим, что начавшийся процесс натурализации вида на территории Алтайского края не только не затухает, а, наоборот, имеет прогрессирующую тенденцию, в большей мере наблюдаемую в левобережье р. Оби. Более ранний контроль вида будет менее затратным. Мы считаем, что в Рубцовском районе Алтайского края в начале наших исследований за данным видом (80-е гг. прошлого столетия) уже сложилась катастрофическая ситуация. И если бы не реформы 90-х годов, приведшие к значительному падению поголовья животных в общественном секторе, трудно предположить, какой бы был выход из создавшейся ситуации.

Многими авторами, в том числе и А.П. Нечаевым [7], утверждается, что чужеродные виды в новых местах обитания не обременены характерными болезнями и вредителями. Однако вопреки этому мнению, в Рубцовском районе нами были обнаружены растения ячменя гривастого, повреждённые в значительной степени саранчовыми и пыльной головнёй. Но говорить о полной гибели вида в данном случае не приходится.

Отмеченные нами положительные качества вида (его пионерность, почвозащитная способность) в значительной (подавляющей) степени нивелируются вышеупомянутыми отрицательными качествами. Весьма значительное количество отрицательных моментов у вида вынуждает проводить его контроль. Из земледельческой практики в целом и луговодческой, в частности, приёмы контроля могут быть как профилактические (предупредительные), так и истребительные. В связи с разной степенью интенсивности натурализации вида на территории края востребованы оба случая, однако первый все же должен превалировать.

Особо хотелось бы остановиться на гербицидных обработках. Использование противозлаковых гербицидов (как того требует вид) возможно только на сеяных многолетних травах с полным доминированием бобового компонента. Использование любого противозлакового гербицида для борьбы с ячменём гривастым в естественных (природных) ценозах с преобладанием злакового компонента чревато последствиями. В этом, как нам кажется, проявляется как бы вторая сторона проблемы натурализации вида в обозначенных условиях, дополняющая понимание проблемы **экологизации** земледелия Алтайского края.

Заключение. На основании 30-летних исследований и наблюдений за неизвестным чужеродным видом на территории Алтайского края определено его ботаническое название, описаны морфологические и биологические особенности, обозначен темп и направление процесса натурализации вида.

На основе земледельческой практики данный вид (ячмень гривастый) отнесён нами к **сорному** (в большей мере сенокосов и пастбищ, как естественных, так и сеяных), а луговоей – к **вредному растению**. Использование данного вида в декоративных или иных целях не снимает вышеобозначенный статус, а лишь интенсифицирует процесс его натурализации. На начальном этапе натурализации вида более эффективны предупредительные мероприятия. Применение химических средств (гербицидов) на луговых угодьях с преобладанием злакового компонента весьма проблематично.

Литература

1. Крылов П.Н. Флора Алтая и Томской области. Флора Западной Сибири. Руководство к определению западно-сибирских растений. – Томск, 1928. – Вып. 2. – 365 с.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – 8-е изд., испр. и доп. /под общ. ред. Б.К. Шишкина. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1954. – 912 с.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – Л.: Колос, 1964. – 880 с.
4. Цветков М.Л. *Hordeum jubatum* (Poaceae) в Алтайском крае // Ботан. журн. – 1987. – Т. 72. – № 6. – С. 831–832.
5. Цветков М.Л. Натурализация *Hordeum jubatum* (Poaceae) в Алтайском крае // Сиб. биол. журн. – 1991. – Вып. 2. – С. 10–14.
6. Цветков М.Л. Натурализация *Hordeum jubatum* L. на территории Алтайского края // Ботанические исследования в Азиатской России: мат-лы XI съезда Русского ботанического общества (Новосибирск-Барнаул, 18–22 авг. 2003 г.). – Барнаул: АзБука, 2003. – Т. 2. – С. 471–472.
7. Нечаев А.П. *Hordeum jubatum* L. в пределах Нижнего Приамурья // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59. – № 4. – С. 542–545.
8. *Hordeum jubatum* (Poaceae) в Чувашской, Марийской и Татарской АССР /А.В. Дмитриев, Н.А. Краснов, Р.Т. Нерогова [и др.] // Ботан. журн. – 1984. – Т. 69. – № 5. – С. 674–676.
9. Новоженин Ю.Х. *Hordeum jubatum* L. в городе Куйбышеве // Ботан. журн. – 1971. – Т. 56. – № 7. – С. 989–990.
10. Власова Т.В., Аршинова М.А., Ковалёва Т.А. Теория общности материков // Физическая география материков и океанов. – М.: Академия, 2009. – 640 с.
11. Власова Т.В. Теория отсутствия Берингова пролива // Физическая география материков: Евразия – Северная Америка. – М.: Просвещение, 1986. – Ч. 1. – 417 с.
12. Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Сов. наука, 1957. – 741 с.
13. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
14. Флора СССР. Семейство Gramineae juss. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – Т. 1. – 302 с.
15. Арктическая флора СССР. Семейство Gramineae juss. – М.; Л.: Наука, 1964. – Вып. 2. – 273 с.
16. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
17. Цветков М.Л. Перспективы натурализации нового вида в условиях Алтайского края // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск: ГСХА, 2010. – Т. 5. – С. 139–142.



УДК 574.47:579.26

Ж.Ф. Пивоварова, А.Г. Благодатнова,
З.З. Багаутдинова, А.Н. Кулятина

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРΟΣЛЕВОЙ ФЛОРЫ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ МОДЕЛЕЙ ПЕРВИЧНОГО ОСВОЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ

Анализ полученных данных о таксономической структуре цианобактериально-водорослевой флоры (северо-восток Азии, Предбайкалье, Западная Сибирь) позволяет судить о различном характере освоения субстратов (скальных пород и песчаного грунта). По мнению авторов, их вполне можно рассматривать как специфические натурные модели протекания автогенных сукцессий.

Ключевые слова: цианобактериально-водорослевая флора, скальные породы, песок, северо-восток Азии, Предбайкалье, Западная Сибирь.

Zh.F. Pivovarova, A.G. Blagodatnova,
Z.Z. Bagautdinova, A.N. Kulyatina

THE TAXONOMIC STRUCTURE OF CYANOBACTERIAL-ALGAL FLORA AS A POSSIBLE INDICATOR OF THE MODELS OF VARIOUS SUBSTRATE PRIMARY DEVELOPMENT

The analysis of the obtained data on the taxonomic structure of cyanobacterial-algal flora (north-east of Asia, Pred-Baikal Region, Western Siberia) allows to determine the different nature of the substrate (rock and sandy soil) development. According to the authors, they may well be regarded as a specific natural models of the autogenous succession passing.

Key words: cyanobacterial-algal flora, rocks, sand, north-east of Asia, Pred-Baikal Region, Western Siberia.

Введение. Вопросам изучения автогенных сукцессий уделяется достаточное внимание в научной литературе, однако они связаны в основном с высшими растениями и чаще всего посвящены исследованию этого процесса за рубежом, в Европейской России. В Азиатской России и в ближнем зарубежье таких работ крайне мало. Тем более их практически нет по низшим растениям, в частности, по участию цианобактерий и водорослей в процессе освоения грунтов различного типа. Исследования, связанные с изучением освоения экстремальных мест обитания позволяют моделировать возможные сценарии возобновления активной жизни после каких-либо катастроф (естественных или антропогенного происхождения), а со временем и освоения безжизненного пространства на Луне, Марсе [Кабиров, 2009].

Материалы и методы исследований. Научные работы проводились в различные временные отрезки. Были выбраны две группы участков. В первую группу вошли участки, на которых изучены процессы освоения цианобактериально-водорослевой флорой выходов материнских горных пород на северо-востоке Азиатской России на Яно-Оймяконском нагорье (перигляциальные четвертичные петрофитные степи южных склонов к рекам Нера, Яна на выходах гранитов) и в Предбайкалье (Казачинско-Ленский район Иркутской области на красноцветных карбонатно-силикатных отложениях). Все выбранные точки объединены общей судьбой – мощно развитыми процессами почвенного криогенеза. Во вторую группу были включены участки, подвергшиеся интенсивной добыче песка. Это подзона южной тайги Колыванского района Новосибирской области (вскрышные пески при их промышленной разработке) и окрестности г. Новосибирска (намывной песок при углублении фарватера р. Обь). При сборе и анализе материалов были использованы традиционные почвенно-альгологические методики.

Результаты исследований и их обсуждение. Определенный интерес представляет характер освоения субстратов разного типа скальных пород и песчаного грунта. Их вполне можно рассматривать как натурные модели протекания автогенных сукцессий. Однако есть определенная специфика освоения различного типа грунтов.

Модель освоения цианобактериально-водорослевой флорой скальных грунтов обследованных территорий северо-востока Азии в окрестностях села Карам Иркутской области привела к определенному заключению. Численное выражение таксономической структуры сравниваемых флор очень слабо отличается (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика таксономической структуры флоры на различных типах горных пород (северо-восток Азии и Предбайкалье)

Отдел	Порядок	Семейство	Род	Вид	% от флоры
<i>Cyanoprokaryota</i>	4/5*	9/10	17/12	30/26	71,1/61,9
<i>Bacillariophyta</i>	1/1	3/3	6/3	6/6	15,8/14,3
<i>Xanthophyta</i>	2/2	2/2	2/5	2/5	5,3/11,9
<i>Chlorophyta</i>	2/2	2/2	3/2	3/5	7,9/11,9
Всего	9/10	16/17	28/22	41/42	-
<i>Cyanoprokaryota</i>	4/5*	9/10	17/12	30/26	71,1/61,9
<i>Bacillariophyta</i>	1/1	3/3	6/3	6/6	15,8/14,3
<i>Xanthophyta</i>	2/2	2/2	2/5	2/5	5,3/11,9
<i>Chlorophyta</i>	2/2	2/2	3/2	3/5	7,9/11,9
Всего	9/10	16/17	28/22	41/42	-

*В числителе – северо-восток Азии, в знаменателе – Предбайкалье.

Таксономические единицы высоких рангов отличаются в пределах 1–5 единиц. Степень долевого участия в сложении флор обнаруживает те же тенденции, что характерны для экстремальных условий среды: явное превалирование цианопрокариот от более 70 % на северо-востоке Азии до 62 % в Предбайкалье. На уровне порядков эти отличия лучше выражены у цианобактерий. Общими являются 4 порядка: *Chroococcales*, *Nostocales*, *Oscillatoriales*, *Synechococcales*. Кроме того, в Предбайкалье отмечен пор. *Pseudanabaenales*, имеющий 2 семейства, 2 рода и 6 видов. Более резко отличается пор. *Chroococcales*, который на северо-востоке Азии объединяет 4 семейства, 6 родов и 13 видов против двух семейств, двух родов и только 6 видов в Предбайкалье. Это явно более обеднённый вариант таксономического разнообразия.

Семейственный спектр включает 23 семейства, из которых общих меньше половины (10 семейств, 43,5 % от всего спектра). Пять ведущих семейств во флоре Предбайкалья по долевого участию в 1,5 раза меньше включают в себя видов, чем на северо-востоке Азии (37,9 % против 58,6 %). Резко изменилось ранговое положение самих семейств (табл. 2).

Таблица 2

Семейственный спектр флоры на различных типах горных пород

Семейство	Северо-восток Азии		Предбайкалье	
	Число видов	% от общего числа видов	Число видов	% от общего числа видов
<i>Microcystaceae</i>	8	19,5	3	7,1
<i>Nostocaceae</i>	5	12,2	3	7,1
<i>Merismopediaceae</i>	4	9,8	3	7,1
<i>Naviculaceae</i>	4	9,8	1	2,3
<i>Cyanobacteriaceae</i>	3	7,3	3	7,1
<i>Phormidiaceae</i>	3	7,3	3	7,1
<i>Synechococcaceae</i>	3	7,3	-	-
<i>Chlamydomonadaceae</i>	1	2,4	3	7,1
<i>Eunotiaceae</i>	1	2,4	3	7,1
<i>Schizotrichaceae</i>	-	-	4	9,5
<i>Pleurochloridaceae</i>	-	-	3	7,1

Вместо доминирующего на выходах гранитов сем. *Microcystaceae* на северо-востоке Азии, в Предбайкалье с незначительным отрывом (всего в один вид) ведущим является сем. *Schizotrichaceae*, которое можно рассматривать как экологический викариат. Это возможно объяснить спецификой грунта, который представлен красноцветными карбонатно-силикатными отложениями. Большинство семейств идут в связанных рангах. Флоры практически имеют специфичными по 1/3 семейственного спектра (26,1 % для северо-востока

Азии и 30,4 % для Предбайкалья). Флора северо-востока Азии имеет 43,8 % одновидовых семейств, в то время как флора Предбайкалья только 9,4 %.

Родовой спектр представлен 42 родами, 9 из которых общие. Обращает на себя внимание, что 6 из 9 родов спектра являются представителями цианобактерий. Более половины *Cyanobacteria* относятся к безгетероцистным, колониальным или коккоидным морфотипам, имеющими, как правило, хорошо выраженную пектиновую слизь (табл. 3).

Таблица 3

Спектр ведущих родов флоры на различных типах горных пород

Род	Северо-восток Азии		Предбайкалье	
	Число видов	% от общего числа видов	Число видов	% от общего числа видов
<i>Microcystis</i>	4	9,75	3	7,1
<i>Gloeocapsa</i>	4	9,75	-	-
<i>Aphanothece</i>	3	7,3	3	7,1
<i>Synechocystis</i>	3	7,3	3	7,1
<i>Synechococcus</i>	3	7,3	-	-
<i>Chlamydomonas</i>	1	2,4	3	7,1
<i>Eunotia</i>	1	2,4	3	7,1
<i>Schizothrix</i>	-	-	4	9,5
<i>Anabaena</i>	-	-	3	7,1

Именно они являются пионерами заселения (эцезиса) скального грунта и лишь вторая волна вселенцев (сингенеза) представлена гетероцистными цианопрокариотами, в частности, видами родов *Nodularia*, *Cylindrospermum*, *Stigonema*, *Trichormus*, специфичными для северо-востока Азии, и *Leptolyngbya*, *Anabaena*, характерными для Предбайкалья. Многовидовых родов нет. Флора северо-востока Азии имеет 78,6 % (22 рода) одновидовых родов, в то время как флора Предбайкалья только 43,5 % (10 родов). Эти показатели свидетельствуют о более жестких условиях на Яно-Оймяконском нагорье северо-востока Азии и некоторых особенностях формирования флоры, связанной со спецификой осваиваемого грунта [Пивоварова, Факторович, Благодатнова, 2011]. Тем не менее это дает основание считать, что освоение скальных пород и формирование флоры соответствует аллохтонному типу.

Механизм освоения скальных пород, выраженный через таксономическую структуру цианобактериально-водорослевой флоры, вне зависимости от географического положения территории может быть идентифицирован как одна и та же натурная модель освоения субстрата [Стебаев, Пивоварова, 1995].

Другой моделью может служить освоение песчаного субстрата в окрестностях г. Новосибирска (намывные пески) и в Новосибирской области – вскрышные пески при их промышленной разработке (Колыванский район). Таксономическая структура этих флор достаточно отличается, особенно на уровне семейств и рангом ниже (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная характеристика таксономической структуры флоры намывных и вскрышных песков

Отдел	Порядок	Семейство	Род	Вид	% от флоры
<i>Cyanoprokaryota</i>	4/3*	7/7	7/10	17/14	68,8/43,3
<i>Bacillariophyta</i>	0/1	0/1	0/3	0/3	0/10,0
<i>Xanthophyta</i>	0/2	0/4	0/6	0/6	0/20,0
<i>Chlorophyta</i>	3/3	5/6	5/7	8/9	32,0/26,7
Всего	7/9	12/18	12/25	25/32	-

*В числителе – намывные пески, в знаменателе – карьерные пески.

Общим является лидирующее положение на разных типах песков отделов *Cyanoprokaryota* (от 43 до 69 %) и *Chlorophyta* (от 26 до 32 %). Специфика – полное отсутствие в намывных песках отделов *Bacillariophyta* и *Xanthophyta*.

Наличие водорослей из отделов диатомовых и желто-зеленых в песчаном грунте Колыванского района связано с прилегающими лесными экосистемами. Богатая цианобактериальная и водорослевая флора местных лесов составляет базисное ядро формирующейся флоры вскрышных песков. Известно, что представители *Xanthophyta* характерны для лесных экосистем южной тайги. Намывные пески в окрестностях г. Новосибирска окружены автомагистралями. Это одна из причин бедности флоры. Эцезис с прилегающих территорий крайне затруднен, формирование цианобактериально-водорослевой флоры идет в основном за счет аборигенных видов [Пивоварова, Факторович, Благодатнова, 2011].

Интересен тот факт, что, несмотря на лидирующее положение отдела *Cyanoprokaryota*, первыми на песчаных субстратах поселяются именно широко распространенные виды-убиквисты из числа одноклеточных зеленых, устойчивые к антропогенному воздействию (*Chlamydomonasatactogama* Korsch., *Chlorococcuminfusionum* Schrank Menegh.). Эта тенденция характерна как для намывных, так и вскрышных песков. Соотношение *Cyanoprokaryota* к *Chlorophyta* составляет 2:1 и 1,5:1 соответственно, что явно лишней раз подчеркивает экстремальность условий среды. Другим показателем этих условий является отношение числа таксонов в пор. *Nostocales* и *Oscillatoriales*. На намывных песках в окрестностях г. Новосибирска число видов в пор. *Oscillatoriales* в 2 раза больше, чем в пор. *Nostocales*, в то время как на вскрышных песках этот показатель составляет всего 1,1. Порядок *Chroococcales* в намывных песках окрестностей г. Новосибирска является монотипным (включает в себя всего лишь по одному семейству, роду и виду), в то время как во флоре вскрышных песков этот порядок явно политипный и представлен 5 семействами, 6 родами и 7 видами.

Семейственный спектр включает 21 семейство, из которых общих меньше половины (9 семейств, 42,9 % от всего спектра). Лидирующие позиции в семейственном спектре принадлежат сем. *Nostocaceae*. Ранговое положение остальных семейств достаточно различается (табл. 5).

Таблица 5

Семейственный спектр флоры на песчаных субстратах

Семейство	Намывные пески		Вскрышные пески	
	Число видов	% от общего числа видов	Число видов	% от общего числа видов
<i>Nostocaceae</i>	3	12,0	3	10,0
<i>Phormidiaceae</i>	3	12,0	2	6,7
<i>Pseudanabaenaceae</i>	3	12,0	-	-
<i>Chlorococcaceae</i>	2	8,0	3	10,0
<i>Cyanobacteriaceae</i>	2	8,0	2	6,7
<i>Chlorellaceae</i>	2	8,0	2	6,7
<i>Chlamydomonadaceae</i>	2	8,0	1	3,3
<i>Scytonemataceae</i>	2	8,0	-	-
<i>Microcystaceae</i>	1	4,0	3	10,0
<i>Naviculaceae</i>	-	-	3	10,0

Флора намывных песков имеет 25 % (3 семейства) одновидовых семейств, в то время как флора вскрышных песков более половины всей флоры (10 семейств, 55,6 %). Свидетельством того, что семейственная структура может быть отражением экологических условий является наличие в числе ведущих семейств *Nostocaceae*, *Phormidiaceae*, *Chlorococcaceae* и *Chlorellaceae*. Представители этих семейств достаточно хорошо дополняют друг друга в общей организации пробиогеоценозов, занимая всевозможные экологические ниши [Благодатнова, 2014]. Среди представителей семейств есть все морфотипы от коккоидных (*Chlorellaceae*), колониальных (*Nostocaceae*, *Microcystaceae*) до разной степени интеграции в пучки, жгуты нитчатых морфотипов (*Phormidiaceae*, *Scytonemataceae*). Именно виды трихальной морфоструктуры, обладающие слизистыми чехлами и способные к перемещению, начинают заселять субстрат после одноклеточных коккоидных зеленых водорослей [Багаутдинова, 2014].

Родовой спектр представлен 33 родами, 7 из которых общие (21,2 % от родового спектра). Специфических родов во флоре песков 26 (78,8 %). Специфические одновидовые рода во флоре намывных песков представлены цианопроکاریтами (*Trichormus*, *Symplocastrum*) и зелеными водорослями (*BracteococcusTetracystis*). В то время как для флоры вскрышных песков более характерны одновидовые роды из отдела желто-зеленых (*Monodus*, *Bumilleriopsis Heterothrix*) и диатомовых водорослей (*Pinnularia*, *Gomphonema*, *Navicula*). Именно представители этих родов (неустойчивых к высоким температурам, недостаточному увлажнению) в последнюю очередь заселяют песчаные субстраты. Одновидовых родов во флоре намывных песков 64,3 % (9 родов), а вскрышных песков 84,6 % (22 рода). Спектр включает исключительно маловидовые роды. Это дает основание считать, что освоение песчаных субстратов и формирование флоры соответствует аллохтонному типу.

Другой спецификой родового спектра является смена лидирующих позиций родов. Во флоре намывных песков ведущие позиции занимают представители гетероцистных цианопроکاریот родов *Nostoc* и *Leptolyngbya*. Для вскрышных песков *Nostoc* сохраняет лидирующую позицию. Однако в связанных рангах вместе с ним находятся колониальные морфоструктуры цианопроکاریот из родов *Aphanothece*, *Gloeocapsa*, а также одноклеточные представители рода *Chlorococcum* (табл. 6)

Таблица 6

Спектр ведущих родов флоры песчаных субстратов

Род	Намывные пески		Вскрышные пески	
	Число видов	% от общего числа видов	Число видов	% от общего числа видов
<i>Nostoc</i>	4	16,0	2	6,7
<i>Leptolyngbya</i>	4	16,0	-	-
<i>Phormidium</i>	3	12,0	1	3,3
<i>Scytonema</i>	3	12,0	-	-
<i>Chlamydomonas</i>	2	8,0	1	3,3
<i>Chlorococcum</i>	1	4,0	2	6,7
<i>Aphanothece</i>	-	-	2	6,7
<i>Gloeocapsa</i>	-	-	2	6,7

В то же время обращает на себя внимание наличие в намывных песках представителей зеленых водорослей (*Chlamydomonas*, *Chlorococcum*), одними из первых осваивающих песчаные субстраты, и отсутствие в головном спектре представителей диатомовых и желто-зеленых водорослей.

Роль водорослей на песках многогранна. Прежде всего, это их участие в фиксации подвижной поверхности песков. Известно, что длина нитей только цианобактерий может достигать 177 м/г песчаного грунта [Маркова, 1976], являясь хорошим фактором закрепления песка. В этом процессе наиболее велико значение нитчатых форм, особенно представителей родов *Phormidium*, *Schizotrix*, *Plectonema*. Кроме того, велика азотфиксирующая роль цианопроکاریот. По данным [Панкратова, 2000], количество мобилизуемого азота составляет от 14,6 до 40 % азота, внесенного в почву с инокулятом. Участие водорослей в снабжении высшего растения азотом составляет около 15 %. Следует отметить и образование мортмассы в результате интенсивного отмирания водорослей и цианопроکاریот, что способствует началу почвообразовательных процессов.

Следовательно, на первых этапах освоения песчаного субстрата появляются одноклеточные виды убиквисты из отдела зеленых водорослей, а затем встраиваются как нитчатые, так и колониальные цианопроکاریоты, образующие обильную слизь. Только потом в уже сложившихся благоприятных условиях внедряются азотфиксирующие цианопроکاریоты, диатомовые и нитчатые желто-зеленые водоросли.

Заключение. Таким образом, в экстремальных почвенно-экологических условиях как на горных породах, так и на песках, цианобактерии и водоросли, будучи г-стратегами, являются основной группой фотоавтотрофов и формируют самостоятельные пробиогеоценозы, что соответствует классическим моделям автогенных сукцессий. В то же время имеется четкая субстратоспецифичность (будь то горные породы или песчаный грунт), одной из особенностей которой является организация таксономической структуры.

Литература

1. Багаутдинова З.З. Фитоценотическая организация почвенных водорослей в подзоне южной тайги Западной Сибири // Вестн. НГПУ. – 2014 [Электронный ресурс] // <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1402.15>.
2. Благодатнова А.Г. Цианобактериально-водорослевые ценозы как отражение палеоэкологической специфики почв голоцена // Вестн. НГПУ. – 2014 [Электронный ресурс] // <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1402.14>.
3. Кабиров Р.Р. О возможности использования водорослей при создании искусственных экосистем и биосфер на других планетах // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использования в мониторинге: мат-лы 1-й Всерос. конф. (Сыктывкар, 5–9 окт. 2009 г.) [Электронный ресурс] // http://ib.komisc.ru/add/conf/algo_2009.
4. Маркова Г.И. Биомасса почвенных водорослей в некоторых типах растительности ущелья реки Варзоб: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Душанбе, 1976. – 23 с.
5. Панкратова Е.М. Азотфиксирующие цианобактерии как основа микробных консорциумов // Автотрофные микроорганизмы: мат-лы Междунар. науч. конф. – М., 2000. – С. 140.
6. Пивоварова Ж.Ф., Факторович Л.В., Благодатнова А.Г. Особенности таксономической структуры почвенных фотоавтотрофов при освоении первичных субстратов // Растительный мир Азиатской России. – 2011. – № 4. – С. 95–102.
7. Стебаев И.В., Пивоварова Ж.Ф. Возникновение и развитие биогеоценозов на скалах // Журнал общей биологии. – 1995. – № 5. – С. 715–729.



УДК 581.5:581.19:633.34

Г.С. Выскварка, Е.А. Семенова,
О.А. Селихова, П.В. Тихончук

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОКСИДОРЕДУКТАЗ СЕМЯН СОИ

В статье рассматривается процесс хранения семян сои в условиях типового склада и лаборатории, влияющий на снижение активности пероксидазы и каталазы. По данным авторов, корреляционная зависимость между посевными качествами семян сои, их интенсивностью дыхания и активностью ферментов положительная средней силы.

Ключевые слова: соя, семена, пероксидаза, каталаза, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, интенсивность дыхания.

G.S. Vyskvarka, E.A. Semenova,
O.A. Selikhova, P.V. Tikhonchuk

THE INFLUENCE OF THE STORAGE TERMS AND CONDITIONS ON THE ACTIVITY OF SOME SOYBEAN SEED OXIDE-REDUCTASES

The process of the soybean seed storage in the conditions of the standard warehouse and the laboratory, influencing on the decrease in the peroxidase and catalase activity is considered in the article. According to authors, the correlation dependence between the soybean seed sowing qualities, their breath intensity and the enzyme activity is positive and of average force.

Key words: soybean, seeds, peroxidase, catalase, germination energy, laboratory germination, breath intensity.

Введение. Соя относится к группе мезобиотиков, семена которых сохраняют всхожесть от трех до пятнадцати лет. Ранее было установлено, что хозяйственная долговечность исследованных нами сортов сои амурской селекции составляет не более трех лет [2]. Длительное хранение семян сои связано с определенными трудностями, так как они содержат много белка и жира и обладают повышенной гигроскопичностью.

При хранении семена стареют, теряют качество и жизнеспособность. Ухудшение качества семян при хранении может быть обусловлено нарушениями в различных процессах и структурах, но чаще всего связано с комплексом изменений, таких, как снижение активности ферментов, истощение запасов питательных веществ, деградация клеточных структур, накопление токсичных продуктов обмена [1].

Старение семян сопровождается ингибированием энергетических процессов, главным образом, дыхания [8]. Интенсивность дыхания обусловлена деятельностью многих ферментов, среди которых важную роль в совершении аэробного окисления играют пероксидаза и каталаза. Состояние ферментных систем, участвующих в процессе дыхания, является важнейшим показателем жизнеспособности семян растений.

В связи с этим изучение изменений посевных качеств, интенсивности дыхания и установление корреляции этих показателей с активностью ферментов, участвующих в процессах дыхания, имеет большое теоретическое и практическое значение для познания биохимических процессов, протекающих в семенах, выявления причин потери ими жизнеспособности и выборе оптимальных условий хранения.

Цель исследований. Определение активности ферментов (пероксидазы и каталазы) и установление взаимосвязи с посевными качествами и интенсивностью дыхания семян культурной и дикорастущей сои при длительном хранении в условиях типового склада и лаборатории.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили на семенах культурной сои (*G. max.*) сортов Соната, Лидия, Даурия, Гармония и дикорастущей сои (*G. soja*) форма КА-1344.

Семена хранили в течение четырех лет (2007–2011 гг.) в условиях типового склада (максимальная температура воздуха в летний период составляла +35°C, минимальная в зимний период – 33°C) и лаборатории (температура воздуха 18–22°C, влажность воздуха 60–70 %). Периодичность отбора проб семян – 1 раз в полгода. В ходе исследований оценивали энергию прорастания и лабораторную всхожесть [3], интенсивность дыхания [9], активность пероксидазы определяли по методу Бояркина [7], каталазы – газометрическим способом [7], белок – методом Лоури [12]. Удельную активность ферментов выражали в единицах активности на 1 мг белка. Дисперсионный и корреляционный анализы проводили с применением программы Microsoft Office Excel, 2007 по формулам, представленным Б.А. Доспеховым [5]. Доверительная вероятность исследований составляет 0,95 при уровне значимости 0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. Литературные данные о взаимосвязи активности пероксидазы и каталазы с посевными качествами семян противоречивы. Так, в ряде работ установлена хорошо выраженная корреляция между активностью каталазы и показателями всхожести семян. Мак Харг сообщил, что ему удалось выявить корреляцию между активностью пероксидазы и жизнеспособностью семян у 20 видов растений [1]. В то же время исследования Т.Е. Савчука [11] показали, что активность каталазы не коррелирует с уровнем всхожести зерна ячменя.

Результаты наших исследований представлены в табл. 1–2. Как видно из приведенных данных, наибольшей активностью пероксидазы и каталазы обладали семена дикорастущей сои, наименьшей активностью пероксидазы – семена сорта Гармония, самую низкую активность каталазы имели семена сорта Даурия. Энергия прорастания исходных семян составляла 89–95 %, лабораторная всхожесть – 93–98 %.

Таблица 1

Изменение физиолого-биохимических показателей в семенах сои при хранении в складе, 2007–2011 гг.

Срок хранения, мес.	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Интенсив. дыхания, мг CO ₂ /г*ч	Удельная активность	
				пероксидазы, ед/мг белка	каталазы, ед/мг белка*10 ⁻³
1	2	3	4	5	6
Сорт Лидия					
0	93 ± 0,67	98 ± 0,58	2,11 ± 0,02	110 ± 6	51 ± 1
6	94 ± 0,33	100 ± 0,58	3,19 ± 0,01	162 ± 6	28 ± 2
12	91 ± 0,88	97 ± 0,58	0,92 ± 0,01	78 ± 3	53 ± 1
18	96 ± 1,73	96 ± 0,88	1,66 ± 0,02	24 ± 1	35 ± 2
24	94 ± 1,73	95 ± 0,67	0,66 ± 0,01	9 ± 0,2	60 ± 2
30	89 ± 1,15	93 ± 0,88	1,32 ± 0,01	9 ± 0,5	42 ± 1
36	88 ± 0,88	91 ± 0,88	0,54 ± 0,01	4 ± 0,6	21 ± 1
42	81 ± 0,88	88 ± 0,88	1,06 ± 0,03	3 ± 0,04	26 ± 3
48	66 ± 1,45	73 ± 0,58	0,49 ± 0,02	1 ± 0,06	14 ± 1

1	2	3	4	5	6
Сорт Соната					
0	90 ± 1,45	97 ± 0,88	1,81 ± 0,02	106 ± 5	64 ± 3
6	94 ± 1,45	99 ± 0,33	2,25 ± 0,02	92 ± 2	46 ± 2
12	90 ± 1,33	96 ± 0,88	0,84 ± 0,03	80 ± 2	47 ± 1
18	92 ± 0,67	97 ± 0,88	2,11 ± 0,02	16 ± 0,3	31 ± 3
24	91 ± 0,33	95 ± 1,15	0,72 ± 0,02	11 ± 0,3	37 ± 1
30	89 ± 0,33	94 ± 0,58	1,66 ± 0,02	9 ± 0,2	37 ± 2
36	86 ± 0,58	90 ± 0,88	0,58 ± 0,05	8 ± 0,2	22 ± 3
42	80 ± 0,58	81 ± 0,33	1,29 ± 0,05	3 ± 0,05	31 ± 1
48	55 ± 0,88	69 ± 1,45	0,12 ± 0,01	1 ± 0,03	11 ± 1
Сорт Даурия					
0	92 ± 0,58	96 ± 0,88	2,14 ± 0,03	115 ± 4	34 ± 2
6	96 ± 0,33	98 ± 0,33	2,37 ± 0,01	78 ± 4	28 ± 2
12	94 ± 0,58	95 ± 0,58	0,98 ± 0,03	115 ± 3	46 ± 2
18	96 ± 0,33	97 ± 0,58	2,15 ± 0,02	23 ± 0,7	38 ± 1
24	95 ± 0,58	96 ± 0,67	0,87 ± 0,03	16 ± 0,2	31 ± 2
30	88 ± 0,58	92 ± 0,58	1,95 ± 0,02	11 ± 0,3	37 ± 2
36	80 ± 0,58	89 ± 0,88	0,91 ± 0,03	10 ± 0,3	27 ± 1
42	73 ± 0,58	90 ± 0,67	1,38 ± 0,06	7 ± 0,04	34 ± 3
48	69 ± 1,45	75 ± 0,58	0,43 ± 0,02	3 ± 0,02	16 ± 1
Сорт Гармония					
0	89 ± 0,33	93 ± 0,58	2,00 ± 0,02	84 ± 3	56 ± 3
6	90 ± 0,33	95 ± 0,33	2,45 ± 0,02	63 ± 3	41 ± 2
12	73 ± 0,58	89 ± 0,58	1,08 ± 0,02	50 ± 1	51 ± 4
18	85 ± 1,45	90 ± 0,67	2,31 ± 0,01	15 ± 0,5	28 ± 2
24	81 ± 1,2	87 ± 0,88	1,01 ± 0,01	8 ± 0,2	26 ± 1
30	76 ± 0,88	81 ± 0,88	1,83 ± 0,02	7 ± 0,2	39 ± 2
36	68 ± 1,45	80 ± 0,88	0,58 ± 0,08	6 ± 0,2	20 ± 1
42	54 ± 1	78 ± 0,88	1,47 ± 0,05	2 ± 0,03	37 ± 3
48	31 ± 1,15	65 ± 1,2	0,13 ± 0,01	1 ± 0,06	8 ± 1
Форма КА-1344					
0	95 ± 0,33	98 ± 0,67	2,10 ± 0,01	268 ± 17	113 ± 10
6	97 ± 0,33	100 ± 0,33	2,38 ± 0,01	299 ± 9	73 ± 5
12	95 ± 0,67	98 ± 0,58	0,93 ± 0,01	287 ± 6	116 ± 10
18	97 ± 0,33	98 ± 0,58	2,24 ± 0,06	117 ± 6	68 ± 3
24	97 ± 0,58	94 ± 1,45	0,57 ± 0,01	116 ± 4	70 ± 4
30	93 ± 1	98 ± 0,88	1,31 ± 0,01	123 ± 6	54 ± 1
36	95 ± 0,58	95 ± 1,15	0,57 ± 0,01	109 ± 5	56 ± 2
42	91 ± 0,33	96 ± 0,58	1,15 ± 0,02	103 ± 2	48 ± 1
48	90 ± 0,88	93 ± 1,2	0,41 ± 0,03	76 ± 2	29 ± 1

Период хранения продолжительностью 36 мес. отличался стабильностью в изменении посевных качеств, семена сои сохраняли высокую энергию прорастания и всхожесть, но активность пероксидазы уже к концу второго года хранения значительно снизилась, у сортов культурной сои в среднем в 13 (лаборатория) и 10 раз (склад).

В течение последующих месяцев хранения наблюдалось дальнейшее снижение активности фермента и при этом происходило резкое ухудшение посевных качеств семян G. max, особенно при хранении в лаборатории. В среднем активность пероксидазы за четыре года хранения уменьшилась в 92 раза при хранении в складе и в 128 раз в условиях лаборатории по сравнению с исходными семенами при потере всхожести на 25 и 47 % соответственно. Как следует из полученных данных, сравниваемые сорта культурной сои и дикорастущей формы различаются по снижению активности пероксидазы при потере семенами посевных ка-

честв. Наибольшее снижение в 200 раз установлено у сорта Гармония в условиях лаборатории при максимальной потере всхожести на 62 %. Наименьшее снижение активности пероксидазы в 3,5–2,8 раза отмечено в семенах дикорастущей сои, которая даже через 48 мес. хранения в лаборатории и складе имела высокую лабораторную всхожесть (90–93 %).

Таблица 2

Изменение физиолого-биохимических показателей в семенах сои при хранении в лаборатории, 2007–2011 гг.

Срок хранения, мес.	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Интенсив. дыхания, мг СО ₂ /г*ч	Удельная активность	
				пероксидазы, ед/мг белка	каталазы, ед/мг белка*10 ⁻³
1	2	3	4	5	6
Сорт Лидия					
0	93 ± 0,67	98 ± 0,58	2,11 ± 0,02	110 ± 6	51 ± 1
6	93 ± 0,33	99 ± 0,33	2,44 ± 0,02	52 ± 2	34 ± 2
12	89 ± 0,88	97 ± 0,33	0,86 ± 0,03	33 ± 0,5	70 ± 2
18	93 ± 0,58	97 ± 0,33	1,70 ± 0,08	19 ± 0,5	73 ± 3
24	89 ± 0,88	96 ± 0,58	0,80 ± 0,32	7 ± 0,2	56 ± 3
30	84 ± 0,88	92 ± 0,88	1,07 ± 0,03	9 ± 0,5	33 ± 1
36	84 ± 0,88	86 ± 0,88	0,66 ± 0,02	3 ± 0,03	30 ± 1
42	80 ± 0,33	85 ± 0,67	0,90 ± 0,04	2 ± 0,04	27 ± 2
48	49 ± 0,58	55 ± 0,58	0,36 ± 0,04	1 ± 0,02	29 ± 1
Сорт Соната					
0	90 ± 1,45	97 ± 0,88	1,81 ± 0,03	106 ± 5	64 ± 3
6	92 ± 1,2	98 ± 0,33	2,25 ± 0,02	91 ± 6	35 ± 1
12	90 ± 0,67	95 ± 0,88	0,72 ± 0,02	27 ± 2	60 ± 2
18	93 ± 0,33	96 ± 0,58	1,30 ± 0,03	25 ± 0,7	44 ± 3
24	87 ± 0,33	93 ± 0,88	0,59 ± 0,02	8 ± 0,1	54 ± 2
30	85 ± 0,33	90 ± 0,88	0,87 ± 0,03	5 ± 0,2	32 ± 1
36	78 ± 0,88	81 ± 0,88	0,36 ± 0,04	2 ± 0,05	30 ± 1
42	67 ± 0,88	80 ± 0,33	0,80 ± 0,32	2 ± 0,05	20 ± 1
48	30 ± 0,58	44 ± 0,58	0,18 ± 0,04	1 ± 0,02	28 ± 1
Сорт Даурия					
0	92 ± 0,58	96 ± 0,88	2,14 ± 0,03	115 ± 4	34 ± 2
6	94 ± 0,67	97 ± 0,88	2,37 ± 0,01	91 ± 4	33 ± 1
12	93 ± 0,88	98 ± 0,33	0,84 ± 0,03	41 ± 1	52 ± 3
18	93 ± 0,58	96 ± 0,5	1,70 ± 0,08	25 ± 1	59 ± 1
24	90 ± 0,58	97 ± 0,58	0,73 ± 0,04	16 ± 0,4	36 ± 2
30	78 ± 0,67	88 ± 0,33	1,55 ± 0,02	10 ± 0,2	33 ± 1
36	74 ± 1,2	86 ± 0,58	0,70 ± 0,02	4 ± 0,2	24 ± 2
42	67 ± 1,2	86 ± 0,88	0,91 ± 0,03	2 ± 0,1	31 ± 1
48	55 ± 0,58	60 ± 0,58	0,27 ± 0,02	1 ± 0,03	26 ± 1
Сорт Гармония					
0	89 ± 0,33	93 ± 0,58	2,00 ± 0,02	84 ± 3	56 ± 3
6	90 ± 0,58	93 ± 0,33	2,06 ± 0,02	65 ± 2	38 ± 1
12	71 ± 0,33	83 ± 1,2	0,70 ± 0,02	16 ± 1	55 ± 2
18	83 ± 1,76	87 ± 0,33	1,60 ± 0,05	11 ± 0,3	59 ± 2
24	76 ± 1,85	80 ± 0,33	0,60 ± 0,02	5 ± 0,2	55 ± 3
30	71 ± 1,53	78 ± 0,33	1,19 ± 0,02	5 ± 0,2	34 ± 2
36	61 ± 1,53	78 ± 0,33	0,16 ± 0,08	3 ± 0,2	24 ± 2
42	52 ± 1,2	67 ± 0,33	0,58 ± 0,05	1 ± 0,04	21 ± 1
48	18 ± 0,58	31 ± 0,58	0,10 ± 0,03	0,4 ± 0,06	24 ± 1

1	2	3	4	5	6
Форма КА-1344					
0	95 ± 0,33	98 ± 0,67	2,10 ± 0,01	268 ± 17	113 ± 10
6	96 ± 0,33	98 ± 1,33	2,38 ± 0,01	281 ± 7	71 ± 3
12	94 ± 0,88	97 ± 0,88	0,80 ± 0,32	248 ± 5	111 ± 10
18	97 ± 0,58	98 ± 0,58	2,20 ± 0,02	122 ± 5	101 ± 9
24	98 ± 0,58	96 ± 0,67	1,10 ± 0,01	114 ± 4	84 ± 4
30	90 ± 1,15	94 ± 0,67	2,20 ± 0,02	112 ± 4	76 ± 2
36	88 ± 0,88	94 ± 0,88	0,77 ± 0,03	107 ± 3	46 ± 2
42	86 ± 0,88	90 ± 0,33	1,30 ± 0,03	105 ± 4	65 ± 1
48	84 ± 0,58	90 ± 0,58	0,73 ± 0,04	103 ± 2	65 ± 2

В результате проведенных исследований была установлена положительная средней силы корреляционная связь активности пероксидазы с энергией прорастания ($r=0,48\pm 0,17$ – типовой склад; $r=0,49\pm 0,16$ – лаборатория) и лабораторной всхожестью ($r=0,56\pm 0,15$ – типовой склад; $r=0,45\pm 0,17$ – лаборатория).

Каталаза, так же, как и пероксидаза, широко распространена в растительных тканях. Старение семян сопровождается медленным снижением активности каталазы в течение 42 мес., и более быстрое, крутое падение активности наблюдалось к концу четвертого года хранения.

За четыре года хранения удельная активность каталазы в семенах исследованных сортов культурной сои уменьшилась в среднем в 4,6 (склад) и 1,8 раза (лаборатория). Устойчивым к действию времени оказался сорт Даурия, каталазная активность его семян снизилась в 2 раза в условиях склада и в 1,3 раза в условиях лаборатории при потере всхожести на 21 и 36 % соответственно. У сорта Гармония, который в процессе хранения первым потерял свои посевные качества, активность фермента снизилась в 7 (склад) и в 2,1 раза (лаборатория).

Различия в изменении активности каталазы в семенах *G. max* и *G. soja* незначительные, у формы КА-1344 активность фермента уменьшилась в 3,9 раза при хранении в условиях склада и в 1,7 раза в лаборатории.

Коэффициенты корреляции между активностью каталазы в семенах сои и их посевными качествами составили: в условиях типового склада – $r = 0,53\pm 0,16$ (энергия прорастания); $r = 0,49\pm 0,17$ (лабораторная всхожесть); в условиях лаборатории – $r = 0,43\pm 0,17$ (энергия прорастания); $r = 0,54\pm 0,16$ (лабораторная всхожесть).

Снижение активности пероксидазы и каталазы в семенах при длительном хранении свидетельствует о прекращении каталитической деструкции перекисей в клетке, что способствует накоплению активных форм кислорода, а это в свою очередь приводит к серьезным функциональным нарушениям и потери жизнеспособности.

Изучению дыхательного газообмена семенной массы посвящено большое число работ [4, 6, 10]. Наши наблюдения показали, что в процессе хранения интенсивность дыхания снижается независимо от условий хранения, но происходит это циклически. Так, у всех исследованных сортов *G. max* и формы *G. soja* в апреле-мае каждого года прослеживалось повышение интенсивности дыхания, а к ноябрю-декабрю значительное снижение (табл. 1–2). Происходящие колебания связаны с сезонными ритмами, по-видимому, весной и летом все биохимические процессы протекают в семенах более интенсивно, т.е. они готовы к следующему активному периоду.

К концу четвертого года хранения интенсивность дыхания при хранении в условиях типового склада и лаборатории в среднем у сортов культурной сои снизилась на 89 %, у дикорастущей формы КА-1344 – на 81 (склад) и 65 % (лаборатория).

Как отмечают В.А. Рубин и М.Е. Ладыгина [10], оксидазной функции пероксидазы отводится важная роль в процессах биологического окисления у растений. По данным корреляционного анализа выявлена положительная средней силы связь между активностью пероксидазы в семенах сои и интенсивностью их дыхания при хранении в лаборатории ($r = 0,44\pm 0,14$) и складе ($r = 0,41\pm 0,15$).

Роль каталазы в клетках с аэробным типом обмена веществ заключается в защите биомембран от повреждения перекисью водорода. Существует предположение, что каталаза принимает участие в процессах сопряженного окислительного фосфорилирования, осуществляемого митохондриями [10]. Проанализированная корреляционная зависимость между активностью каталазы и интенсивностью дыхания семян оценивается как положительная средней силы: $r = 0,37 \pm 0,19$ (склад) и $r = 0,35 \pm 0,18$ (лаборатория).

Заключение. При хранении семян сои в условиях типового склада и лаборатории наблюдается снижение активности пероксидазы и каталазы в большей степени у сорта Гармония, в меньшей – у дикорастущей сои. Выявлено, что интенсивность дыхания семян сои в процессе хранения снижается циклически.

Установленные положительные корреляционные зависимости средней силы между посевными качествами семян сои (энергия прорастания, лабораторная всхожесть), их интенсивностью дыхания, активностью пероксидазы и каталазы позволяют использовать активность изучаемых ферментов в диагностических целях для выявления нарушений физиолого-биохимических процессов и подбора условий для хранения семян.

Литература

1. *Бартон Л.* Хранение семян и их долговечность: пер. с англ. – М.: Колос, 1964. – 240 с.
2. *Высварка Г.С., Селихова О.А., Тихончук В.П.* Изменение посевных качеств семян *Glycine max* и *Glycine soja* при длительном хранении в разных условиях // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 7. – С. 61–63.
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.
4. *Джеймс В.* Дыхание растений / под ред. *А.А. Ничипоровича*. – М.: Изд-во иностр. лит., 1956. – 440 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Биохимические свойства семян сортового и гибридного подсолнечника при различных условиях хранения / *В.Г. Лобанов, Т.П. Францева, Н.В. Ильчишина* [и др.] // Изв. вузов. – 2008. – № 2/3. – С. 28–31.
7. Методы биохимического исследования растений / *А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош* [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. *Мэгайр Дж.Д.* Качество семян и их прорастание // Физиология и биохимия покоя и прорастания семян: пер. с англ. – М.: Колос, 1982. – 495 с.
9. Практикум по физиологии растений / под ред. *Н.Н. Третьякова*. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
10. *Рубин Б.А., Ладыгина М.Е.* Физиология и биохимия дыхания растений: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1977. – 512 с.
11. *Савчук Т.Е.* Физиолого-биохимические изменения в зерновках пивоваренного ячменя при хранении: дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2003. – 111 с.
12. Protein measurement with the Folin phenol reagent / *О.Н. Lowry* [et al.] // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – № 1. – P. 265–275.



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *SEDUM* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Изучены жизненные формы, ритмы сезонного развития, способность к семенному размножению и особенности прорастания семян у шести видов рода *Sedum* L., интродуцированных в Новосибирске. По заключению автора, данные виды перспективны в качестве почвопокровных многолетников в лесостепной зоне Западной Сибири.

Ключевые слова: жизненная форма, феноритмотип, семенное размножение, прорастание семян, почвопокровные многолетники.

Т.И. Fomina

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF GENUS *SEDUM* L. SPECIES IN THE INTRODUCTION CONDITIONS

The life forms, the seasonal development rhythms, the seed reproduction ability and theseed germination peculiarities of the genus *Sedum* L. six species introduced in Novosibirsk are studied. According to the author's conclusion, these species are perspective as the groundcover perennials in the forest-steppe zone of Western Siberia.

Key words: life form, phenorhythmotype, seed reproduction, seed germination, groundcover perennials.

Введение. Представители рода очиток *Sedum* L., принадлежащего к семейству толстянковые *Crassulaceae* DC., издавна культивируются как цветочные и декоративнолиственные растения. Очитки успешно интродуцированы в различных эколого-географических условиях и считаются весьма неприхотливыми, малотребовательными многолетниками [1–4]. Низкорослые виды широко используются в качестве почвопокровных растений: для задернения откосов, каменистых и песчаных участков, оформления бордюров, для создания фона декоративных композиций, в рокариях и контейнерной культуре [5, 6].

Цель исследований. Разработка биологических основ интродукции видов рода *Sedum* в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Задачи исследований. Изучение биоморф, феноритмотипов, способности к семенному размножению и особенностей прорастания семян.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований были 6 видов рода очиток *Sedum*: о. едкий *S. acre* L., о. белый *S. album* L. 'Coral Carpet', о. гибридный *S. hybridum* L., о. испанский *S. hispanicum* L., о. отогнутый *S. reflexum* L., о. скальный *S. rupestre* L., интродуцированные в Центральный сибирский ботанический сад (г. Новосибирск). Ранее нами [7] изучены биологические особенности очитка живучего *S. aizoon* L., о. ложного *S. spurium* Bieb., о. Эверса *S. ewersii* Ledeb., показана перспективность их культивирования в лесостепи Западной Сибири.

Жизненные формы очитков описаны по системам И.Г. Серебрякова [8] и Раункиера [9]. Сезонное развитие видов изучено с использованием методики фенологических наблюдений И.Н. Бейдемана [10] и классификации феноритмотипов И.В. Борисовой [11]. Особенности прорастания семян исследовано в соответствии методиками семенного контроля [12].

Результаты исследований и их обсуждение. Изученные виды очитков имеют жизненную форму травянистого суккулентно-листового наземно-ползучего поликарпика с безрозеточной симподиальной моделью побегообразования. Вегетативные побеги многолетние, зимующие с зелеными листьями, анизотропные, сильно ветвящиеся и густолиственные. Они развиваются в течение всего вегетационного периода, наиболее интенсивно после цветения, в массе образуя декоративный напочвенный покров. Вегетативно-генеративные побеги анизотропные или ортотропные, с более редким олиствением, завершаются щитковидным или метельчатым (у *S. album*) соцветием, после плодоношения полностью отмирают. По положению почек возобновления исследованные очитки относятся к биоморфе зимнезеленых хамефитов.

В онтогенезе почвопокровных очитков главный побег полегает на втором году жизни, укореняется в узлах, одревесневает, теряет листья и выполняет функцию эпигеогенного корневища; в дальнейшем то же происходит с боковыми побегами первого-второго порядка [13]. При вегетативном размножении очитков побег деленки в течение первого вегетационного периода растет анизотропно и интенсивно ветвится, достигая третьего порядка. Растения не цветут, но формируют большую фитомассу. Например, у *S. rupestre* при посадке деленок со средней массой 0,8 г в количестве 20–30 шт/м² величина надземной фитомассы в пересчете на 1 растение составила в среднем 70–79 г (рис. 1).



Рис. 1. *Sedum rupestre* – деленка и полученное из нее растение в течение одного вегетационного периода

Интенсивный рост вегетативных побегов, их полегание и укоренение приводят к быстрой дезинтеграции побеговой системы очитков. Партикулы отличаются более слабым развитием вегетативных побегов, оголением их базальных участков, накоплением в дерновине отмерших частей, ослаблением цветения. Другим фактором, способствующим ускорению онтогенеза некоторых очитков в культуре, являются условия перезимовки. В лесостепной зоне Западной Сибири при глубоком снежном покрове высока вероятность выпревания зимнезеленых многолетников [14]. Из исследованных видов подвержены выпреванию *S. acre*, *S. album* и *S. hispanicum*. В течение вегетационного периода растения восстанавливаются, однако для поддержания декоративного состояния композиций с их участием необходима регулярная реставрация. Посадки видов, устойчивых к выпреванию, нуждаются в омоложении после 3–4 лет эксплуатации.

Изучение сезонных ритмов развития очитков показало, что в условиях Новосибирска их вегетация возобновляется сразу после схода снежного покрова, как правило, во второй декаде апреля (табл. 1). Развертывание новых листьев начинается на 9–13 дней позже при сумме активных температур 50–100°C. Вегетация продолжается весь бесснежный период, завершаясь в конце октября – начале ноября. По среднелетним данным, ее длительность составляет 195–203 дней. Таким образом, почвопокровные очитки – длительно вегетирующие растения с весенне-летне-зимнезеленым феноритмотипом.

Префлоральный период продолжительный, от 49±5 дней у *S. acre* до 63±3 дней у *S. reflexum*, что связано с моноциклическим типом побегов. Исследованные виды зацветают во второй-третьей декадах июня и по срокам начала цветения принадлежат к раннелетней (*S. acre*, *S. hybridum*) и летней группам (*S. album*, *S. hispanicum*, *S. reflexum*, *S. rupestre*). Длительность цветения значительно варьирует на видовом уровне. В целом для очитков характерен короткий период цветения – 2–4 недели. Более длительное цветение отмечено у *S. album* (6–7 недель) и *S. hispanicum* (7–8 недель).

Таблица 1

Сезонное развитие видов рода *Sedum* L. в Новосибирске

Вид	Дата наступления фенологической фазы					Период, дн.		
	Возобновление вегетации	Весеннее отрастание	Цветение		Зрелые семена	Отрастание – цветение	Цветение	Цветение – зрелые семена
			Начало	Конец				
<i>S. acre</i>	17.04±4	26.04±3	13.06±2	11.07±3	19.07±3	49±5	30±6	38±2
<i>S. album</i>	13.04±3	26.04±2	29.06±1	12.08±3	24.08±1	62±4	45±3	60±4
<i>S. hispanicum</i>	17.04±3	26.04±3	25.06±2	18.08±3	10.08±4	56±7	54±3	46±4
<i>S. hybridum</i>	16.04±3	27.04±2	22.06±2	17.07±2	01.08±1	54±4	23±3	38±3
<i>S. reflexum</i>	15.04±3	27.04±2	25.06±3	19.07±2	01.08±2	63±3	25±2	44±3
<i>S. rupestre</i>	17.04±4	27.04±4	26.06±3	10.07±3	30.07±3	54±10	18±5	37±2

Цветение обильное и дружное, за исключением *S. hispanicum*, у которого соцветия появляются разновременно, малочисленные и невзрачные. Остальные виды наиболее декоративны в фазу массового цветения (рис. 2). Период от начала цветения до появления на растениях зрелых плодов варьирует от 37 ± 2 дней у *S. rupestre* до 60 ± 4 у *S. album*. После плодоношения необходима обрезка соцветий, особенно у обильно цветущих видов, для восстановления декоративного состояния растений и улучшения условий роста вегетативных побегов.



Рис. 2. *Sedum album* в фазу массового цветения

Способность очитков к семенной репродукции оценивали по характеру плодоношения (регулярность, обилие) и посевным качествам семян. Фаза плодоношения отмечается ежегодно, но необязательно завершается формированием полноценных семян. Значительную часть урожая составляют щуплые семена в среднем и полного цветения 22–78 % в зависимости от вида, а у *S. album* репродукции некоторых лет вообще не содержат полноценных семян. Пустосемянность является основным фактором снижения посевных качеств семян очитков. Лабораторная всхожесть семян хорошая (выше 60 %) лишь у *S. reflexum*, у остальных видов средние значения показателя составляют 18–40 % (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика прорастания семян интродуцированных видов

Вид	Всего исследовано семян	Период, дн.*		Количество невосхожих семян, %			Всхожесть, %	
		до прорастания	прорастания	щуплых	загнивших	твердых	максимальная	средняя
<i>S. acre</i>	250	4	16	48	0	29	34	23
<i>S. album</i>	300	6	13	78	0	3	57	19
<i>S. hispanicum</i>	300	2	149	22	1	56	40	31
<i>S. hybridum</i>	400	4	85	38	2	20	47	40
<i>S. reflexum</i>	400	4	23	31	0	5	83	64
<i>S. rupestre</i>	350	6	21	56	1	25	26	18

*Указаны минимальный период до прорастания и средний период прорастания.

Зрелые семена репродукций разных лет проращивали после 4–5 мес. хранения при комнатной температуре. Проращивание проводили на фильтровальной бумаге в чашках Петри, в двух повторностях по 50–100 шт. При температуре 17–23°С на свету прорастание семян очитков быстрое, через 2–6 дней от начала опыта. По его длительности отмечаются межвидовые различия. У 4 видов период прорастания непродолжительный, в среднем 13–23 дней, у *S. hybridum* растянут до 85 дней, тогда как у *S. hispanicum* появление проростков наблюдалось в течение 5 мес. Виды значительно различаются содержанием в репродукциях не только щуплых, но и выполненных невосхожих семян («твердых»). Их количество варьирует от 3–5 %

у *S. album* и *S. reflexum* до 56 % у *S. hispanicum*, что свидетельствует о разнокачественности семян очитков на уровне вида и межвидовой изменчивости семян по глубине покоя.

Заключение. Многолетние исследования показали перспективность 6 видов рода – *Sedum* L. *S. acre* L., *S. album* L., *S. hispanicum* L., *S. hybridum* L., *S. reflexum* L., *S. rupestre* L. – при интродукции в Новосибирске. Сезонные ритмы развития видов устойчивые, вполне адаптированы к условиям лесостепной зоны Западной Сибири. Семенное размножение слабое, но компенсируется высокой вегетативной подвижностью, обеспечивающей самоподдержание видов на окультуренных участках. Длительная вегетация и обильное цветение обеспечивают продолжительный декоративный эффект очитков в течение всего бесснежного периода. Изученные виды перспективны как неприхотливые почвопокровные многолетники для культивирования в лесостепной зоне Западной Сибири на солнечных участках с сухими, хорошо дренированными почвами и неглубоким снежным покровом.

Литература

1. *Bailey L.H. Crassulaceae // Manual of cultivated plants.* – New York: The Macmillan Company, 1949. – P. 454–469.
2. *Полетико О.М., Мишенкова А.П.* Декоративные травянистые растения открытого грунта: справ. по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1967. – 208 с.
3. *Бялт В.В., Гапон В.Н., Васильева И.М.* Очиток, молодило и другие толстянковые. – М.: Астрель, 2004. – 270 с.
4. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М.: Наука, 2009. – 396 с.
5. *Сидорук Т.Н.* Виды рода *Sedum* L. – ценные почвопокровные растения // Бюл. ГБС. – 1987. – Вып. 145. – С. 59–61.
6. *Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А.* Очитки и другие толстянковые. – М.: Кладезь-Букс, 2006. – 96 с.
7. *Васильева О.Ю., Фомина Т.И., Шауло Н.Д.* Биологические особенности некоторых представителей подсемейства *Sedoideae* Berger (*Crassulaceae*) при интродукции в ЦСБС СО РАН // Раст. мир Азиатской России. – 2009. – № 1. – С. 100–104.
8. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – 1964. – Т. 3. – С. 146–205.
9. *Raunkiaer C.* The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Clarendon Press, 1934. – 632 p.
10. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – 156 с.
11. *Борисова И.В.* Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – 1972. – Т. 4. – С. 5–94.
12. Международные правила определения качества семян: пер. с англ. /под ред. *И.Г. Леурды.* – М.: Колос, 1969. – 182 с.
13. *Бабак Т.В.* Онтогенез очитка едкого (*Sedum acre* L.) // Онтогенетический атлас растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. – Т. 5. – С. 309–317.
14. *Фомина Т.И.* Биоморфологические особенности почвопокровных многолетников в связи с их использованием в городских насаждениях // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – Вып. 12. – С. 120–122.



МОНИТОРИНГ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM MACRANTHON* SW. НА ТЕРРИТОРИИ ЗЕЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В статье приведены результаты исследований за состоянием ценопопуляций *Cypripedium macrantho*n Sw. на территории Зейского государственного природного заповедника в период 2009–2013 гг. Сделаны выводы, что условия для существования вида на территории заповедника достаточно благоприятные, о чем свидетельствует полночленность ценопопуляций и нормальное развитие растений.

Ключевые слова: флора, ценопопуляция, краснокнижные виды сосудистых растений, Зейский природный заповедник.

T.N. Veklich

MONITORING OF *CYPRIPEDIUM MACRANTHON* SW. CENOPOPULATIONSON THE TERRITORY OF THE ZEYSK STATE NATURAL RESERVE (AMUR REGION)

The research results on the condition of *Cypripedium macrantho*n Sw. coenopopulations in the territory of the Zeysk national natural reserve during 2009–2013 are given in the article. The conclusions that the conditions for the species existence on the reserve territory are rather favorable that is proved by the coenopopulation full amount and plant normal development are drawn.

Key words: flora, coenopopulation, Red Book species of vascular plants, Zeysk natural reserve.

Введение. Необходимость выявления биологического разнообразия и организация его мониторинга на сегодняшний день является приоритетным направлением развития современной экологии и охраны природы. Одним из важнейших направлений мониторинга биоразнообразия является мониторинг редких видов.

Цель исследований. Изучение ценопопуляций *Cypripedium macrantho*n Sw. на территории Зейского заповедника.

Материалы и методы исследований. *Cypripedium macrantho*n Sw. (сем. *Orchidaceae* Juss.) – евразийский вид с сокращающейся численностью популяций, занесенный в Красную книгу России [3] и Красную книгу Амурской области [2]. Он встречается в восточных районах европейской части России, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке (включая п-ов Камчатка, Сахалин, Курильские о-ва). За пределами России растение произрастает в Монголии, Японии, Китае, Корее, на о. Тайвань.

На территории Амурской области вид охраняется в Зейском, Норском и Хинганском заповедниках и различных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) [7]. В Зейском заповеднике *Cypripedium macrantho*n встречается лишь в южной и юго-восточной его части (на территории Гилюйского лесничества), где произрастает преимущественно в лиственных и смешанных лесах, а также на лесных опушках и в зарослях кустарников.

При изучении ценопопуляций *Cypripedium macrantho*n использовались общеметодические разработки [1, 4, 5, 6]. Так, численность (средняя плотность популяции) и соотношение генеративных и вегетативных побегов определялись по методике наблюдений за ценопопуляциями редких растений [4]. Возрастные (онтогенетические) состояния выделялись по морфометрическим параметрам надземных органов – числу листьев, их размерам и числу жилок по разработкам для данных видов [1, 6]. Оценка состояния и классификация ценопопуляций приведены по Т.А. Работнову [5]. В каждом из местообитаний *Cypripedium macrantho*n делалось геоботаническое описание на площадке 10x10 м по общепринятым методикам [5, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования проводились на территории Зейского заповедника в течение 2009–2013 гг. Изучены четыре ценопопуляции (ЦП) *Cypripedium macrantho*n. Ниже приводятся геоботанические описания участков, на которых проводились наблюдения.

Ценопопуляция 1 (ЦП 1) располагается в окрестностях кордона «Тёплый» на склоне юго-восточной экспозиции в дубово-черноберезовом разнотравном лесу, высота над ур. м. 331 м (53°51'28.0" E 127°21'56.3"). Древесный ярус двухъярусный. Первый древесный ярус (I) включает *Betula davurica* Pall. Высота древостоя 8–12 м, диаметр стволов 18–24 см, сомкнутость крон 0,4–0,5. Второй древесный ярус (II) представлен *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. Высота древостоя 4–6 м, диаметр стволов 12–15 см, сомкнутость крон 0,3–0,4. Возобновление *Betula davurica* и *Quercus mongolica* удовлетворительное, наряду с этими породами при-

сутствует подрост *Populus tremula* L. В подлеске *Padus asiatica* Kom., *Sorbus amurensis* Koehne и *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr.

Кустарниковый ярус состоит из *Lespedeza bicolor* Turcz., *Rhododendron dauricum* L., *Rosa davurica* Pall. и *Spiraea media* Franz Schmidt. Травянистый ярус сложен значительным числом видов (помимо *Cyripedium macrantho*): *Hemerocallis minor* Mill., *Adenophora sublata* Kom., *Geranium maximowiczii* Regel et Maack, *Vicia pseudorobus* Fisch. et C.A.Mey., *Bupleurum longiradiatum* Turcz., *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Fritillaria maximowiczii* Freyn., *Convallaria keiskei* Miq., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt., *Trientalis europaea* L., *Iris uniflora* Pall. ex Link., *Carex lanceolata* Boott. и др. Травостой сомкнут лишь в окнах среди зарослей леспедецы, под кустарниками травянистый ярус развит слабо.

Рассматриваемая ценопопуляция стабильная, малочисленная. На протяжении 2009–2013 гг. численность популяции подвергалась годичным колебаниям (20–33 особей), при этом плотность составляла 5–7 особей на 1 м² (рис. 1).

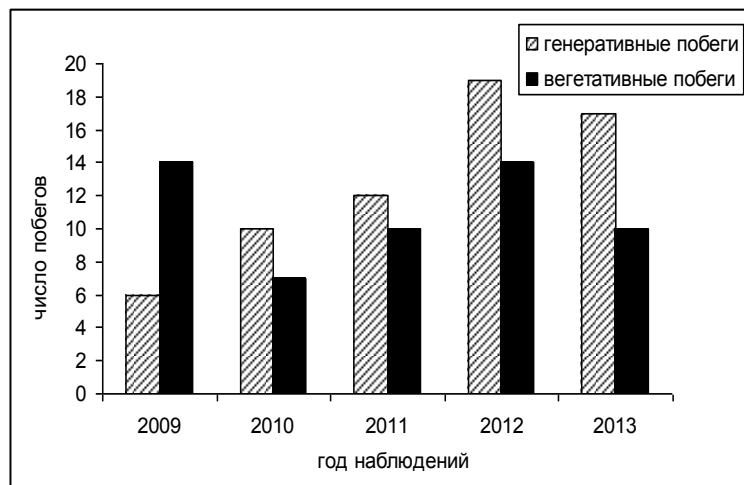


Рис. 1. Динамика численности и состав ЦП 1 *Cyripedium macrantho* в 2009–2013 гг.

В возрастном спектре ЦП 1 преобладают генеративные особи (30–63 %). Суммарная доля молодых растений (*j* и *im*) за период наблюдений в значительной степени уменьшилась с 25 до 14,8 %, что говорит о снижении семенного и вегетативного возобновления данной ценопопуляции (рис. 2). Число взрослых вегетативных особей (*v*) при этом не испытывало значительных колебаний и составляло около 30 %. В целом данная ценопопуляция нормальная, полночленная, находится в оптимальном состоянии.

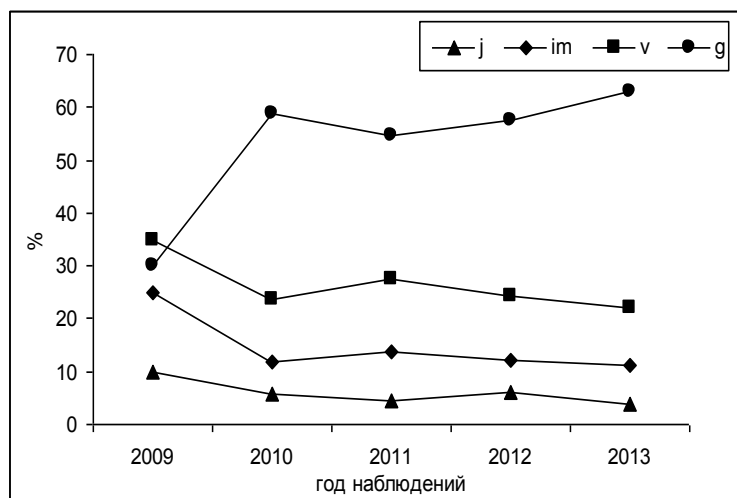


Рис. 2. Возрастные спектры ЦП 1 *Cyripedium macrantho*. Возрастное состояние особей: *j* – ювенильное; *im* – имматурное; *v* – вегетативное; *g* – генеративное

Ценопопуляция 2 (ЦП 2) расположена на правом берегу залива Известкового Зейского водохранилища в лиственнично-белоберезовом разнотравном лесу, высота над ур. м. 361 м (N 53°53'16.3" E127°24'05.5"). Древесный ярус состоит из *Betula platyphylla*, *B. davurica* и *Larix gmelinii*, сомкнутость крон 0,3–0,5. Возобновление из *Betula platyphylla*, *Larix gmelinii* и *Populus tremula* как семенного, так и порослевого происхождения. Кустарниковый ярус состоит из *Rosa acicularis* Lindl., *R. davurica* и *Spiraea media*. Проективное покрытие травянистого яруса 70–80 %. В его составе представлены: *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Thalictrum contortum* L., *Convallaria keiskei*, *Maianthemum bifolium*, *Cacalia hastata* L., *Veronicastrum sibiricum* (L.) Pennell., *Iris uniflora*, *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub., *Vicia pseudorobus* Fisch. et C.A. Mey., *Viola dactyloides* Schult. и др.

Численность ЦП 2 изменялась на протяжении рассматриваемого периода (2009–2013 гг.) незначительно (от 19 до 22 особей), плотность составляла 6–7 особей на 1 м² (рис. 3).

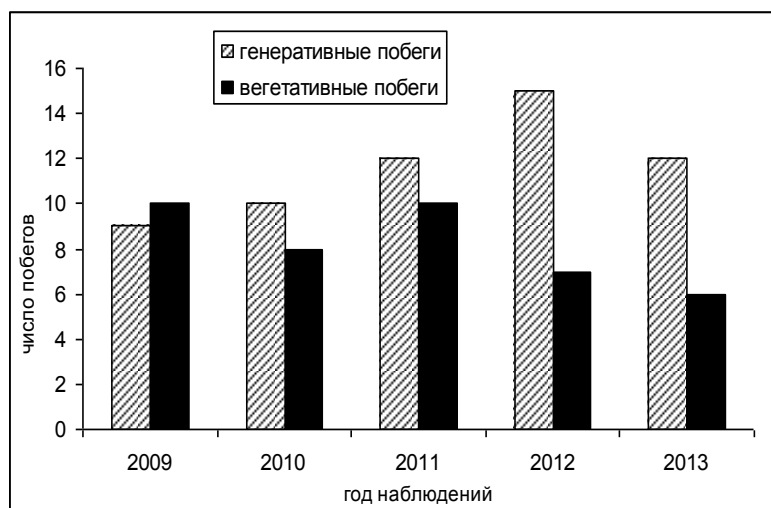


Рис. 3. Динамика численности и состав ЦП 2 *Cypripedium macranthos* в 2009–2013 гг.

Возрастной спектр ЦП 2 правосторонний с максимумом на группе генеративных особей. Ювенильные растения за весь период наблюдений составляли наименьший процент в ЦП 2 (от полного своего отсутствия до 9,1 %). Доля имматурных растений в разные годы наблюдений составляла от 9,1 до 21,1 %. Численность взрослых вегетативных растений не претерпевала существенных изменений за период наблюдений и в среднем составила около 25 %. Генеративные растения оставались самой многочисленной группой, причем с 2009 по 2013 г. численность их увеличилась от 47 до 68 % (рис. 4).

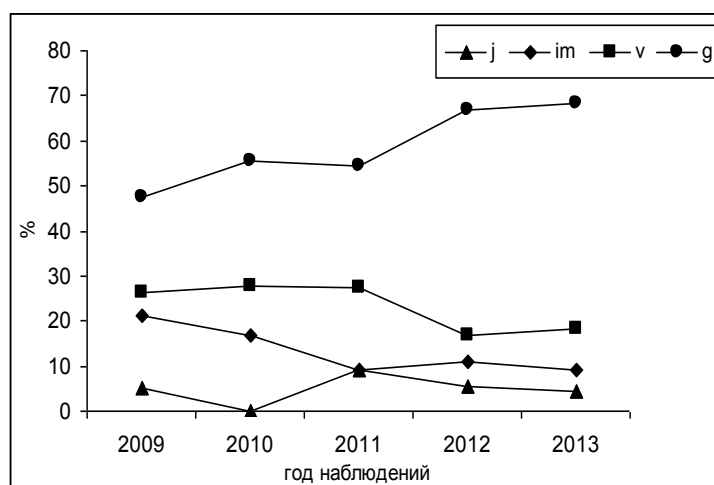


Рис. 4. Возрастные спектры ЦП 2 *Cypripedium macranthos*. Возрастное состояние особей: j – ювенильное; im – имматурное; v – вегетативное; g – генеративное

Ценопопуляция 3 (ЦП 3) расположена на левом берегу залива Разведочный Зейского водохранилища в разнотравном редкостойном березняке с примесью лиственницы, высота 318 м над ур. м. (N53°51'51.7" E127°22'39.5"). Древесный ярус состоит из *Betula platyphylla* и *B. davurica* с примесью *Populus tremula* и *Larix gmelinii*, сомкнутость крон 0,5–0,7. Возобновление из *Betula platyphylla*, *B. davurica* и *Populus tremula*. В подлеске *Salix taraiakensis* Kimura., *S. abscondita* Laksch. и *Sorbus amurensis*.

Кустарниковый ярус состоит из *Rosa davurica*, *R. acicularis* и *Spiraea media*. Травянистый ярус представлен довольно большим набором видов, общее проективное покрытие которых составляет 80–85 %. Кроме *Cypripedium macranthon*, отмечены *Cypripedium guttatum* Sw., *Iris uniflora*, *Lilium pensylvanicum*, *Convallaria keiskei*, *Thalictrum contortum*, *Sanguisorba officinalis* L., *Bupleurum longiradiatum*, *Vicia ramuliflora* (Maxim.) Ohwi., *Lupinaster pentaphyllus* Moench., *Aquilegia parviflora* Ledeb., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng. и др.

Численность ЦП 3 за период исследований (2009–2013 гг.) возросла почти в 2 раза (от 15 до 28 особей), при этом плотность составляла 8–9 особей на 1 м² (рис. 5).

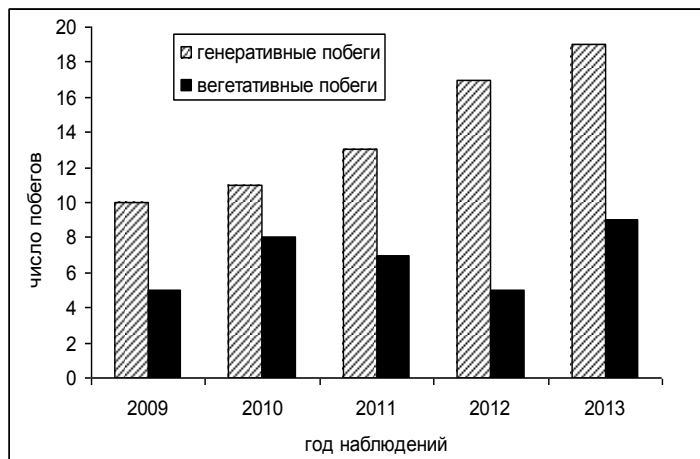


Рис. 5. Динамика численности и состав ЦП 3 *Cypripedium macranthon* в 2009–2013 гг.

Возрастная структура ценопопуляции за период наблюдений не сопровождалась изменением типа возрастного спектра. В течение 5 лет наблюдений ЦП 3 оставалась полночленной, правосторонней, с максимумом на генеративных растениях. Ювенильные растения за весь период исследований составляли наименьший процент в ценопопуляции (до 5,3 %). Доля имматурных растений в разные годы наблюдений составляла от 9,3 до 13,1 %. Численность же взрослых вегетативных растений в среднем составила около 18 %. Генеративные растения за весь период исследований являлись самой многочисленной группой (от 57,9 до 77,2 % от общего числа особей в ценопопуляции) (рис. 6).

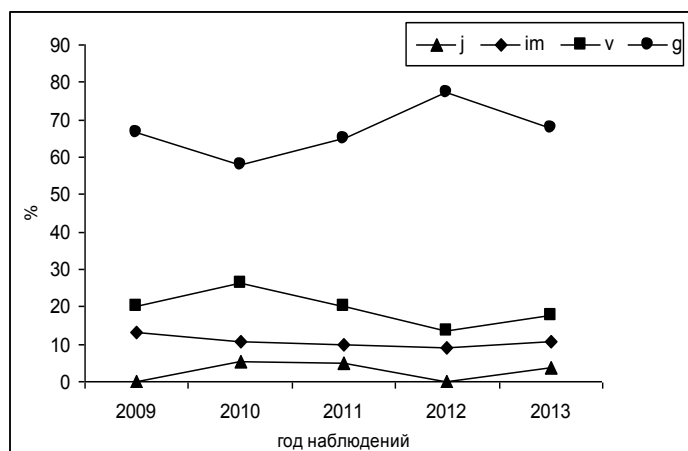


Рис. 6. Возрастные спектры ЦП 3 *Cypripedium macranthon*. Возрастное состояние особей: j – ювенильное; im – имматурное; v – вегетативное; g – генеративное

Ценопопуляция 4 (ЦП 4) расположена на левом берегу залива Сухой Зейского водохранилища в лиственнично-белоберезовом рододендрово-разнотравном лесу, высота 364 м над ур. м. (53°52'17.9" E127°22'42.3"). Древостой состоит из *Betula platyphylla* и *Larix gmelinii* с небольшой примесью *Populus tremula*, сомкнутость крон 0,5–0,7. Возобновление как семенного, так и порослевого происхождения, из *Betula platyphylla* и *Larix gmelinii*.

Кустарниковый ярус состоит из *Spiraea media*, *Rosa acicularis* и *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. Травянистый ярус представлен *Convallaria keiskei*, *Campanula punctata* Lam., *Lupinaster pentaphyllus*, *Galium boreale* L., *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Iris uniflora*, *Angelica maximowiczii* (Fr. Schmidt) Benth. ex Maxim., *Vicia unijuga* A. Br. и другими видами. Общее проективное покрытие травостоя составляет 80 %.

Численность ЦП 4 изменялась на протяжении рассматриваемого периода (2009–2013 гг.) незначительно (от 19 до 23 особей), плотность составляла 6–7 особей на 1 м² (рис. 7). В 2009 году в ЦП 4 наблюдалось преобладание вегетативных особей над генеративными, а в 2010 г. число генеративных особей увеличилось на 32 %. С каждым последующим годом число генеративных особей возрастало и составило в 2011 г. 63 % от общей численности видов, а в 2012–2013 гг. – 68 % (рис. 7).

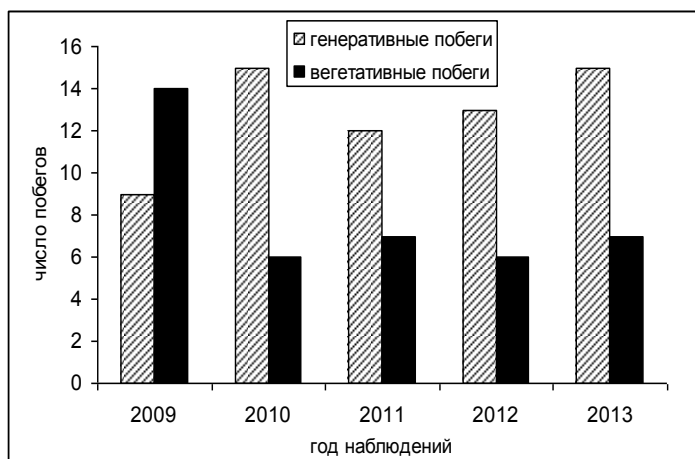


Рис. 7. Динамика численности и состав ЦП 4 *Cypripedium macranthos* в 2009–2013 гг.

Возрастная структура ЦП 4 за период наблюдений не сопровождалась изменением типа возрастного спектра. В целом незначительные колебания численности ЦП 4 свидетельствует о стабильном ее состоянии, однако увеличение численности генеративных особей и уменьшение суммарной доли молодых растений (*j* и *im*) с 2009 по 2013 г. (от 30,5 до 13,6 %) характеризует её как нормальную, полночленную, зрелую с тенденцией старения (рис. 8).

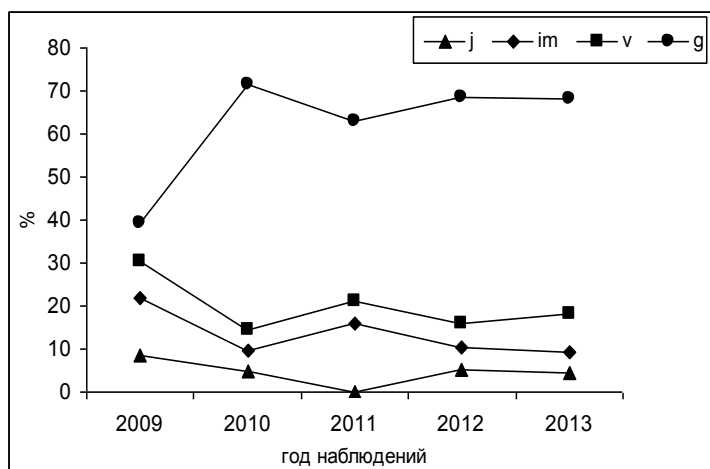


Рис. 8. Возрастные спектры ЦП 4 *Cypripedium macranthos*. Возрастное состояние особей: *j* – ювенильное; *im* – имматурное; *v* – вегетативное; *g* – генеративное

Заключение. Таким образом, все исследованные в Зейском заповеднике ценопопуляции *Cypripedium macranthum* характеризуются низкой численностью и плотностью. Возрастной спектр всех ценопопуляций является правосторонним, с доминированием генеративных особей над особями других возрастных групп, что говорит об их «зрелости» и начале «старения». Однако условия для существования вида на территории заповедника можно считать достаточно благоприятными, о чем свидетельствуют полночленность ценопопуляций и нормальное развитие растений.

Литература

1. Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род Башмачок (Венерин башмачок) – *Cypripedium* L. // Биологическая флора Московской области. – М., 1978. – Вып. 4. – С. 62–71.
2. Красная книга Амурской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – 446 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 855 с.
4. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 33 с.
5. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 292 с.
6. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М.: Аргус, 1996. – 207 с.
7. Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России – М.: Наука, 2008. – 228 с.
8. Шенников А.П. Экология растений. – М.: Сов. наука, 1950. – 375 с.





УДК 633.11:58.04:581.331.2

Е.В. Козлова, О.В. Злотникова

КАЧЕСТВО ПЫЛЬЦЫ КАК ИНДИКАТОРНЫЙ ПРИЗНАК ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ У КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

В статье показано влияние противооднодольных гербицидов на качество пыльцы как родительских, так и дочерних растений яровой пшеницы, не подвергавшихся обработке.

Ключевые слова: противооднодольные гербициды, яровая пшеница, пыльца.

E.V. Kozlova, O.V. Zlotnikova

THE POLLENQUALITY AS THE INDICATOR SIGN OF THE HERBICIDE AFTEREFFECT IN THE CULTIVATED PLANTS

The influence of the against-monocotyledonous herbicides on the pollenquality of the spring wheat both parent and filial plants not exposed to the processing is shown in the article.

Key words: against-monocotyledonous herbicides, spring wheat, pollen.

Введение. Химические вещества вызывают разнонаправленные реакции у живых организмов. Культурные растения постоянно подвергаются воздействию химических средств защиты – протравителей, гербицидов, регуляторов роста, фунгицидов и т.п.

Из них наиболее сильное влияние оказывают гербициды. Современные гербициды обладают высоким уровнем селективности, основанной на различиях по ряду морфологических и биохимических свойств между культурными и сорными растениями. Однако в реальных условиях (погода, почва, генетические особенности сорта и т.д.) эта селективность может оказаться весьма относительной.

Селективные гербициды традиционно подразделяются на противодвудольные (противошироколистные) и противооднодольные (граминициды, противозлаковые). Можно ожидать, что противозлаковые средства, в отличие от гербицидов другого класса, окажутся более токсичными и для злаковых культур. Известно, например, что к большинству граминцидов малоустойчивым является ячмень [1, 2, 3, 6]. Поэтому в таких гербицидах для защиты культуры присутствуют разнообразные антидоты. Однако вопрос, насколько они эффективны в конкретных природно-климатических условиях, остается открытым. Кроме того, до сих пор неизвестно, какие последствия эти химические вещества могут вызывать у защищаемых растений.

В предыдущем исследовании [5] нами было показано, что использование на посевах высокоселективных противодвудольных гербицидов, содержащих разные антидоты, не исключает некоторой степени воздействия на генеративную сферу пшеницы, что в первую очередь проявилось в снижении качества пыльцы. Более того, было обнаружено, что этот эффект сохраняется и в последующем поколении, выращенном в отсутствие химических обработок [4]. На наш взгляд, качество пыльцы пшеницы может служить индикаторным признаком наличия или отсутствия негативного воздействия примененного препарата для защищаемой культуры.

Цель исследований. Оценка влияния многокомпонентных противооднодольных гербицидов, содержащих различные антидоты на качество пыльцы у яровой пшеницы, в том числе у двух последующих поколений.

Материалы и методы исследований. В процессе исследований использовался сорт мягкой яровой пшеницы Новосибирская 29. Полевые эксперименты проводились в 2009–2011 гг. при участии сотрудников Красноярского НИИ сельского хозяйства на опытных полях ОПХ «Минино» в рамках апробации образцов ряда коммерческих средств защиты растений с одним действующим веществом феноксапропом-П-этилом,

а также с разными антидотами. Опытное хозяйство находится в условиях умеренно сухого и резко континентального климата. Почва на опытных участках – чернозем обыкновенный, маломощный. В 2009 году в фазу кущения исходные посеы яровой пшеницы обрабатывали препаратами, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика препаратов

Гербицид	Производитель	Доза внесения действующего вещества, г/га	Антидот	Соотношение между действующим веществом и антидотом
Овсюген Экспресс КЭ	ЗАО «Щелково –Агрохим», Россия	70	Клоквинтосепт- мексил	4:1
Пума Супер 100 КЭ	АГ «Байер КропСайенс», Германия	60	Мефенпирдиэтил	3,7:1
Грассер КЭ	ООО «Сибagroхим», Россия	55,2	Нафталевый ангидрид	0,552:1
Ластик ЭМВ	ЗАО «Август», Россия	100	Клоквинтосепт - мексил	5:1

Площадь делянки в производственном опыте составляла 0,5 га, повторность четырехкратная. Посев производился селекционной сеялкой ССФК-7 в агрегате с МТЗ-82. Посевы опрыскивали ОНМ-600 с шириной захвата 20 м в агрегате с МТЗ-82. Контрольный вариант не подвергался обработке.

С целью определения изменения фертильности пыльцы в разных участках опытного поля отбирали по 10–12 колосьев в период колошения – начало цветения. Из средней части колоса выделяли по 3–4 цветка, отделяли пыльники и затем их фиксировали в уксусном спирте (1:3) в течение 1 сут, хранили до анализа в холодильнике при температуре + 3°C.

Окраску пыльников проводили 2 %-м ацетокармином. В каждом варианте опыта просматривали не менее 2000 пыльцевых зерен. При анализе выделяли следующие признаки: пыльцевые зерна без вегетативного ядра, пустые, дегенеративные, с одним спермием, отставанием цитоплазмы, отсутствием спермиев, несколькими признаками одновременно. Затем квалифицировали по трем показателям: доля пыльцевых зерен с аномалиями формирования клеток микрогаметофита, микроархитектуры оболочки и двух типов одновременно.

Чтобы оценить, насколько эти изменения качества пыльцы значимы, оценивали биологическую продуктивность культуры по общепринятой методике по показателям: масса надземной части растений, высота растений, плотность растений, число генеративных побегов, число колосков и число зерен в колосе, масса 1000 зерен и масса зерна с 1 колоса, семенная продуктивность растения и общая семенная продуктивность.

Затем для проверки биологической полноценности семян пшеницы после применения гербицидов в 2010–2011 гг. были заложены полевые мелкоделяночные опыты в ОПХ «Минино» на стационаре Красноярского НИИСХ. Повторность в опыте пятикратная, расположение площадок рендомизированное. Химобработку не проводили, сорняки удаляли вручную. Изучение влияния гербицидов на последующие поколения проводили методами, указанными выше.

Данные, полученные в исследованиях, подвергали стандартным процедурам статистической обработки, достоверность различий оценивали при помощи однофакторного дисперсионного анализа пакета анализа MS Excel по критерию Фишера.

Необходимо отметить, что опыты проводились при разных погодных условиях, чем можно объяснить различия в контрольных вариантах. Так, вегетационный период 2009–2010 гг. характеризовался достаточным увлажнением и пониженной температурой. Погодные условия 2011 г. были самыми благоприятными для развития культуры.

Результаты исследований и их обсуждение. Несмотря на то что в состав всех апробируемых средств защиты входит одно и то же действующее вещество (феноксапроп-П-этил), содержится оно в разной концентрации, и итоговые дозы внесения именно действующего вещества различаются в зависимости от рекомендации производителя. Кроме того, в состав препаратов входят антидоты, разные по химической

природе, а содержание и внесение их с препаратом также отличается. Поэтому не стоит ждать, что степень воздействия исследуемых гербицидов будет напрямую зависеть от внесения действующего вещества.

При анализе качества пыльцы с обработанных родительских растений было выявлено неоднозначное влияние изучаемых ксенобиотиков. Как видно из табл. 2, в некоторых вариантах опытов наблюдалось повышение уровня качества пыльцы. Так, при применении Грассера и Овсюгена выявлено снижение доли аномальных пыльцевых зерен в 1,2 и 1,9 раза по сравнению с контрольным вариантом (табл. 2). Наиболее существенное ухудшение состояния пыльцы отмечено при обработке посевов препаратом Пума – в 1,4 раза по сравнению с контролем. В основном это происходит за счет возрастания частоты аномалий пыльцевой оболочки более чем в 2 раза.

Таблица 2

Доля аномальных пыльцевых зерен при воздействии на посевы яровой пшеницы противодольными гербицидами

Вариант	Число просмотренных пыльцевых зерен	Доля морфологически аномальных пыльцевых зерен, %			
		Всего	В том числе		
			с аномалиями формирования клеток микрогаметофита	с аномалиями микроархитек-туры оболочки	с аномалиями двух типов одновременно
Родительские растения (2009 г.)					
Контроль	2341	41,9	33,4	7,9	0,2
Овсюген	2702	22,6	16,2	6,3	0,2
Пума	2533	56,5	36,9	18,2	0,5
Грассер	2529	35,1	28,2	6,5	0,4
Ластик	2473	35,5	23,0	11,7	0,8
Дочерние растения 1-го поколения (2010 г.)					
Контроль	2012	43,3	12,3	25,6	5,4
Овсюген	2206	86,1	19,0	7,8	59,3
Пума	2050	56,0	6,9	40,1	8,9
Грассер	2001	66,4	9,9	46,2	10,2
Ластик	2017	52,0	8,3	38,3	5,4
Дочерние растения 2-го поколения (2011 г.)					
Контроль	2090	30,1	16,8	5,8	7,5
Овсюген	2119	34,2	21,8	7,2	5,2
Пума	2081	57,3	32,3	4,2	20,8
Грассер	2016	41,4	26,8	6,5	8,1
Ластик	2022	50,6	26,4	5,4	18,8

При исследовании качества пыльцы растений 1-го поколения отмечалось увеличение доли пыльцевых зерен с аномалиями во всех опытных вариантах. Наибольшее количество аномалий зафиксировано в вариантах с Овсюгеном и Грассером – соответственно в 2,0 и 1,5 раза по сравнению с контролем. В варианте с применением гербицида Овсюген большая часть выявленных аномалий приходилась на долю пыльцевых зерен с несколькими признаками одновременно, а именно отсутствие спермиев и отставание цитоплазмы. В остальных же опытных вариантах было большее количество пыльцевых зерен с нарушением микро-

архитектуры оболочки: в вариантах с Грассером – в 1,8 раза, Пумой – в 1,6, Ластиком – в 1,5 раза выше, чем в контроле.

Качество пыльцы с дочерних растений 1-го поколения, выращенных в отсутствие химического воздействия, снизилось во всех опытных вариантах. В тех вариантах, где наблюдалось лучшее качество пыльцы в первый год исследований, происходило ее ухудшение в последующем поколении. Наиболее ярким примером этого является вариант с применением Овсюгена, здесь доля морфологически аномальных пыльцевых зерен выросла в 3,8 раза.

В свою очередь анализ пыльцы у растений 2-го поколения показал сохранение тенденции ухудшения ее качества во всех опытных вариантах. Причем наибольшее количество аномалий наблюдалось в варианте с Пумой, где их было больше, чем в контроле, в 2 раза. Большая часть выявленных аномалий приходилась на долю формирования клеток гаметофита. Однако в вариантах с Овсюгеном и Грассером отмечено улучшение качества пыльцы по сравнению с растениями 1-го поколения, а вариантах с Пумой и Ластиком доля морфологически аномальных пыльцевых зерен осталась на уровне предыдущего года (см. табл. 2).

Такие изменения по поколениям могут быть связаны со сложными генетическими процессами, такими, как возникновение мутаций разного уровня, повышение частоты кроссинговера при мейозе и т.д. [2, 3].

Таблица 3

**Биологическая продуктивность родительских и дочерних растений пшеницы
в зависимости от варианта опыта**

Вариант опыта	Масса надземной части растений, г/м ²	Масса 1 растения, г	Высота растения, см	Плотность растений, шт./м ²	Плотность генеративных побегов, шт/м ²	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в 1 колосе, шт.	Число зерен на 1 колосок, шт.	Масса 1000 зерен, г	Семенная продуктивность	
										г/1 растение	г/м ²
Родительские растения (2009 г.)											
Контроль	240,0	1,3	77,4	183,5	214,0	13,5	21,6	1,6	36,4	0,95	168,3
Овсюген	670,0*	2,2*	72,4*	303,1*	360,0*	12,8	20,5	1,6	34,4*	1,00	253,9
Пума	690,6*	2,1*	72,7*	328,0*	384,0*	12,0*	21,6	1,8	34,6*	1,10*	287,0
Грассер	610,0*	2,0*	70,6*	310,4*	356,0*	12,0*	20,0*	1,7	36,4	0,95	259,2
Ластик	570,5*	2,0*	72,5*	284,0*	342,0*	12,5	19,8*	1,6	38,2*	0,91	258,7
Дочерние растения 1-го поколения (2010 г.)											
Контроль	650,0	1,9	69,5	334,6	405,2	13,0	23,7	1,8	36,9	0,87	354,4
Овсюген	709,0	2,1	71,0	333,6	429,6	13,2	22,5	1,7	39,5*	0,89	381,8
Пума	596,6	2,1	71,7	284,8*	377,8	12,2*	23,6	1,9	40,2*	0,95	358,4
Грассер	604,0	1,9	67,2	326,2	349,0*	12,0*	21,0*	1,8	39,8*	0,84	291,7
Ластик	540,0	2,2	65,8*	243,0*	365,6	13,0	21,6*	1,7	36,8	0,79	290,6
Дочерние растения 2-го поколения (2011 г.)											
Контроль	635,0	2,1	94,0	299,5	343,0	15,9	35,3	2,2	36,9	1,30	446,8
Овсюген	1012,5*	3,4*	92,0	298,5	361,0	14,1	28,6*	2,0	40,2*	1,15	415,0
Пума	635,0	2,0	85,3*	311,5	318,3	13,1*	27,0*	2,1	39,4*	1,07	338,6
Грассер	660,0	2,1	90,3	319,0	394,0	13,2*	31,0	2,3	39,4*	1,22	481,2
Ластик	685,0	2,4	88,0*	285,0	355,0	13,5	30,1*	2,2	35,5	1,21	379,3

* Различие с контролем достоверно при $\alpha \leq 0,5$.

Как видим из результатов, представленных в табл. 3, в каждом варианте опытов направленность изменений была различной. Все препараты на исходных родительских посевах проявили ретардантное действие. По высоте растений опытные варианты между собой не отличались и были ниже контрольных растений на 6,1–8,8 %. Однако это проявление фитотоксичности препаратов было сглажено увеличением семенной продуктивности растений за счет устранения сорняков и более высокой сохранности культуры.

Обращает внимание факт уменьшения массы 1000 зерен в вариантах Овсюген и Пума. При этом растения первого и второго поколений в этих вариантах в дальнейшем формировали более крупное зерно, что может указывать на увеличение в данных вариантах частоты мутации крупнозерности.

Показатели биологической продуктивности дочерних растений 1-го поколения почти выравниваются во всех вариантах. Однако наихудшие показатели имел вариант с Ластиком: здесь отмечено уменьшение высоты растений и их плотности, числа зерен в 1 колоске, а также снижение семенной продуктивности. Кроме того, в вариантах с Овсюгеном, Пумой и Грассером, в отличие от предыдущего года, наблюдалось достоверное увеличение полновесности зерен на 6,7–8,2 %.

В варианте с Грассером на фоне увеличения крупности зерна в первом поколении была самая низкая плотность генеративных побегов (на 13,9 % ниже, чем в контроле), число колосков в 1 колосе (на 7,8 % ниже), число зерен в колосе (на 11,4 % ниже), что и привело к снижению общей семенной продуктивности на 17,7 %, несмотря на достоверно более крупное вновь сформированное зерно.

Анализ дочерних растений 2-го поколения выявил сохранение тенденции к увеличению полновесности семян контрольных вариантов в годы исследований. В варианте с Овсюгеном отмечено достоверное увеличение массы надземной части растений и массы одного растения на 29,4 % по сравнению с контролем, а также достоверное уменьшение числа зерен в одном колоске на 23,4 %; в варианте с Пумой на 30,7 %. Кроме того, в данном варианте происходило достоверное снижение высоты растений на 10,2 %, числа колосков в колосе – на 21,4 %, семенной продуктивности одного растения – на 36,7 %.

Все используемые препараты в год применения проявили слабую фитотоксичность по отношению к защищаемой культуре, что проявилось в снижении высоты растений и в ухудшении некоторых показателей колоса. Однако снижение конкуренции со стороны сорняков в опытных вариантах позволило растениям пшеницы развить большее количество генеративных побегов и увеличить семенную продуктивность.

Кроме того, все используемые препараты оказали неоднозначное влияние на генеративную сферу как родительских, так и дочерних растений, не подвергавшихся обработке. Это может быть связано как с общим токсическим эффектом, так и с изменениями направленности микрогаметофитного отбора, сохранением и накоплением части веществ препарата либо их метаболитов в зерне.

Заключение. Таким образом, качество пыльцы в экологических исследованиях может служить индикаторным признаком негативного последствия применения гербицидов. Причем, оценка пыльцы позволяет это делать на более ранних стадиях развития культуры, чем оценка биологической продуктивности.

Литература

1. *Бесалиев И.Н., Райов А.А.* Влияние средств защиты растений и стимуляторов роста на урожайность пивоваренного ячменя // *Зерновое хозяйство*. – 2004. – № 1. – С. 21–23.
2. *Дудин Г.П.* Излучение красного диапазона – источник мутационной изменчивости // *Успехи современного естествознания*. – 2005. – № 11. – С. 48–49.
3. *Дудин Г.П.* Мутабельность пшеницы при обработке семян и посевов регуляторами роста: кампозан и тур // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 1 – С. 66–69.
4. *Захаренко В.А.* Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур // *Защита и карантин растений*. – 2007. – № 2. – С. 78–124.
5. *Козлова Е.В.* Формирование микрогаметофита яровой пшеницы в последующих поколениях после применения противодвудольных гербицидов // *Вестн. КрасГАУ*. – 2013. – № 3. – С. 59–63.
6. *Помелов А.В., Дудин Г.П.* Протравители семян как индукторы мутационной изменчивости ярового ячменя и пшеницы // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2009. – № 7. – С. 12–16.



ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АЛЬГОЦЕНОЗОВ ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

В статье представлены результаты изучения таксономической и экологической структуры альгоценозов агрогенно измененных почв лесных питомников, расположенных в лесостепной зоне. Определено, что таксономическая организация альгофлоры почв лесных питомников формируется в соответствии с почвенно-экологическими условиями лесорастительной зоны, в которой они расположены.

Ключевые слова: альгофлора, почва, лесные питомники, структура.

S.L. Nekhodimova, N.V. Fomina

TAXONOMICAL AND ECOLOGICAL STRUCTURE OF THE SOILALGAL COENOSIS IN THE FOREST NURSERIES OF THE FOREST-STEPPE ZONE

The research results of the algal coenosis taxonomical and ecological structure of the agrogenerated soils in the forest nurseries located in the forest-steppe zone are presented in the article. It is defined that the taxonomical organization of algal flora soils in the forest nurseries is formed according to the soil and ecological conditions of the forest vegetation zone in which they are located.

Key words: algal flora, soil, forest nurseries, structure.

Введение. Основная идея биотической концепции контроля окружающей среды опирается на оценку ее биологического состояния по шкале норма–патология [Разработка системы..., 2004]. При этом, как утверждают Л.В. Кондакова и ее соавторы [Принципы диагностики..., 2006], необходимо из разнообразных критериев вычленивать такой комплекс биологических показателей, который бы однозначно показывал, что определенные уровни воздействия обеспечивают их нормальное функционирование, другие же уровни закономерно приводят к патологическому состоянию.

Любые экосистемы имеют широкий спектр биологических форм, обладают высокой устойчивостью, поэтому возникает необходимость регистрировать, анализировать и прогнозировать их реакцию на различного рода воздействия [Эколого-аналитический мониторинг..., 2006]. Почвенные водоросли чувствительны даже к незначительным изменениям экологических почвенных условий, что широко используется для их биодиагностики. Они участвуют в биологической жизни почв, способствуют созданию почвенного плодородия за счет накопления в почве химических элементов, являются ценнейшими биоиндикаторами экологической трансформации физико-химического состава почвенного покрова [Алексахина, Штина, 1984; Кабиров, 1990]. Наиболее ярко индикаторная роль почвенных водорослей проявляется при интенсивном воздействии на почву, например, в постпирогенных биотопах [Чумачева, 2003], при техногенном воздействии [Кабиров, 1993; Суханова, Зайцев, Кулагин, 2002] или воздействии различных отходов [Кабиров, Шилова, 1990].

Изучение альгофлоры агрогенно преобразованных почв лесных питомников на сегодняшний день является необходимым условием для формирования целостного представления об изменении уровня их плодородия. Таксономический состав и экологическая структура альгосинузий агропочв лесных питомников, расположенных в разных природных зонах Красноярского края, до сих пор не установлена. Индикационная значимость почвенных водорослей является недостающим звеном для получения комплексной информации по их эколого-биологическому состоянию.

Цель исследований. Выявить таксономическую и экологическую организацию альгогруппировок агрогенно преобразованных почв лесных питомников, расположенных в лесостепной зоне.

Объекты и методы исследований. Смешанные образцы почв для альгологического анализа были отобраны с опытных полей с посевами семян хвойных из 3 лесопитомников, расположенных в зоне Канской (Уярский район) и Красноярской лесостепи (Большемуртинский и Сухобузимский районы) в соответствии со стандартными методами. Почвенные исследования проводились в период с 2010 по 2013 г. Опытные поля были размером 10x10 м, отбор и подготовка образцов для исследований проводились путем их усреднения из 10 исходных проб, взятых в слое 0–10 см.

Ценотический и видовой состав изучался в почвенных культурах со стеклами обрастания (просмотр проводился в течение 6 месяцев) и культуральным методом на питательных средах [Голлербах, 1969; Штина, 1976; Кузяхметов, Дубовик, 2001].

Большемуртинский лесопитомник расположен на территории Большемуртинского района, имеет длительный срок эксплуатации, площадь 3–8 га. Выращиваемые породы сосна, кедр, ель. Характеризуется менее низкими зимними температурами, удаленность от крупных рек обуславливает некоторую засушливость климата, что в совокупности с большей испаряемостью дает периодически промывной тип водного режима ($KU > 1$). В весенне-летней период коэффициент увлажнения в данном районе близок к енисейскому (0,64–0,73). Почва агротемногумусовая легкоглинистая. Содержание гумуса в поверхностном слое 6–7 %, рН=6,0. Обеспеченность по гумусу очень хорошая, кальцием и калием – хорошая, магнием и подвижным фосфором – средняя.

Сухобузимский лесопитомник (93 °в.д.; 56° с.ш.) находится в зоне травяных лесов с островами лесостепи. Агроклиматические условия умеренно прохладные и избыточно увлажненные, средняя температура января -20...-22 °С, июля +18°С; почва – тяжелые суглинки (агротемносерая), обеспеченность по гумусу и подвижному фосфору высокая, калием – повышенная, $pH_{\text{водн}}=6,7$.

Уярский лесной питомник площадью 8 га действует более 30 лет. Здесь выращиваются сосна, кедр, ель. Малоснежность зим здесь несколько компенсируется более высокими температурными показателями. Непромывной и периодически промывной водный режим, теплое лето способствуют интенсивному гумусонакоплению. Так же, как и Сухобузимский лесопитомник, Уярский находится в зоне травяных лесов с островами лесостепи.

Почва – типичный глинисто-иллювиальный агрочернозем, которая сформирована на делювиально-аллювиально глинистых отложениях. Установлено высокое содержание в почве гумуса, кальция, магния, фосфора, хорошее – калия, низкое – подвижного азота.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ альгофлоры и цианобактерий агропочв лесных питомников, расположенных в лесостепной зоне, позволил выявить в среднем 53 вида: *Cyanobacteria* – 14, *Chlorophyta* – 28, *Bacillariophyceae* – 8, *Xanthophyceae* – 2, *Eustigmatophyceae* – 1 вид (табл.).

Среди представителей цианобактериального сообщества в разные периоды вегетации сеянцев хвойных в почве активно развиваются виды *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Leptolyngbya*.

В сообществе зеленых водорослей (отдел *Chlorophyta*) основную роль играют представители родов *Klebsormidium*, *Chlorococcum*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*. Диатомовые же водоросли представлены лишь родами *Pinnularia*, *Navicula*, *Hantzschia*, *Nitzschia*, при этом в последнем обнаружено большее количество видов.

Таксономический состав водорослей почв лесных питомников, расположенных в лесостепной зоне

Отдел водорослей	Лесопитомник		
	Большемуртинский	Уярский	Сухобузимский
	Кол-во видов		
<i>Cyanophyta</i>	15	20	8
<i>Chlorophyta</i>	24	31	28
<i>Bacillariophyta</i>	8	6	10
<i>Xanthophyta</i>	2	3	1
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1
Итого	50	61	48

Анализируя общую структуру цианобактериально-водорослевых сообществ (ЦБВС) агропочв лесных питомников, мы установили, что большим видовым разнообразием характеризуется отдел зеленых водорослей (24–31 вид), причем из них как часто встречающиеся виды *Klebsormidium flaccidum*, *Chlorococcum Chlorococcum infusionum*, *Ch. lobatum*, *Chlamydomonas sp.* (особенно часто *Ch. aggregate* и *Ch. chlorococcoides*), *Chlorosarcinopsis sp.* (наиболее часто *Ch. gelatinosa*) и *Chlorella sp.* (*Chlorella vulgaris*). В качестве редких обнаружен вид-космополит *Bracteacoccus minor*.

Цианобактерии характеризовались средним видовым разнообразием 8, 15 и 20 видов соответственно для почвы Сухобузимского, Большемуртинского и Уярского питомников (табл.). Наиболее распространены

ми среди них были *Leptolyngbya foveolarum*, *L. voronichiniana*, *Nostoc punctiforme.*, *Cylindrospermum sp.*, *Calothrix sp.*, *Anabaena sibirica*, *Nostoc linckia*.

Незначительное количество видов было определено среди желто-зеленых водорослей. В их состав входили лишь виды *Xanthonema cf. exile* и *Botrydiopsis sp.*, а эустигматофитовые водоросли были представлены только видом *Eustigmatos magnus*.

Исследования показали, что почва (агрочернозем) Уярского лесопитомника характеризуется большим видовым разнообразием и частотой встречаемости эукариотических водорослей и цианобактерий по сравнению с агротемносерой и агросерой почвой Сухобузимского и Большемуртинского лесопитомников. Одноклеточные и нитчатые зеленые, диатомовые и желто-зеленые водоросли, характерные для лесных экосистем, сочетались здесь со степными видами-ксерофитами рода *Phormidium* и *Nostoc*.

В целом в агропочвах лесных питомников лесостепной зоны первые места занимают представители порядков *Chlorococcales*, *Heterococcales*, *Oscillatoriales*, а основная часть спектра приходится на порядки *Chlorococcales*, *Heterococcales*, *Oscillatoriales* и *Nostocales*.

Р.Р. Кабировым было установлено, что при сильном агрогенном воздействии или в период неблагоприятных климатических факторов происходит уменьшение содержания в почве азотфиксирующих гетероцитных водорослей (CF- и PF-форм), при этом преимущественное развитие получают хорошо приспособленные к перенесению неблагоприятных условий ксерофитные виды из числа осцилляториевых (виды *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Plectonema*) [Кабиров, 1993].

Изучение жизненных форм альгофлоры агропочв лесных питомников показало, что в Уярском лесопитомнике доминирует С-форма в основном за счет большого количества представителей рода *Cylindrospermum*, *Nostoc*, *Anabaena*, тогда как в почве Большемуртинского и Сухобузимского лесопитомников, наоборот, преобладает Р-форма за счет представителей рода *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Lyngbya* и *Plectonema sp.sp.* Общая же экологическая структура альгобиоценоза агропочв лесных питомников, расположенных в лесостепной зоне, имеет следующий вид: *СРChBX*. При этом жизненные формы расположились таким образом по убыванию числа видов. После изучения таксономической и экологической структуры альгофлоры достаточно четко прослеживаются зональные особенности в распределении видов водорослей под сеянцами хвойных культур в лесопитомниках.

Выводы

1. Характерной особенностью пространственного распределения водорослей в почве лесных питомников в результате агрогенного воздействия является общее доминирование представителей отдела *Chlorophyta*, а также довольно значительное участие в экологической структуре представителей *Cyanoprocarota*, особенно за счет родов *Cylindrospermum sp.* (Уярский питомник) и *Nostoc sp.* (Большемуртинский питомник).

2. Проведенный эколого-таксономический анализ агропочв лесных питомников лесостепной зоны Красноярского края выявил доминирование эдафотрофных водорослей и определил жизненные формы С-, Р-, Ch-, В-форм.

3. Таксономическая организация альгофлоры почв лесных питомников формируется в соответствии с почвенно-экологическими условиями лесорастительной зоны, но наряду с зональными особенностями цианобактериально-водорослевое сообщество сохраняет и биотические особенности, характерные для определенного типа почвы.

Литература

1. Алексахина Т.И., Штина Э.А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1984. – 149 с.
2. Разработка системы биоиндикаторов для целей экологического мониторинга / Т.Я. Ашихмина, Н.М. Алапыкина, Л.В. Кондакова [и др.] // Вестн. ВятГГУ. – 2004. – № 10. – С. 75–80.
3. Эколого-аналитический мониторинг антропогенно нарушенных почв / Т.Я. Ашихмина, Л.И. Домрачева, Л.В. Кондакова [и др.] // Вестн. ВятГГУ. – 2006. – № 4. – С. 153–169.
4. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.
5. Кабиров Р.Р., Шилова И.И. Почвенные водоросли свалок и полигонов твердых бытовых отходов в условиях крупного промышленного города // Экология. – 1990. – № 5. – С. 10–18.
6. Кабиров Р.Р. Альгоиндикация с использованием почвенных водорослей (методологические аспекты) // Альгология. – 1993. – Т. 3. – С. 73–85.

7. Принципы диагностики состояния почвы с использованием количественных характеристик альго-микологических комплексов / Л.В. Кондакова [и др.] // Вестн. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. – 2006. – № 6. – С. 12–15.
8. Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей: учеб. пособие. – Уфа, 2001. – 58 с.
9. Суханова Н.В., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Вертикальное распределение почвенных водорослей в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения // Лесоведение. – 2002. – № 1. – С. 13–16.
10. Чумачева Н.М. Сукцессии почвенных водорослей постпирогенных биотопов лесных фитоценозов: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2003. – 176 с.
11. Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. – 143 с.



УДК 630.182(574.64)

В.М. Урусов, Л.И. Варченко

К ТЕКТОНИКЕ КУРИЛ И САХАЛИНА КАК ФАКТОРУ ОБРАЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ

В статье приведены особенности тектоники Курил и Сахалина в сопоставлении с тектоникой соседних субрегионов. Подчёркнута ротация Больших Курил, где погружения и воздымания суши чередуются так же, как и на Сахалине и северо-востоке Хоккайдо. На Малых Курилах выражены только подводные террасы, что связано с однонаправленным погружением хребта Витязь, ускорившемся в голоцене.

Ключевые слова: ротация тектоники, Курилы, Сахалин, береговые субальпы, миоцен, сабина Саржента, сниженные альпийцы, эоценовый и плиоплейстоценовый эндемизм.

V.M. Urusov, L.I. Varchenko

TO THE TECTONICS OF KURILEISLANDS AND SAKHALIN AS THE LANDSCAPE FORMATION FACTOR

The peculiarities of Kurile Islands and Sakhalin tectonics in comparison with the neighboring sub-region tectonics are presented in the article. The rotation of Big Kurile Islands where the land immersions and uplifts alternate the same way as on Sakhalin and the Hokkaido northeast is emphasized. Only underwater terraces are expressed on Small Kurile Islands that is connected with the Vityaz ridge unidirectional immersion, accelerated in the Holocene.

Key words: tectonics rotation, Kuriles, Sakhalin, coastal sub-Alps, Miocene, Sabina sargentii, abased alpine plants, Eocene and Plio-Pleistocene endemism.

Введение. Террасирование Больших Курил и Сахалина привлекало внимание геологов и географов на протяжении более чем века и достаточно подробно описано в работах В.К. Грабкова [4], выделившего 7 уровней (2–3, 5–7, 5–20, 30–40, 60–80, 120–150 и 200–350 м над ур. м.) и А.П. Кулакова [8], который оперирует низкими 3–5- и 20–25-метровыми террасами, средневысокими (30–40, 50–60 и 80–120 м) и высокими 200–250-метровыми террасами. Это террасы суши, но лестницы курильских террас типично надводные и подводные, как и террасы Сахалина. И только на Малых Курилах, погрузившихся примерно на 1 км уже в голоцене вместе со всем вмещающим их хребтом Витязь [11], надводные террасы не выражены.

По данным А.П. Кулакова [8], на Больших Курилах прослеживаются подводные террасы до глубины 1100 м и надводные на высотах до 200–250 м над ур. м., что доказывает как неравномерность погружения востока Азии, так и её обусловленность особенностями прогибания лож окраинных морей, разумеется, морей вторичных и имеющих геологический возраст до 100 млн лет [2].

Цель исследований. Установление причин заселения субальпийскими стланиками – почвообразователями нижних высотных уровней Сахалина и Больших Курил. Установление высотной локализации самого богатого биологического разнообразия (БР) на Сахалине и Больших Курилах. Определение

геологического времени, в которое формировались микротермные микрозоны курильско-сахалинских побережий, а также зоны богатого биологического разнообразия.

Объекты и методы исследований. Надводные и подводные морские террасы Больших Курил и Сахалина вместе с террасами севера Японии подчёркивают ротационность тектонических движений на стыке материковой и океанской плит, по крайней мере, в кайнозое и особенно в плиоплейстоцене – позднем плейстоцене. Согласно данным [3], с позднего эоцена суша в районе Курил была обширной не менее 5 раз в эоцене (свыше 40 млн лет назад (л.н.) при субконтинентализации Сахалина, Хоккайдо, Курил), в олигоцене – 35–25 млн лет назад, когда значительная часть о. Хоккайдо уходила под океан, в раннем плиоцене (8 млн л. н.), в раннем плейстоцене (менее 1,5 млн л. н.) и в позднем плейстоцене. Минимализация суши Сахалина и Больших Курил, видимо, относится к миоцену и плиоплейстоцену (рис. 1). Следовательно, в миоцене надо искать ситуации, обусловившие выход к уровню моря автохтонных высокогорных экосистем субрегиона. И совсем другое Малые Курилы. Находясь рядом с Большими, они всё же были самостоятельной сушей в эти геологические века.

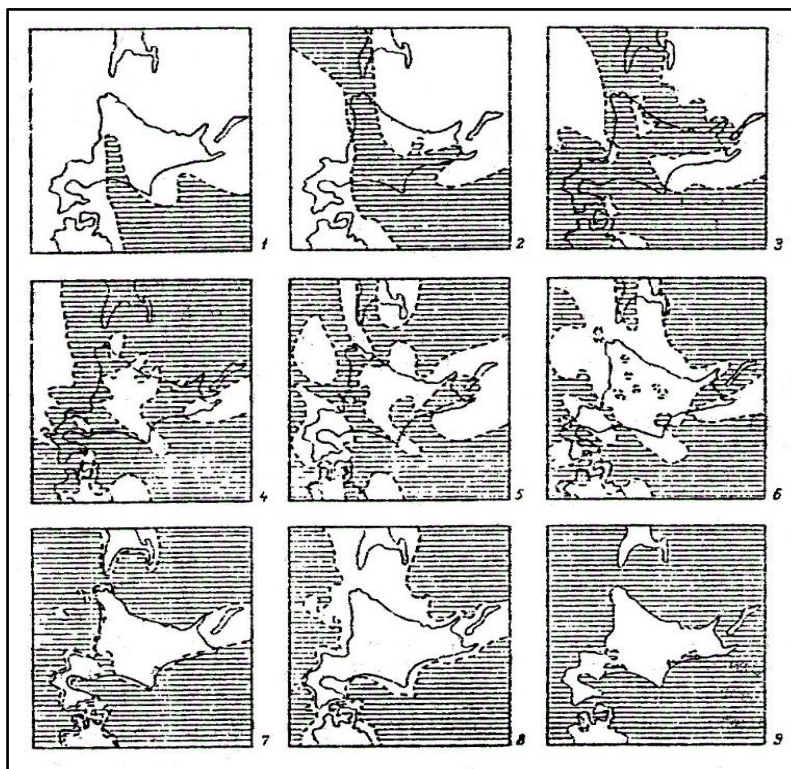


Рис. 1. Изменение положения суши и моря в зоне современного о. Хоккайдо в третичное и четвертичное время [3]. Акватория заштрихована: 1 – поздний эоцен; 2 – олигоцен; 3 – ранний миоцен; 4 – поздний миоцен; 5 – ранний плиоцен; 6 – плиоплейстоцен (один из самых высоких уровней моря в пределах Больших Курил); 7 – ранний плейстоцен; 8 – конец плейстоцена; 9 – ранний голоцен

Распределение ландшафтов по географическим профилям мы составили для Сахалина (рис. 2) и Курил [14, 18, 19]. Возраст вулканических сооружений взят из монографии В.А. Апродова [1] и узколокальной геологической литературы, возраст эндемиков – из работ В.М. Урусова [15, 16, 17] с уточнениями для данной статьи. Ареалы ряда характерных берегам Дальнего Востока сосудистых растений, в т.ч. Кореи и Японии, уточнены нами по гербарию Ботанического института РАН.

Результаты исследований и их обсуждение. Обусловленная тектоникой лестничность террасирования, с одной стороны, свидетельствует о периодах минимизации курило-сахалинской (и хоккайдской) суши, с другой – о стирании следов собственно послеледниковой трансгрессии Мирового океана: подъём его уровня отчасти совпал с воздыманием Больших Курил и Сахалина по другим причинам. Если последние территории имеют «перевернутую» высотную зональность растительности, то на Малых Курилах и основной части Японии она соответствует линейке древних вертикальных зон.

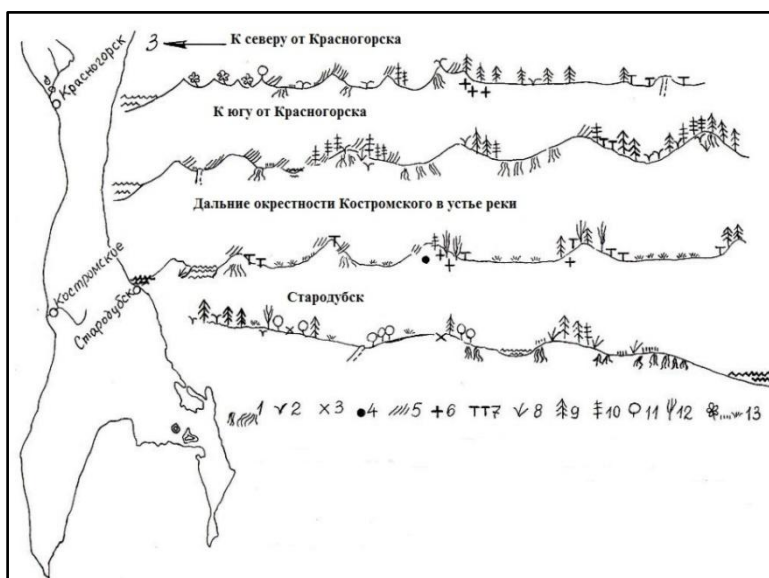


Рис. 2. Можжевельник скученный и другие можжевельники в ценозах береговых дюн на юге о. Сахалин осенью 1978 г.: 1 – можжевельник скученный; 2 – можжевельник сибирский; 3 – можжевельник корейский; 4 – отмерший можжевельник скученный; 5 – сабина Саржента; 6 – отмершая сабина Саржента; 7 – тис карликовый; 8 – кедровый стланик; 9 – ели и пихты; 10 – лиственницы; 11 – дуб курчавый; 12 – берёза, рябина, ива; 13 – роза морщинистая (заросли), шикшовники с брусникой и ландышем, вейниковые луга

Сместившиеся к морю субальпы Больших Курил и Сахалина нельзя не связать с отдалёнными геологическими веками, когда здесь уцелевала только низкогорная суша. В то же время Малые Курилы были высоким горным хребтом, погрузившимся под уровень моря уже в голоцене.

Итак, мы рассматриваем особенности террасирования субрегиона, его не совпадающие, с одной стороны, для Больших Курил-Сахалина, с другой стороны, Малых Курил и Японии линейки вертикальных ландшафтных зон, зоны богатства БР, чтобы установить геологический возраст динамики и структурирования конкретных растительных ландшафтов.

Макроуровень тектоники субрегиона определяется надрегиональной тектоникой плит и динамикой мегаморфоструктур центрального типа (МЦТ), включающих окраинные моря северо-востока Азии, что отвечает МЦТ 3-го порядка А.П. Кулакова [9] на последних этапах своего развития. Окраинные моря Азии вторичны и имеют геологический возраст до 100 млн лет [2]. Причём соответственно солнечная радиация, ландшафты, микроклиматы, химизм воздуха и почвы обусловили характер адаптивной эволюции биоты в зоне контакта глобального уровня континент-океан как в связи с развитием собственно МЦТ, так и химизмом и стрессированной репродукцией на супралиторали и на берегу и на верхнем пределе растительности, который в олигоцене вряд ли был много ниже 3000 м над ур. м. Мутагенез и жёсткость популяционных волн, убыстряя отбор биологических форм на порядки, является фактором видообразования и эндемообразователем. Вот поэтому в береговой зоне эндемиков до 20 %, а в крупнотравных сообществах даже выше 25 %, в субальпах примерно 14 %, в елово-пихтовых лесах около 1 %.

Высокие террасы (около 200–250 м над ур. м.) являются рефугиумами древнейшего БР, объединяющего тайгу Курил и Японии, 30–40-метровые террасы среднего уровня с их таёжно-широколиственными экосистемами сохраняют большинство ультранеморальных и неморальных сосудистых растений. Низкие террас, как правило, заняты субальпийцами с участием древовидных лиан, лиственницы камчатской, пихт и елей (Итуруп).

В наших работах высотные выположенности связываются с доминантными экосистемами, микронанальностью от уровня моря (самые низкие террасы примерно до 40-метровых), выраженными особенностями состава и структуры ценоэлементов растительности [14, 18]. Мы делаем попытку объяснить пестроту ценозов террас с позиций их геологического возраста и преобладающих ландшафтов в периоды формирования конкретных высотно-зональных «полок», которые мы считаем зеркальным отражением вертикали растительных поясов, повторённой от моря к шлейфу суши и на верхнем пределе растительности.

Особенно важной нам представляется приуроченность к нижним террасам Больших Курил и Сахалина группировок сабины, или можжевельника Саржента *Sabina sargentii*, субальпийского стланика –

почвообразователя Восточно-Маньчжурских гор Кореи и Японии, типичного для более молодых, чем плиоценовых среднегорий и высокогорий выше 1000 м над ур. м. В этой связи подчеркнём, что если на Больших Курилах изоляты *Sabina sargentii* прослеживаются на уступах низких террас до высоты 40 м над ур. м. и как редкость на уступе 200-метровой террасы (высота 180 м на охотском берегу о-ва Итуруп к югу от г. Курильск), то для Сахалина около 20–30 м над ур. м. учтены только затухающие изоляты этого субальпийца, процветающего в первом-втором междюнных понижениях (рис. 2–3). Так каким образом сабина оказалась у моря на Сахалине и Больших Курилах? Почему она за солидные (по крайней мере, многотысячелетние) временные интервалы не освоила высокогорий, откуда родом? Значит, это были иные, новые, поствулканические высокогорья. И совсем просто с сабиной на о. Шикотан, где она изначально приурочена к высокогорьям, сместившимся до высоты около 500 м уже в голоцене [11, 18, 19].

Рассмотрим несколько ландшафтных вертикалей распределения растительности на Курилах. Географический профиль по северо-западному маршруту к вулкану Баранского на о. Итуруп от с. Рыбак: на каменной стенке 20-метровой террасы над Охотским морем ковры сабины Саржента начинаются с высоты 7–8 м над ур. м., покрывая 60–80 % поверхности обращённых на юг и юго-запад скальных стен; сабиновые синузии размыкаются шикшей, родиолами, душекией Максимовича; на собственно террасе – перегиб к уступу – отдельные синузии сабины занимают до 1600 м², чередуясь с шикшей, брусникой, квазибореальным, бореальным, субальпийским разнотравьем, субальпийскими видами сазы с лианами краснопузырника щетинкового, гортензии черешчатой, тисом карликовым *Taxus nana* в прогалинах – этот вид в определённой мере близок кустарниковому тису канадскому *T. canadensis*, что отмечал ещё академик В.Л. Комаров [7, 19]. Несколько выше начинается лиственничник (*Larix kamtschatica*) с калопанаксом, клёном Майра, вишней Максимовича, рябиной смешанной, яблоней сахалинской; на уступе второй террасы на высотах 80 и 180 м как редкость встречены синузии сабины и кедрового стланика; на высотах около 100–350 м преобладают дубово-(дуб курчавый)-каменноберёзовые леса с берёзой Тауша, калопанаксом, мелкоплодником, рябиной смешанной, вишнями, ильмом горным, сумахами, падубами, тисом карликовым, лианами гортензии и лимонника, синузиями сазы, изредка кустами клёна Чоноски; выше проходит каменноберёзняк с дубом и калопанаксом; на высоте 400–450 м в зарослях кедрового стланика с клёном Чоноски встречен рододендрон Чоноски, массовый на Кунашире, но для Итурупа до наших сборов неизвестный.

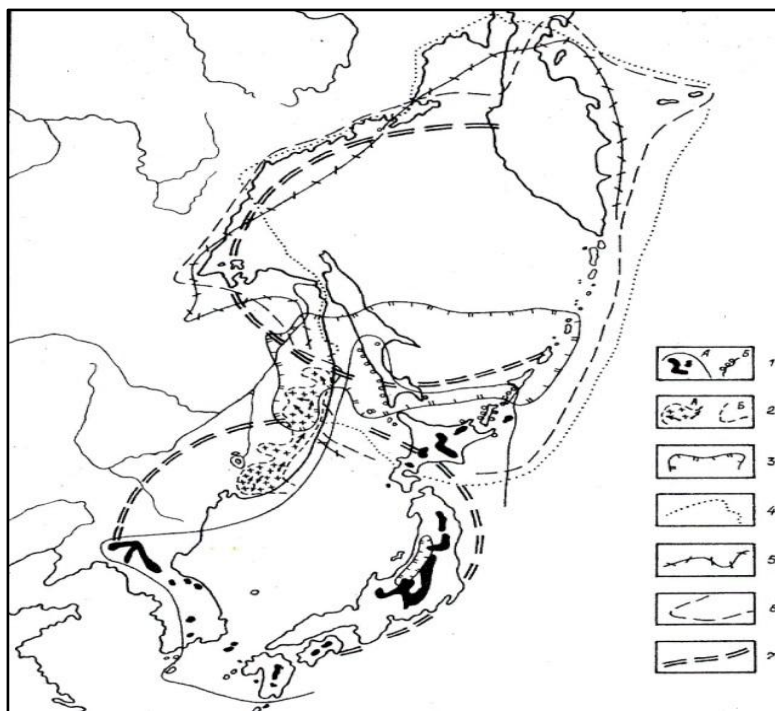


Рис. 3. Некоторые автохтонные субальпийские и ультрабореальные виды растений, маркирующие зону древних высокогорий, и их ареалы: 1 – можжевельник Саржента (а – распространение в горах и граница ареала; б – популяции, смещённые на прибрежную полосу); 2 – микробиота перекрёстнопарная (а – основные массивы формации, вероятные пути распространения; б – граница ареала); границы ареалов: 3 – тиса карликового; 4 – берёзы Эрмана; 5 – жимолости Шамиссо; 6 – рябины бузинолистной по уточнённым литературным данным ([5, 6, 10, 12, 13, 20]); 7 – границы Охотской и Японской МЦТ

В средней части Итурупа кедровый стланик встречается от низких и средних террас. На продуваемых перешейках он доминирует и иногда очень урожаен. На средних террасах довольно обычен на высоких как подлесок в редколесьях и каменноберезняках. С высоты 300–350 м над ур. м. или выше 400–450 м кедровый стланик доминирует. Так что его можно считать эдификатором морозобойных ям и микротермных урочищ всюду за пределами Малых Курил.

В то же время широколиственно-хвойные леса и дубняки на о. Итуруп наиболее типичны в условиях относительно макротермной 200-метровой террасы, к которой приурочены ельники с рододендромом короткоплодным (спускаются в макротермную зону береговых многокустарниковых ельников базальтов у заставы Лесозаводская) и пихтарники с подлеском из черники Ятабе (юго-западный склон вулкана Атсонупури на высоте 250–400 м над ур. м.).

Очень интересен выход магнолии обратнойцевидной на 200-метровую террасу средней части о. Кунашир: ещё в 1940-е гг. это крупное дерево было исключительно приурочено к долинам (даже каньонам) стекающих в Охотское море горячих ключей, впрочем, как ильм японский и экзотические папоротники. То есть на о. Кунашир мы имеем дело с эффектом длительного потепления, делающим более доступными для учёта самые большие флористические редкости прошлого.

На западном побережье Южного Сахалина от Красногорска до Парусного, Томари и Костромского зарастание 5–6-метровых дюн начинается с поселения колосняка, осоки крупноголовой, глени, латука ползучего, которые на 1–3-метровых междюнных понижениях оттесняются шиповником морщинистым, на 4–6-метровых – сабиной Саржента, можжевельниками скученным *Juniperus conferta*, сибирским *J. sibirica*, пихтой сахалинской, которая с 7-го гребня дюн затеняет сабину, вызывая её массовое отмирание. С широты Костромского и Стародубска зарастание дюн начинается с появления можжевельника скученного, шикши, кедрового стланика. У Стародубска появление *Taxus nana* становится массовым уже с теневого склона 2-й гряды дюн. Сомкнутый пихтово-каменноберёзовый лес формируется на 3-5-й дюне от моря как линнеевый пихтарник брусничник с орляком, малиной сахалинской, жимолостью голубой, сменяемый на высоте около 150–200 м таёжно-широколиственным лесом с бархатом сахалинским, клёнами Майра (красивым) и жёлтым, берёзой Эрмана (каменной).

Вот что надо уяснить: облигатный супралиторальный почвообразователь можжевельник скученный встречается на западных берегах Сахалина и Японии, юге Восточного Сахалина, в некоторых пунктах берегов Кореи, включая её запад, гибридизируя с можжевельником сибирским, выходящим к супралиториали. Можжевельник скученный достаточно близок *Juniperus rigida* и его подвиду *J. rigida ssp. litoralis*, от которого отличается цветом молодых побегов (коричневый вместо соломенно-жёлтых), более приподнятыми ветвями, особенностями шишкочагод [19]. Возможно, геологический возраст *J. conferta* раннечетвертичный. По крайней мере, его ареал формировался в эпоху закрытия Японского моря, предшествующую ледниковой (плиоплейстоценовой?) регрессии уровня Мирового океана.

А.И. Толмачёв [13] выделяет для сосудистых растений Сахалина 2 типа эндемиков. Во-первых, древние высокогорные из таксономически обособленных реликтов, у которых связь с современной флорой оборвана, изолированные в высокогорьях (к ним можно было бы отнести сабину Саржента, эндемичную для горного обрамления Японского моря, если бы не наша зона смещения её к уровню моря). Во-вторых, полувидовые эндемы, обособившиеся если не в голоцене, то в плейстоцене или несколько ранее (это в т.ч. можжевельник скученный и крупнотравные формы).

Выводы

1. Зону супралиторальной дислокации типичных субальпийцев (сниженные альпийцы) Сахалина, Больших Курил в Российской Федерации и на северо-востоке о. Хоккайдо в Японии маркируют дюнно-береговые сообщества сабины Саржента. Эта зона проходит к северному Сахалину и о. Кетой (Большие Курилы).

2. Данная зона сформирована в плиоцене в связи с самым мощным погружением суши, которое, однако, не коснулось современных Малых Курил и ныне (с раннего голоцена) подводного хр. Витязь, но минимизировала сушу юга Сахалина и Больших Курил, выйдя к зоне древних субальп.

3. Нормальная вертикальная зональность плиоплейстоцена в макрорайоне юга Сахалина и Курил представлена только на о. Шикотан, где богатое биологическое разнообразие тяготеет к низким высотным уровням.

4. Плиоплейстоценовый возраст имеют эндемы субрегиона, формирование которых обусловлено дроблением раннемиоценовой суши на юге и востоке современной акватории Охотского моря, которая и была прародиной крупнотравной флоры.

5. Возраст крупнотравной флоры, таким образом, гораздо старше, чем принятый нами прежде в 2,5 млн лет.

6. Самый древний срез биологического разнообразия Больших Курил уцелел на 200-метровых террасах и в спускающихся от них каньонах. 200-метровые террасы к тому же здесь находятся в зоне оптимальных микроклиматов.

7. Фоновые (кедровостланиково-душекиевые) субальпийские ландшафты приурочены к низким террасам не только потому, что здесь наименьшие активные температуры, но и в связи с геологической молодостью этих ступеней выравнивания, заселённых на пике последнего ледниковья.

Литература

1. *Апродов В.А.* Вулканы. – М.: Мысль, 1982. – 367 с.
2. *Берсенев И.И.* Происхождение и развитие впадины Японского моря // Вопросы геологии дна Японского моря. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. – С. 15–35.
3. Геологическое развитие Японских островов. – М.: Мир, 1968. – 720 с.
4. *Грабков В.К.* Морские террасовые ряды как индикаторы трансгрессий и показатели характера четвертичных движений переходной зоны от Азиатского континента к Тихому океану // Палеогеографические аспекты изменения природных условий Сибири и Дальнего Востока: мат-лы к симпозиуму IV совещ. географов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1969. – Вып. 3. – С. 95–102.
5. *Кабанов Н.Е.* Каменноберёзовые леса в ботанико-географическом и лесоводственном отношении. – М.: Наука, 1972. – 137 с.
6. *Колесников Б.П.* О кустарниковой форме тиса остроконечного (*Taxus cuspidata* S. et Z.) // Вестн. ДВФ АН СССР. – 1935. – № 13. – С. 31–47.
7. *Комаров В.Л.* Флора Маньчжурии. – СПб., 1901. – Т. 1. – 559 с.
8. *Кулаков А.П.* Четвертичные береговые линии Охотского и Японского морей. – Новосибирск: Наука, 1973. – 187 с.
9. *Кулаков А.П.* Морфоструктура востока Азии. – М.: Наука, 1986. – 175 с.
10. *Недолужко В.А.* Жимолости Дальнего Востока СССР (систематика и география): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1985. – 20 с.
11. *Сергеев К.Ф.* Тектоника Курильской островной системы. – М.: Наука, 1976. – 239 с.
12. *Толмачёв А.И.* О флоре острова Сахалин // XII Комаровские чтения / БИН АН СССР. – М.; Л., 1959. – 103 с.
13. *Толмачёв А.И.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
14. *Урусов В.М.* Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – 356 с.
15. *Урусов В.М.* География биологического разнообразия Дальнего Востока (сосудистые растения). – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 245 с.
16. *Урусов В.М.* Новые гены антропогена: молодое видообразование на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 1998а. – 46 с.
17. *Урусов В.М.* География и палеогеография видообразования в Восточной Азии (сосудистые растения). – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 1998б. – 167 с.
18. *Урусов В.М., Чипизубова М.Н.* Растительность Курил: вопросы динамики и происхождения. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2000. – 303 с.
19. *Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И.* Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 440 с.
20. *Харкевич С.С., Качура Н.Н.* Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М.: Наука, 1981. – 234 с.

ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

В статье рассмотрено состояние шламовых амбаров на участках размещения законсервированных поисково-разведочных скважин. Выявлено, что обследованные объекты характеризуются как захламленные или загрязненные в различной степени. На изучаемых шламовых амбарах отмечается присутствие аборигенных растительных сообществ в различной стадии развития с высокой степенью зарастания от 5 до 100 % от площади самой выемки и обводненные с зеркалом открытой воды от 5 до 90 % от площади выемки самого амбарного котлована.

Ключевые слова: шламовый амбар, буровой шлам, загрязнение, обводненность, самовосстановление, растительные сообщества.

L.N. Skipin, A.A. Galyamov, E.V. Gayevaya, E.V. Zakharova

THE SLUDGE DEPOT TECHNOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF THE YAMALPENINSULA

The condition of the sludge depots on the sites of the preserved explorative wellplacement is considered in the article. It is revealed that the surveyed objects are characterized as cluttered or polluted to the different degree. On the studied sludge depots the presence of the aboriginal vegetable communities at various development stages with the high overgrowing degree from 5 to 100 % of the dredging area itself and the water-cut with the open water mirror from 5 to 90 % of the dredging area of the depot hollow is noted.

Key words: sludge depot, boring sludge, pollution, water-cut, self-restoration, vegetable communities.

Введение. Шламовый амбар – сооружение в составе кустовой площадки, предназначенное для централизованного сбора отходов бурения нефтяных скважин (буровой шлам, отработанные буровые растворы, буровые сточные воды) в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. Шламовые амбары занимают площадь до 2500 м² при одной буровой установке и имеют различный объем в зависимости от количества скважин на кусте, глубины и продолжительности бурения [1].

Отходы бурения, поступающие в шламовые амбары, представляют собой многокомпонентную смесь, основу которой составляют буровые растворы и буровой шлам. В каждом шламовом амбаре складывается около 500 м³ отходов бурения, представляющих собой смесь из 45,1 % воды, 51,4 % твердой фазы и 3,5 % органической природы [2].

Котлованы шламовых амбаров должны иметь ограждение, быть качественно обвалованы и гидроизолированы (глинистой пастой, цементным раствором и пр.). Для предотвращения утечки содержимого и загрязнения окружающей среды на завершающем этапе разработки скважины производят ликвидацию амбара с предварительной нейтрализацией складированного бурового раствора [3].

Воздействие содержимого шламовых амбаров на природную среду может происходить по причине фильтрации и распространения с поверхностными или грунтовыми водами остатков бурового шлама в результате некачественно выполненных работ по ликвидации и рекультивации шламовых амбаров.

Цель исследований. Оценка современного состояния шламовых амбаров как потенциальных источников загрязнения окружающей среды отходами бурения.

Задачи исследований. Характеристика состояния шламовых амбаров на основании описания качественных и количественных показателей по результатам визуального обследования; оценка состояния ограждения (обваловки), степени захламления/загрязнения, обводненности, зарастания аборигенными растительными сообществами.

Методика и результаты исследований. Оценка современного состояния шламовых амбаров проводилась непосредственно в полевых условиях на Бованенковском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) полуострова Ямал с учетом поставленных задач.

Исследования выполнялись на участках с визуально идентифицированными шламовыми амбарами, или на участках их предполагаемого размещения при наличии соответствующего разлива отработанного бурового раствора. Критерием определения шламового амбара в последнем случае служили существующие остатки деревянных или иных ограждений, пространственно детерминированные в виде прямоугольных сооружений в непосредственной близости от устья скважины. Всего в ходе выполнения полевого этапа проведена идентификация 21 шламового амбара. Сводные результаты по оценке состояния определяемых характеристик шламовых амбаров представлены в таблице.

**Показатели состояния шламовых амбаров по результатам натурального обследования
Бованенковского НГКМ**

Номер скважины	Площадь амбара, м ²	Оценка состояния ограждения	Захламление/загрязнение отходами
51/52	61	Имеется в виде полуразрушенного и затопленного частокола из досок высотой до 50 см	Отсутствует
61	22	Отсутствует	Цемент, захламления остатками мелкой щепы
62	11	Имеется из частокола досок высотой до 40 см	Захламление остатками строительного мусора и мелкой щепы
63	106	Отсутствует	Отмечается захламление по периметру амбара остатками бревен, мелкой щепы и обрезками труб
64	84	Имеется из продольно уложенных и закрепленных досок высотой до 50 см, ограждение частично разрушено	Захламление по периметру амбара остатками строительного мусора и мелкой щепы
70	9	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков труб и других мелкогабаритных металлоконструкций
74	6	Отсутствует	Разлив цементирующего вещества в комплексе с буровым раствором
76	9	Полуразрушено в виде частокола из досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы и обрезков труб
77	14	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 60 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков троса
79	22	Отсутствует	Захламление древесными отходами (обрезки бревен и мелкая щепа)
80	9	Имеется, частично разрушено из продольно скрепленных досок высотой до 20 см	Незначительное захламление мелкой щепой
81	6	Отсутствует	Незначительное захламление мелкой щепой и остатками досок
82	16	Имеется из частокола досок высотой 30 см, частично разрушено	Незначительные очаги захламления остатками досок и щепы
83	15	Отсутствует	Отмечаются выраженные признаки загрязнения внутреннего содержимого амбара (донные отложения) отходами из углеводородов
86	10	Отсутствует	Незначительное захламление досками, щепой, обрезками труб
91	13	Отсутствует	Отсутствует
97	16	Полуразрушено в виде продольно скрепленных досок высотой до 50 см	Захламление отходами в виде досок, мелкой щепы, обрезков труб и других мелкогабаритных металлоконструкций
117	10	Отсутствует	Захламление остатками бревен и досок с участками разлива шлама толщиной до 5 см и более
129	11	Отсутствует	Захламление остатками досок, щепы и бурового раствора
131	103	Практически полностью разрушено из продольно уложенных и закрепленных досок высотой до 5 см. С внутренней стороны доски обложены остатками изоляционного материала	Загрязнение остатками бурового раствора и отработанных химвеществ (бентонит), захламление амбара остатками досок, обрезками труб и изоляционного материала

По результатам проведенных исследований установлено, что из общей выборки обследованных шламовых амбаров ограждение встречается только в 5 случаях, на остальных участках наблюдений территориально разграничить присутствие амбара позволили только остатки деформированных и разрушенных деревянных конструкций. Идентифицированные ограждения в большинстве случаев представлены в виде плотного частокола из вертикально или продольно скрепленных досок, без видимой обваловки по периметру стенок шламового амбара.

Высота ограждения варьирует в значительных пределах от 5 до 60 см. Толщина использованных досок для ограждения составляет 3–5 см, диаметр бревен до 10 см.

Повреждение и деформация стенок шламовых амбаров наблюдаются на обводненных участках, где ведущую роль в разрушении деревянных конструкций играет водная среда с различными температурными режимами по сезонам года. Вместе с тем встречаются амбары, ограждения которых деформированы по причине переполнения внутреннего содержимого избытком бурового шлама.

Таким образом, общее состояние ограждений шламовых амбаров оценивается как средне- или сильнонарушенное. Причинами разрушения служат как естественные процессы разложения древесины, так и техногенные факторы, связанные с переполнением внутреннего содержимого амбаров избытком буровых отходов.

В 80 % случаев из общего количества обследованных шламовых амбаров встречаются явные признаки захламления или загрязнения внутреннего содержимого и прилегающей территории отходами различного происхождения (табл.).

В большинстве случаев встречаются шламовые амбары, захламленные остатками древесных отходов (доски, бревна, мелкая щепа) и обрезками труб или других металлоконструкций. В отдельных амбарах дополнительно отмечаются признаки загрязнения неиспользованными химреагентами (бентонит, графит и др.) в комплексе с остатками строительного мусора и нефтепродуктами. Практически во всех случаях отмечается более или менее выраженное загрязнение содержимого шламовых амбаров отработанным буровым шламом.

Как показали результаты исследований, на участках размещения законсервированных поисково-разведочных скважин из 21 амбара 10 характеризуются различной степенью обводнения (рис. 1).



Рис. 1. Степень обводнения шламовых амбаров

Среди обследованных шламовых амбаров полностью обводненными на 100 % от всей площади выемки являются скважины №63, 64, 83 Бованенковского НГКМ (рис. 2–3).



Рис. 2. Шламовый амбар, скважина №64



Рис. 3. Шламовый амбар, скважина №83

Остальные шламовые амбары характеризуются как незначительно или умеренно обводненные с зеркалом открытой воды от 5 до 90 % от площади выемки самого амбарного котлована.

Глубина водной толщи также варьирует в достаточно широких пределах от нескольких сантиметров до 1 м и более. Причиной обводнения шламовых амбаров служит накопление поверхностных вод над водонепроницаемым слоем сезонно-талого слоя мерзлоты, в период половодья, снеготаянья или за счет выпадения атмосферных осадков.

Следует отметить, что в результате длительного процесса естественной детоксикации внутреннего содержимого шламового амбара в толще воды начинаются процессы восстановления нарушенных природных экосистем. Наибольшее развитие в подобных условиях получают эвритопные виды сосудистых растений гидрофитов и водорослей.

Важным условием по оценке состояния шламовых амбаров является определение степени самовосстановления аборигенных растительных сообществ, произрастающих на сопредельной территории к нарушенному участку. Процент проективного покрытия и жизненное состояние растений в данном случае является индикатором, свидетельствующим об уровне существующей техногенной трансформации и протекающих процессах биоремедиации почвенно-растительного покрова (рис. 4).



Рис. 4. Степень зарастания шламовых амбаров

По итогам выполненных полевых описаний установлено, что практически на всех обследованных шламовых амбарах выявлены процессы восстановления растительности, за исключением загрязненных или обводненных участков. На изучаемых шламовых амбарах отмечается присутствие аборигенных растительных сообществ в различной стадии развития с высоким проективным покрытием (100 %) и степенью зарастания от 5 до 100 % от площади самой выемки (рис. 5–6).



Рис. 5. Шламовый амбар, скважина №80



Рис. 6. Шламовый амбар, скважина №82

Проведенный анализ полученных материалов позволяет заключить, что растительный покров, произрастающий на участках с различной степенью обводненности или загрязненностью, характеризуется определенным видовым разнообразием. Так, на обводненных участках амбаров с открытым зеркалом воды преимущественно развиваются осоково-пушицевые сообщества с хорошо развитой надземной генеративной и вегетативной сферой, при этом особенности корневой системы не позволяют рассматриваемым группам растений сформировать хорошо развитую дернину. С другой стороны, на сухих участках с незначительным загрязнением субстрата произрастают в основном злаковые группировки растений, представленные мятликом, арктофилой рыжей, вейником и другими видами семейства Poaceae. Данные растения в подобных условиях редко формируют 100 %-е проективное покрытие, однако образуют хорошо развитую почвенно-корневую дернину, плотно скрепляющую субстрат.

Подобные процессы можно рассматривать как первичные или промежуточные сукцессии восстанавливающихся аборигенных сообществ без вмешательства со стороны человека. С учетом того, что разработка и консервация обследованных скважин завершилась сравнительно недавно, интенсивность самовосстановления растительных сообществ можно оценить как относительно высокую. Исключением являются участки, физически препятствующие развитию надземной части растений (разливы цементирующего и загрязненного бурового раствора, складирование мешков с цементом и т.д.).

Заключение. Таким образом, все обследованные шламовые амбары, характеризуются как захлапленные или загрязненные в различной степени. Наиболее часто встречаются шламовые амбары, представленные участками, захлапленными древесными отходами или остатками металлоконструкций. В меньшей степени выявлены амбары, характеризующиеся как участки с химически загрязненным содержимым (отработанные химреагенты, отходы ГСМ и др.) (скважины №83, 85, 131). Большинство из обследованных шламовых амбаров характеризуются различной степенью зарастания, из них 10 амбаров отличаются высокой степенью самовосстановления растительных сообществ (более 50 % от общей площади выемки). Растительные сообщества, произрастающие в различных условиях загрязнения или обводнения амбара, характеризуются определенным видовым составом и представлены осоково-пушицевыми или злаковыми травянистыми ассоциациями с различным проективным покрытием.

Литература

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
2. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных отходов // Нефтегазовое дело. – 2006. – С. 45–50.
3. РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше. – М., 1994.



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДЕСТРУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

В статье представлены результаты исследований по изучению микробиологических процессов минерализации органического фосфора в иловых отложениях рыбоводных прудов. По данным авторов, быстрота минерализации органического фосфора увеличивается по мере приближения температуры среды к величинам, наиболее благоприятным для развития микроорганизмов. Установлено, что этому способствуют многие сапрофитные бактерии.

Ключевые слова: иловые отложения, рыбоводные пруды, сапрофитные бактерии, минеральный фосфор, гидробионты, фитопланктон.

*M.Kh. Pezheva, S.Ch. Kazanchev, Zh.Kh. Getazheva,
Dzh.V. Zhantegolov, L.A. Kazancheva*

MICROBIOLOGICAL PROCESSES OF THE ORGANIC PHOSPHORUS DESTRUCTION IN THE BOTTOM SEDIMENTS

The research results on the microbiological processes of the organic phosphorus mineralization in the silt sediments of the fish-breeding ponds are presented in the article. According to authors, the speed of the organic phosphorus mineralization increases in the process of the temperature approach to the values most favorable for the microorganism development. It is established that it is promoted by many saprophytic bacteria.

Key words: silt sediments, fish-breeding ponds, saprophytic bacteria, mineral phosphorus, hydrobionts, phytoplankton.

Введение. Характерной особенностью иловых отложений служит то, что уже в тонком слое толщиной в несколько сантиметров они совершенно не фильтруют воду. Таким образом, в иловых отложениях исключаются восходящие и нисходящие токи воды, а сообщения между отдельными горизонтами и водной массой возможны только за счет медленных процессов диффузии органического и минеральных веществ. В зависимости от физико-химических условий среды минеральные вещества могут слабо связываться с илом и концентрироваться, либо переходить в водорастворимые соединения и выноситься с иловыми растворами. Вода обогащается минеральными веществами, особенно фосфором, в основном за счет миграции их из грунта и окружающих водоёмов почв.

В жизни гидробионтов огромное значение играет минеральный фосфор в составе иловых отложений. Растворенные в воде минеральные вещества поддерживают у гидробионтов постоянное осмотическое давление, обеспечивающее работу всех внутренних органов. От состава и количества растворенных в воде минеральных солей зависит биологическая продуктивность рыбоводных прудов.

Донные отложения пресноводных водоёмов (рыбоводных прудов) пока мало изучены. Отсутствие кларковых норм для донных отложений рыбохозяйственных водоёмов затрудняет оценку обеспеченности их минеральным и органическим фосфором, а литературные данные по содержанию этих элементов носят лишь сравнительный характер. Для рыбохозяйственного освоения водоёмов особенно важно знать обеспеченность минеральными веществами верхнего слоя иловых отложений. В связи с этим авторами впервые подробно изучены минеральный и органический состав фосфорных соединений иловых отложений рыбоводных прудов и их влияние на гидробиологическую продуктивность водоёмов [2, 4, 5, 6].

Цель исследований. На основе комплексного изучения оценить гидробиологические параметры рыбоводных прудов и разработать единый биогеохимический принцип уровня обеспеченности фосфорными соединениями звеньев трофических цепей водных угодий.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в рыбоводных прудах, расположенных в разных эколого-фенологических рыбоводных зонах (республика поделена на 5 эколого-фенологических рыбоводных зон [3]), а также на кафедрах зоотехнии, ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова в 2008–2010 гг.,

Пробы иловых отложений были отобраны с помощью 4 пластиковых труб высотой 45 см, соединенных между собой специальной металлической лентой. Расстояния между связкой труб (10 см) были выдержаны [1].

Исследованные пробы озоляли в фарфоровых тиглях в муфельной печи при температуре 450°C до полного исчезновения частиц угля [3]. Зола проб после растирания в агатовой ступке ссыпали в пакеты из кальки и хранили в эксикаторах. Найденное в золе содержание минерального фосфора пересчитывали на сухое вещество по формуле:

$$x = c \frac{A}{B},$$

где c – найденная концентрация; A – масса золы; B – масса сухого вещества.

Воспроизводимость результатов анализа устанавливали по ряду параллельных определений содержания элементов в одной и той же пробе.

Пробы донных осадков для микробиологических анализов отбирали стерильными модифицированными шприцами объёмом 2 см³ в разных точках иловых монолитов после немедленного подъёма пластиковых труб. Численность фосфоротрофных бактерий учитывали методом предельных разведений с последующим культивированием.

Результаты исследований и их обсуждение. Кроме органической части, иловые прудовые отложения содержат значительное количество минеральных компонентов. Из этих компонентов наибольшее значение имеют с микробиологической точки зрения те, которые участвуют в биологических процессах круговорота вещества в водоемах. К ним относятся фосфор, сера, железо и марганец, кальций, калий, кремний и др. Некоторые из этих элементов могут накапливаться в значительных количествах на дне водоёмов, что образует пресноводный мергель. Фосфор связан с развитием жизни в водоёмах и от его подвижности и способности перехода из иловых отложений в воду в значительной мере зависит и биологическая продуктивность самого водоёма.

Содержание общего фосфора в иловых прудовых отложениях может достигать от 0,33 до 1,79 % от сухого веса золы. Основным источником пополнения фосфора в прудах является сток воды с удобряемых полей водосборной площади, т.е. носит мягко выраженный зональный характер (табл. 1).

Таблица 1

Процентное содержание различных соединений фосфора в поверхностном слое иловых отложений по рыбопродуктивным зонам

Эколого-фенологическая рыбопродуктивная зона	Общий фосфор, мкг/л	Процент от общего фосфора		
		неорганического	растворенного органического	сестон
I	118,0	4,8	12,5	82,7
II	127,0	5,5	31,7	62,8
III	155,0	6,8	25,0	68,2
IV	187,0	7,2	28,8	64,0
V	203,0	7,8	30,0	62,2

Данные табл. 1 свидетельствуют, что концентрация общего фосфора колеблется от 203,0 мкг/л в V рыбопродуктивной зоне до 118,0 мкг/л в зоне I. Существует прямая связь зонального расположения и содержанием разных форм фосфора. Быстрота минерализации органических фосфатов увеличивается по мере приближения температуры среды к величинам, наиболее благоприятным для развития микроорганизмов. Нами установлено, что этой способностью обладают многие сапрофитные организмы из родов *Rhizobium*, *Pseudomonas* и *Bacterium*. Активно также продуцируют фосфатазу споросные бактерии *Bac. glutinosus*, *Bac. megatherium*, *Bac. simplex*, *Bacillus angulans* и др. Следует отметить, что способность минерализовать органические фосфаты присуща широкому кругу микроорганизмов, а не какой-либо отдельной специфической группе.

Были сделаны попытки учесть численность бактерий в рыбопродуктивных прудах, способных развиваться на средах с источником фосфора в виде лецитина. Данные этих анализов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Количество бактерий, минерализующих органическое соединение фосфора в иле, млн кл/мл

Эколого-фенологическая рыбоводная зона	Механический состав ила	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
I	Песок	270	380	495	570	370	260
	Известковый песок	210	490	580	690	470	320
	Коричневый ил	190	570	620	790	650	430
	Черный ил	150	270	320	410	390	280
II	Песок	295	490	670	810	520	380
	Известковый песок	250	580	690	990	620	430
	Коричневый ил	210	620	790	1010	850	460
	Черный ил	180	390	420	630	470	490
III	Песок	305	520	790	1120	820	450
	Известковый песок	290	670	920	1210	900	480
	Коричневый ил	230	790	810	1120	830	510
	Черный ил	220	490	570	810	650	490
IV	Песок	350	2020	2350	2670	2160	2000
	Известковый песок	320	1970	2100	2240	2150	2110
	Коричневый ил	300	2550	2780	2890	2230	2115
	Черный ил	270	1200	1290	1350	1090	800
V	Песок	420	3250	3840	4500	3260	3000
	Известковый песок	410	2720	2970	2990	2115	2000
	Коричневый ил	390	2970	3050	3450	2570	2320
	Черный ил	300	1500	1690	1870	2120	820

Из табл. 2 видно, что численность бактерий, использующих фосфор лецитина в качестве источника фосфора, в иловых отложениях рыбоводных прудов невелика и максимум этих организмов в большинстве случаев находится в зоне температурного скачка и зависит от эколого-фенологического расположения рыбоводных прудов. По сумме активных температур (более чем +15°C) самые теплые зоны IV–V превосходят самые холодные в 1,5 раза. Так, сумма температур в V эколого-фенологической рыбоводной зоне составляет 3200–3400°C, а в IV рыбоводной зоне – 2800–3000°C. На территории III эколого-фенологической рыбоводной зоне этот показатель колеблется в пределах 2600–2800°C, во II и I зонах – от 1800–2600 до 800°C соответственно.

Таким образом, есть все основания предполагать, что численность бактерий сосредоточена в местах скопления фитопланктона. Значительное больше этих организмов было обнаружено в поверхностном слое иловых отложений.

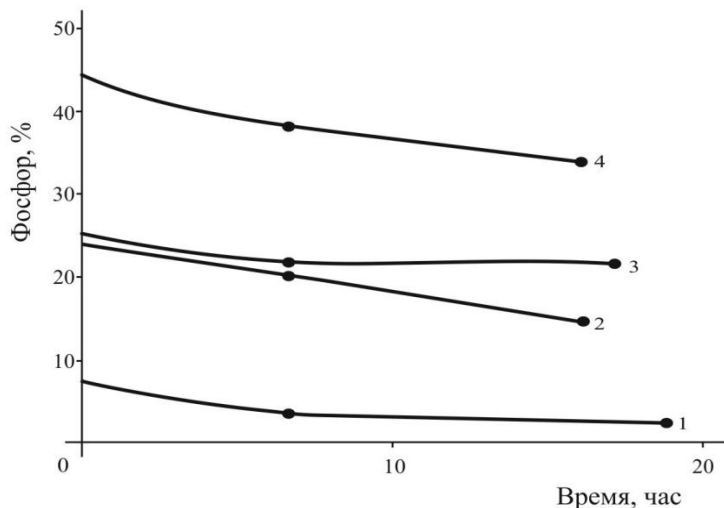
Нами выделено несколько штаммов. Все они относятся к обычным сапрофитным бактериям из родов *Pseudomonas*, *Bac. megatherium*, *Chromobacterium*. Это даёт ещё большее основание считать, что минерализация органических форм фосфора с выделением его в виде фосфатов связана с минерализующей деятельностью всей сапрофитной микрофлоры.

В связи с вопросом о том, как идет минерализация органического фосфора в иловых отложениях, представляет интерес наш опыт с активным илом из прудов отстойников. В состав активного ила входили *Zooglea ramigera*, *Escherichia intermedium*, *Bac. cereus*, *Flavobacterium sp. sp.* и различные виды *Pseudomonas*.

В анаэробных условиях в растворе началось быстрое увеличение минерального фосфора. Из 10 г активного ила за 190 мин в раствор перешло 72 мг P/PO₄. Вслед за этим, как только через взвесь активного ила начали продувать воздух, содержание фосфора в растворе начало падать с такой же быстротой – за 160 мин содержание P/PO₄ упало на 58 мг/л. Анализы показали, что все изменения сухого веса осадка касались только фосфора. Процентное содержание углерода, азота и водорода в органическом веществе оставалось неизменным. По-видимому фосфор освобождается только как фосфатный из легкогидролизуемых веществ. Опыты показывают, что в этом процессе участвует неспецифическая сапрофитная микрофлора, так как в стерильных условиях ни минерализации органического фосфора, ни поглощение минерального не происходит.

Чтобы определить, из какой фракции органического вещества образовались фосфаты, через определенные интервалы времени отбирались пробы, и взвесь активного ила центрифугировалась. В фильтрате определялся минеральный фосфор, а отцентрифугированный осадок, где были организмы активного ила, промывался и в нем определялись 4 формы органического фосфора.

Как видно из рисунка, в первую очередь минеральный фосфор начал образовываться из той фракции органических веществ, которая переходит в раствор при обработке слабой кислотой.



Распределение остаточного фосфора (%) от общего фосфора:

1 – липиды; 2 – нуклеиновые кислоты; 3 – протеины; 4 – кислоторастворимый фосфор

Эта фракция органического фосфора в промытом осадке центрифугата начала снижаться в первую очередь. Примерно через 7 ч стали распадаться нуклеиновые кислоты. Фосфор протеинов и фосфалипидов за 20 ч опыта практически минерализации не подвергался.

Проведенные опыты показывают, что процесс фосфорного обмена у микроорганизмов обратим и сильно зависит от условий аэрации, а выделение фосфора в анаэробных условиях легко происходит в присутствии 0,001 М растворов $HgCl_2$ и KCN , что указывает на минерализацию легкогидролизуемых органических соединений фосфора в процессе автолиза.

Из вышеизложенного следует, что поступив в водоём, фосфор практически не захороняется в иловых отложениях и все больших количествах участвует в круговороте веществ в рыбоводных прудах. Поскольку он часто лимитирует развитие фитопланктона, то с повышением запаса фосфора происходит необратимая эвтрофикация водоёма и ухудшение качества воды.

Связывание минерального фосфора происходит в рыбоводных прудах за счет развития фитопланктона. Бактериальные организмы также усваивают минеральный фосфор, но поскольку биомасса фитопланктона в одинаковом объёме воды обычно во много раз превышает биомассу бактерий, то их роль в связывании минерального фосфора имеет второстепенное значение.

Таким образом, роль микроорганизмов в круговороте фосфора в рыбоводных прудах сводится к усвоению фосфатов, минерализации органических форм фосфора неспецифической микрофлорой и к переводу в раствор фосфора из фосфорнокислого железа сероводородом биогенного происхождения.

Выводы

1. Основное физиологическое значение фосфора заключается в том, что он входит в состав макроэргических соединений, способных запасать и расходовать энергию в процессе клеточного обмена.
2. Микроорганизмы способны производить ряд видоизменений состояний отдельных форм фосфора: 1) увеличивать растворимость неорганических соединений фосфора; 2) минерализовывать органические соединения с освобождением ортофосфата; 3) восстанавливать ортофосфаты до фосфорного водорода.
3. Перечисленные превращения (расщепления) происходят при участии сапрофитных организмов бактерий из родов *Rhizobium*, *Pseudomonas* и *Bakterium*.

Литература

1. *Вайнштейн М.Б., Лауринвичус К.С.* Учет и культивирование анаэробных бактерий. – Пущино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1988. – 64 с.
2. *Кузнецов С.И., Дубинина Г.А.* Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
3. *Казанчев С.Ч., Кожаева Дж.К.* Биолого-экологическая характеристика пресных водоёмов Кабардино-Балкарии (флора и фауна). – Нальчик, 2011. – 320 с.
4. Биоразнообразие и таксономические группы фитопланктона Черекского водохранилища / *Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, Л.А. Казанчева* [и др.] // Изв. Оренбур. гос. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 4. – № 28. – С. 212–215.
5. *Пежева М.Х., Халилова Ф.Ч., Казанчев С.Ч.* Оценка численности и биомассы бактерий в пресноводных водоёмах предгорной части Кабардино-Балкарии // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Нальчик, 2013. – С. 187–189.
6. Основные факторы, влияющие на развитие микроорганизмов в рыбоводных прудах Кабардино-Балкарии / *М.Х. Пежева, Ф.А. Халилова, Д.В. Жантеголов* [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 1025–1029.



УДК 633.99

Е.А. Ефремов, Р.А. Назиров, А.А. Ефремов

СОЗДАНИЕ “КВАЗИПРИРОДНОЙ” СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРПЕНОИДОВ ХВОЙНОГО ЛЕСА

Исследована санационная активность эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской по отношению к микробным сообществам воздушной среды. Показано, что распыление эфирного масла снижает численность микробных сообществ на 65–70 %. Обнаружено, что распыление смесей эфирных масел положительно влияет практически на все показатели социально-психологических свойств коллектива.

Ключевые слова: санационная активность, эфирное масло, микробные сообщества, социально-психологические свойства коллектива.

Е.А. Efremov, R.A. Nazirov, A.A. Efremov

THE CREATION OF THE "QUASI-NATURAL" MAN HABITATION WITH THE USE OF THE CONIFEROUS FORESTTERPENOIDS

The sanitation activity of the essential oil of the Siberian fir and the Siberian pine in relation to the air environment microbial community is researched. It is shown that the essential oil spray reduces the number of microbial communities by 65–70 %. It was found that the spray of the essential oils mixture has a positive effect on almost all the indices of the collective social and psychological characteristics.

Key words: sanitation activity, essential oil, microbial communities, collective social and psychological characteristics.

Введение. Связанное с развитием современной цивилизации введение в окружающую среду большого числа органических и неорганических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере или присутствовавших в незначительных концентрациях, привело к существенному ухудшению экологической обстановки для человека. Так, в Красноярском крае (без учета Норильского промрайона) суммарное количество выбросов в атмосферу возросло с 637,5 тыс. т в 2001 г. до 1071,2 в 2012 г. [1], то есть в 1,68 раза. В этой связи для улучшения среды обитания человека необходимо сокращать выбросы загрязняющих веществ от всех источников, увеличивать зоны лесных насаждений, чаще бывать на природе вдали от промышленных центров.

Ухудшение экологической обстановки в крае снижает сопротивляемость организма человека различным инфекциям и простудным заболеваниям. В таком случае представляет интерес использование природных ингредиентов, способных укреплять иммунную систему человека, снижать риски инфекционных заболеваний.

Хорошо известно, что компоненты эфирных масел хвойных растений Сибири обладают бактерицидной активностью по отношению к микробным сообществам окружающей среды [2, 3, 4, 5, 6]. Следовательно, в качестве профилактических средств можно рекомендовать распыление эфирных масел хвойных в закрытых помещениях, создавая наиболее благоприятную, комфортную и безопасную среду обитания человека.

Цель исследований. Санационная активность эфирных масел пихты сибирской и сосны сибирской и их смесей в закрытых помещениях с целью подавления микробной обсемененности воздушного пространства.

Материалы и методы исследований. Эфирные масла пихты сибирской и сосны сибирской получали методом исчерпывающей гидропародистилляции на цельнометаллической установке [7]. Компонентный состав эфирных масел и их физико-химические характеристики приведены в [8]. Для исследования санационных свойств эфирных масел пользовались седиментационным методом Коха. Микробное число воздуха подсчитывалось по правилу Омелянского [4]. Пробы для исследований брали на расстоянии 1 м от пола до санации, затем через 15 мин, 1, 2, 3, 4 и 12 ч после санации. Концентрации распыляемых эфирных масел составляли 1–3 мг/м³, что соответствовало содержанию терпеноидов в воздухе хвойного леса [9].

Для определения влияния терпеноидов на социально-психологические свойства коллектива (СПСК) проводили опрос студентов двух групп по 25 человек – контрольной группы и группы, в которой распыляли эфирные масла в концентрации 1–3 мг/м³. Длительность эксперимента составляла один месяц в начале учебного года. СПСК оценивались опросом респондентов обеих групп по методикам О. Немова [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Учитывая тот факт, что эфирное масло пихты сибирской и сосны сибирской обладает бактерицидной активностью по отношению к микробным сообществам окружающей среды, представляло интерес оценить санационные свойства указанных масел и их смесей. В период нашествия массовых простудных заболеваний в коллективах людей появляется повышенная вероятность таких заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем. В таком случае применение эфирных масел для санации помещений или для ингаляции верхних дыхательных путей человека приводит к защитной профилактике и снижает вероятность простудных заболеваний.

Сопротивляемость организма человека простудным заболеваниям определенным образом связана с укреплением иммунной системы человека. Очевидно, что чем меньше в окружающей среде микробных сообществ, тем меньше вероятность снижения иммунной защиты человека.

В этой связи нами оценена санационная активность эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской, а также их отдельных фракций, полученных в динамике их выделения через определенные промежутки времени. Кроме того, в период ноября-декабря 2013 г. была зафиксирована величина простудных заболеваний в контрольной и экспериментальной группах студентов в количестве 25 чел. в каждой группе.

Оказалось, что эфирное масло пихты сибирской и сосны сибирской обладают санирующим эффектом, и общая обсемененность воздушной среды закрытых помещений значительно снижается в их присутствии (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность санации воздуха эфирными маслами

Эфирное масло	Концентрация микроорганизмов в 1 м ³ воздуха						
	до санации	через 15 мин после санации	через 1 ч	через 2 ч	через 3 ч	через 4 ч	через 12 ч
Сосна сибирская (Pinus sibirica R.)	7301	<u>2116</u> -73	<u>1792</u> -75	<u>1429</u> -80	<u>2539</u> -65	<u>2374</u> -67	<u>4309</u> -41
Пихта Сибирская (Abies sibirica L.)	6349	<u>4497</u> -30	<u>3115</u> -51	<u>3009</u> -53	<u>2850</u> -55	<u>2903</u> -54	<u>3597</u> -43
Сосна сибирская+пихта сибирская	7020	<u>4021</u> -43	<u>3010</u> -57	<u>2870</u> -59	<u>2018</u> -71	<u>2000</u> -72	<u>2218</u> -68

Примечание. В числителе – в абсолютных числах; в знаменателе – динамика, %.

Учитывая тот факт, что смесь эфирных масел действует более эффективно, мы определили эффективность санации воздуха различными фракциями этих эфирных масел. Нами ранее было показано, что

последние фракции эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской более богаты сесквитерпеновыми углеводородами, а первые фракции более богаты монотерпеновыми углеводородами. Полученные данные представлены в табл. 2, из которых следует вывод о том, что последние фракции эфирного масла пихты сибирской + сосны сибирской обладают более сильным saniрующим эффектом по отношению к микробным сообществам воздушной среды закрытых помещений.

Очевидно, что снижение количеств микробных сообществ будет укреплять иммунную систему человека и снижать вероятность простудных заболеваний при санации помещений смесью эфирных масел.

Таблица 2

Эффективность санации воздуха различными фракциями эфирных масел

Эфирное масло	Концентрация микроорганизмов в 1 м ³ воздуха						
	до санации	через 15 мин после санации	через 1 ч	через 2 ч	через 3 ч	через 4 ч	через 12 ч
Сосна сибирская+пихта сибирская, 1-я фракция	7210	<u>2518</u> -65	<u>2411</u> -66	<u>2210</u> -69	<u>2413</u> -66	<u>2517</u> -65	<u>4813</u> -33
Сосна сибирская+пихта сибирская, 3-я фракция	7418	<u>2380</u> -68	<u>2300</u> -69	<u>2163</u> -71	<u>2170</u> -71	<u>2210</u> -70	<u>4366</u> -41
Сосна сибирская+пихта сибирская, 5-я фракция	7344	<u>2211</u> -71	<u>1977</u> -73	<u>1677</u> -77	<u>1700</u> -77	<u>1834</u> -75	<u>2234</u> -70

Примечание. В числителе – в абсолютных числах; в знаменателе – динамика, %.

Таким образом, для создания эффективного бактерицидного препарата необходимо применять последние фракции эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской, которые более богаты сесквитерпеновыми углеводородами. Для выявления влияния санации закрытых помещений на СПСК нами исследовано влияние распыления смеси эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской на показатели СПСК.

Как известно, под социально-психологическим климатом (СПК) подразумевается качественная сторона межличностных отношений, проявляющихся в виде совокупности психологических условий, способствующих или препятствующих продуктивной совместной деятельности и всестороннему развитию личности в группе. В связи с этим в условиях воздействия на людей факторов СПК, вызывающих неспецифические изменения в эмоционально-личностной сфере, социально-психологический климат в коллективе следует рассматривать как важный показатель коллективного здоровья. Несмотря на то что изучению роли психологических факторов в сохранении здоровья людей в последние годы уделяется значительное внимание, в литературе сведений по данной проблеме недостаточно. В одних условиях группа функционирует оптимально, а ее члены получают возможность максимально полно реализовать свой потенциал, в других люди чувствуют себя некомфортно, стремятся покинуть группу, проводят в ней меньше времени, их личностный рост замедляется [10].

Немаловажную роль в создании и поддержании здорового СПК в коллективе играет здоровье всех членов коллектива. Здоровый СПК может быть только у физически здоровых людей, что является немаловажным фактором существования всех коллективов.

В этом плане особый интерес вызывают исследования по влиянию природно-климатических условий функционирования коллектива на СПК. Спектр таких исследований довольно широк и охватывает множество факторов, одним из которых является влияние летучих выделений дикорастущих растений на СПК коллектива. В данной части работы мы исследовали влияние летучих фитонцидов хвойных пород древесных растений Сибири (пихты сибирской и сосны сибирской) на СПК и сопротивляемость простудным заболеваниям коллектива на примере студентов 1 курса Сибирского федерального университета.

Как видно из табл. 3, основной процент студентов, оценивших практически все качества СПСК, находится на уровне «средний» и «оптимальный». После эксперимента показатели немного изменились, но в целом все осталось в тех же пределах среднего и оптимального уровней, что может означать, что результаты попали в предел ошибки и шкалы лжи. В группе А, респонденты которой подвергались санации эфирным маслом, картина несколько иная (табл. 4).

Таблица 3

СПСК контрольной группы студентов, полученные в результате опроса до эксперимента (числитель) и после эксперимента (знаменатель)

Качество СПСК	Процент респондентов, оценивших данный показатель, %				
	Идеальный	Оптимальный	Средний	Низкий	Очень низкий
Ответственность	16/12	24/36	40/40	20/12	0/0
Коллективизм	32/20	48/44	0/12	20/24	0/0
Сплоченность	8/12	56/48	0/12	36/28	0/0
Контактность	20/8	64/64	8/12	8/16	0/0
Открытость	8/8	8/24	56/40	28/28	0/0
Организованность	12/12	24/24	56/52	8/12	0/0
Информативность	12/12	40/32	36/44	12/12	0/0

Таблица 4

СПСК группы студентов А до санации (числитель) и после санации помещения в течение месяца (знаменатель)

Качество СПСК	Процент респондентов, оценивших данный показатель, %				
	Идеальный	Оптимальный	Средний	Низкой	Очень низкий
Ответственность	20/32	24/28	36/36	20/4	0/0
Коллективизм	24/28	40/56	24/16	12/0	0/0
Сплоченность	32/32	24/24	24/36	20/8	0/0
Контактность	40/52	28/32	20/16	12/0	0/0
Открытость	32/40	36/32	24/24	8/4	0/0
Организованность	44/56	28/32	16/4	12/8	0/0
Информативность	36/44	32/44	24/12	8/0	0/0

Заключение. Как видно из представленных данных, процент респондентов, оценивающих качества СПСК по методике О. Немова, после месячной санации аудиторных помещений заметно сдвигается в сторону улучшения: процент студентов, оценивающих эти качества как идеальные и оптимальные, возрос, а процент низкой оценки снизился. При этом практически все студенты группы А отмечают улучшение самочувствия, улучшение работоспособности. Все это отразилось на успеваемости студентов группы А по сравнению с группой Б. По итогам контрольной недели по химии студенты группы А улучшили показатели на 68 %, а студенты группы Б только на 23 %.

Литература

1. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2012 год: докл. – Красноярск, 2013. – 314 с.
2. Бактерицидная активность эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири /А.Ф. Сульдина, А.А. Ефремов, И.А. Рябков [и др.] // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы 2-й Всерос. конф. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2005. – С. 482–488.
3. Воздействие эфирных масел сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы /Е.Г. Струкова, А.А. Ефремов, А.А. Гонтова [и др.] // Химия растительного сырья. – 2009. – Вып. 4. – С. 57–62.
4. Терещенко Е.Г., Ефремов А.А., Качин С.В. Исследование бактерицидной активности эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы IV Всерос. конф. – Барнаул, 2009. – С. 143–145.
5. Терещенко Е.Г., Ефремов А.А., Качин С.В. Минимальная подавляющая концентрация эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири по отношению к тест-культурам *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* // Химическая наука и образование Красноярья. – Красноярск, 2009. – С. 74–77.

6. *Ефремов А.А., Сульдина А.Ф., Некрасова В.Д.* Санационные свойства эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 10. – С. 327–331.
7. *Щипицына О.С., Ефремов А.А.* Компонентный состав эфирного масла различных вегетативных частей дудника лекарственного сибирского региона // Химия растительного сырья. – 2010. – № 4. – С. 115–119.
8. *Ефремов А.А., Зыкова И.Д.* Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2013. – 130 с.
9. *Ефремов Е.А., Назиров Р.А., Ефремов А.А.* Концентрирование летучих фитонцидов лесного воздуха хвойных в жидкие среды // Вестн. ВГУ. – 2014. – № 2. – С. 17–21.
10. *Парьгин Б.Д.* Социально-психологический климат коллектива. Пути и методы его изучения. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.





АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*161

Ю.А. Михалев

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОЖИДАЕМОЙ ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ПРЕДСТОЯЩЕМ ПОЖАРООПАСНОМ СЕЗОНЕ

В статье на основе выявленных тенденций и закономерностей горимости лесов Сибири и Дальнего Востока по числу крупных лесных пожаров предложена методика оценки ожидаемой горимости лесов в предстоящем пожароопасном сезоне.

Ключевые слова: *ожидаемая горимость лесов, крупный лесной пожар, предстоящий лесопожарный сезон, частота ожидаемых событий.*

Yu.A. Mikhalev

THE ASSESSMENT METHODOLOGY OF THE FOREST INFLAMMABILITY IN SIBERIA AND FAR EAST IN THE FORTHCOMING FIRE HAZARD SEASON

On the basis of the identified trends and patterns of the forest inflammability in Siberia and the Far East on the number of large wildfires, the methodology to assess the expected forest inflammability in the forthcoming fire hazard season is offered in the article.

Key words: *expected forest inflammability, large wildfire, forthcoming forest fire season, expected event frequency.*

Введение. Как в условиях низкой горимости лесов, так и высокой, возникают последствия, нежелательные для леса и человека. Это является главной проблемой лесных пожаров. Предупреждение нежелательных последствий лесных пожаров возможно при условии знания ожидаемой в предстоящем лесопожарном сезоне горимости земель лесного фонда регионов. Проблема прогнозирования горимости лесов неоднократно привлекала внимание ученых в России и за рубежом. Методические подходы, используемые для решения этой задачи, чрезвычайно различны. Частично найдено решение проблемы прогноза распространения отдельного лесного пожара по площади, а также оценка его ожидаемых характеристик.

Цель исследований. Разработать методику оценки ожидаемой горимости земель лесного фонда регионов в предстоящем лесопожарном сезоне.

Задачи исследований. Рассмотреть опыт прогнозирования горимости лесов и выбрать подходы, методы; изучить возможность использования установленных тенденций и закономерностей возникновения крупных лесных пожаров для оценки ожидаемой горимости земель лесного фонда регионов; разработать методику оценки ожидаемой горимости земель лесного фонда регионов Сибири и Дальнего Востока в предстоящем лесопожарном сезоне.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являются земли лесного фонда регионов Сибири и Дальнего Востока. В качестве метода исследований принят метод аналого-инерционной экстраполяции – перенос установленных тенденций и закономерностей на будущее.

Результаты исследований и их обсуждение. В связи с принятой в охране лесов концепцией (тушению подлежат все без исключения лесные пожары), внимание ученых уделялось прогнозированию распространения отдельного лесного пожара. Попытки решения проблемы прогнозирования горимости лесов проводились на примерах отдельных регионов. На основании знания поведения пожаров в прошлом строились модели, позволяющие оценить вероятную горимость лесов на локальном, региональном и общегосударственном уровнях. С учетом закономерностей развития и распространения отдельных пожаров, моде-

лирования лесных горючих материалов и других факторов разрабатывались методы прогнозирования распространения и развития пожаров [1, 2, 3, 4]. По многолетним данным (50–60 лет) устанавливались сезоны с высокой горимостью, которые увязывались с циклами активности солнца (числа Вольфа) и на этой основе оценивалась вероятная горимость лесов отдельных районов [5, 6]. Предпринимались попытки установления связей горимости лесов с динамикой синоптических процессов и пожарной опасности по условиям погоды [7], с ходом погодных условий в предыдущие периоды [8, 9], с динамикой годового прироста на основе проведения дендрохронологического анализа на спилах стволов [10] с хозяйственным освоением территорий, повышением антропогенной пожарной опасности [11], с пирологическими особенностями лесов [12, 13, 14] и др. Эти подходы требуют проведения массовых исследовательских работ, трудоемки и носят локальный характер. При этом часто использовались модели горючих материалов и методы, известные за рубежом.

Отсутствие общепринятой пирологической классификации земель лесного фонда, единой классификации видов лесных горючих материалов, данных об их запасах, классификации горимости лесов регионов делает результаты исследований трудно сопоставимыми.

Прогнозирование горимости лесов на основе только анализа метеорологических факторов (пожарной опасности по условиям погоды), по мнению В.Г. Нестерова [15], не может быть осуществлено, поскольку этот процесс определяется несколькими независимыми факторами. Горимость лесов определяют антропогенная пожарная опасность в лесах, природная пожарная опасность лесов, пожарная опасность по условиям погоды, степень достаточности сил и средств пожаротушения. Они по-разному в различных регионах проявляются и имеют разную силу влияния. Часто при решении вопросов прогнозирования горимости понятия «пожарная опасность лесов», «природная пожарная опасность лесов» трактуют по-разному или принимают в качестве одной постоянной величины. На самом же деле показатели изменяются в пространстве и времени (даже в пределах суток), зависят от комплексов горючих материалов, соответствующих определенным типам леса, характеристикам насаждений и от степени воздействия огня в прошлом.

Для оценки ожидаемой горимости лесов регионов возможно использовать два подхода. Первый основывается на данных о пространственно-временной динамике горимости лесов регионов [10] и методах аналого-инерционной экстраполяции – перенос установленных закономерностей и тенденций на будущее. Считается, что этот метод обладает наибольшей прогностической возможностью в саморегулирующихся природных системах [16]. Система лес-огонь-лес является таковой. Второй подход включает создание моделей на основе изучения влияния разнообразных факторов на оцениваемый показатель, определение факторов и их параметров, имеющих наибольшую силу влияния, нахождение механизма комплексной оценки этих факторов [3].

В наших исследованиях предпочтение отдано реализации первого подхода. Подход основан на оценке пространственно-временной динамики горимости лесов, предварительно выделенных природно-территориальных таксономических единиц, учете тенденций и закономерностей горимости лесов и экстраполяции установленных тенденций на последующий лесопожарный сезон. Суммируя воздействие разных независимых факторов, многолетняя пространственно-временная динамика фактической горимости лесов представляет их интегральный результат. Динамика одновременно демонстрирует результат взаимодействия сформировавшихся природных пирологических режимов, определяемых антропогенной пожарной опасностью, природной пожарной опасностью участков земель лесного фонда, пожарной опасностью по условиям погоды и степенью достаточности сил и средств пожаротушения.

Предполагая, что природная система лес-пожар-лес является саморегулирующейся, проявившиеся в прошлом тенденции и закономерности с определенной степенью вероятности должны проявляться и в будущем. Полученные относительные частоты событий при анализе пространственно-временной динамики горимости лесов можно интерпретировать в качестве вероятности наступления того или иного события. Это является методической основой оценки ожидаемой горимости лесов, используемой в настоящей работе.

Под ожидаемой горимостью лесов принимаем относительную горимость (низкая, высокая) по числу крупных пожаров на единицу лесной площади в предстоящем пожароопасном сезоне.

Для обеспечения возможности оценки как самих тенденций, так и их изменений, в будущем на территории Сибири и Дальнего Востока выделены природно-территориальные таксономические единицы. По литературным данным, за период с 1970 по 1983 г. [10] и материалам космической съемки региональных центров приема и обработки спутниковых данных (РЦПД г. Новосибирск, г. Хабаровск) за период с 1984 по 1991 г. установлена горимость лесов выделенных территориальных единиц на землях Сибири и Дальнего Востока по числу крупных лесных пожаров на единицу площади 100000 км² (табл.). К сожалению, в настоящее время сбор подобной информации трудно осуществим из-за сложности одновременного получения данных о крупных лесных пожарах и отсутствия географических привязок.

Пространственно-временная динамика числа крупных лесных пожаров на территории Сибири и Дальнего Востока (шт/100 тыс. км²)

Год, индекс	Номер лесопожарной области																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1970	-						0,6	-	-		5,9	<u>66,7</u>	<u>21,8</u>		8,3		1,3			9,1
1971	-						1,3	4,7	1,4		9,5	<u>29,2</u>	<u>7,0</u>		12,2		1,3			0,6
1972	<u>32,9</u>						1,7	-	-		<u>21,3</u>	<u>12,5</u>	7,9		4,4		-			<u>18,8</u>
1973	4,1						7,2	-	1,0		13,0	<u>27,9</u>	3,9		-		-			0,5
1974	<u>57,9</u>						0,6	4,7	6,2		12,8	0,6	5,2		0,5		6,3			3,2
1975	-						-	-	-		2,3	2,6	13,6		0,5		6,3			1,1
1976	-						0,2	7,0	2,8		<u>29,7</u>	0,7	11,5		1,1		-			8,8
1977	<u>33,7</u>						3,0	2,3	<u>22,8</u>		<u>27,2</u>	6,4	5,5		1,9		<u>67,3</u>			17,6
1978	-						-	4,7	2,8		16,6	4,9	4,5		11,1		2,5			<u>28,5</u>
1979	-						-	2,3	1,0		15,4	-	4,5		15,3		6,3			<u>41,2</u>
1980	-						-	2,3	1,4		3,5	7,5	12,1		1,1		7,6			1,8
1981	8,2						1,3	2,3	8,6		17,7	6,9	4,5		6,9		1,1			8,5
1982	10,3						0,2	<u>29,3</u>	<u>50,0</u>		14,3	2,0	5,5		0,8		<u>18,1</u>			13,1
1983	2,1						2,4	-	9,0		3,5	1,8	3,9		0,8		11,4			0,3
1984	-	2,8	8,9	<u>29,7</u>	-	-	0,4	-	-	6,9	<u>26,5</u>	0,7	-	10,6	3,6	1,7	8,4	3,2	10,6	0,7
1985	-	0,2	0,4	1,5	-	-	-	-	0,7	1,1	<u>26,7</u>	12,9	-	-	12,5	3,9	1,3	-	-	-
1986	-	1,4	4,0	6,7	-	-	-	-	1,0	0,6	<u>37,5</u>	<u>26,9</u>	5,5	4,0	15,5	2,8	-	3,6	8,2	15,9
1987	-	-	-	-	<u>19,5</u>	<u>42,6</u>	0,3	-	1,0	3,9	5,6	13,6	13,9	5,6	3,1	3,7	1,9	-	2,4	<u>54,1</u>
1988	<u>28,8</u>	4,2	2,3	-	7,3	4,0	0,2	-	7,2	2,3	1,9	1,5	13,0	4,2	-	3,4	<u>44,0</u>	-	-	0,9
1989	<u>30,1</u>	3,8	0,6	-	-	9,7	0,2	11,0	<u>45,2</u>	10,9	1,7	0,2	10,3	8,5	-	2,0	<u>14,7</u>	0,2	-	3,9
1990	4,1	<u>60,0</u>	7,7	0,9	4,8	-	0,4	4,7	1,0	0,6	6,7	<u>28,0</u>	9,7	4,5	0,8	1,7	3,6	0,4	-	3,8
1991	6,2	2,1	-	-	<u>24,4</u>	2,0				2,9	3,6	8,0	11,2	4,0	1,7	1,4	-	0,6	-	0,1
1	5						0	1	3		6	5	1		0		3			4
2	0,23						0	0,04	0,14		0,27	0,23	0,04		0		0,14			0,18
3	1-10						22	9-12	4-7		2-6	1-12	21		22		5-7			5-7
1,0	3						8	8	6		4	2	8		8		8			5
0,5	5								2		3	4								2
0,0											1	2								1

Примечание. Незаполненные ячейки означают отсутствие данных; ячейки с прочерком означают отсутствие крупных лесных пожаров; подчеркиванием обозначена высокая горимость лесов по принятому критерию; в строке с индексом 1 показано число сезонов с высокой горимостью лесов за весь период наблюдений; в строке с индексом 2 показана относительная частота с высокой горимостью лесов за весь период наблюдений; в строке с индексом 3 показаны минимальное и максимальное число сезонов с низкой горимостью лесов за весь период наблюдений; в строках с индексами 1,0; 0,5; 0,0 показано число событий, оцененных с соответствующей вероятностью.

В работах [17, 18] представлены данные о закономерностях горимости лесов Сибири и Дальнего Востока, проявившиеся за период 1970–1991 гг. Принят критерий оценки высокой горимости земель лесного фонда: низкая – до 18 шт. крупных лесных пожаров на 100000 км²; высокая – более 18 шт. крупных лесных пожаров на 100000 км². Сформулированы вероятные события (A₁-A₄), отражающие наиболее важные тенденции и закономерности. Рассчитаны относительные частоты возникновения этих событий (W) по формуле:

$$W(A_i) = \frac{m_i}{n_i}, \quad (1)$$

где m_i – число наблюдений, в которых событие A_i наступило;
 n_i – общее число произведенных наблюдений.

Установлено, что в пределах исследуемой территории высокая горимость лесов (событие A₁) наблюдается редко – в 8 раз реже, чем низкая. Причем, высокая горимость с частотой 0,79 отмечается в течение одного пожароопасного сезона. Редко и чрезвычайно редко леса выделенных территориальных единиц подвергаются высокой горимости в течение двух (относительная частота 0,17) и трех (относительная частота

та 0,04) подряд следующих лесопожарных сезонов. За период наблюдений не отмечалось высокой горимости в течение четырех подряд следующих лет.

Сравнение частот возникновения низкой горимости после сезонов с высокой (событие A_2) показало, что с увеличением числа подряд следующих сезонов с высокой горимостью (1, 2, 3) увеличивается вероятность появления сезона с низкой горимостью лесов (соответственно относительная частота 0,81; 0,90; 0,93).

Относительные частоты возникновения высокой горимости лесов в каждой отдельной природно-территориальной таксономической единице за весь период наблюдений (событие A_3) существенно различаются от 0,00 до 0,27. Ежегодный анализ динамики относительных частот возникновения различных событий позволяет установить характер изменения тенденций и закономерностей горимости лесов, своевременно и обоснованно корректировать лесопожарную стратегию.

Установлена относительная частота возникновения высокой горимости лесов в одной, двух, трех и более лесопирологических областей в течение текущего пожароопасного сезона (событие A_4). При анализе учитывался массив данных с 1984 по 1991 г., который охватывает часть природно-территориальных таксономических единиц. Оказалось, что высокая горимость лесов в пределах одного пожароопасного сезона наблюдается в основном в двух из 20 выделенных природно-территориальных таксономических единиц (относительная частота этого события 0,750), редко в одной или трех (относительная частота этих событий 0,125). За период наблюдений не выявлено ни одного сезона, когда высокая горимость лесов наблюдалась бы в четырех и более природно-территориальных таксономических единиц.

Установленные закономерности проявляются в границах, часто приуроченных к границам макро-рельефа географических зон. В наибольшей степени это проявляется в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Меньшая приуроченность наблюдается в Западной Сибири.

Очевидно, что с целью своевременного распределения бюджетных средств на охрану лесов от пожаров потребуются данные об ожидаемой горимости лесов отдельных административных территорий в предстоящем лесопожарном сезоне. Методика оценки ожидаемой горимости лесов отдельных территориальных таксонов предусматривает ежегодное проведение следующих этапов работ:

- создание и ежегодное дополнение банных данных горимости лесов по числу крупных лесных пожаров в пределах выделенных природно-территориальных таксономических единиц;
- определение динамики, тенденций, закономерностей, особенностей горимости лесов территориальных таксонов (события A_1 - A_4) и корректировка критериев оценки;
- оценка ожидаемой горимости лесов в предстоящем пожароопасном сезоне.

По данным космической съемки, а также другим материалам или официальным данным авиалесоохраны, о крупных лесных пожарах с географической привязкой ежегодно устанавливаются показатели текущей горимости лесов в границах каждой учетной природно-территориальной таксономической единицы. В качестве территориальной учетной единицы можно использовать специально установленное существующее районирование, но можно использовать сеть заранее установленных и привязанных к географическим координатам учетных площадей одинаковых размеров – квадратов [19]. Полученными данными дополняют сформированную ранее пространственно-временную динамику горимости лесов, уточняют критерии ее оценки, определяют минимальные, средние и максимальные периоды с низкой горимостью лесов каждой учетной лесопирологической области (табл.), принимают установленные условия, которые действуют только на момент проведения оценок.

Данные условия позволяют предупредить отрицательные последствия ошибочных оценок. Особенно в случае, когда прогнозируемая горимость будет оценена как низкая, а в реальности окажется высокой. Тогда силы и средства пожаротушения, сконцентрированные в одном месте, невозможно оперативно использовать в другом. В результате этого могут возникнуть чрезвычайные пожароопасные ситуации.

После сезонов с высокой горимостью лесов с уверенностью можно прогнозировать низкую горимость на протяжении числа сезонов, соответствующих минимальному значению количества лет с низкой горимостью в прошлом на площади данной территориальной таксономической единицы. По истечении этого срока ожидаемая горимость может оцениваться как высокая, но с показателем вероятности 0,5 до достижения значения максимального периода (лет) с низкой горимостью. После достижения значения максимального периода (лет) для данной территориальной таксономической единицы с низкой горимостью лесов ожидаемая горимость может быть оценена как высокая с вероятностью 1,0. Изложенное является общим положением методики оценки ожидаемой горимости лесов регионов в предстоящем пожароопасном сезоне.

Для апробации представленной методики использовались данные пространственно-временной динамики числа крупных лесных пожаров природно-территориальных таксономических единиц (табл.), на которые имеются характеристики за весь период наблюдения (1970–1991 гг.). Этот массив включает 1, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 20 лесопирологические области.

На момент исследований были приняты следующие условия: в лесопирологических областях, характеризующихся относительной частотой возникновения высокой горимости до 0,18, таковая наблюдается

один сезон; в лесопирологических областях, характеризующихся относительной частотой возникновения высокой горимости более 0,18, таковая наблюдается два подряд следующих сезона. В соответствии с методикой принимаем условия: в лесопирологических областях 1, 11, 12, 20 может наблюдаться высокая горимость лесов подряд 2 года, в остальных – 1 год.

Для каждой лесопирологической области устанавливается фактическое наименьшее и наибольшее следующее подряд число сезонов с низкой горимостью лесов (табл.). Для каждой лесопирологической области после сезона с высокой горимостью с ожиданием 1,0 оцениваем число сезонов с ожидаемой низкой горимостью лесов. Оно равно наименьшему числу подряд следующих сезонов с низкой горимостью лесов. В период от наименьшего до наибольшего числа сезонов с низкой горимостью высокую горимость лесов оцениваем с ожиданием 0,5. В сезоны, превышающие наибольшее число подряд следующих лет с низкой фактической горимостью, высокую горимость оцениваем с ожиданием 1,0.

Средневзвешенная относительная частота реализации оценок ожидаемой горимости лесов в предстоящем пожароопасном сезоне устанавливается по формуле:

$$W = \frac{N_1 P_1 + N_2 P_2 + N_3 P_3}{N_1 + N_2 + N_3}, \quad (2)$$

где N_1 – число реализованных событий;
 N_2 – число событий, реализованных с ожиданием 0,5;
 N_3 – число событий, оцененных ошибочно, вероятность реализации – 0;
 $P_1 - P_3$ – показатели вероятности 1,0; 0,5; 0,0.

На примере обучающей выборки с некоторыми допущениями число событий, реализованных с вероятностью 1,0, оказалось равным 60, с ожиданием 0,5 – 16, реализованных ошибочно – 4. Средневзвешенная относительная частота реализации оценок ожидаемой горимости в предстоящем пожароопасном сезоне, оцененная по формуле (2), оказалось равной 0,85. На момент проведения исследований это значение можно принять как показатель вероятности. Частота ошибочных оценок ожидаемой горимости лесов в последующем пожароопасном сезоне по данным настоящих расчетов может составлять 0,15.

Заключение. Проблему прогнозирования лесных пожаров, как и общую проблему лесных пожаров, последующим поколениям рано или поздно придется решать. Поэтому слежение за горимостью лесов с формированием ее пространственно-временной динамики необходимо как можно раньше осуществить. Методика оценки ожидаемой горимости лесов в предстоящем пожароопасном сезоне требует большого объема данных. Чем раньше реализуется решение этой проблемы, тем представительней окажется пространственно-временная динамика горимости лесов и выше точность прогнозных оценок. Результаты оценок ожидаемой горимости необходимы для ежегодного расчета и распределения финансирования между регионами, оценки степени концентрации сил и средств пожаротушения, планирования работ по предупреждению лесных пожаров, назначению регламента деятельности конкретного лесохозяйственного предприятия, расчета резервных финансовых, материальных, энергетических и людских ресурсов на случай ошибочных оценок и формирования критериев страхования лесов от пожаров.

Реализация указанных задач направлена на решение первоочередной проблемы лесных пожаров – снижение горимости и восстановление в лесах пирологических режимов, близких к природным.

Литература

1. Валендик Э.Н., Воробьев О.Ю., Матвеев П.М. Прогнозирование контуров лесных пожаров на ЭВМ // Характеристика процессов горения в лесу. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1977. – С. 52–67.
2. Курбатский Н.П., Доррер А.А. Математическая модель динамики лесного пожара // Тез. Всесоюз. симпозиума по горению и взрыву. – Черногловка, 1977. – С. 119.
3. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1981. – 277 с.
4. Курбатский Н.П., Телицин Г.П. Современная теория распространения лесных низовых пожаров // Современные исследования типологии и пирологии леса. – Архангельск: АИАИЛХ, 1986. – С. 90–96.
5. Львов П.Н., Орлов А.И. Профилактика лесных пожаров. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 116 с.
6. Антропов В.Ф. О возможности прогнозирования лесных пожаров // Лесные пожары и борьба с ними. – Красноярск: ВНИИПОМлесхоз, 1988. – С. 174–178.
7. Розанов М.И. Анализ попыток преобразования синоптического критерия для прогноза лесных пожаров // Докл. ТСХА. – 1976. – Вып. 218. – С. 166–168.
8. Костырина Т.В. Методы определения пожарной опасности в СССР // Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. – 1989. – С. 5–15.

9. Волокитина А.В. О необходимости совершенствования оценки пожарной опасности в лесу // Лесное хозяйство. – 2012. – № 4. – С. 43–44.
10. Валендик Э.Н. Борьба с крупными лесными пожарами. – Новосибирск: Наука, 1990. – 193 с.
11. Шейнгауз А.С., Челышев В.А., Малькова В.А. Совмещенное картографирование горимости и охраны лесов // Горение и пожары в лесу. Ч. 1. Профилактика и тушение лесных пожаров. – Красноярск, 1979. – С. 91–97.
12. Сретенский В.А. Прогнозирование загораний в лесах в зависимости от почвенно-рельефных особенностей // Лесное хозяйство. – 1978. – № 9. – С. 62–64.
13. Телицын Г.П. Определение вероятного лесного пожара на основе анализа пожарной опасности территории // Тр. Дальневосточ. НИИ лесного хозяйства. – 1989. – Вып. 31. – С. 103–110.
14. Евдокименко М.Д. О долгосрочном прогнозировании высокой пожарной опасности лесов в Байкальском регионе // Лесное хозяйство. – 2000. – № 1. – 47 с.
15. Нестеров В.Г. Горимость леса и методы ее определения. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 74 с.
16. Геологические и экологические прогнозы / Т.Г. Ряценок, Л.М. Мамонтова, Г.П. Панова [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1984. – 217 с.
17. Михалев Ю.А. Тенденции горимости земель лесного фонда Сибири и Дальнего Востока // Сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: КультИнформПресс, 2014. – С. 86–90.
18. Michalev Y.A. Modeling fire in forest of Siberia // Forest Fires. – 1992. – Vol. 3. – P. 345–357.
19. Единая информационная система картографирования лесов и слежение за их изменениями / Ю.А. Михалев, С.К. Фарбер, Н.В. Фролов [и др.] // Новые методы сбора и обработки информации при инвентаризации лесов. – М., 1985. – С. 43–45.



УДК 630.232:582.475(571.620)

Кобаяси Рёсукэ, Н.В. Выводцев, Хонго Итиро

ИСКУССТВЕННЫЕ ПОСАДКИ КЕДРА КОРЕЙСКОГО (*PINUS KORAIENSIS*) КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Авторами статьи исследуется гармония лесовыращивания на примере посадки кедра корейского под пологом леса и на открытых пространствах. Определены факторы окружающей среды, их влияние на рост саженцев.

Ключевые слова : посадки под пологом леса, кедр корейский, средний прирост, биоразнообразие, год посадки.

Kobayashi Ryosuke, N.V. Vyvodtsev, Hongo Ichiro

ARTIFICIAL PLANTING OF THE KOREAN CEDAR (*PINUS KORAIENSIS*) AS A WAY OF THE BIODIVERSITY INCREASE IN THE KHABAROVSK KRAI

The harmony of the forest cultivation on the example of the Korean cedar planting under the forest canopy and in the open spaces is researched by the authors of the article. The environmental factors, their influence on the seedling growth are determined.

Key words: plantings under the forest canopy, Korean cedar, average augmentation, biodiversity, planting year.

Введение. В кедрово-широколиственных лесах, произрастающих в Хабаровском и Приморском краях, обитает тигр амурский [1]. На его численность оказала влияние вырубка кедра корейского (сосна кедровая корейская). В 1990 году был введен запрет на вырубку лесов кедра корейского [2, 3]. Думается, что ограничившись лишь запретом на вырубку, сохранить амурского тигра не представляется возможным. Для увеличения доли кедра целесообразно искусственное лесовосстановление. Кедр корейский – это теневыносливое дерево, однако оно известно еще и тем, что в местах, где отсутствует верхний ярус деревьев, кедр, как и светолюбивая сосна обыкновенная, будет хорошо расти. Поэтому важно выявить особенности роста культур кедра как посаженных под пологом леса, так и на открытом пространстве.

Цель исследований. Создание искусственных насаждений кедр корейского с помощью разных технологических подходов.

Объекты и методы исследований. Местами исследований являлись Хехцирское лесничество, где проводились эксперименты с 5-летними крупными саженцами, а также село Троицкое, где проводились эксперименты с 2-летними малыми саженцами.

Результаты исследований и их обсуждение. *Способ определения года посадки.* При оценке лесных культур важно знать год их посадки. Кроме документального, существуют другие способы определения. Например, по размерам хвои или по мутовкам. Эти два способа проверены на культурах кедр корейского.

Способ определения года посадки кедр корейского по размерам хвои. Корейский кедр является хвойным эпифитом до 4 лет. Поэтому проводились измерения за год до посадки, в год посадки, через год и через два, то есть в течение 4 лет измерялась длина хвои. Взяв за базу длину хвои до посадки (2009 г.), в другие годы длину хвои выразили в долях от этого года (рис. 1). В год посадки (2010 г.) рост хвои оказался небольшим, на следующий год (2011 г.) прирост увеличился почти в два раза, а спустя два года хвоя достигла длины до посадки. Благодаря тому, что такую длину можно достоверно распознать даже невооруженным глазом, определение возраста хвои оказалось простым делом. Однако такой способ определения возраста кедр ограничен 4 годами. Далее необходимы дальнейшие наблюдения и точные измерительные приборы.

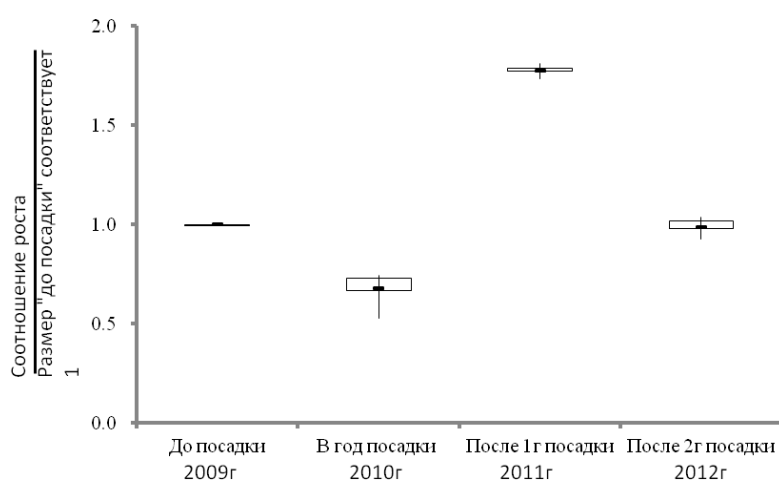


Рис. 1. Длина хвои

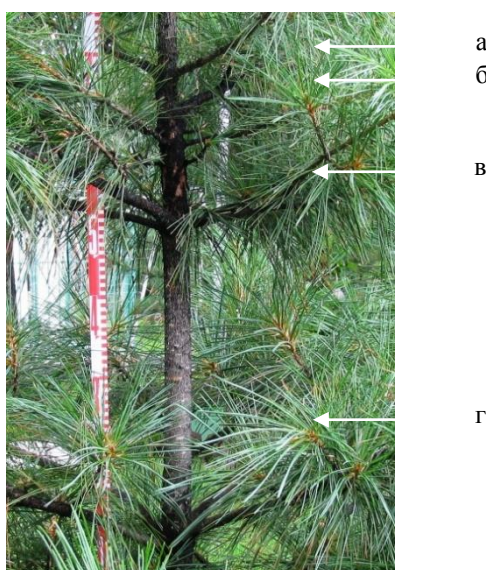


Рис. 2. Мутовка саженца: а – положение по прошествии 2 лет после посадки; б – положение мутовки, образовавшейся в год посадки; в – положение мутовки в год посадки; г – положение мутовки до посадки

Способ определения года посадки кедр корейского по мутовке. Как правило, кедр корейский раз в году раскрывает мутовку. В питомниках у саженцев в процессе роста их прирост тоже остается в норме. Однако по причине того, что во время посадки корневая система натывается на препятствия, годовой прирост уменьшается. Встречаются также случаи (рис. 2, б, в), когда образуется много веточек. Подобное явление встречается, когда окружающая среда благоприятствует росту саженцев, и это проявляется на следующий год после активного годового роста. Благодаря тому, что уже были приготовлены зачатки маленьких веточек во время формирования зимующих почек, то даже в годы посадок, когда рост был невелик, зачатки веток продолжали расти. Таким образом, используя данный метод даже в случае, когда миновало свыше 5 лет после посадки, остается возможным выявить ход роста саженцев кедр корейского.

Процесс выращивания саженцев кедр корейского. Чтобы знать ход роста саженцев после посадки, необходимо определить, какие саженцы лучше: маленькие или большие. С одной стороны, маленькие саженцы легко выкапываются и сажаются, но медленно растут. На открытых пространствах их обгоняют лиственные породы. В то же время для крупномерных саженцев требуются дополнительные усилия для их выкапывания и последующей посадки (большая корневая система требует подготовки больших посадочных ям). Сопоставив во времени после посадок разницу годового прироста маленьких и больших саженцев кедр корейского, удалось выявить некоторые особенности их роста.

Рост больших и маленьких саженцев. На 1 га пологого склона с участием дуба монгольского (*Quercus mongolica*) в верхнем ярусе Хехцирского лесничества было посажено 1000 шт. 2-летних саженцев, в селе Троицкое на 1 га на открытом месте, где раньше выращивали сельскохозяйственные культуры, в мае 2012 г. ручным способом было посажено 3000 шт. двухлетних саженцев. Если сопоставить годовой прирост саженцев кедр корейского в местах посадки под пологом с годовым приростом на открытых пространствах, можно увидеть устойчивый годовой прирост в $3,4 \pm 2,7$ см (рис. 3). У кедр корейского, посаженного на открытом пространстве, в год посадки темп роста снизился. Однако после этого он возобновился и стал показывать годовую динамику в $5,3 \pm 3,7$ см. В местах посадки под пологом после высадки не наблюдалось увядания саженцев, но на открытых местах был обнаружен факт засыхания (около 37 %) молодых деревьев. Это произошло из-за того, что под пологом изменения окружающей среды умеренные, незначительные, в то время как на безлесных участках микроклимат существенно изменился. Используя 5-летние саженцы, в 2010 г. в Хехцирском лесничестве под пологом леса из дуба монгольского на 1 га было посажено 900 шт., а в 2009 г. на месте, которое близко было по своему состоянию к сплошной рубке, также было посажено на 1 га 1000 шт. кедр корейского. На рис. 4 представлены результаты данных лесопосадок. Исследования показали, что культуры при посадках маленьких саженцев имеют похожие тенденции в росте. То есть спустя 4 года после посадки годовой прирост в местах посадки под пологом леса равняется $13,7 \pm 6,5$ см, в то время как в месте, по состоянию близком к сплошной рубке, – $27,7 \pm 13,3$ см.

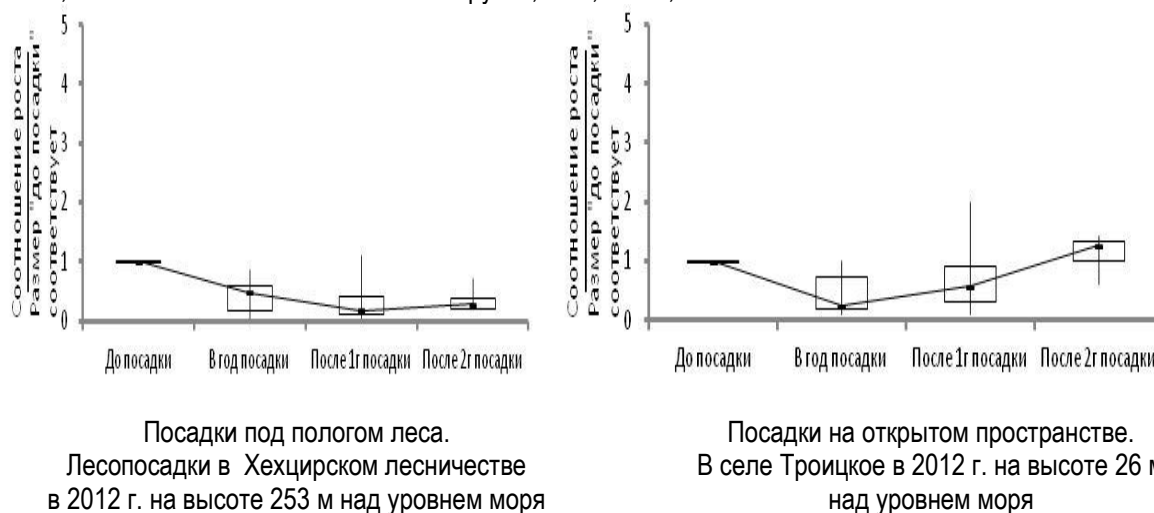
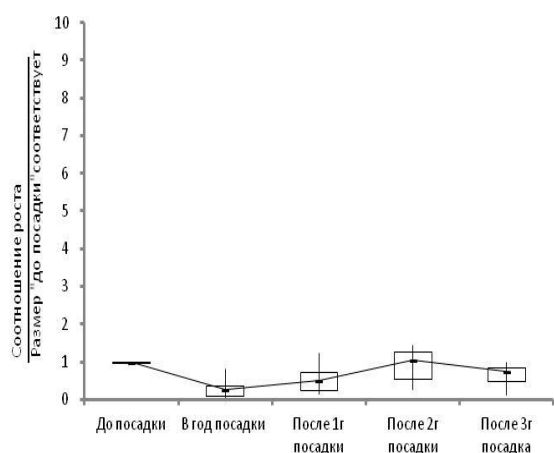
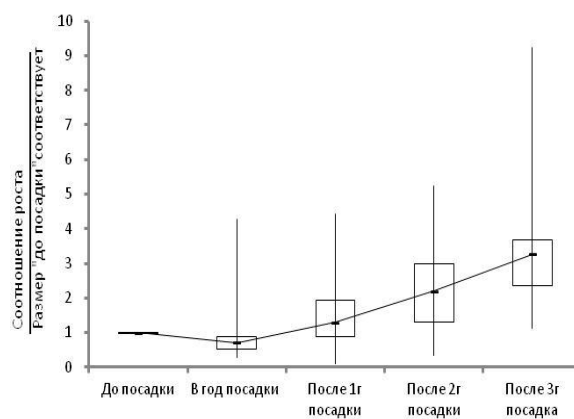


Рис. 3. Динамика прироста основного ствола малых саженцев, посаженных под пологом и на открытом пространстве



Посадки под пологом.
Лесопосадки в Хехцирском лесничестве в 2010 г. на высоте 247 м над уровнем моря.



Посадки на полосах и открытом участке. Лесопосадки в Хехцирском лесничестве в 2009 г. на высоте 215 м над уровнем моря

Рис. 4. Динамика прироста основного ствола крупных саженцев, высаженных под пологом, а также на полосах и на открытом пространстве

Рост больших саженцев и связь с деревьями верхнего яруса. Посадки под полог кедра корейского леса из осины (*Populus tremula*) и дуба монгольского спустя 4 года показаны на рис 5. Годовой прирост кедра под пологом леса из осины составил $4,8 \pm 2,2$ см, а дуба монгольского – $9,3 \pm 2,1$ см. Там же получили результаты годового прироста культур кедра на открытых пространствах, которые составили $29,9 \pm 9,6$ см. Если сравнить величину годового прироста в экспериментах, можно сказать, что большой годовой прирост кедр корейский имеет на открытом пространстве. Таким образом, на величину прироста культуры оказывает влияние верхний полог лесобразующей породы.

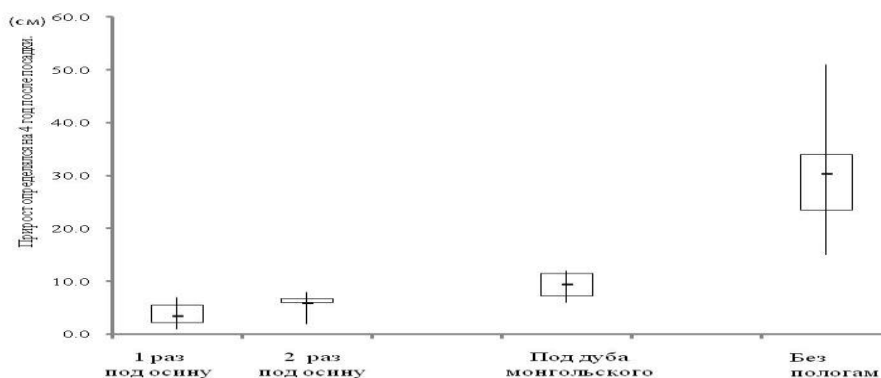


Рис. 5. Влияние вида деревьев на прирост кедра. Верхний ярус – осина, дуб и без полога. Прирост определялся на 4-й год после посадки

Использование разных способов выращивания саженцев кедр корейского. В Хабаровском крае лесопосадки кедр корейского ограничены весенним и осенним периодами, когда рост деревьев приостанавливается. В таких условиях есть пределы эффективности годовых посадок. Также стоит задуматься о необходимости надлежащего воспитания молодого поколения в рамках темы «Природа» и связанных с ней древонасаждениях. Полезными были бы лесопосадки в летний период. Однако вполне вероятно, что летом в период роста деревьев не удастся уйти от снижения коэффициента выживаемости. В этой связи очевидно, что снижение коэффициента приживаемости при летних посадках связано с защитой корневой системы. Поэтому для защиты корневой системы при посадках были проведены экспериментальные испытания саженцев (в горшках).

Как показано на рис. 6, в эксперименте использовались виниловые горшки (сумка), горшки из хлопчатобумажной материи, обладающие вентиляцией и водопроницаемостью (мешок), и так называемые новые

экологические горшки (e-green pot [4]), изобретенные в Университете Нихон. Для сопоставления результатов использовались саженцы, высаженные обычным способом (открытая корневая система). Период наблюдений продолжался с 27 мая по 22 июля 2011 г. Предметом наблюдений являлся прирост в высоту [5].

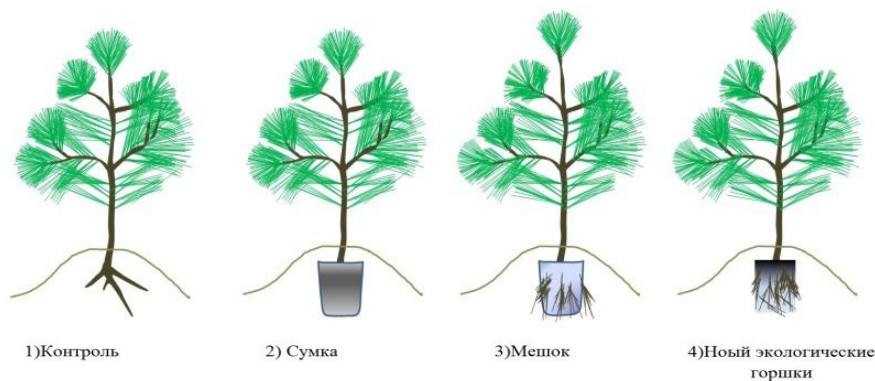


Рис. 6. Экспериментальное выращивание саженцев

На рис. 7 показан рост кедр корейского в горшках для саженцев. Хлопчатобумажные горшки и новые экологические горшки показали лучший рост по сравнению с виниловыми. Но по причине разлагающихся целлюлозу бактерий, находящихся в почве, хлопчатобумажные горшки разрушились.

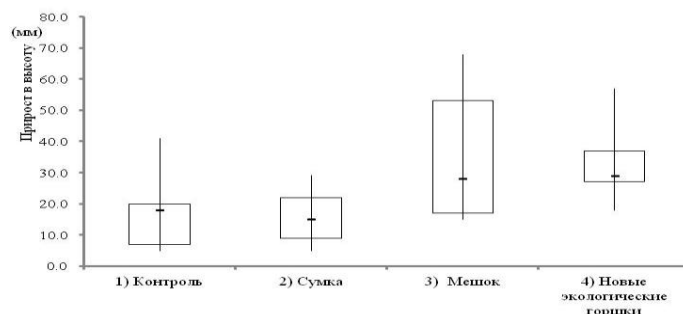


Рис. 7. Прирост саженцев в высоту

Новые экологические горшки для саженцев (рис. 8) использовались в 2011 г. в пригороде Хабаровска, а в 2012 г. – у подножия горы Фудзи молодежной группой, которая проводила памятные посадки деревьев.



Пример посадок в г. Хабаровск (Россия)



Новые экологические горшки в 2012 г. у подножия горы Фудзи



Может повлиять корень через горшки

Рис. 8. Пример посадок саженцев в новых экологических горшках в Хабаровске (Россия) и на горе Фудзи (Япония)

Везде саженцы показали хорошую приживаемость. Использование новых экологических горшков в Японии и Индонезии имело положительный эффект [6]. Однако эксперимент не получил подобного эффекта в

условиях г. Хабаровска ввиду того, что новые экологические горшки были высажены в увлажненную почву с низкой воздухопроводимостью. В связи с чем потребовалось доработать эти горшки для такого вида почвы.

Заключение. Проводя анализ годичных колец, можно установить год посадки, но это по ряду естественных причин влечет за собой вырубку деревьев. Используя размер хвои и мутовку, не вырубая деревьев, можно простым способом установить год посадки и отслеживать ход роста саженцев.

Большинство исследователей высказывается за посадку больших саженцев в местах сплошной рубки. Однако большие саженцы тяжелы, поэтому требуют больших усилий на обслуживание. При посадке 2-летних саженцев под пологом леса отмечается пониженный прирост в высоту. Однако на открытых пространствах усыхания маленьких саженцев не наблюдается в отличие от больших.

Рост саженцев кедр корейского напрямую зависит от количества солнечных лучей. Разница в светопроводимости, которой разные деревья обладают по-разному, может послужить хорошим ориентиром для успеха в лесопосадках под пологом леса.

Лесопосадки в настоящее время ограничены выращиванием деревьев весной и осенью, однако было установлено, что используя новые экологические горшки, можно проводить лесопосадки в течение всего лета.

Литература

1. Редкие и исчезающие животные России [Электронный ресурс]. – URL: http://nature.air.ru/doc/mammal/1_26.htm.
2. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока (кедр корейский) / ДальНИИЛХ / Н.В. Выводцев [и др.]. – Владивосток, 1990.
3. Корякин В.Н. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России (динамика, состояние, пользование ресурсами, реабилитация): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Уссурийск, 2009. – С. 8.
4. Пат. №2010-031908, Японии. Заявл. 17.02.10; опубл. 01.09.11.
5. Выводцев Н.В., Кобаяси Рёсукэ. Создание искусственных насаждений сосны кедровой корейской при равных вариантах защиты корневой системы // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск, 2011. – С. 58–60.
6. Исследования роста сакуры (*Cerasus sargentii*) в г. Хабаровске /Хонго Итиро [и др.] // Проблемы воспроизводства лесов европейской тайги: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Кострома, 2012. – С. 110–114.



УДК 630*232.411.11

Н.Р. Сунгурова, Р.В. Сунгуров, С.Е. Страздаускас

КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Pinus silvestris* L.) НА РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

В статье приведены данные обследований песчаных карьеров разной давности разработки, используемых для строительства дорог. Изучено естественное и искусственное восстановление нарушенных земель. Приведен анализ роста искусственно созданных молодняков на рекультивируемых землях.

Ключевые слова: лесная рекультивация, сосна, лесные культуры, песчаный карьер, северо-таежный район.

N.R. Sungurova, R.V. Sungurov, S.E. Strazdauskas

THE PINE (*Pinus silvestris* L.) CULTURES ON THE RECULTIVATED SOILS

The survey data on the sandpits of the different development periods, used for the road construction are presented in the article. The natural and artificial restoration of the destroyed soils is studied. The analysis of the artificially created young growth on the recultivated soils is provided.

Key words: forest recultivation, pine, forest cultures, sandpit, north-taiga region.

Введение. На территории Архангельской области песчаные карьеры встречаются часто и используются для добычи песка с целью строительства лесных дорог. Чаще всего карьеры разрабатываются на землях лесного фонда. Этот вопрос неоднократно поднимался на совещаниях разного уровня. Так, 9 июня 2014 года на рабочем собрании под председательством президента Российской Федерации В.В. Путина обсуждались проблемы строительства лесных дорог в регионе.

«Леса предшествовали человеку, пустыни следовали за ним», – это образное выражение известного французского писателя Франсуа Шатобриана как нельзя лучше подчеркивает необходимость и важность проведения работ по лесовосстановлению и лесоразведению.

Под рекультивацией нарушенных земель понимают восстановление ландшафта, структуры и плодородия почв, гидрологического режима участка, а также воспроизводства лесных фитоценозов посредством проведения комплекса инженерных (технических), агротехнических и лесоводственно-биологических мероприятий.

Лесохозяйственное направление рекультивации предусматривает создание на нарушенных землях лесных насаждений различного типа. Основными факторами, ограничивающими здесь рост растений, являются неблагоприятный водный режим и низкая обеспеченность элементами минерального питания [3]. Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия. Работы по рекультивации земель предусмотрены Федеральным законом «Об охране окружающей среды», Лесным и Земельным кодексами Российской Федерации. Основным нормативным документом в области рекультивации нарушенных земель в лесохозяйственном направлении являются «Правила лесоразведения», разработанные в соответствии со ст. 63 Лесного кодекса и утвержденные Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 8 июня 2007 г. №149.

Цель исследований. Изучение эффективности лесной рекультивации песчаных карьеров на основе анализа состояния естественного и искусственного лесовосстановления, хода роста и продуктивности культур сосны обыкновенной в северо-таежном районе Архангельской области.

Объекты и методы исследований. В процессе рекогносцировочного обследования были подобраны три песчаных карьера, расположенных на Ломоносовском участковом лесничестве Холмогорского лесничества в северо-таежном районе Архангельской области.

В одном карьере, заложенном в 2003 г. в квартале 78 вблизи поселка Луковецкий, после добычи песка не проводились никакие мероприятия (контрольная пробная площадь). В ходе обследования установлено наличие березы в количестве 1387 шт/га, ивы – 1296 шт/га.

В двух других карьерах проведены мероприятия по лесохозяйственной рекультивации нарушенных земель. Обработке почвы в них предшествовала планировка поверхности бульдозерами.

Обследованный участок №1 заложен в песчаном карьере в квартале №70. Площадь карьера 1,5 га. Он расположен на 76 км региональной автодороги Архангельск-Карпогоры и разрабатывался в 2003 г. для ее строительства.

Лесная рекультивация проведена в 2005 г. путем создания лесных культур сосны. Обработка почвы производилась толкателем клиновидным ТК-1,2 в агрегате с трактором ЛХТ-55М. Ширина подготавливаемых полос 1,2 м. Технология создания культур следующая (рис. 1): произведена посадка сосны посередине полосы вручную, под меч Колесова. В качестве посадочного материала использовались 2-летние стандартные тепличные сеянцы сосны обыкновенной. Среднее расстояние между рядами культур 3,5 м, шаг посадки 0,5 м, первоначальная густота 5800 шт/га.

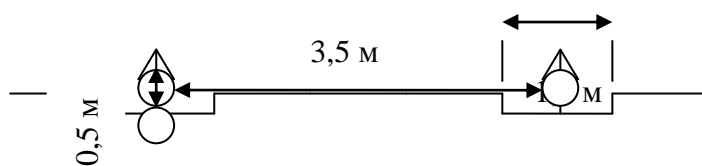


Рис. 1. Схема создания лесных культур по полосам, расчищенным толкателем клиновидным ТК-1,2

Обследованный участок №2 заложен в песчаном карьере в квартале 13. Он разрабатывался для строительства технологической трассы Луковецкого леспромхоза.

Лесная рекультивация проведена в 1987 г. Обработка почвы велась плугом шнековым ПШ-1 в агрегате с трактором ЛХТ-100. Ширина подготавливаемых полос 4 м. Технология создания культур следующая (рис. 2): произведена посадка сосны по микроповышениям плуга вручную, под меч Колесова. В качестве посадочного материала использовались 2-летние стандартные тепличные сеянцы сосны обыкновенной. Среднее расстояние между центрами борозд 6 м, шаг посадки 0,6 м, первоначальная густота 5550 шт/га.

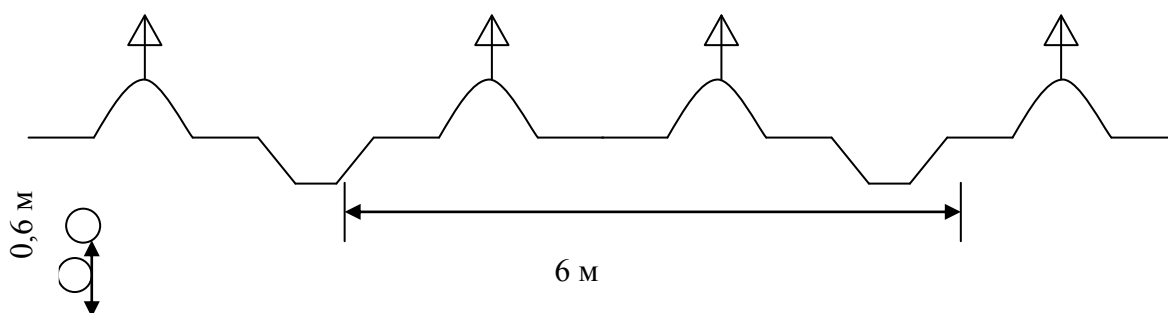


Рис. 2. Схема создания культур сосны по микроповышениям, образованным плугом шнековым ПШ-1

Результаты исследований и их обсуждение. Обследуемый карьер №1 с двух сторон окружен стеной леса, благодаря чему на участке насчитывается подростка березы 13000 шт/га. Под пологом культур сосны и лиственного молодняка появляются всходы ели в количестве 2500 шт/га. По всей площади карьера произрастает ива в количестве 5000 шт/га, появившаяся до начала проведения лесной рекультивации.

На участке №2 в качестве подростка встречается береза в количестве 4889 шт/га и ель в количестве 3855 шт/га. Подрост произрастает между рядами смежных борозд, где почва не обрабатывалась. На участке №2 также встречается ива в количестве 1478 шт/га, которая поселилась здесь до проведения лесокультурных работ и сохранилась между полосами обработанной почвы, единично присутствуют можжевельник и волчье лыко.

Целесообразность проведения рекультивации нарушенных земель с точки зрения уменьшения экологического ущерба и восстановления хозяйственной ценности земель не вызывает сомнений. Однако затраты на рекультивацию достаточно велики, а условия ее проведения индивидуальны.

Лесохозяйственная рекультивация нарушенных площадей технологически проста, так как не требует нанесения плодородного слоя почвы. При лесохозяйственном направлении рекультивации нормативные требования сводятся к созданию биологически продуктивных участков земной поверхности с необходимыми условиями для роста и развития растений. Результаты обследования лесных культур приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты обследования сосны

Номер участка	Способ обработки почвы	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Средний прирост за текущий год, см				
					2013 г.	2012 г.	2011 г.	2010 г.	2009 г.
1	ТК-1,2	9	2,8	3,0	42	44	42	26	17
2	ПШ-1	27	11,5	11,8	61	59	57	55	51

Анализ хода роста искусственных молодняков – участок №1 – показал, что сосна в 9-летнем возрасте имеет средний диаметр 2,8 см, среднюю высоту 3,0 м. На участке № 2 в 27 лет высота культур составляет 11,8 м, диаметр 11,5 см. О.И. Гаврилова [1], аналогично изучая лесные культуры в гравийно-песчаных карьерах в Республики Карелии, приводит данные 9-летних культур сосны по высоте на одном объекте 2,25 м, на других участках в 12 лет – 1,0–1,2 м.

Из данных табл. 1 следует, что технология создания лесных культур на рекультивируемых землях выполнена согласно имеющимся требованиям, на что указывает средний прирост культур в высоту. В год обследования искусственных молодняков прирост сосны составил 42 см на объекте №1, на объекте №2 – 61 см.

Сравнивая основные таксационные показатели обследуемых молодняков с таблицами хода роста молодых сосновых древостоев искусственного происхождения можно заключить, что лесные культуры, созданные на рекультивируемых карьерах, характеризуются достаточно высокой производительностью (табл. 2). Уже в возрасте 27 лет запас лесных культур достигает 152 м³/га при средней высоте 11,8 м. Класс бонитета культур сосны I. Тогда как согласно таблицам хода роста [4] молодые сосняки искусственного происхождения в южно-таежном лесотаксационном районе в 30 лет имеют среднюю высоту 10,9 м, средний диаметр – 8,2 см, запас – 176 м³/га; в 10-летнем возрасте средняя высота достигает 2,2 м, диаметр – 2,6 см, запас – 8,8 м³/га.

Таблица 2

Таксационная характеристика обследуемых культур

Год посадки	Состав	Густота, шт/га	Средние		Приживаемость, %	Полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см				
2005	10С	5800	3,0	2,8	77,7	0,7	18	II
1987	10С	5550	11,8	11,5	57,4	0,9	152	I

С.В. Залесов и его соавторы [2], проводя аналогичные исследования в карьерах на территории Свердловской области, установили, что в 9-летнем возрасте культуры сосны имеют следующие таксационные показатели: высота – 2,6 м, диаметр – 3,7 см, запас – 5,63 м³/га, класс бонитета – II.

Спустя 27 лет на рекультивируемом карьере формируется лесная почва (подзол маломощный супесчаный гумусово-железистый, подстилаемой карбонатным песком), представленная лесной подстилкой мощностью 1 см и гумусовым горизонтом мощностью 6 см.

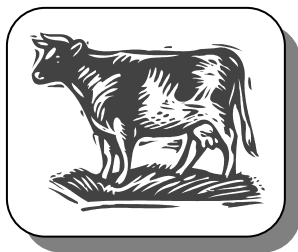
Описание почвенного профиля:

<u>A₀</u>	– лесная подстилка бурого цвета, образована из полуразложившихся и разложившихся мхов, кустарничков, древесных остатков, хвойного и лиственного опада, густо переплетена корнями древесной и кустарничковой растительности, переход резкий;
<u>A₂</u>	– сизовато-белесый, бесструктурный, супесчаный, свежий, пронизан корнями древесных и кустарничковых пород, рыхлый, переход резкий, граница волнистая;
<u>B₁</u>	– бурый, супесчаный, рыхлый, бесструктурный, свежий, пронизан корнями, переход постепенный;
<u>B₂</u>	– охристый, супесчаный, рыхлый, бесструктурный, с включениями крупнозернистого (1–3 мм) песка, свежий, переход постепенный;
<u>B_{Fe}</u>	– рыже-коричневый с проблесками белесого, слегка уплотненный, комковатый, опесчаненный, легкий суглинок, свежий, редко пронизан корнями древесных пород, переход постепенный.

Заключение. Проведение лесной рекультивации в обследуемых карьерах привело к созданию биологически продуктивных участков земной поверхности с необходимыми условиями для роста и развития растений. Объекты рекультивации на Севере в настоящее время являются значительным резервом увеличения площади земель, покрытых лесной растительностью.

Литература

1. Гаврилова О.И. Восстановление растительного покрова песчано-гравийных карьеров // Тр. лесонж. фак. ПетрГУ. – Петрозаводск, 2010. – С. 21–25.
2. Искусственное лесовосстановление на рекультивированных землях в округе сосново-березовых предлесостепных лесов /С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев [и др.] // Проблемы воспроизводства лесов европейской тайги. – Кострома, 2012. – С. 63–66.
3. Капелькина Л.П. Анализ опыта лесной рекультивации нарушенных земель // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования: сб. ст. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 62–68.
4. Таблицы хода роста искусственных сосновых молодняков в южной подзоне тайги // Лесотаксационный справочник по северо-востоку европейской части Российской Федерации (нормативные материалы для Ненецкого автономного округа, Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми)/ Федер. агентство лесного хозяйства; ФБУ «СевНИИЛХ». – Архангельск: Правда Севера, 2012. – 672 с.



ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.084.1 579.62

Н.А. Матвеев

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА НА СКОРОСТЬ РОСТА МОЛОДНЯКА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ

В статье приведены экспериментальные данные о влиянии пробиотического продукта на скорость роста молодняка крупного рогатого скота при скармливании пробиотического кисломолочного продукта.

Ключевые слова: среднесуточный привес, живая масса, пробиотический продукт, нормомикрофлора.

N.A. Matveev

THE INFLUENCE OF THE PRO-BIOTIC PRODUCT ON THE GROWTH RATE OF THE HOLMOGORSK BREEDYOUNG ANIMALS

The experimental data on the influence of the pro-biotic product on the growth rate of the cattle young animals in feeding with the pro-biotic sour-milk product are given in the article.

Key words: average daily additional weight, live weight, pro-biotic product, normal microflora.

Введение. Функциональное кормление животных имеет такое же значение, как и функциональное питание для человека. Продукты функционального питания можно рассматривать как своеобразную форму пробиотиков и симбиотиков в виде молочнокислых продуктов (йогурты, кефир, простокваша и т.д.).

Разница между лекарственным средством (пробиотиком) и кормовой добавкой с содержанием полезных микроорганизмов заключается в том, в какой форме они поступают в организм: либо в форме препарата с высокой концентрацией действующего начала, либо в виде корма с оптимальным содержанием представителей нормомикрофлоры и могут использоваться систематически долго, тогда как препараты только в течение определенного времени. При этом сокращается использование фармакологических средств.

Разработка кормовых добавок на основе сырья, отходов животноводства и зубиотических микроорганизмов своевременна и актуальна. Использование продуктов рационального питания несет в себе огромный потенциал восстановления и поддержания здоровья человека и животных.

Пробиотические препараты и корма на основе пробиотиков получают широкое распространение в животноводстве и позволяют получать экологичную продукцию для функционального питания человека. Якутский НИИСХ в последние десятилетия разработал целый ряд пробиотических препаратов на основе биологически активных природных штаммов *Bacillus Subtilis*, выделенных из мерзлотных почв.

Препараты, разработанные на основе штаммов бактерий *Bacillus Subtilis* «ТНП-3» и *Bacillus Subtilis* «ТНП-5», выделенных из мерзлотных почв Якутии, обладают выраженным антагонистическим действием в отношении многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; стимулируют развитие полезной микрофлоры; продуцируют комплекс ферментов, которые усиливает антагонистические свойства препаратов и способствуют более выраженному пробиотическому эффекту [1].

Цель исследований. Изучить действие пробиотического кормового продукта на интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота в контрольной и опытной группах.

Задачи исследований. Провести испытание пробиотического кормового продукта на интенсивность роста молодняка с 2-месячного возраста. Проконтролировать изменения интенсивного роста подопытного молодняка путем вычисления среднесуточного привеса.

Методика и результаты исследований. В методику исследований входило ежемесячное вычисление интенсивности роста молодняка. В этих целях использовались весы (ГОСТ 29329; ТУ 4274-00226477-005-01), внесенные в Госреестр средств измерения Российской Федерации №22574-05 со средним классом точности.

В полупроизводственных условиях были проведены опыты по испытанию кормового продукта из вторичного сырья коровьего молока, переработанного с применением пробиотических штаммов бактерий *Bacillus Subtilis*. Опыты проводились на базе ООО «Агрофирма Хатас». Кормовой продукт из вторичного сы-

рья коровьего молока (обрат), переработанный с применением штаммов бактерий *Bacillus Subtilis* ТНП-3 и *Bacillus Subtilis* ТНП-5 [1], скармливали молодняку крупного рогатого скота в 2-месячном возрасте в период 6 месяцев (с мая по октябрь) 2012 года. Количество телят опытной и контрольной групп составляло по 6 гол.

Схема постановки опытов была следующей. В опытной группе молодняк 2-месячного возраста получал пробиотический кормовой продукт из расчета 1 л ежедневно в течение 6 мес., в контрольной группе – 1 л обезжиренного молока (обрата) ежедневно в течение 6 мес. [2]. Пробиотический продукт состоял из обезжиренного молока (обрат) с добавлением пробиотических штаммов бактерий *Bacillus Subtilis*. В таблице приведена динамика живой массы контрольной и опытной групп по месяцам.

Динамика живой массы контрольной и опытной групп по месяцам, кг

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Опытная	70,8±3,8	94,4±3,2	126,4±4,8*	144,8±4,4*	174,6±3,0	187,2±2,4*
Контрольная	65,0±4,0*	78,2±4,2	92,4±5,0	109,6±5,2	131,6±5,4*	146,8±5,2
Разница	5,8	16,2	34,0	35,2	43,0	40,4

* $P < 0,05$.

Анализируя показатели живой массы телят крупного рогатого скота в опытной группе, следует отметить, что применение пробиотического кормового продукта на протяжении всего периода исследований, несомненно, обеспечивало большой прирост живой массы и более высокую интенсивность роста телят, чем в контрольной группе. В первый период наблюдений телята обеих групп не имели существенных различий по живой массе, однако со второго месяца кормления телят опытных групп пробиотическим продуктом их вес интенсивно увеличивался с 16,2 до 43 кг до 4 мес. Правда, в октябре наблюдалось прекращение интенсивного роста, но это объяснялось тем, что телята переводились из летней фермы (сайылык) в зимний коровник. Переход из летней фермы в зимний коровник начинается с первых осенних заморозков, когда ограничен зеленый корм. Сохранность молодняка не изменилась и составила 100 %. Среднесуточный привес телят опытных групп составил 846,4 г, контрольных – 526,4 г. Разница между группами в период исследований в среднем была на уровне 320 г [2].

Заключение. Помимо использования полноценных заменителей молока промышленного производства, в зонах деятельности маслосыроделов имеется достаточное количество ценных отходов, в том числе обрат, которые при незначительной их переработке могут укрепить кормовую базу для организации рационального и интенсивного выращивания и откорма телят. Поэтому метод переработки данных отходов может иметь большую пользу для роста и развития молодняка, что позволит сформировать нормальную микрофлору желудочно-кишечного тракта до контакта молодняка с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами.

Применение пробиотического кормового продукта при 100 %-й сохранности поголовья повышает иммунобиологическую реактивность организма, среднесуточные привесы, а также способствует коррекции кишечного микробиоценоза, препятствующего интенсивному размножению патогенных микроорганизмов и возникновению диареи [1].

Литература

1. Пробиотик «Сахабактисубтил» в профилактике и лечении диарейных заболеваний новорожденных телят и поросят: метод. рекомендации / Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев, С.И. Парникова [и др.]; РАСХН. Сиб. отд-ние; ГНУ Якут. НИИСХ. – Якутск, 2003. – 16 с.
2. Матвеев Н.А. Разработка технологии производства кисломолочного продукта с добавлением пробиотической закваски *Bacillus Subtilis* и его скармливание телятам. – Якутск, 2012. – 32 с.





УДК 631.3: 631.534: 631.541.11

В.Г. Бросалин, А.А. Завражнов, А.И. Завражнов,
В.Ю. Ланцев, Н.В. Цугленок

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АГРЕГАТА ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОТВОДКОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ

Проанализированы состояние и эффективность существующих технических средств для механизированного отделения отводков клонových подвоев яблони, выявлена перспективная схема машины для этих целей и определены ее основные параметры.

Ключевые слова: маточник клонových подвоев, механизация отделения отводков, оптимизация.

V.G. Brosalin, A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov,
V.Yu. Lantsev, N.V. Tsuglenok

THE SUBSTANTIATION OF THE CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE AGGREGATE FOR THE SEPARATION OF THE CLONAL STOCKLAYERS

The state and the efficiency of the existing technical means for the mechanized separation of the apple-tree clonal stocklayers are analyzed; the perspective scheme of the machine for these purposes is revealed and its key parameters are determined.

Key words: ovary of clonal stocks, mechanization of layer separation, optimization.

Введение. Наиболее трудоемкой операцией при производстве клонových подвоев яблони остается отделение отводков, которая до сих пор выполняется вручную секаторами. Тяжелые условия труда не позволяют производить качественный срез побегов. Кроме того, из года в год остающиеся после среза побегов пеньки, возвышающиеся над почвой, вызывают снижение качества отделяемых подвоев и увеличение расхода субстрата для укрытия отрастающих побегов.

Разработка машины, обеспечивающей отделение отводков от маточных растений клонových подвоев яблони, а также проведение омолаживающей обрезки маточной косички, является первостепенной задачей, важной и перспективной составляющей в решении проблемы производства высококачественного посадочного материала.

Цель исследований. Проанализировать состояние и эффективность существующих технических средств для механизированного отделения отводков клонových подвоев яблони, выявить перспективную схему машины для этих целей и определить оптимальные параметры основных рабочих органов, обеспечивающих отделение побегов от маточных растений, укладку их в валок без повреждений и ориентированных в направлении, удобном для последующего сбора.

Методика и результаты исследований. Для подрезания кустов, корневищ или ветвей растений, перерезания кочерыг, отделения отводков вегетативно размножаемых подвоев, выкопки саженцев разработано достаточно много устройств, отличающихся конструкцией как самих режущих элементов, так и вспомогательных механизмов, обеспечивающих качественный срез и отвод срезанной массы без ее дополнительного измельчения и травмирования, а также исключающих повторное воздействие режущих частей на «стерню».

Известны рабочие органы, например, для подрезания корневищ растений [1, 2], содержащие установленный под углом к направлению движения горизонтальный подрезающий нож, режущая кромка которого может быть гладкой [1] или пилообразной [2]. В работе такие ножи погружены в почву и при движении подрезают встречающиеся на пути корневища или кочерыги.

Основной недостаток подобных рабочих органов состоит в том, что при отделении отводков вегетативно размножаемых подвоев они выдергивают маточные растения, особенно при затуплении режущей

кромки [3]. Наиболее совершенны рабочие органы с активным приводом, содержащие один-два ротора, вращающиеся навстречу друг другу или в противоположные стороны [4].

Режущим элементом роторных рабочих органов является плоский или выпуклый диск, который может быть гладким или же с приклепанными к нему сегментами: обычными косилочными и специальной формы. Применяют также дисковые пилы или крестовины с ножами, закрепленными в державках или посредством шарниров.

Различаются роторы и по способу резания. Встречаются устройства с безподпорным резанием и снабженные противорежущими или удерживающими элементами, обеспечивающими более качественный срез, чем без них, и исключают повреждения, например, маточной косички.

Срезаемая масса иногда остается на месте, зачастую она проталкивается по рабочим органам за счет естественного подпора при движении машины. В основном для исключения заторов и забиваемости рабочих органов она захватывается различными приспособлениями и отбрасывается по ходу или в бок.

Важной составляющей таких машин являются устройства обеспечения необходимой высоты среза. Это достигается регулировкой положения опорных колес или полозков, закрепленных на основной раме или непосредственно на раме рабочего органа вблизи отделяемого растения.

Немаловажную роль для получения качественного среза при отделении растений играет защита от повторного резания как самих растений, так и остающейся «стерни». Обычно для исключения повторного среза стерни (роторные рабочие органы) наклоняют вперед по ходу машины, но бывает, что режущий диск снизу прикрывают кожухом или рамой. Для исключения повторного резания отделяемых растений сверху над режущими дисками могут быть установлены защитные диски – плоские или выпуклые, вращающиеся со скоростью значительно меньше, чем угловая скорость вращения режущих дисков за счет специального привода или естественного перекачивания вдоль ряда растений.

Таким образом, наиболее перспективны для отделения отводков от маточных растений вегетативно размножаемых подвоев яблони рабочие органы роторного типа, содержащие вспомогательные устройства, обеспечивающие подпорное резание, проталкивание срезаемой массы, защиту от повторного перерезания и копирование профиля маточных растений.

Схема новой машины изображена на рис. 1. Она содержит навеску 1 с опорно-регулируемыми колесами 2, к которой посредством параллелограммного механизма 3 присоединена подвижная рама 4. На подвижной раме установлен нож 5 с приводом 6 и копирующим механизмом 7. Машина снабжена автонаправителем 8.

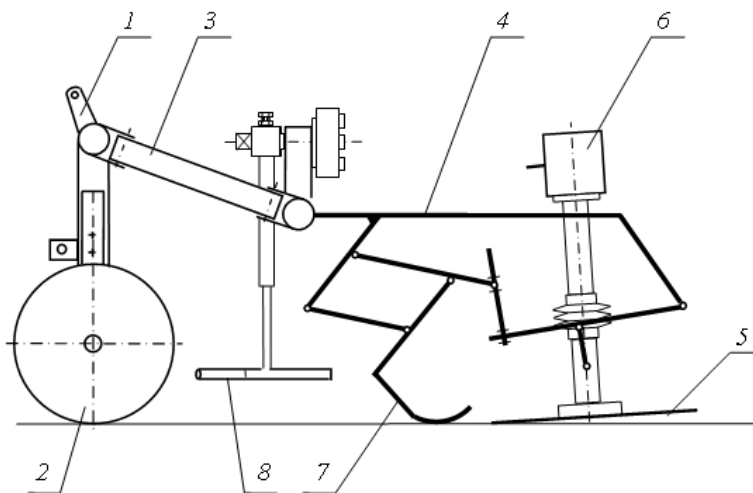


Рис. 1. Схема машины для отделения отводков вегетативно размножаемых подвоев яблони: 1 – навеска; 2 – опорно-регулируемые колеса; 3 – параллелограммный механизм; 4 – рама подвижная; 5 – дисковый нож; 6 – привод; 7 – копирующий механизм; 8 – автонаправитель

Машину навешивают на трактор, подключают к ВОМ и гидросистеме. В работе агрегат седлает растения, автонаправитель 8 ориентирует дисковый нож 5 по оси ряда, а копирующий механизм 7 удерживает его на необходимой высоте среза над маточной косичкой. Срезанные растения отбрасываются в междурядье.

В качестве базового устройства для отделения отводков и укладки их в валок нами выбран ботвосрезающий аппарат ботвоуборочной машины БМ-6 свёклоуборочного комплекса [5], содержащий дисковый нож, лопастной отбрасыватель и копир с механическим приводом. Основным рабочим органом этого устройства является дисковый нож, выполненный в двух вариантах (рис. 2): а) с наклепанными сегментными режущими элементами; б) наплавленный по периметру сормайтотом.

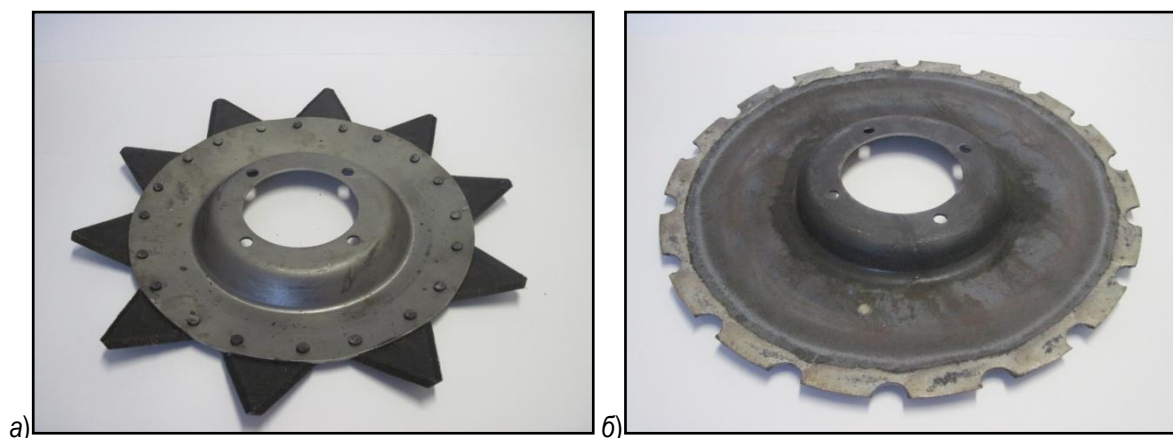


Рис. 2. Режущие диски: а – сегментный; б – сплошной

Для выявления влияния конструкции режущего диска и скорости его вращения на качество отделения отводков была изготовлена установка (рис. 3), содержащая смонтированные на раме с опорнорегулируемыми колесами режущий диск с приводом и копирующий механизм, управляющий положением режущего диска по высоте. Исследовали серийные режущие диски ботвосрезающего аппарата машины БМ-6. Диаметр дисков 410 и 420 мм соответственно (см. рис. 2, а, б). Угловую скорость изменяли переключением скорости вращения ВОМ трактора – 540 и 1000 об/мин. С учетом передаточного отношения редуктора привода максимальная угловая скорость ножа составляла 1200–1300 об/мин.



Рис. 3. Рабочие органы машины для отделения отводков

Исследования проводили на маточнике ОПО ВНИИС им. И.В. Мичурина в период с 26 апреля по 19 мая 2011 г. при выполнении технологической операции по омолаживанию маточной косички в рядах №13 (подвой 62-396, 1996 г. посадки), №20 (подвой 54-118, 1998 г. посадки), №45 (подвой 54-118, 2003 г. посадки), №69 (подвой 54-118, 2004 г. посадки).

Установлено, что копирующий механизм обеспечивает высоту среза головок маточных растений в пределах 0–10 см (рис. 3). Отрегулированный на определенную высоту, он выдерживает заданный размер с отклонением $\pm 0,5$ см.

Выявлено, что наилучшее качество среза обеспечивает дисковый нож с сегментными режущими элементами при угловой скорости 1200–1300 об/мин. Дисковый нож, наплавленный по периметру сормайтом, выполняет технологический процесс, однако срез неровный, с расщеплением пеньков и задирами поверхностных тканей рожков.

Для окончательного заключения о пригодности дискового ножа, наплавленного по периметру сормайтом, был заложен опыт с использованием обеих ножей на подвое 54-118 (ряд №69, 2004 г. посадки), где отрастание отводков и их качество наблюдались в течение вегетационного периода 2011 г.

Опытные делянки характеризовались следующими показателями. Оба режущих диска при движении вдоль маточной косички делают от 14 до 16 срезов различного вида рожков на 1 м погонном ряду. Диаметр среза колеблется от 3 до 50 мм (рис. 4). При этом основная часть срезов (72–80 %) в пределах 14 мм, ещё 10–14 % – от 15 до 20 мм. Таким образом, от 86 до 90 % срезов не толще 20 мм.

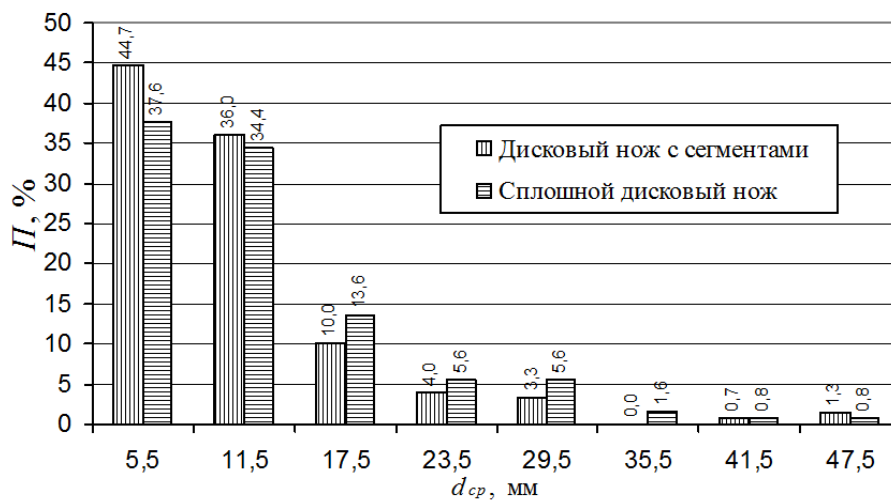


Рис. 4. Распределение измеренных значений диаметра среза, d_{cp} , дисковым ножом

Товарное качество и биометрические показатели отводков клоновых подвоев (54-118, 2004 г. посадки) после механизированного омолаживания маточных растений

Вариант опыта	Выход подвоев			Стандартных от контроля, %	Биометрический показатель		
	Все-го, шт.	В т.ч. стандартных			Диаметр, мм	Высота, см	Зона укоренения, см
		шт.	%				
Омолаживание сплошным дисковым ножом	36	25	69,4	58,1	4,8	72,9	8,7
Вариант 1 + механизированное открытие маточных растений	55	29	52,7	67,4	5,0	75,8	8,0
Омолаживание дисковым ножом с сегментами	55	25	45,5	58,1	4,9	78,9	7,2
Вариант 3 + механизированное открытие маточных растений	56	36	66,7	83,7	4,9	77,6	8,7
Хозяйственная технология (контроль)	87	43	49,4	100,0	4,9	75,9	5,8

Наблюдениями кандидата сельскохозяйственных наук, научного сотрудника ВНИИС им. И.В. Мичурина Е.А. Каплина установлено (табл.), что по биометрическим показателям укоренившиеся отводки на опытных делянках по всем вариантам примерно одинаковы и по корневой системе на 24–50 % превосходят контроль (хозяйственная технология). Вместе с тем по выходу стандартных отводков нож с сегментами на 16,3 % дает лучшее качество в сравнении с ножом, наплавленным сормайтом.

Экспериментальный образец машины для отделения отводков клоновых подвоев яблони снабжен двумя копирующими ползками, установленными на параллелограммных механизмах и расположенными по обеим сторонам ряда. Параллелограммные механизмы ползков объединены поверх растений суммирующим устройством, выполненным в виде коромысла, соединенного средней частью посредством тяги и двухплечего рычага с подвижным в осевом направлении дисковым ножом. В работе ползки ориентируют нож по высоте среза и удерживают его в этом положении (рис. 5).

С целью обеспечения контроля за качеством среза и снижения нагрузки со стороны укрывного вала на дисковый нож перед отделением отводков корневую систему побегов раскрывают. В зависимости от условий используют щеточный или лопастной рабочий орган.



Рис. 5. Экспериментальный образец машины в работе

Для отделения отводков устройство, навешенное на трактор, устанавливается в исходное положение над осью ряда маточника с раскрытой корневой системой клоновых подвоев. С помощью гидронавески трактора вращающийся от привода дисковый нож опускается на уровень верхней части маточной косички. При этом копирующие ползки устанавливаются в смежных междурядьях на поверхность почвы, образованную после прохода раскрывающего укрывной вал рабочего органа. В движении вдоль ряда дисковый нож отделяет путем среза отводки от маточных растений и укладывает их рядом в валок. За счет связи между собой и с дисковым ножом копирующие ползки обеспечивают продольное и поперечное копирование рельефа, сообщая вертикальное перемещение ножу в соответствии со среднеарифметическим значением уровня рельефа по обеим сторонам ряда.

Заключение. Предварительными исследованиями установлено, что предлагаемая схема машины работоспособна, копирующий механизм обеспечивает необходимую высоту среза, поддается регулированию и выдерживает заданный размер от опорной плоскости ползка с отклонением $\pm 0,5$ см.

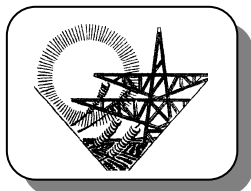
Для отделения отводков клоновых подвоев яблони целесообразно использовать стандартный дисковый нож с сегментами при угловой скорости 1200–1300 об/мин, обеспечивающий выход стандартных отводков на 16,3 %. Он дает лучшее качество в сравнении с ножом, наплавленным сормайтом.

В сезон 2011 г. на маточнике ОПО ВНИИС им. И.В. Мичурина были отделены с 3 рядов (№17, №18, №19) общей длиной около 600 м отводки подвоя 62-396. Визуально все отделенные отводки без повреждений и по качеству соответствуют произведенной продукции.

Литература

1. А.с. 1660598 SU, МКИ А 01 В 39/16. Рабочий орган для подрезания корневищ растений / *Е.И. Пономарев, А.Б. Тукубаев, А. Караханов, А.К. Рухсатов.* – №4735693/15; заявл. 04.07.89; опубл. 07.07.91, Бюл. № 25.
2. А.с. 704512 СССР, МКИ² А 01 D 45/26. Рабочий орган капустоуборочной машины / *С.Н. Омельченко, А.П. Шкатова, Э.С. Музлаев, П.Г. Ермоленко, В.П. Вульфович.* – № 2567674/30-15; заявл. 10.01.78; опубл. 25.12.79, Бюл. № 47.
3. *Манаенков А.Н.* Механизация выращивания клоновых подвоев в маточнике по интенсивной технологии: учеб. пособие. – Воронеж: ВГАУ, 1992. – 60 с.
4. *Аниферов Ф.Е., Ерощенко Л.И., Теплинский И.З.* Машины для садоводства. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.
5. *Чернявский С.В., Дынкин М.Б.* Модернизация ботвоуборочной машины БМ-6А // *Техника в сельском хозяйстве.* – 1980. – № 9. – С. 44–45.





УДК 625.068/056:798.863.5

*Р.Т. Емельянов, Ю.Л. Липовка,
А.В. Циганкова, Н.А. Барабанщикова*

ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРИ ЧАСТОТНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ НАСОСА

В статье приведена схема потокораспределения тепловой энергии для трубопроводной системы теплоснабжения. Анализируются результаты исследований системы теплоснабжения трехконтурной гидравлической насосной установки с частотным регулированием при различных режимах работы.

Ключевые слова: *трубопроводные системы отопления, тепловая энергия, тепловой поток, температура, модуль, потокораспределение.*

*R.T. Emelyanov, Y.L. Lipovka,
A.V. Tsigankova, N.A. Barabanschikova*

FLUX-DISTRIBUTION OF THE PIPELINE HEATING SYSTEM WITH THE PUMP FREQUENCY REGULATION

The scheme of the heat energy flux-distribution for the heat supply pipeline system is given in the article. The research results of the heat supply system of three-contour hydraulic pump installation with the frequency regulation at various operating modes are analyzed.

Key words: *pipeline heating systems, heat energy, heat flow, temperature, module, flux-distribution.*

Введение. Система теплоснабжения при независимом подключении циркуляционного насоса относится к классу многопараметрических динамических моделей, так как она имеет несколько параметров на входе и на выходе [1, 2]. Входными параметрами являются температура наружного воздуха, температура и давление сетевой воды, поступающей из центрального теплового пункта ЦТП [3]. Выходными будут температура горячего водоснабжения (ГВС) и давление в трубопроводе системы.

Цель исследований. Изучение устойчивости работы трубопроводной системы отопления при различных режимах работы насосной установки с частотным регулированием.

Методика и результаты исследований. Объектом исследований была выбрана трубопроводная система теплоснабжения при независимом подключении циркуляционного насоса. На рис. 1 приведена гидравлическая схема потокораспределения тепловой энергии при различных режимах работы насосной установки с частотным регулированием [4].

Гидравлическая схема трубопроводной системы теплоснабжения выполнена из трех модулей (модуль двухтрубной системы №1, модуль однострунной системы №2, модуль теплого пола №3) и насосного узла. Модули №1, 2, 3 подключены по независимой и параллельной схеме. В насосном узле был включен частотный насос stratos 30/1-12 с напором Н=3 м, Н=5 м, Н=6 м. Время эксперимента 5 мин при заданной температуре на источнике Т=60°С. Температурные показания измерялись с помощью компьютерной программы, а параметры расхода (G) при помощи встроенного расходомера ТЭМ-104-К, перепад давления измерялся дифференциальными манометрами. На основе измерения параметров трубопроводной системы теплоснабжения тепловые потоки рассчитывались по формуле

$$Q = \frac{c \cdot G \cdot (T_1 - T_2)}{3600}, \text{ кВт,}$$

где c – коэффициент теплопередачи; G – площадь поверхности излучателя; T_1 – температура излучателя; T_2 – температура окружающей среды.

На рис. 2 представлены результаты исследований потокораспределения при подключении модулей №1, 2, 3.

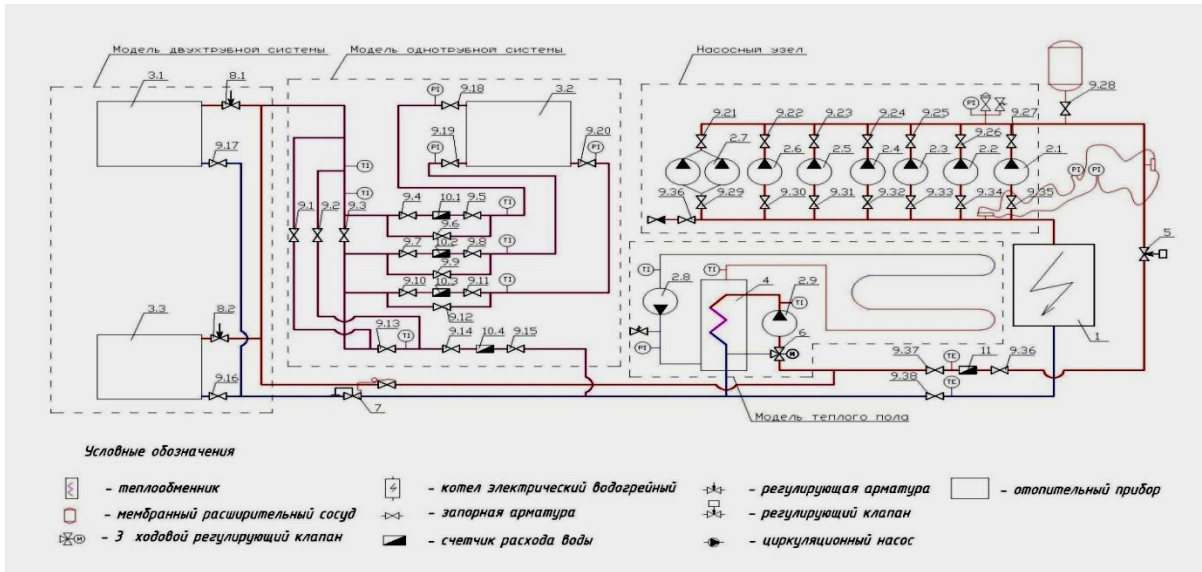


Рис. 1. Гидравлическая схема потокораспределения тепловой энергии

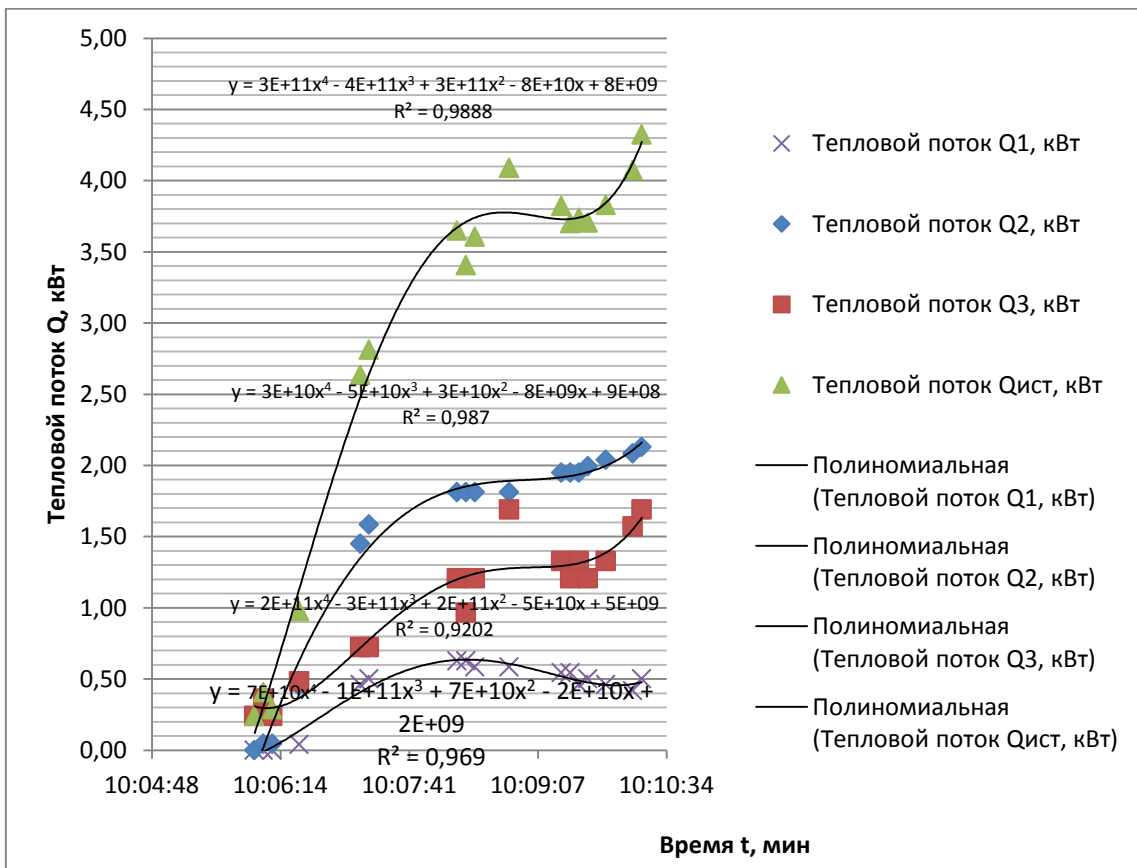


Рис. 2. Потокораспределение по модулям №1, 2, 3

Мощность теплового потока в модуле №1 составила 4,7 кВт. На рис. 3 приведены результаты исследований потокораспределения при отключении модуля №1.

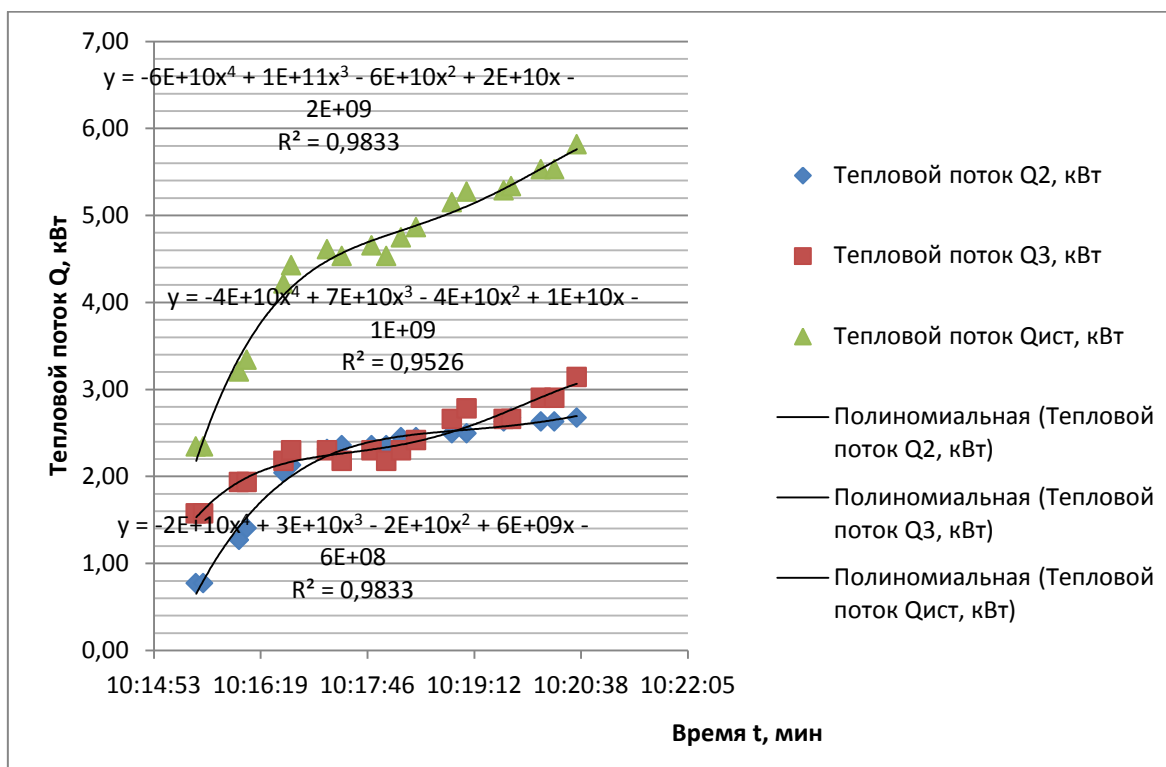


Рис. 3. Потокораспределение по модулям №2, 3

На рис. 4 приведены результаты исследований потокораспределения при отключении модулей №1, 2.

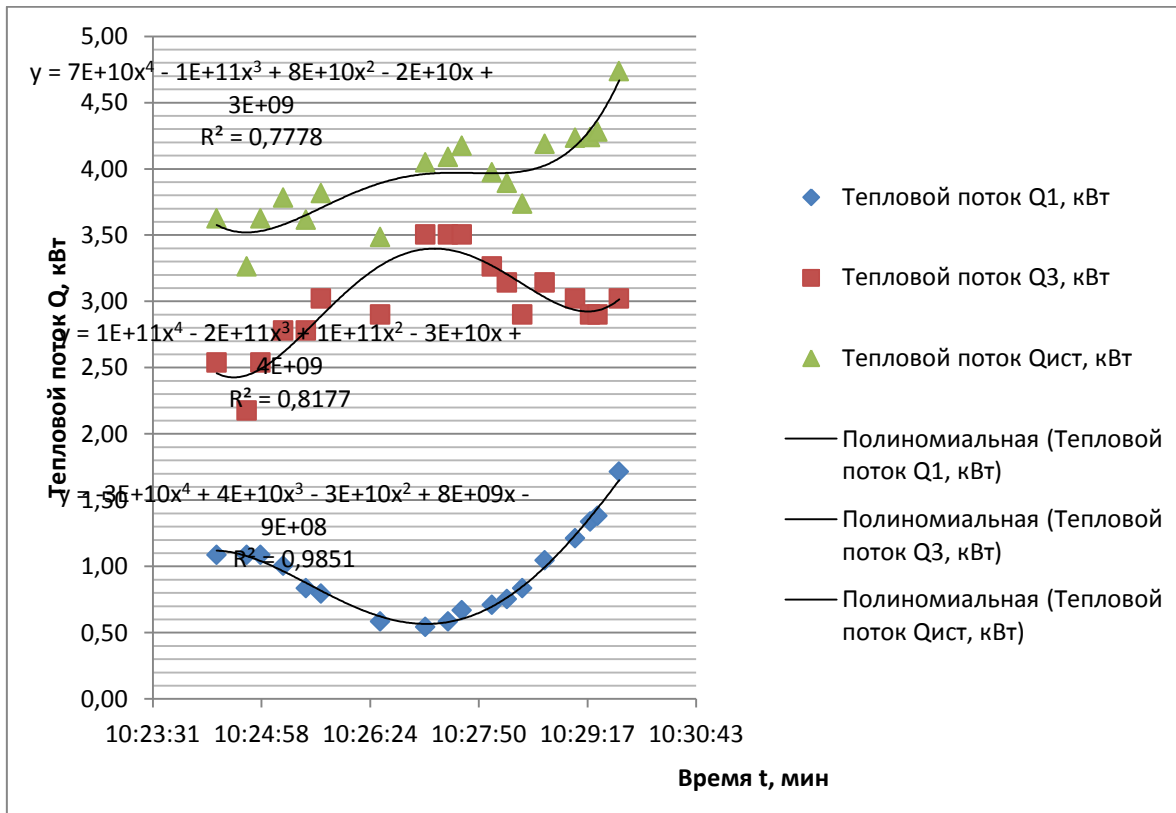


Рис. 4. Потокораспределение по модулю №3

На рис. 5 приведены результаты исследований потокораспределения при отключении модуля №4.

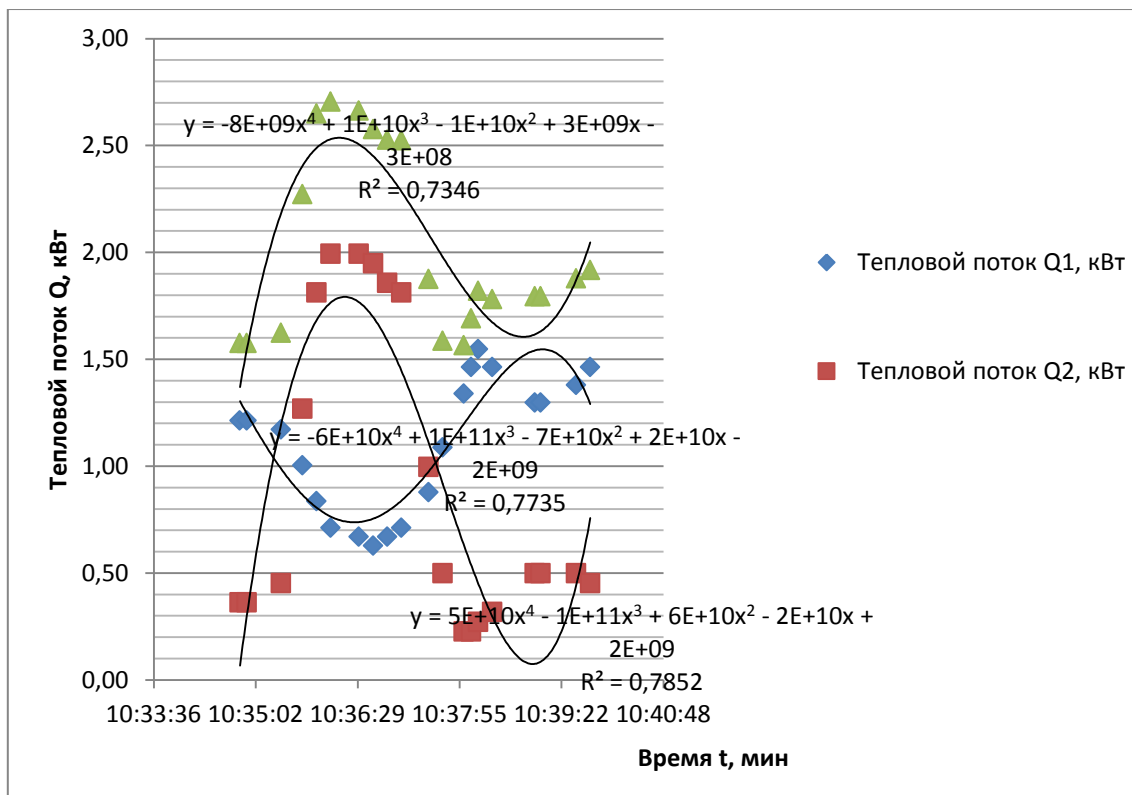


Рис. 5. Потокораспределение по модулям №1, 2

Заключение. Математическая модель трубопроводной системы отопления позволяет моделировать переходные процессы, связанные с изменением режима истечения теплоносителя. Результаты моделирования динамических процессов трубопроводной системы отопления позволили установить влияние скорости потока на недогрев теплоносителя и компенсацию за счет увеличения коэффициента теплоотдачи.

Литература

1. Автушенко Н.А., Ленецкий Г.С. Анализ частотных свойств динамической составляющей поведения теплоносителя в магистральном трубопроводе // Изв. вузов и энергетических объединений СНГ. – 2008. – № 6. – 31 с.
2. Математическое моделирование потокораспределения на тепловых пунктах / Ю.Л. Липовка, В.И. Панфилов, А.Ю. Липовка [и др.] // Энергосбережение и водоподготовка. – 2008. – № 3. – С. 65–67.
3. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – 3-е изд. – Киев, 2008. – 252 с.
4. Селезнев В.Е., Алешин В.В., Прялов С.Н. Основы численного моделирования магистральных трубопроводов. – М.: Ком-Книга, 2005. – 496 с.



ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИММЕТРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕСИММЕТРИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 0,38 Кв С СОСРЕДОТОЧЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

В статье произведен расчет параметров симметрирующего устройства для любого вида несимметрии в зависимости от заданных параметров нагрузки и показателей несимметрии с целью дальнейшего выбора симметрирующего устройства в действующей сети 0,38 кВ.

Ключевые слова: несимметрия токов и напряжений, показатели качества электрической энергии, симметрирующее устройство, коэффициенты несимметрии.

I.V. Naumov, A.V. Prutkina

THE CHOICE OF THE SYMMETRIZING DEVICE PARAMETERS DEPENDING ON THE VARYING ASSYMMETRY INDICES IN THE DISTRIBUTION NETWORK OF 0,38 kW WITH THE CONCENTRATED LOAD

The calculation of symmetrizing device parameters for any asymmetry kind depending on the set parameters of loading and asymmetry indices with the purpose of the further choice of the symmetrizing device in the operating network 0,38 kW is made in the article.

Key words: asymmetry of current and voltage, power quality parameters, symmetrizing device, asymmetry coefficients.

Введение. Несимметрия токов в действующих сетях 0,38 кВ складывается из двух составляющих – случайной и неслучайной несимметрии токов. Перегрузка одних и недогрузка других фаз из-за неравномерного распределения однофазных электроприемников по фазам, а также из-за ввода новых электроприемников без учета их симметричного распределения по фазам, определяет систематическую (неслучайную) несимметрию токов. Кроме этого, существует вероятностная (случайная) несимметрия токов, обусловленная случайными включениями и отключениями отдельных однофазных электроприемников. Таким образом, нарушения правил симметричного подключения электроприемников вызывают значительные отклонения качества электроэнергии по несимметрии токов и напряжений. Однако даже при пофазно-равномерном подключении возникает несимметричный режим работы электрических сетей 0,38 кВ, обусловленный случайными причинами.

Несимметрия токов вызывает появление тока в нулевом проводе, а вместе с тем и напряжения смещения нейтральной точки системы фазных напряжений. В результате напряжения фазы на зажимах электроприемников становятся несимметричными. Несимметрия напряжений, как следствие несимметрии токов, оказывает отрицательное влияние на электрооборудование. В частности, это ухудшает работу конденсаторных установок, оказывает отрицательное воздействие на работу защиты установок, приводит к существенным ошибкам при учёте электроэнергии, ухудшает работу электрических двигателей. Несимметрия токов является также причиной появления добавочных потерь мощности, что является одной из причин теплового повреждения изоляции. Кроме того, несимметрия токов обуславливает магнитное влияние линий 0,38 кВ на проходящие вблизи линии связи. Среди основных последствий появления несимметрии токов можно также назвать снижение надежности системы электроснабжения.

Наиболее эффективным средством снижения несимметрии токов является применение симметрирующего устройства с минимальным сопротивлением нулевой последовательности. Существующие методы определения симметричных составляющих основаны на законах параметров изменяющейся нагрузки и заранее заданных параметров симметрирующего устройства.

Цель исследований. Определение параметров симметрирующего устройства для любого вида несимметрии в зависимости от заданных параметров нагрузки и показателей несимметрии.

Результаты исследований и их обсуждение. Основываясь на методе симметричных составляющих, система уравнений для токов будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{cases} I_A = I_1 + I_2 + I_0; \\ I_B = \underline{a}^2 \cdot I_1 + \underline{a} \cdot I_2 + I_0; \\ I_C = \underline{a} \cdot I_1 + \underline{a}^2 \cdot I_2 + I_0, \end{cases} \quad (1)$$

где I_A, I_B, I_C – токи соответственно фаз А, В, С; I_1, I_2, I_0 – токи соответственно прямой, обратной и нулевой последовательности; \underline{a} – оператор поворота или фазный множитель ($\underline{a} = e^{j2\pi/3} = e^{-j4\pi/3} = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$).

Аналогичные соотношения можно получить для симметричных составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей напряжений:

$$\begin{cases} U_A = U_1 + U_2 + U_0; \\ U_B = \underline{a}^2 \cdot U_1 + \underline{a} \cdot U_2 + U_0; \\ U_C = \underline{a} \cdot U_1 + \underline{a}^2 \cdot U_2 + U_0. \end{cases} \quad (2)$$

Рассмотрим случай, когда узел нагрузки состоит из трёхфазных симметричных электроприёмников, включенных на междуфазное напряжение, образующих трёхфазную симметричную нагрузку, и однофазных электроприёмников, включенных на фазное напряжение и образующих трёхфазную несимметричную нагрузку. Предположим, что симметрирующее устройство включено непосредственно в узле нагрузки. Схема электроснабжения такого узла представлена на рис. 1.

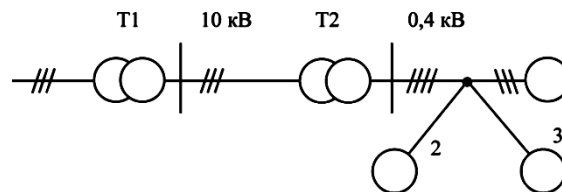


Рис. 1. Схема участка электрической сети с нагрузками и симметрирующим устройством: 1 – S_s – полная мощность трехфазной симметричной нагрузки; 2 – S_{cy} – полная мощность симметрирующего устройства; 3 – S_n – полная мощность трехфазной несимметричной нагрузки

Изобразим схему замещения для данной трёхфазной сети (рис. 2).

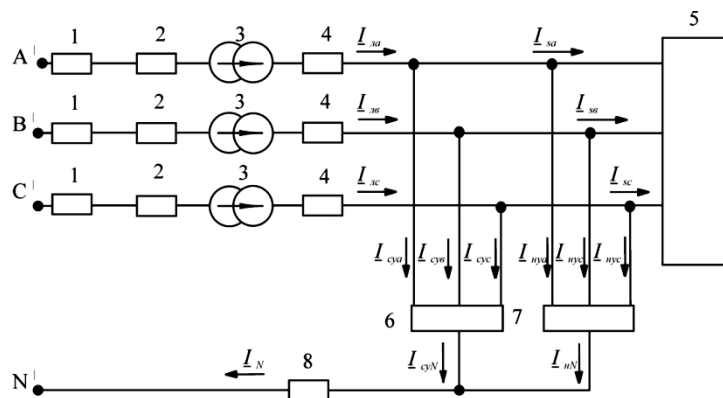


Рис. 2. Схема замещения участка электрической сети с нагрузками и симметрирующим устройством: 1 – $Z_{лв1}$; 2 – $Z_{Т1} = Z_{Т2}; Z_{Т0}$; 3 – \underline{n} ; 4 – $Z_{лн1} = Z_{лн2}; Z_{лн0}$; 5 – $Z_{S1}; Z_{S2}; Z_{S0} = \infty$; 6 – $Z_{cy1} = Z_{cy2}; Z_{cy0}$; 7 – $Z_{н1} = Z_{н2}; Z_{н0}$; 8 – Z_N

Приняв фазу А за основную и заменив трёхфазную несимметричную нагрузку тремя источниками неизвестных напряжений $U_{нa}, U_{нb}, U_{нc}$, разложим эти напряжения на симметричные составляющие напряжений прямой $U_{н1}$, обратной $U_{н2}$ и нулевой $U_{н0}$ последовательностей. В результате получим симметричную трёхфазную сеть, схема которой изображена на рис. 3.

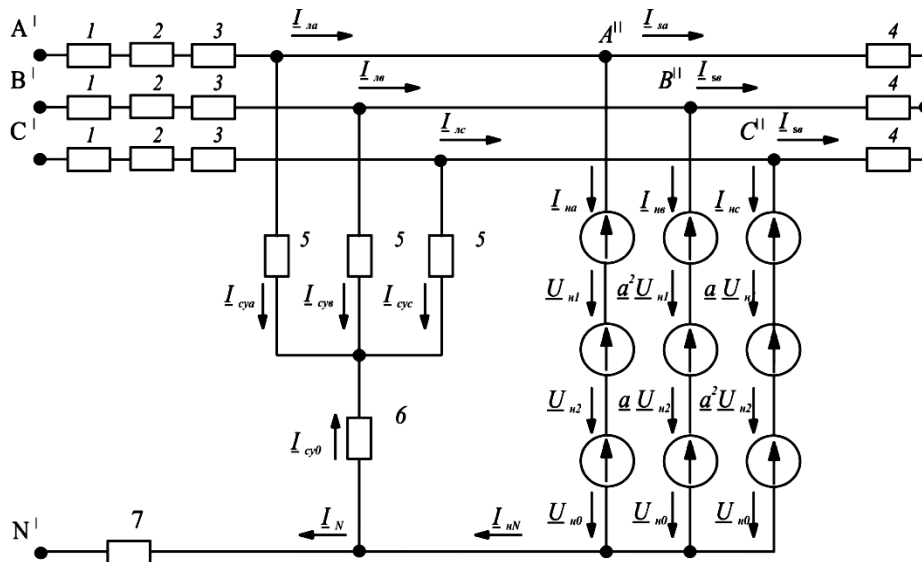


Рис. 3. Схема замещения участка электрической сети с трехфазным несимметричным источником напряжения и приведенными параметрами к сети напряжению 0,38 кВ:

$$1 - \underline{Z}'_{лв1} = \underline{Z}'_{лв2}; 2 - \underline{Z}'_{Т1} = \underline{Z}'_{Т2}, \underline{Z}'_{Т0}; 3 - \underline{Z}_{лн1} = \underline{Z}_{лн2}, \underline{Z}_{лн0}; 4 - \underline{Z}_{с1}, \underline{Z}_{с2}; 5 - \underline{Z}_{сy1} = \underline{Z}_{сy2}; 6 - \underline{Z}_{сy0}; 7 - \underline{Z}_N$$

Проводимости симметрирующего устройства фаз А, В и С определяются следующими выражениями:

$$\underline{Y}_{сyA} = \frac{\underline{I}_{сyA}}{\underline{U}_{нA}}; \underline{Y}_{сyB} = \frac{\underline{I}_{сyB}}{\underline{U}_{нB}}; \underline{Y}_{сyC} = \frac{\underline{I}_{сyC}}{\underline{U}_{нC}}, \quad (3)$$

где $\underline{I}_{сyA,B,C}$ – ток в фазах А, В и С соответственно симметрирующего устройства, А; $\underline{U}_{нA,B,C}$ – напряжение фаз А, В и С соответственно.

Токи в фазах симметрирующего устройства можно представить с помощью симметричных составляющих:

$$\begin{cases} \underline{I}_{сyA} = \underline{I}_{сy1} + \underline{I}_{сy2} + \underline{I}_{сy0}; \\ \underline{I}_{сyB} = \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{сy1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{сy2} + \underline{I}_{сy0}; \\ \underline{I}_{сyC} = \underline{a} \cdot \underline{I}_{сy1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{сy2} + \underline{I}_{сy0}, \end{cases} \quad (4)$$

где токи $\underline{I}_{сy1}, \underline{I}_{сy2}, \underline{I}_{сy0}$ – это токи прямой, обратной и нулевой последовательностей и вычисляются они из следующих выражений:

$$\begin{cases} \underline{I}_{сy1} = \underline{U}_{сy1} \cdot \underline{Y}_{сy1}; \\ \underline{I}_{сy2} = \underline{U}_{сy2} \cdot \underline{Y}_{сy2}; \\ \underline{I}_{сy0} = \underline{U}_{сy0} \cdot \underline{Y}_{сy0}. \end{cases} \quad (5)$$

По исходной схеме $\underline{U}_{сyA} = \underline{U}_{нA}, \underline{U}_{сyB} = \underline{U}_{нB}, \underline{U}_{сyC} = \underline{U}_{нC}$, поэтому симметричные составляющие этих напряжений также должны быть равны соответственно.

Таким образом, подставляя выражение (5) в формулы (4) и учитывая равенства напряжений, получим:

$$\begin{cases} \underline{I}_{сyA} = \underline{U}_{н1} \cdot \underline{Y}_{сy1} + \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{сy2} + \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{сy0}; \\ \underline{I}_{сyB} = \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{н1} \cdot \underline{Y}_{сy1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{сy2} + \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{сy0}; \\ \underline{I}_{сyC} = \underline{a} \cdot \underline{U}_{н1} \cdot \underline{Y}_{сy1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{сy2} + \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{сy0}. \end{cases} \quad (6)$$

Полученные выражения (6) подставляем в формулу (3):

$$\begin{cases} \underline{Y}_{cyA} = \frac{\underline{U}_{H1} \cdot \underline{Y}_{cy1} + \underline{U}_{H2} \cdot \underline{Y}_{cy2} + \underline{U}_{H0} \cdot \underline{Y}_{cy0}}{\underline{U}_{H1} + \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0}}; \\ \underline{Y}_{cyB} = \frac{a^2 \cdot \underline{U}_{H1} \cdot \underline{Y}_{cy1} + a \cdot \underline{U}_{H2} \cdot \underline{Y}_{cy2} + \underline{U}_{H0} \cdot \underline{Y}_{cy0}}{a^2 \cdot \underline{U}_{H1} + a \cdot \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0}}; \\ \underline{Y}_{cyC} = \frac{a \cdot \underline{U}_{H1} \cdot \underline{Y}_{cy1} + a^2 \cdot \underline{U}_{H2} \cdot \underline{Y}_{cy2} + \underline{U}_{H0} \cdot \underline{Y}_{cy0}}{a \cdot \underline{U}_{H1} + a^2 \cdot \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0}}. \end{cases} \quad (7)$$

В выражении (7) неизвестными для нас величинами при заданных исходных данных, а именно напряжении и сопротивлениях всех элементов схемы, остаются сопротивления симметрирующего устройства. Для этого произведем дальнейшие преобразования, представленные на рис. 4.

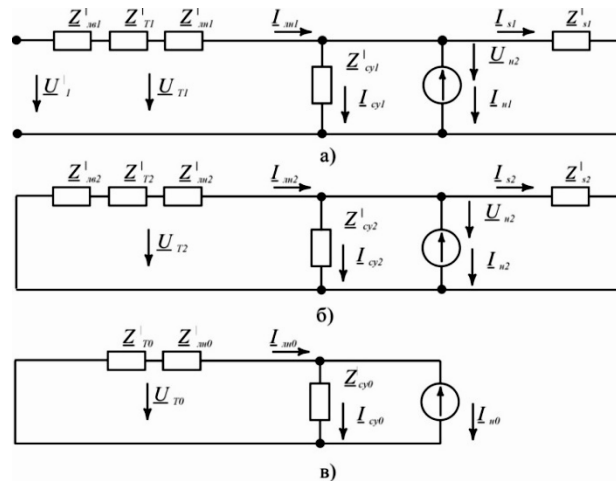


Рис. 4. Схемы прямой (а), обратной (б) и нулевой последовательностей (в) для основной фазы трехфазной симметричной цепи с симметрирующим устройством

В схеме прямой последовательности заменим активную и две пассивные параллельные ветви одной эквивалентной ветвью с источником напряжения U_{s1} и проводимостью Y_{s1} :

$$\underline{U}_{s1} = \frac{\underline{Y}_1 \cdot \underline{U}'_1}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_{p1}}; \quad \underline{Y}_{s1} = \underline{Y}_1 + \underline{Y}_{p1}. \quad (8)$$

В выражении (3):

$$\underline{Y}_1 = \frac{1}{\underline{Z}_1}; \quad \underline{Z}_1 = \underline{Z}'_{лв1} + \underline{Z}'_{T1} + \underline{Z}'_{лн1},$$

где $\underline{Y}_{p1} = \underline{Y}_{cy1} + \underline{Y}_{s1}$ – суммарная комплексная проводимость прямой последовательности симметрирующего устройства и трёхфазной симметричной нагрузки.

В схеме обратной последовательности (рис. 4, б) заменим три пассивные параллельные ветви одной эквивалентной ветвью с проводимостью

$$\underline{Y}_{s2} = \underline{Y}_2 + \underline{Y}_{p2}. \quad (9)$$

В выражении (9):

$$\underline{Y}_2 = \frac{1}{\underline{Z}_2}, \quad (10)$$

где $\underline{Z}_2 = \underline{Z}'_{лв2} + \underline{Z}'_{Т2} + \underline{Z}_{лн2}$; $\underline{Y}_{p2} = \underline{Y}_{cy2} + \underline{Y}_{s2}$ – суммарная комплексная проводимость обратной последовательности симметрирующего устройства и трёхфазной симметричной нагрузки.

В схеме нулевой последовательности (рис. 4, в) заменим две пассивные параллельные ветви одной эквивалентной ветвью с проводимостью

$$\underline{Y}_{\varepsilon 0} = \underline{Y}_{cy0} + \underline{Y}_0. \quad (11)$$

В выражении (11):

$$\underline{Y}_0 = \frac{1}{\underline{Z}_0}, \quad (12)$$

где $\underline{Z}_0 = \underline{Z}'_{Т0} + \underline{Z}_{лн0}$.

После проведённых преобразований схем (рис. 4) получим одноконтурные расчётные схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей, изображённые на рис. 5.

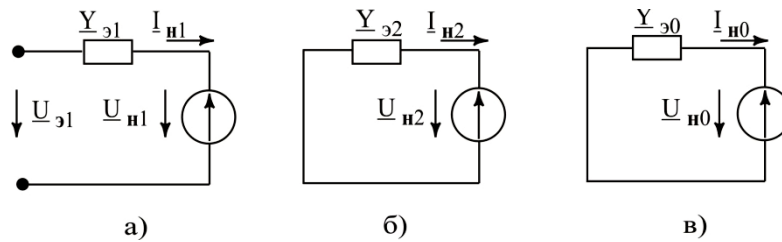


Рис. 5. Эквивалентные схемы прямой (а), обратной (б) и нулевой (в) последовательностей

Для схем прямой, обратной и нулевой последовательностей (рис. 5) составим по второму закону Кирхгофа следующие уравнения:

$$\frac{I_{н1}}{\underline{Y}_{\varepsilon 1}} + \underline{U}_{н1} = \underline{U}_{\varepsilon 1}; \quad \frac{I_{н2}}{\underline{Y}_{\varepsilon 2}} + \underline{U}_{н2} = 0; \quad \frac{I_{н0}}{\underline{Y}_{\varepsilon 0}} + \underline{U}_{н0} = 0. \quad (13)$$

С учетом исходной схемы и параметров трехфазной цепи:

$$\begin{cases} \underline{U}_A = \frac{1}{\underline{Y}_A} (I_{н1} + I_{н2} + I_{н0}); \\ \underline{U}_B = \frac{1}{\underline{Y}_B} (\underline{a}^2 \cdot I_{н1} + \underline{a} \cdot I_{н2} + I_{н0}); \\ \underline{U}_C = \frac{1}{\underline{Y}_C} (\underline{a} \cdot I_{н1} + \underline{a}^2 \cdot I_{н2} + I_{н0}). \end{cases} \quad (14)$$

Подставив уравнения (13) в систему (14), получим:

$$\begin{cases} \frac{1}{\underline{Y}_A} ((\underline{U}_{\varepsilon 1} - \underline{U}_{н1}) \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 1} - \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 2} - \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 0}) = \underline{U}_A \\ \frac{1}{\underline{Y}_B} (\underline{a}^2 \cdot (\underline{U}_{\varepsilon 1} - \underline{U}_{н1}) \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 1} - \underline{a} \cdot \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 2} - \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 0}) = \underline{U}_B \\ \frac{1}{\underline{Y}_C} (\underline{a} \cdot (\underline{U}_{\varepsilon 1} - \underline{U}_{н1}) \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 1} - \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{н2} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 2} - \underline{U}_{н0} \cdot \underline{Y}_{\varepsilon 0}) = \underline{U}_B. \end{cases} \quad (15)$$

Таким образом, после некоторых преобразований, получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{(U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_A} \cdot Y_{\text{э}1} - \frac{U_{\text{н}2}}{Y_A} \cdot Y_{\text{э}2} - \frac{U_{\text{н}0}}{Y_A} \cdot Y_{\text{э}0} = U_A \\ \frac{a^2 \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_B} \cdot Y_{\text{э}1} - \frac{a \cdot U_{\text{н}2}}{Y_B} \cdot Y_{\text{э}2} - \frac{U_{\text{н}0}}{Y_B} \cdot Y_{\text{э}0} = U_B \\ \frac{a \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_C} \cdot Y_{\text{э}1} - \frac{a^2 \cdot U_{\text{н}2}}{Y_C} \cdot Y_{\text{э}2} - \frac{U_{\text{н}0}}{Y_C} \cdot Y_{\text{э}0} = U_C. \end{cases} \quad (16)$$

Систему уравнений (16) решим методом Крамера. Данный метод основывается на последовательном вычислении $(n+1)$ определителей матрицы, имеющей размерность $(n \times n)$.

Главный определитель системы уравнений:

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} \frac{(U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_A} & -\frac{U_{\text{н}2}}{Y_A} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_A} \\ \frac{a^2 \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_B} & -\frac{a \cdot U_{\text{н}2}}{Y_B} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_B} \\ \frac{a \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_C} & -\frac{a^2 \cdot U_{\text{н}2}}{Y_C} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_C} \end{vmatrix} \\ &= \frac{3 \cdot a \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1}) \cdot U_{\text{н}2} \cdot U_{\text{н}0} - 3 \cdot a^2 \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1}) \cdot U_{\text{н}2} \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \\ &= \frac{3 \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1}) \cdot U_{\text{н}2} \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (a - a^2). \end{aligned}$$

Далее найдем дополнительные определители системы $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$.

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= \begin{vmatrix} U_A & -\frac{U_{\text{н}2}}{Y_A} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_A} \\ U_B & -\frac{a \cdot U_{\text{н}2}}{Y_B} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_B} \\ U_C & -\frac{a^2 \cdot U_{\text{н}2}}{Y_C} & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_C} \end{vmatrix} \\ &= \frac{U_{\text{н}2} \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (U_A \cdot Y_A \cdot (a - a^2) + U_B \cdot Y_B \cdot (a^2 - 1) + U_C \cdot Y_C \cdot (1 - a)) - \\ &= \frac{U_{\text{н}2} \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (U_A \cdot Y_A + a \cdot U_B \cdot Y_B + a^2 \cdot U_C \cdot Y_C) \cdot (a - a^2). \\ \Delta_2 &= \begin{vmatrix} \frac{(U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_A} & U_A & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_A} \\ \frac{a^2 \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_B} & U_B & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_B} \\ \frac{a \cdot (U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1})}{Y_C} & U_C & -\frac{U_{\text{н}0}}{Y_C} \end{vmatrix} \\ &= \frac{(U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1}) \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (U_A \cdot Y_A \cdot (a^2 - a) + U_B \cdot Y_B \cdot (a - 1) + U_C \cdot Y_C \cdot (1 - a^2)) \\ &= \frac{(U_{\text{э}1} - U_{\text{н}1}) \cdot U_{\text{н}0}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (-U_A \cdot Y_A - a^2 \cdot U_B \cdot Y_B - a \cdot U_C \cdot Y_C) \cdot (a - a^2) \end{aligned}$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} \frac{(U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}})}{Y_A} & -\frac{U_{\text{н2}}}{Y_A} & U_A \\ \frac{a^2 \cdot (U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}})}{Y_B} & -\frac{a \cdot U_{\text{н2}}}{Y_B} & U_B \\ \frac{a \cdot (U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}})}{Y_C} & -\frac{a^2 \cdot U_{\text{н2}}}{Y_C} & U_C \end{vmatrix}$$

$$= \frac{(U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}}) \cdot U_{\text{н2}} \cdot (-a \cdot U_C \cdot Y_C - a \cdot U_B \cdot Y_B - a \cdot U_A \cdot Y_A + a^2 \cdot U_A \cdot Y_A + a^2 \cdot U_B \cdot Y_B + a^2 \cdot U_C \cdot Y_C)}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C}$$

$$= \frac{(U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}}) \cdot U_{\text{н2}}}{Y_A \cdot Y_B \cdot Y_C} \cdot (-U_A \cdot Y_A - U_B \cdot Y_B - U_C \cdot Y_C) \cdot (a - a^2).$$

Далее определяем эквивалентные проводимости прямой, обратной и нулевой последовательностей из системы (16) через найденные определители.

$$\begin{aligned} Y_{\text{э1}} &= \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{U_A \cdot Y_A + a \cdot U_B \cdot Y_B + a^2 \cdot U_C \cdot Y_C}{3 \cdot (U_{\text{э1}} - U_{\text{н1}})}; \\ Y_{\text{э2}} &= \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{(-U_A \cdot Y_A - a^2 \cdot U_B \cdot Y_B - a \cdot U_C \cdot Y_C)}{3 \cdot U_{\text{н2}}}; \\ Y_{\text{э0}} &= \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{(-U_A \cdot Y_A - U_B \cdot Y_B - U_C \cdot Y_C)}{3 \cdot U_{\text{н0}}}. \end{aligned} \quad (17)$$

Таким образом, получив формулы для нахождения эквивалентных проводимостей прямой, обратной и нулевой последовательностей, с помощью формул (8)–(12) можно найти требуемые проводимости симметрирующего устройства по формуле. Проводимости симметрирующего устройства прямой, обратной и нулевой последовательностей можно найти по следующей формуле:

$$\begin{cases} Y_{\text{су1}} = Y_{\text{э1}} - Y_1 - Y_{\text{с1}} \\ Y_{\text{су2}} = Y_{\text{э2}} - Y_2 - Y_{\text{с2}} \\ Y_{\text{су0}} = Y_{\text{э0}} - Y_0 \end{cases} \quad (18)$$

Благодаря полученной системе уравнений (18), можно определить параметры симметрирующего устройства в зависимости уровня несимметрии токов и напряжений исследуемой сети.

Так как мы исследуем вполне реальную систему, напряжения и токи прямой, обратной и нулевой последовательностей можно найти через коэффициенты несимметрии напряжений и токов соответственно для каждой последовательности. Поэтому с помощью формул (19)–(24) можно определить недостающие величины [2, 3].

- Напряжение прямой последовательности:

$$U_{\text{н1}} = \frac{U_a}{1 + K_{2\text{ун}} + K_{0\text{ун}}}. \quad (19)$$

- Напряжение обратной последовательности:

$$U_{\text{н2}} = U_{\text{н1}} \cdot K_{2\text{ун}}. \quad (20)$$

- Напряжение нулевой последовательности:

$$U_{\text{н0}} = U_{\text{н1}} \cdot K_{0\text{ун}}. \quad (21)$$

- Ток прямой последовательности:

$$I_{H1} = \frac{I_a}{1 + K_{2iH} + K_{0iH}} \quad (22)$$

- Ток обратной последовательности:

$$I_{H2} = I_{H1} \cdot K_{2iH} \quad (22)$$

- Ток нулевой последовательности:

$$I_{H0} = I_{H1} \cdot K_{0iH} \quad (24)$$

В формулах (19)–(24) $K_{2uH}, K_{0uH}, K_{2iH}, K_{0iH}$ – коэффициенты несимметрии напряжений и токов соответственно индексам u и i по обратной и нулевой последовательностям [3]. Пример расчета параметров симметрирующего устройства в распределительной сети 0,38 кВ. Для приведенного выше метода расчета параметров симметрирующего устройства, выполним расчет на примере схемы на рис. 1. Расчет был произведен при следующих исходных данных. Проведенные расчеты потерь мощности и показателей несимметрии токов и напряжений в сети 0,38 кВ без симметрирующего устройства показали, что при среднем значении статистической несимметрии напряжений на зажимах электроприемников, составляющей 7,3 %, несимметрия вторичных напряжений трансформатора распределительной подстанции 35/10 кВ не превышает 2 %. Поэтому в расчетах показателей несимметрии токов и напряжений и потерь мощности в качестве условно симметричного источника питания можно принимать распределительную подстанцию 35/10 кВ.

Длина ВЛ 10 кВ взята по нормам надёжности электроснабжения, равная 16,7 км. Комплексное сопротивление прямой (обратной) последовательности этой линии, выполненной проводом марки АС-35, приведено к напряжению 0,4 кВ:

$$Z_{ЛВ1} = Z_{ЛВ2} = 0,0243 + j0,01 = 0,0263 \cdot e^{j22,45^\circ} \text{ Ом.}$$

Питание нагрузки осуществляется от потребительской подстанции ТП 10/0,4 кВ с трансформатором со схемой соединения обмоток “звезда-звезда с нулём” мощностью $S_{НОМ} = 40$ кВА. Сопротивление прямой (обратной) последовательности трансформатора:

$$Z_{Т1} = Z_{Т2} = 0,09 + j0,156 = 0,18 \cdot e^{j60,02^\circ} \text{ Ом.}$$

Комплексное сопротивление нулевой последовательности трансформатора:

$$Z_{Т0} = 1,133 + j1,73 = 2,068 \cdot e^{j56,78^\circ} \text{ Ом.}$$

Длина ВЛ 0,38 кВ составляет 0,5 км; линия выполнена проводом марки 4А-50. Сечение фазных и нулевого проводов приняты одинаковыми. Комплексные сопротивления прямой (обратной) последовательностей линии 0,38 кВ равны:

$$\begin{aligned} Z_{ЛН1} = Z_{ЛН2} &= 0,315 + j0,148 = 0,348 \cdot e^{j25,24^\circ} \text{ Ом;} \\ Z_{ЛН0} &= 1,26 + j0,47 = 1,345 \cdot e^{j20,46^\circ} \text{ Ом.} \end{aligned}$$

Узел нагрузки в конце ВЛ 0,38 кВ содержит трёхфазные симметричные электроприёмники – асинхронные электродвигатели общей мощностью S_S с $\cos\varphi = 0,8$ и однофазные электроприёмники мощностью S_H с $\cos\varphi = 0,9$, неравномерно распределённые по трём фазам.

Методика применима для различных соотношений мощностей S_S и S_H при номинальной мощности трансформатора, т.е. соблюдено следующее условие:

$$p_S + p_H = \text{const},$$

$$\text{где } p_H = p_a + p_b + p_c = \frac{S_a}{S_{НОМ}} + \frac{S_b}{S_{НОМ}} + \frac{S_c}{S_{НОМ}}.$$

Полные мощности и комплексы проводимостей отдельных фаз трёхфазных симметричной и несимметричной нагрузок определены на основании статистических характеристик несимметрии токов в сельской сети по аналитическим выражениям в соответствии с [1, 2].

Относительные значения мощностей симметричной и несимметричной нагрузок изменяются в соответствии с таблицей.

Относительные значения мощностей трёхфазных симметричной и несимметричной нагрузок

P_a	P_b	P_c	P_s
0,0177	0,00425	0,003	0,225

Углы сдвига фаз трёхфазных симметричной и несимметричной нагрузок приняты в соответствии со среднестатистическими данными несимметрии токов в сетях и соответственно равны [1]:

$$\varphi_s = 36,87^\circ; \varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 25,84^\circ.$$

Основываясь на расчетах [1,2], значения коэффициентов несимметрии примем следующие:

$$\begin{aligned} \underline{K}_{2ун} &= 0,00237 \cdot e^{j217,9745^\circ} = -0,0019 - j0,0015; \\ \underline{K}_{0ун} &= 0,03329 \cdot e^{j254,5942^\circ} = -0,0088 - j0,0321; \\ \underline{K}_{2ил} &= 0,03065 \cdot e^{j27,3581^\circ} = 0,0272 + j0,0141; \\ \underline{K}_{0ил} &= 0,05192 \cdot e^{j20,8342^\circ} = 0,0485 + j0,0185. \end{aligned}$$

Расчет начнем с нахождения напряжений фаз А, В и С через их составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей, найденные в свою очередь через имеющиеся коэффициенты несимметрии.

$$\begin{aligned} \underline{U}_{H1} &= \frac{\underline{U}_a}{1 + \underline{K}_{2ун} + \underline{K}_{0ун}} = 222,2447 \cdot e^{j1,945^\circ} = 222,1166 + j7,543; \\ \underline{U}_{H2} &= \underline{U}_{H1} \cdot \underline{K}_{2ун} = 0,5267 \cdot e^{j219,92^\circ} = -0,4039 - j0,3379; \\ \underline{U}_{H0} &= \underline{U}_{H1} \cdot \underline{K}_{0ун} = 7,3985 \cdot e^{j256,539^\circ} = -1,7223 - j7,1953. \end{aligned}$$

Таким образом, фазные напряжения будут равны:

$$\begin{aligned} \underline{U}_A &= \underline{U}_{H1} + \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0} = 219,9904 + j0,0098 = 219,9904 \cdot e^{j0,0026^\circ} \text{ В}; \\ \underline{U}_B &= \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{H1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0} = -105,7535 - j203,5063 = 229,4336 \cdot e^{-j117,4593^\circ} \text{ В}; \\ \underline{U}_C &= \underline{a} \cdot \underline{U}_{H1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{H2} + \underline{U}_{H0} = -119,4038 + j181,9107 = 217,5977 \cdot e^{j123,2804^\circ} \text{ В}. \end{aligned}$$

Далее рассчитаем комплексные проводимости трехфазных несимметричной нагрузки:

$$\begin{aligned} \underline{Y}_a &= \frac{S_{НОМ} \cdot p_a}{U_{\phi,НОМ}^2 \cdot e^{j\varphi_a}} = \frac{40000 \cdot 0,0177}{220^2 \cdot e^{j25,84^\circ}} = 0,0146 \cdot e^{-j25,84^\circ} \text{ См}; \\ \underline{Y}_b &= \frac{S_{НОМ} \cdot p_b}{U_{\phi,НОМ}^2 \cdot e^{j\varphi_b}} = \frac{40000 \cdot 0,00425}{220^2 \cdot e^{j25,84^\circ}} = 0,0035 \cdot e^{-j25,84^\circ} \text{ См}; \\ \underline{Y}_c &= \frac{S_{НОМ} \cdot p_c}{U_{\phi,НОМ}^2 \cdot e^{j\varphi_c}} = \frac{40000 \cdot 0,003}{220^2 \cdot e^{j25,84^\circ}} = 0,0025 \cdot e^{-j25,84^\circ} \text{ См}; \\ \underline{Y}_{S1} = \underline{Y}_{S2} &= \frac{S_{НОМ} \cdot p_s}{U_{\phi,НОМ}^2 \cdot e^{j\varphi_s}} = \frac{40000 \cdot 0,225}{380^2 \cdot e^{j36,87^\circ}} = 0,0623 \cdot e^{-j36,87^\circ} = 0,0498 - j0,0374 \text{ См}; \\ \underline{Y}_{\Sigma 1} = \underline{Y}_{\Sigma 2} &= \frac{\underline{U}_A \cdot \underline{Y}_a + \underline{a} \cdot \underline{U}_B \cdot \underline{Y}_b + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_C \cdot \underline{Y}_c}{3 \cdot (\underline{U}_{\Sigma 1} - \underline{U}_{H1})} = 0,0875 \cdot e^{j150,8342^\circ} = -0,0764 + j0,0426 \text{ См}; \end{aligned}$$

$$\underline{Y}_{\Sigma 0} = \frac{(-\underline{U}_A \cdot \underline{Y}_A - \underline{U}_B \cdot \underline{Y}_B - \underline{U}_C \cdot \underline{Y}_C)}{3 \cdot \underline{U}_{H0}} = 0,1152 \cdot e^{j148,3617^\circ} = -0,0981 + j0,0604 \text{ См.}$$

Проводимость прямой, обратной и нулевой последовательностей:

$$\underline{Y}_1 = \frac{1}{\underline{Z}_1} = \frac{1}{\underline{Z}'_{\text{ЛВ1}} + \underline{Z}'_{\text{Т1}} + \underline{Z}_{\text{ЛН1}}} = 1,8801 \cdot e^{-j36,1826^\circ} = 1,5175 - j1,1099 \text{ См;}$$

$$\underline{Y}_1 = \underline{Y}_2;$$

$$\underline{Y}_0 = \frac{1}{\underline{Z}_0} = \frac{1}{\underline{Z}'_{\text{Т0}} + \underline{Z}_{\text{ЛН0}}} = 0,3076 \cdot e^{-j42,5938^\circ} = 0,2264 - j0,2082 \text{ См.}$$

$$\underline{Y}_{\text{СУ1}} = \underline{Y}_{\text{СУ2}} = \underline{Y}_{\Sigma 1} - \underline{Y}_1 - \underline{Y}_{\Sigma 1} = -1,6437 + j1,1899 = 2,0292 \cdot e^{j144,0986^\circ} \text{ См;}$$

$$\underline{Y}_{\text{СУ0}} = \underline{Y}_{\Sigma 0} - \underline{Y}_0 = -0,3245 + j0,2686 = 0,4212 \cdot e^{j140,3843^\circ} \text{ См.}$$

Заключение. Получив экспериментальным путем данные по несимметрии токов и напряжений на заданном участке действующей сети 0,38 кВ, с помощью формулы (18), можно определить необходимость применения симметрирующего устройства, а также его параметры для каждого конкретного участка этой сети.

Литература

1. Наумов И.В. Способы и технические средства снижения несимметрии токов и потерь электрической энергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ: дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛСХИ, 1989. – 277 с.
2. Подъячих С.В. Нормализация качества электрической энергии в сельских сетях 0,38 кВ при несимметричной нагрузке для снижения энергетических потерь: дис. ... канд. техн. наук. – Иркутск: ИрГСХА, 2003. – 235 с.
3. ГОСТ Р 54149-2010. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ)

В статье приведен концептуальный проект индивидуального теплового пункта дошкольного образовательного учреждения, в котором предполагается эффективное использование теплоносителя, а также плавное регулирование температуры и давления.

Ключевые слова: индивидуальный тепловой пункт, энергоэффективность, экономия энергии.

Ya.A. Kungs, N.V. Tsuglenok
O.N. Zhivotov, E.Yu. Taran

INDIVIDUAL HEATING POINT (CONCEPTUAL PROJECT)

The article presents the conceptual project of the individual heating point of the preschool educational institution, where the effective heat carrier use is supposed, as well as the smooth regulation of temperature and pressure.

Key words: individual heating point, energy efficiency, energysaving.

Требования, предъявляемые на сегодняшний день к качеству и энергоэффективности объектов жилого и социально бытового значения, диктуют необходимость включения в состав проекта современных подходов к контролю и управлению инженерными сетями.

Основными признаками инженерных систем являются максимальная автоматизация процесса, возможность удаленного контроля и соответственно эффективное энергосбережение.

Концептуальный проект, включающий технические решения по проектированию индивидуального теплового пункта (ИТП) в здании дошкольного образовательного учреждения разработан на основании действующих строительных норм и правил, правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [1–15].

Источником основного теплоснабжения проектируемого здания служат тепловые сети. Ввод тепловой сети осуществляется в помещение узла учета тепловой энергии. В месте ввода тепловой сети осуществляется учет тепловой энергии на нужды теплоснабжения здания. Разработка узла учета тепловой энергии в рамках данного проекта не входит.

Тепловой схемой, разработанной в рабочем проекте, предусматривается использование тепловой энергии на нужды систем отопления, теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок и горячего водоснабжения, автоматическое регулирование параметров теплоносителя.

Технические решения, принятые в концепте проекта, предусматривают использование современного теплового оборудования, материалов и средств автоматизации оборудования.

Разработанный комплекс автоматизации теплового пункта отслеживает и регулирует заданные параметры контуров тепло-водопотребления. Регулирующее оборудование поддерживает установленные параметры без резких скачков давления и температуры. Регулирующим оборудованием являются температурные датчики (рис. 1, указаны пунктиром), регулирующие клапаны с электроприводами 32, 33, 34. С помощью системы автоматизации в ИТП предусматриваются следующие решения:

- котнур отопления: регулирование отпуска теплоносителя клапанами 15, 16, 17 в зависимости от температуры наружного воздуха для поддержания температурного режима в подающей и обратной линиях;
- контуры горячего водоснабжения: поддержание постоянной температуры в системе при помощи регулирующего клапана 32, 33, 34.

Энергетические характеристики выбранного оборудования приняты на основании исходных данных с учетом объемов воды, статической высоты, гидравлического сопротивления и технологических режимов систем, потребляющих энергию теплоносителя.

В проектируемом тепловом пункте предусматривается:

- установка насосного оборудования 18,20;
- установка запорно-регулирующей арматуры (блок управления ECL 310);
- установка теплообменника (1);
- установка контрольно-измерительных приборов 24,24,26,38;
- установка щитов управления и автоматики.

В рамках концептуального решения присоединения к тепловым сетям осуществляется:

- отопление по зависимой схеме со смесительным насосом на перемычке между подающим и обратным трубопроводами для снижения температуры теплоносителя и её автоматического регулирования пропорционально температуре наружного воздуха;
- вентиляция по независимой схеме со смесительным насосом на перемычке между подающим и обратным трубопроводами для снижения температуры теплоносителя и её автоматического регулирования пропорционально температуре наружного воздуха;
- горячее водоснабжение по закрытой схеме через разборный пластинчатый теплообменник.

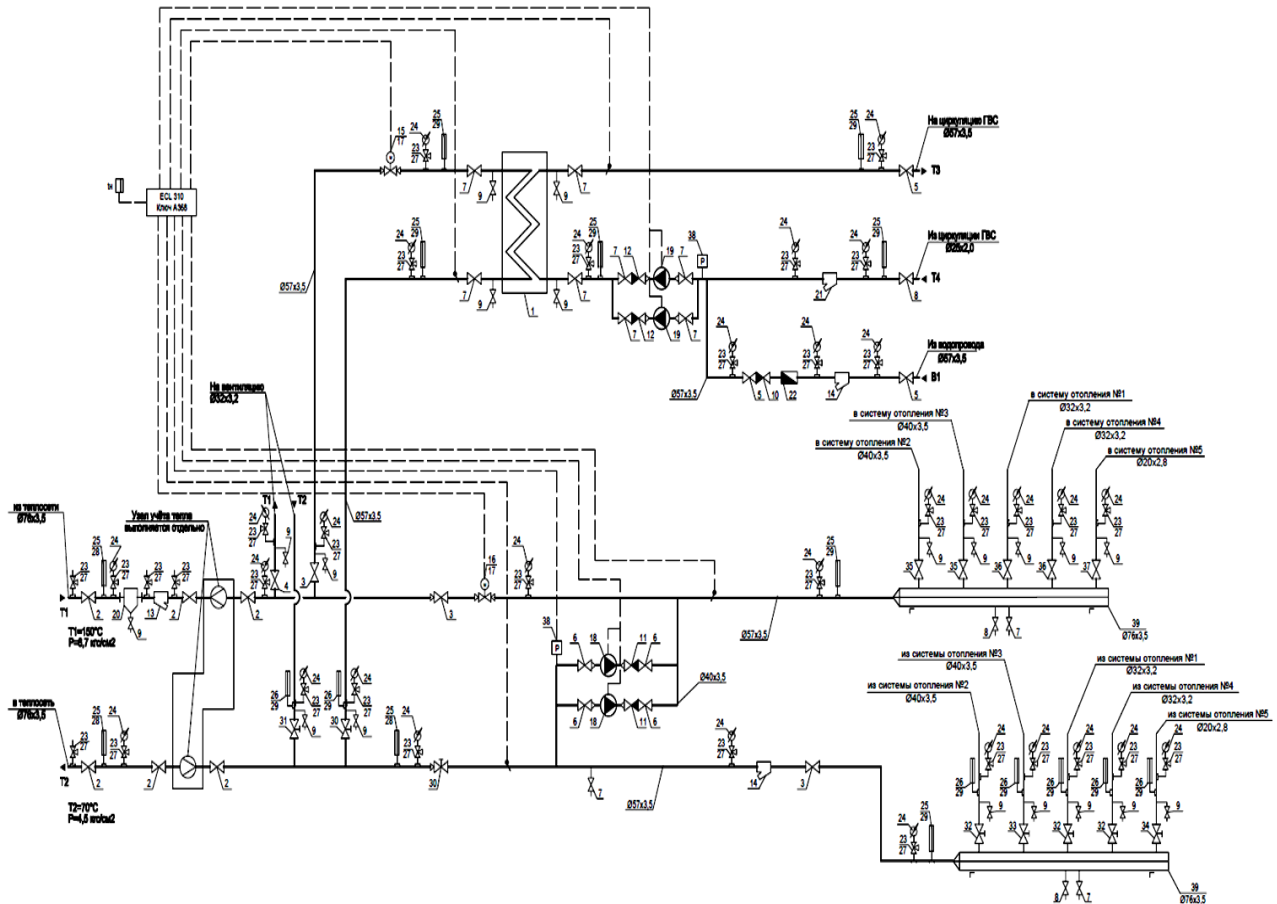


Рис. 1. Принципиальная схема ИТП

От узла учета тепловой энергии трубопроводы систем отопления, вентиляции и ГВС прокладываются к общему распределительному коллектору отопления и вентиляции и ГВС. От общего распределительного коллектора трубопроводы распределяются как:

- отопление непосредственно к пластинчатому разборному теплообменнику контура отопления;
- вентиляция к контуру вентиляции;
- ГВС непосредственно к пластинчатому разборному теплообменнику.

Подпитка и заполнение внутреннего контура отопления производится из обратного трубопровода теплосети. Сброс теплоносителя при расширении осуществляется в установленный на обратном трубопроводе расширительный бак. В полу теплового пункта для случайных проливов предусмотрены водосборные приемки. Компенсация температурных удлинений трубопроводов выполнена за счет углов поворотов. Все оборудование и трубопроводы теплового пункта теплоизолируются. В качестве изоляции для трубопроводов применяются трубы из вспененного синтетического каучука.

Штаты. Для обслуживания теплового пункта постоянного присутствия персонала не требуется. Для контроля и периодического обслуживания ИТП необходим следующий состав специалистов службы эксплуатации:

- слесарь-сантехник (профильное образование не ниже средне-специального) – 2 человека;
- инженер-теплотехник (профильное высшее образование по специальности ТГВ) – 1 человек.

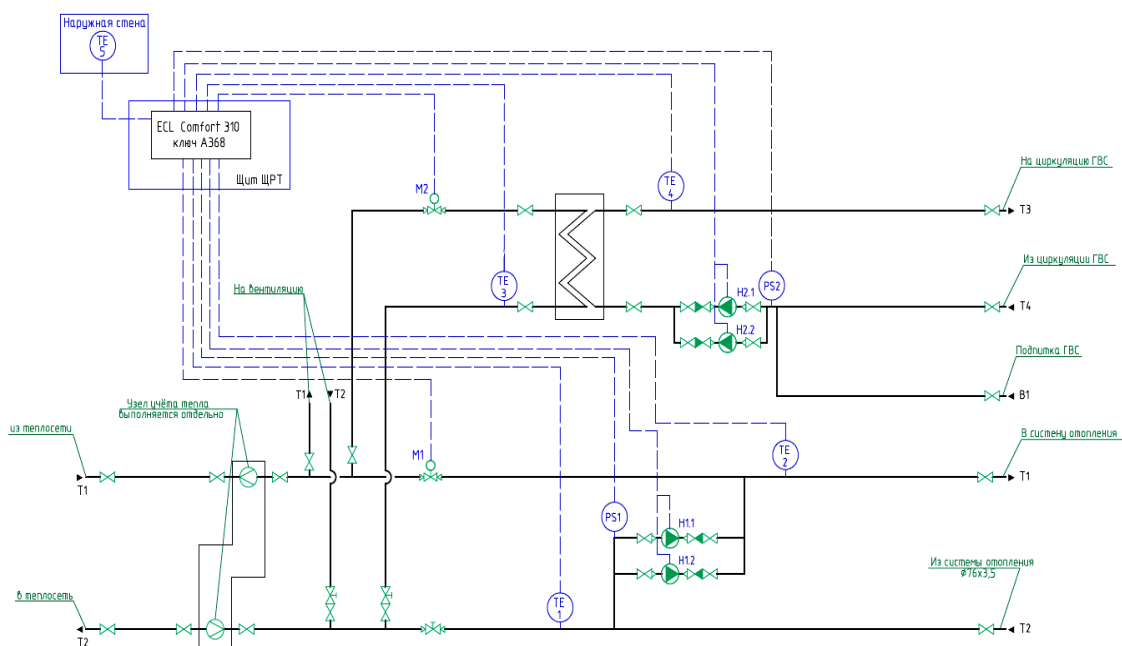
По усмотрению заказчика обслуживание систем, предусмотренных проектом, может выполнять любая специализированная организация, имеющая свидетельство о членстве в саморегулируемых организациях (СРО) на данный вид деятельности.

Автоматизация теплового пункта. Проектные решения по автоматизации предусматривают применение новых технологий, использование современного оборудования и материалов, позволяющих обеспечить:

- регулирование с погодной компенсацией температуры теплоносителя в системах отопления и ГВС;
- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры в тепловой сети;
- управление основным и резервным циркуляционными насосами;
- защиту от "сухого хода" насосов.

В проекте предусматривается разработка:

- функциональной схемы автоматизации;
- принципиальной электрической схемы питания щита регулирования температуры (Щит ЩРТ);
- принципиальной схемы регулирования температуры в системах отопления и ГВС;
- чертежа общего вида щита ЩРТ;
- схемы соединений и подключения внешних проводок щита ЩРТ (рис. 2).



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩРТ	Щит регулятора температуры	1	
ECL 310	Эл. регулятор температуры	1	
TE1...TE4	Поверхностный датчик температуры	4	
TE5	Датчик температуры наружного воздуха	1	
H1.1, H1.2	Насос отопления	2	
H2.1, H2.2	Насос ГВС	2	
M1, M2	Клапан	2	
PS1,PS2	Реле давления	2	

Рис. 2. Схема автоматизации теплового пункта

В качестве аппаратуры регулирования в проекте принят электронный регулятор температуры. Регулятор является автоматическим устройством, позволяющим реализовывать различные программы поддержания температурного режима в системах теплоснабжения зданий. Программы управления выбираются и задаются с помощью сменных ключей программирования и с лицевой панели регулятора при помощи дисплея и кнопок управления.

Регулятор имеет тиристорные выходы для управления приводами регулирующих клапанов и релейные выходы для управления насосами. Функции защиты двигателя циркуляционных насосов обеспечивает стабильное управление и долгий срок службы. Регулирование по расписанию основано на недельной программе, программа выбора выходных дней позволяет установить дни с комфортным режимом или режимом энергосбережения. Встроенные часы реального времени автоматически поддерживают режим работы по недельной программе.

Таким образом, электронным регулятором реализуется эффективное управление тепловым пунктом с максимальным энергосбережением. Для возможности интеграции в систему диспетчеризации здания регулятор оснащен встроенным портом Ethernet. Регулятор и коммутационная аппаратура устанавливаются в щит ЩРТ. Подвод электропитания к щиту в границы проектирования данного подраздела не входит и предусмотрен разделом электроснабжения.

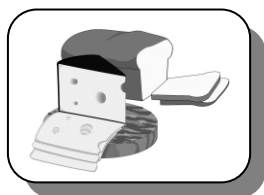
Выводы

1. Концептуальный проект может найти широкое применение не только в зданиях дошкольного образования, но и в зданиях районных сельских школ, имеющих подключение к районным тепловым сетям.
2. Использование тепла обратной воды может дать значительное количество тепловой энергии в зависимости от трех факторов: наружной температуры воздуха, температурного режима внутри здания и колебаний температуры в подводящих трубопроводах.

Литература

1. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. – М., 1995.
2. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М., 1996.
3. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М., 1985.
4. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М., 1999.
5. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М., 1999.
6. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М., 2003.
7. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. – М., 2003.
8. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М., 2004.
9. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. – М., 1995.
10. СТО НП «АВОК» 2.1-2008. Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена. – М., 2008.
11. АВОК-8-2007. Руководство по расчету теплотребления эксплуатируемых жилых зданий. – М., 2007.
12. СНиП 41-02-2003 (14 Тепловые пункты). – М., 2003.
13. РМ4-6-84. Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок. – М., 1984.
14. СП 31-110-2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. – М., 2003.
15. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. – М., 2005.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 663.057:663.674

А.В. Усов, Л.В. Лифенцева

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ГАЗИРОВАНИЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗИРОВАННОГО МОРОЖЕНОГО «ЗЕЛЕНЬИЙ ЧАЙ»

В статье определены органолептические показатели пяти образцов газированного мороженого до замораживания, после газирования и замораживания с продолжительностью 1–5 мин, а также газированной жидкой смеси до замораживания с разной продолжительностью времени.

Ключевые слова: мороженое, газирование, замораживание, органолептические показатели.

A.V. Usov, L.V. Lifentseva

THE INFLUENCE OF THE GASSING PROCESS ON THE ORGANOLEPTIC INDICES OF THE AERATED "GREEN TEA" ICE CREAM

The organoleptic indices of five samples of the aerated ice cream before freezing, after gassing and freezing with the duration of 1–5 min, and also the aerated liquid mix before freezing with the different time duration are defined in the article.

Key words: ice cream, gassing, freezing, organoleptic indices.

Мороженое «Фруктовый лед» представляет собой холодный десерт, который изготавливают на основе замороженного фруктового или плодово-ягодного сока. Иногда мороженое «Фруктовый лед» делают на основе чая и напитков, которые замораживают в специальных формах. Получение качественного продукта, который будет полезен и детям, и взрослым, является актуальной задачей.

Повышенное внимание к этому виду мороженого обусловлено в настоящее время потребностью расширения ассортимента продуктов для функционального питания. Это объясняется возможностью сочетания полезных свойств обогащенных овощных и плодово-ягодных добавок в мороженое и улучшения органолептических показателей (специфическими структурно-механическими свойствами и приятным охлаждающим действием). Кроме того, газированное мороженое – это продукт, которого нет на рынке. С большой степенью вероятности можно предположить, что это мороженое будет иметь хорошую ликвидность через торговую сеть. Одним из видов такого десерта является предложенное нами газированное мороженое на основе производимого пищевой промышленностью мороженого «Зеленый чай» [3].

Был проведен ряд исследований по определению свойств газированного мороженого, включая органолептические показатели. К исследованию органолептических параметров было представлено шесть образцов мороженого «Зеленый чай», пять из которых были разморожены до жидкого состояния при температуре +4°C и после этого загазированы углекислотой (CO₂). Шестой образец не размораживался и принимал участие в исследовании в качестве эталона. Дегустация и оценка продукта осуществлялись по пятибалльной системе: 1 – очень плохо; 2 – плохо; 3 – удовлетворительно; 4 – хорошо; 5 – отлично.

Газирование производилось в следующем экспериментальном порядке: первый образец мороженого газировался 1 мин, второй – 2 мин и так далее до пятого образца, который газировался 5 мин [1, 2]. Оценивались следующие параметры: консистенция, вкус и запах, цвет, внешний вид. Данные органолептических показателей газированного мороженого «Зеленый чай» до замораживания приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Определение органолептических показателей
газированного мороженого «Зеленый чай» до замораживания**

Номер образца	Оценка продукта по 5-балльной системе				Примечание
	Консистенция	Вкус и запах	Цвет	Внешний вид	
1 (газирование 1 мин)	5	5	5	4	Слегка кислит
2 (газирование 2 мин)	5	5	5	4	Больше кислит
3 (газирование 3 мин)	5	5	5	4	Приятно кислит
4 (газирование 4 мин)	5	5	5	4	Сильно кислит
5 (газирование 5 мин)	5	5	5	5	Приятно кислит

При анализе данных табл. 1 видно, что после газирования смеси консистенция, вкус, запах, а также цвет мороженого не изменились. Внешний вид изменился незначительно. Наилучшие результаты при определении органолептических показателей показали образцы под номерами 3 и 5. После газирования образцы были сразу помещены в морозильную камеру, температура которой составляла $-35,8^{\circ}\text{C}$. Данные органолептических показателей газированного и замороженного продукта на основе мороженого «Зеленый чай» приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Определение органолептических показателей мороженого «Зеленый чай» после газирования
и замораживания**

Номер образца	Оценка продукта по 5-балльной системе				Примечание
	Консистенция	Вкус и запах	Цвет	Внешний вид	
1 (газирование 1 мин)	5	5	5	4	Слегка кислит
2 (газирование 2 мин)	5	5	5	4	Больше кислит
3 (газирование 3 мин)	5	5	5	5	Приятно кислит
4 (газирование 4 мин)	5	5	5	4	Сильно кислит
5 (газирование 5 мин)	5	5	5	5	Приятно кислит

При анализе данных табл. 2 видно, что после газирования и замораживания консистенция, вкус, запах, а также цвет, не изменились. Внешний вид изменился незначительно. Данные органолептических показателей негазированного и замороженного изделия на основе мороженого «Зеленый чай» приведены в табл. 3.

Таблица 3

Определение органолептических показателей негазированного мороженого «Зеленый чай»

Номер образца	Оценка продукта по 5-балльной системе				Примечание
	Консистенция	Вкус и запах	Цвет	Внешний вид	
1	5	5	5	5	-

Негазированное мороженое получило положительные оценки, так как размораживание и повторное замораживание на органолептические показатели не повлияло. Наряду с вышеперечисленными образцами было проведено определение органолептических показателей газированной жидкой смеси до замораживания, с увеличенной продолжительностью газирования (5, 10 и 15 мин) при слабом перемешивании. Данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

Определение органолептических показателей газированной жидкой смеси до замораживания с разной продолжительностью газирования (5, 10, 15 мин)

Номер образца	Оценка продукта по 5-балльной системе				Примечание
	Консистенция	Вкус и запах	Цвет	Внешний вид	
1 (5 мин газирования)	5	5	5	5	Приятный вкус
2 (10 мин газирования)	5	5	5	5	Приятный вкус
3 (15 мин газирования)	5	5	5	5	Приятный вкус

При анализе данных табл. 4 видно, что консистенция, вкус, запах, а также цвет и внешний вид, не изменились. Отсюда делаем заключение, что время газирования на органолептические показатели практически не повлияло.

Выводы

1. Получен новый вид газированного фруктового мороженого «Зеленый чай» без химических добавок.
2. Газированное мороженое не имеет принципиальных отличий от негазированного.
3. Новый вид мороженого обладает совершенно иными вкусовыми качествами, которые ему придает процесс газирования углекислотой.
4. Время газирования практически не повлияло на органолептические показатели.

Литература

1. Усов А.В., Синкин А.Д. Исследование свойств сливочного мороженого при газировании // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ. – Кемерово, 2008. – Вып. 18. – 70 с.
2. Усов А.В. Определение криоскопической температуры газированного мороженого // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ. – Кемерово, 2009. – Вып. 19. – С. 87.
3. Воробьева Н.Н., Усов А.В. Исследование и влияние газирования мороженого на микрофлору при холодильной обработке // Актуальные вопросы современной техники и технологии: сб. докл. 7-й Междунар. конф. – Липецк: Гравис, 2012. – 200 с.



УДК 661.155.3

М.М. Драгунова, А.Ю. Просеков,
И.С. Миленьева, О.В. Кригер, А.И. Линник

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ КОРМОВУЮ ДОБАВКУ

Авторами статьи рассмотрены вопросы использования отходов мясоперерабатывающих предприятий. Разработана технологическая схема получения белкового гидролизата с помощью ферментных препаратов. Представлены перспективы использования гидролизатов в качестве белковой кормовой добавки с высокой биологической ценностью для питания сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: коллагенсодержащее сырье, белок, ферментативный гидролиз, сверхпродукт, аминокислотный состав.

M.M. Dragunova, A.Yu. Prosekov,
I.S. Milentyeva, O.V. Krieger, A.I. Linnik

THE TECHNOLOGY DEVELOPMENT FOR PROCESSING OF THE MEAT PROCESSING INDUSTRY COLLAGEN-CONTAINING WASTES INTO THE FUNCTIONAL FEED ADDITIVE

The issues of the meat processing enterprise waste use are considered by the authors of the article. The technological scheme for obtaining the protein hydrolyzate with the help of enzyme preparations is developed. The prospects of the hydrolyzate use as the protein feed additive with the high biological value for the agricultural animal feeding are presented.

Key words: collagen-containing raw material, protein, enzyme hydrolysis, overproducer, amino acid composition.

Введение. В последние годы проблема переработки и рационального использования вторичного сырья мясной промышленности становится актуальной во всем мире. На мясокомбинатах и убойных пунктах животноводческих ферм в значительных количествах могут накапливаться ресурсы свиных шкур или их отходов [3].

Известно, что свиная шкура составляет 9–13 % мяса на костях. Отходы переработки свиных шкур практически не находят применения для пищевых целей. Помимо этого, наблюдается ухудшение экологической обстановки. Большая часть органических отходов мясного производства еще не нашла применения и вывозится на свалки, что, помимо материальных потерь, ведет к загрязнению окружающей среды [5].

Данные исследований направлены на решение проблем, связанных с недостатком кормового белка высокого качества из отходов производств при экологическом подходе. В настоящий момент существуют различные технологии переработки коллагенсодержащего сырья, однако их внедрение на предприятии очень дорогостоящее и срок окупаемости составляет более 5 лет. К тому же применяются различные химические и термические методы, которые влияют не только на окружающую среду, но и на качество получаемого корма. В связи с этим одним из эффективных подходов в решении данной проблемы является переработка отходов мясоперерабатывающей промышленности и получение белковых гидролизатов для кормовых целей.

Цель исследований. Разработка технологической схемы переработки коллагенсодержащих отходов свинокомплексов с целью получения кормовой добавки для функционального питания сельскохозяйственных животных.

Задачи исследований. Изучить основной химический состав шкур свиней породы «Ландрас»; составить технологическую схему переработки коллагенсодержащих отходов на примере ООО СПК «Чистогорский»; провести анализ аминокислотного состава полученных белковых гидролизатов.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследований использовалось вторичное коллагенсодержащее сырье мясоперерабатывающей промышленности, а именно шкура свиней породы «Ландрас», полученная при переработке мяса в условиях ООО СПК «Чистогорский» (Кемеровская область).

В качестве продуцентов коллагеназы использовались штаммы дрожжей *Clavispora lusitanae*, полученные из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов в виде чистых культур лиофильной сушки.

Теоретические и экспериментальные исследования проводили с помощью общепринятых, стандартных и оригинальных методов биохимического, физико-химического, структурно-механического анализа. Учет и обработку результатов проводили методами статистического и регрессионного анализа.

Отбор проб проводили по ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб»; ГОСТ Р 51448-99 «Мясо и мясные продукты. Методы подготовки проб для микробиологического анализа». Физико-химические показатели определяли по стандартным методикам по ГОСТ Р 51479-99.

Определение общего азота/белка проводили с помощью анализатора белка RAPID N ELEMENTAR. Принцип этого метода заключается в определении азота за счет сжигания анализируемого вещества известной массы в условиях высокой температуры (около 900°C) камеры в присутствии кислорода, что приводит к высвобождению углекислого газа, воды и азота, массовая доля которого детектируется прибором. Содержание общего белка рассчитывали умножением общего азота на пересчетный коэффициент для белков, составляющий 6,25.

Определение аминного азота проводили спектрофотометрическим методом с использованием 2,4,6-тринитробензолсульфоновой кислоты (ТНБС). Метод основан на спектрофотометрическом определении хромофоров, образующихся при реакции первичных аминов с ТНБС. Количество аминного азота в исследуемых гидролизатах определяли по калибровочному графику, построенному для стандартных разведений известного вещества. Степень гидролиза определяли как соотношение аминного азота к общему азоту [2]. Массовую долю аминокислот определяли на аминокислотном анализаторе Aracus PMA GmbH методом распределительной хроматографии после гидролиза белков.

Массовую долю золы определяли по ГОСТ 53642-2009 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы». Метод основан на высушивании, обугливание, озолении при температуре $550 \pm 25^\circ\text{C}$ пробы для испытания и последующем определении массовой доли общей золы.

Массовую долю жира определяли ускоренным методом по ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». Метод основан на извлечении общего жира, содержащегося в мясе и мясных продуктах: смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей делительной воронке.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе переработки сельскохозяйственных животных в виде побочных продуктов образуется немало коллагенсодержащих отходов (рога, копыта, дерма, сухожилия).

Оценка химического состава коллагенсодержащего сырья позволяет позитивно оценить потенциальные возможности этих белковых ресурсов. В таблице 1 приведены результаты исследований общего химического состава вторичного коллагенсодержащего сырья.

Таблица 1

Химический состав шкур свиней породы «Ландрас»

Показатель	Массовая доля, % на 100 г белка
Влага	5,40±0,16
Жир	19,90±0,59
Белок	73,10±2,19
В том числе коллаген	67,40±2,02
Зола	1,50±0,02

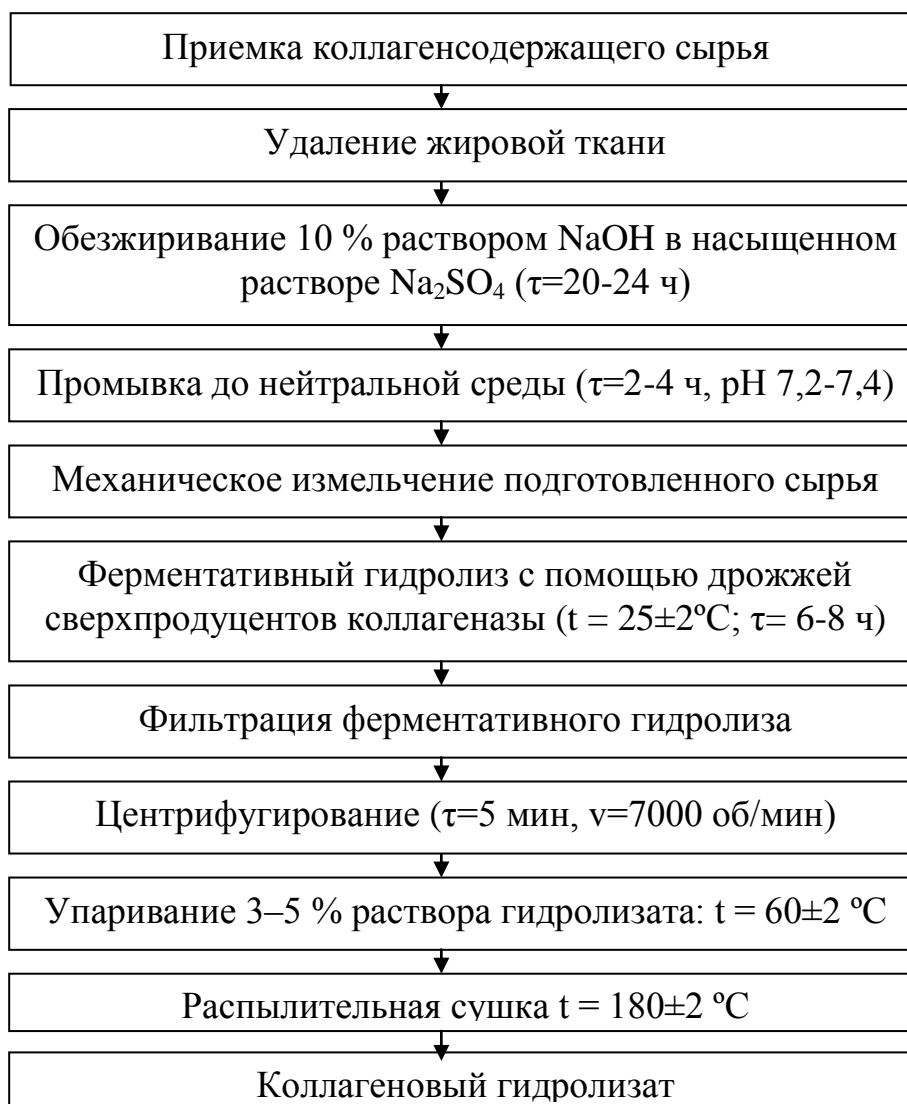
Из данных табл. 1 следует, что свиные шкуры отличаются существенным содержанием протеина, массовая доля которого составляет 73,1 %. Данный показатель гораздо больше, чем, например, для мяса сельскохозяйственных животных. Так, в свинине массовая доля белка находится в интервале от 18,6 до 30,2 %, в говядине I категории – 56,7 % [1]. Все это свидетельствует о высоких потенциальных возможностях использования свиных шкур в пищевом производстве и сельскохозяйственной промышленности.

В настоящее время существуют следующие способы получения белковых гидролизатов из коллагенсодержащего сырья: физический, химический (кислотный и щелочной) и ферментативный [4].

Первые два способа имеют ряд недостатков: жесткий режим, приводящий к разрушению триптофана и треонина; образование трудноперевариваемых ингредиентов.

Ферментативный способ обработки коллагенсодержащего сырья имеет значимое преимущество перед другими способами. Он является мягким методом воздействия на коллагенсодержащее сырье. Продукты расщепления являются аналогами природных продуктов желудочно-кишечного тракта, физиологичны и легко проникают в клетку.

На основании проведенных исследований разработана и апробирована в условиях испытательной лаборатории Научно-исследовательского института биотехнологии при ФГБОУ ВПО «КемТИПП» технология получения коллагенового гидролизата из отходов мясного производства. Основные процессы технологической схемы показаны на рисунке.



Технологическая схема получения ферментативного гидролизата коллагена

Технологический процесс получения ферментативного белкового гидролизата состоит из последовательных и взаимосвязанных этапов. В процессе получения гидролизата осуществляли приемку коллагенсодержащего сырья к переработке. Сырье подвергали обезжириванию, удаляли жировые ткани и промывали в теплой воде при температуре 40–60°C. После промывки сырье измельчали и подвергали ферментативному гидролизу. Ферментативный гидролиз представляет собой уникальное решение для поддержания и увеличения питательной ценности белка путем обработки белкового субстрата протеазами дрожжей-сверхпродуцентов, обладающих эндопротеазной и экзопептидазной активностями.

С целью получения максимального количества свободных аминокислот гидролиз коллагенсодержащего сырья проводили при оптимальных условиях действия ферментов: коллагеназа дрожжей продуцентов – pH 7,2–7,4 при температуре 25±2°C. Продолжительность гидролиза 6±2 ч. Степень гидролиза коллагенсодержащего сырья оценивали по динамике накопления аминного азота. В таблице 2 приведены результаты соответствующих расчетов общего белка в образце.

Таблица 2

Массовая доля общего белка в белковом гидролизате

Наименование продукта	Массовая доля азота в белке, %	Фактор пересчета	Массовая доля белка, %
Коллагеновый гидролизат	11,90±0,73	6,25	74,38±2,23

Анализ полученных результатов показал, что массовая доля белка при гидролизе составляет 74,38 % . Несмотря на высокое содержание белка, это не позволит оценить качественный состав гидролизата. Поэтому были проведены исследования аминокислот в исследуемом образце. Качественную оценку гидролизата проводили по анализу аминокислотного состава. В таблице 3 приведен перечень аминокислот, полученных в результате гидролиза коллагеназой дрожжей-продуцентов.

Таблица 3

Аминокислотный состав полученных гидролизатов

Незаменимые аминокислоты	Массовая доля, %	Заменимые аминокислоты	Массовая доля, %
Изолейцин	1,88±0,02	Аланин	4,10±0,35
Лейцин	3,80±0,17	Аргинин	3,88±0,17
Метионин+цистин	2,40±0,17	Аспарагиновая кислота	3,90±0,64
Фенилаланин+тирозин	3,34±0,16	Гистидин	1,15±0,18
		Глицин	26,57±1,10
Треонин	2,26±0,06	Глутаминовая кислота	6,58±0,62
		Серин	2,15 ±0,21
Валин	2,56±0,07	Пролин	9,50±0,55
Лизин	3,96±0,11	Оксипролин	11,43±0,58

Аминокислотный состав белковой добавки из вторичных продуктов убоя скота показывает, что белковые фракции содержат полный набор аминокислот, включая незаменимые. Проводя анализ представленных данных, можно сделать вывод о том, что белковый гидролизат содержит в недостаточных количествах незаменимые аминокислоты – 20 г/100 г белка, что не противоречит данным источников литературы, в которых рассмотрены данные по аминокислотному составу образцов коллагена, полученных из свиной шкуры [1].

Таким образом, полученный гидролизат можно использовать в качестве функциональной кормовой добавки для формирования сбалансированного состава корма с целью обеспечения нормального роста и развития сельскохозяйственных животных.

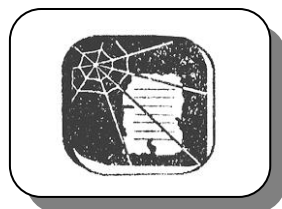
Заключение. Рациональное использование и переработка вторичного сырья мясоперерабатывающей промышленности позволяют осуществить замкнутый цикл переработки коллагеновых отходов по следующей цепочке: убой и переработка сельскохозяйственного животного – вторичное коллагенсодержащее сырье – ферментативный гидролиз – гидролизат коллагена.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что полученные результаты доказывают преимущества способа ферментативной обработки коллагенсодержащего сырья с целью получения белкового гидролизата и использования его в производстве продукции пищевого и кормового назначения.

Литература

1. *Антипова Л.В., Глотова И.А.* Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.
2. *Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А.* Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
3. *Антипова Л.В., Мишин С.Е.* Совершенствование технологии производства белкового стабилизатора // Мясная индустрия. – 2001. – № 2. – С. 29–31.
4. Источники резервного белка для получения пищевых гидролизатов из животного сырья / *А.Д. Неклюдов, А.Н. Иванкин, Н.А. Баер* [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 3. – С. 24–25.
5. *Патшина М.В.* Разработка технологии вареных мясных продуктов с использованием коллагенового полуфабриката из свиной шкурки: дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2003. – 137 с.





ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 364.614.8:330.15

Н.В. Малыгина

КУЛЬТУРА ОХОТНИКОВ НА ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ ДРЕВНИХ ПАЛЕОАЗИАТСКИХ ПЛЕМЁН КАК ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШАЯСЯ ОСНОВА ХОЗЯЙСТВЕННОГО УКЛАДА КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ТАЙМЫРА

В статье исследуются особенности хозяйственного уклада коренных жителей Таймыра. Установлено, что в период XVII–XIX вв. на Восточном Таймыре сформировался комплексный тип хозяйствования (рыбалка, охота на пушных зверей, сбор ягод и грибов, оленеводство) с доминированием охоты на дикого оленя. По мнению автора, национальная культура, определяемая хозяйственным укладом, играет большую роль, чем родство народов по языковой классификации, поскольку в конфликте с родственными самодийцами (ненцами) энцы и нганасане объединялись с эвенками и долганами.

Ключевые слова: охота на дикого оленя, хозяйственный уклад местного населения, нганасане, энцы, долгане, эвенки, ненцы.

N.V. Malygina

CULTURE OF THE WILD REINDEER HUNTERS OF ANCIENT PALEO-ASIAN TRIBES AS HISTORICALLY FORMED BASIS FOR THE TAIMYR ABORIGINAL ECONOMIC LIFESTYLE

The peculiarities of the Taimyr aboriginal economic lifestyle are researched in the article. It is established that during the XVII–XIX centuries the complex type of economy (fishing, hunting for fur animals, gathering berries and mushrooms, reindeer breeding) with the domination of hunting for the wild deer was created on the East Taimyr. According to the author, the national culture determined by economic lifestyle, plays a larger role than the kinship of people according to the language classification, because in the conflict with the kindred Samoyeds (the Nenets), the Enets and the Nganasans united with the Evenks and the Dolgans.

Key words: hunting for the wild deer, economic lifestyle of local population, the Nganasan, the Enets, the Dolgans, the Evenks, the Nenets.

Введение. Начало XXI в. ознаменовалось определением Арктики в качестве региона геостратегических интересов России со специфическими требованиями к обеспечению всех сфер жизни и экономической деятельности. Особое внимание уделяется проблеме поддержания благосостояния и просто выживания аборигенного населения северных регионов как последствию трансформаций в результате эскалации промышленного освоения арктических территорий и общего характера процессов развития посттрадиционного социума северных регионов.

Цель исследований. Определение закономерностей, характер и причины становления хозяйственного уклада коренных жителей Таймыра.

Задачи исследований. Рассмотрение специфических признаков древнего палеоазиатского субстрата как основы формирования хозяйственного уклада коренного населения Таймыра; выявление особенностей разных периодов колонизации Таймыра; определение характера и способов хозяйствования посттрадиционного социума северных регионов.

Результаты исследований и их обсуждение. *Нганасаны* – самый восточный из народов самодийской языковой группы. При раскопках стоянки в междуречье рек Авам и Хета (в районе расселения нынешних нганасан) были обнаружены остатки бескерамической культуры охотников на диких северных оленей периода V–IV тысячелетий до н.э., то есть времени климатического оптимума. По-видимому, к этому времени следует отнести первое широкое освоение Заполярья подвижными группами охотников, этнически и культурно близкородственных племенам позднего Мезолита, обитавшим в таёжной зоне Восточной Европы

и Сибири [1, 3, 4]. В период последующего ухудшения климата (рубеж III–II тысячелетий до н.э.) этими охотниками выработались те характерные черты культуры, которые прослеживаются у всех циркумполярных народов, потомков первых насельников Арктики. Во II–I тысячелетиях до н.э. в междуречье Оленька и Хатанги была выявлена культура охотников на дикого северного оленя (буолколлахская культура), уже характеризующаяся керамикой вафельными узорами и трёхгранными наконечниками стрел. Памятники этой культуры встречены на реке Хета, выше пос. Катырык (ручей Амакай) [3, 4, 12, 14]. Таким образом, коренные жители Таймыра – нганасаны и донганасанские племена, самодийцы по происхождению, ранние насельники Таймырского края. Можно предполагать, что они потомки древних неолитических охотников, носителей элементов буолколлахской культуры, населения Северной Сибири, самого северного тундрового населения Евразии, самый северный этнос Евразии [3, 4, 15]. Эти первые обитатели Таймыра продолжили традиции своих предков, положивших начало культуре полярных охотников на дикого северного оленя и освоивших арктические тундры [2, 3, 12, 14]. Окончательная консолидация нганасанов как особого этноса сложилась на Таймыре во второй половине XXVII – начале XXVIII веков. В XVII веке они, по-видимому, населяли лесотундру и южную тундру Таймыра в пределах Северо-Сибирской низменности, где ежегодно проходили, а иногда оставались и на зимовку тысячные стада дикого оленя. Здесь было достаточно леса и дров, бесчисленные озёра, реки и протоки, которые изобиловали рыбой. Позднее, когда эту территорию заняли долганы, нганасаны сдвинулись к северу в открытые тундровые ландшафты бассейнов р. Пясины и оз. Таймыр. Там располагались основные летние пастбища диких оленей, но условия жизни были гораздо суровее, чем в лесотундре. Здесь они оставались до прихода Советской власти [1, 5, 13]. Этнографы обычно разделяют нганасанов на две неравные по численности группы: авамские (западные) и вадеевские (восточные). В начале столетия вадеевские нганасаны кочевали на территории современного Хатангского района. Летом они собирались к юго-востоку от озера Таймыр, в частности, у озера Лабаз и других рыбных водоемов. Зимой уходили в покрытую лесом долину реки Хеты. Авамские нганасаны проводили теплое время года в обширных тундрах между рекой Пясиной и озером Таймыр, а зиму – у северной границы леса между озером Пясино и рекой Боганида [8, 14, 15]. Среди них выделялись две группы: авамские (пясинские), занимавшие бассейн р. Пясины, и таймырские, проводившие лето в бассейне р. Верхняя Таймыра, а зиму – в бассейнах рек Дудыпта и Боганида. В настоящее время авамская группа сосредоточилась в двух поселках (точнее, на территории двух сельских администраций) – Усть-Авам (300 чел.) и Волочанка (372 чел.) Дудинского района, а вадеевская – в поселке Новая Хатангского района (76 чел.) [8, 10, 14]. Последняя группа живет в окружении другого народа (долганов) и по принятому делению территории попадает в долганский этнохозяйственный ареал [8]. Постепенно через браки, устройство на работу и по другим причинам вадеевские нганасаны переселяются в Волчанку. Особенно интенсивно это движение происходило в 1960-е годы прошлого столетия. В настоящее время нганасаны составляют немного меньше половины всего коренного населения этой территории, но исторически они преобладали на этих землях (это $\frac{2}{3}$ всего этноса) как потомки древнего населения Северной Сибири и самого северного тундрового населения Евразии – неолитических охотников на дикого оленя [6, 11, 13, 15]. Именно они играли здесь основную роль в использовании ресурсов северного оленя. Кости северного оленя являются основными остеологическими находками на всех таймырских поселениях первобытного человека, начиная с наиболее древней из известных стоянок – Тагенар VI, датированной радиоуглеродным методом примерно 6 тыс. лет до настоящего времени. Об огромной роли промысла дикого оленя свидетельствуют массовые находки каменных орудий, предназначенных для охоты и обработки добычи. С этим же связано расположение крупных стоянок на традиционных путях дикого оленя. Около стоянки Абылаах I (XII в. до нашей эры), расположенной на южном берегу реки Хета (12 км вверх от пос. Катырык) [3], до сих пор происходит переправа одного из основных миграционных потоков дикого северного оленя [9]. Дикий олень всегда занимал и до сих пор занимает в жизни нганасан особое место. Охота на него считалась и считается самым благородным делом. Мясо дикого оленя, в отличие от любого другого, в том числе и мяса домашнего оленя, считается единственной настоящей едой. В фольклоре нганасан все другие виды мяса фигурировали только как пища бедняков, стоящих на грани голода [14]. Хотя к середине XIX в. нганасаны уже освоили оленеводство, но до конца прошлого века оно было почти не развито. По рассказам стариков, собранных А.А. Поповым [11] в 1930-е годы, в недалеком прошлом семьи нганасан имели лишь по несколько домашних оленей.

Хантайские эвенки – небольшая по численности группа эвенкийского народа, не являющаяся автохтонной для Таймыра этносом. Исторически и этнически хантайские эвенки связаны с Эвенкией, откуда они небольшими группами и отдельными семьями в течение XVII–XX вв. проникали на юг Таймыра (предгорья Путорана, бассейн Хантайского озера), когда нынешняя Эвенкия энергично осваивалась русскими промышленниками, а соболь в этих землях был основательно выбит. Хозяйство хантайских эвенков всегда было комплексным. В конце XIX – начале XX вв. хантайские эвенки представляли собой

весьма замкнутую кочевую группу, занимавшуюся охотой, рыболовством и оленеводством. Но единственным товарным занятием являлся охотничий промысел. Они не более двух-трех раз в год выходили на факторию Плахино для сбыта пушнины и закупки всего необходимого [2, 6, 12].

Долганы – самая молодая по времени образования народность, проживающая на Таймыре (3/4), одна из малочисленных среди народов Севера в Российской Федерации. Народность образовалась в XVIII в. на территории Таймыра. Долгане имеют сложный многокомпонентный субстрат из северных якутов, «объякученных тунгусов» (вилейских эвенков) и старожильского русского населения – затундренных крестьян [6, 7, 14]. Затундренные крестьяне – этнографическая группа русских старожилов, проживавшая вдоль рек Дудинка и Хатанга на Таймырском полуострове (Восточная Сибирь). Они пришли из европейской части России (Центрального и Восточного Поморья) в XVI–XVII вв. в Пясиду (как в тот период назывался Таймыр). С течением времени уклад жизни немногочисленных русских жителей внутренних районов Таймыра на Хатанге и Пясине приобрёл черты рационального для этих мест быта эвенков и якутов. В течение XVIII–XIX вв. усиленно протекал процесс взаимного сближения культуры и быта этих разных групп населения. В результате взаимодействия эвенков, якутов и русских затундренных крестьян в конце XVIII – первой половине XIX вв. сложился долганский этнос. Традиционные занятия долган – охота на дикого северного оленя, кочевое оленеводство, пушной промысел и рыболовство [14].

Ненцы в своём формировании и этническом развитии прошли сложный исторический путь. Материалы археологии, данные топонимики, антропологии позволяют довольно точно утверждать, что в начале I тыс. н.э. самодийские по языку этнические группы заселяли обширные лесостепные районы на огромном пространстве от восточных отрогов Урала до Саянского нагорья. Под натиском кочевников, гуннов и тюрок значительные группы самодийцев были вынуждены покинуть места прежнего обитания и уйти на Север в таёжные, а затем в тундровые районы. Те этнические самодийские группы, которые проникли в северные районы, столкнулись здесь с местным аборигенным населением, основным хозяйственным занятием которого была охота на дикого северного оленя [4, 12]. В результате контактов самодийцев с аборигенами сложилась родовая организация сибирских тундровых ненцев [1, 15]. Первые попытки проникновения ненцев на восток относятся к середине 30-х годов XVII века. Расселялись ненцы по берегам Енисея и его притоков [1]. Двухвековая оторванность приенисейских ненцев от западных соплеменников и ассимиляция ими энцев привела к образованию отдельной группы приенисейских ненцев со своими особенностями языка и материальной культуры. Хозяйство ненцев издавна было и остается комплексным [8, 14]. Период бескровного заселения Таймыра закончился. Богатые ямальские ненцы-олeneводы энергично продвигаются на восток, осваивая Гыдан вплоть до Енисея, постоянно стремясь на восток, где имелись свободные пастбища. Но на их пути оказался достаточно крупный по масштабам севера Западной Сибири народ – энцы.

Энцы жили на Средней Оби. Территория их расселения в начале XVII в., по данным Б.О. Долгих [6], была довольно обширна и охватывала бассейны рек Таза в его нижнем и среднем течении (включая хотя бы отчасти его правый приток р. Худосей) и Турухана на юге (лесные энцы). На севере тундровые энцы жили, по-видимому, вплоть до Енисейской губы, причём частично и на правобережье Енисея (в районе устьев рек Курейки и Нижней Тунгуски). В XVII в. энцы окончательно сформировались как немногочисленная северная народность [1, 2, 15]. Богатые тундры и лесотундры низовьев Енисея, где были превосходные рыболовные угодья, обилие диких оленей, масса водоплавающей дичи и белых куропаток, богатейшие ягодники, оберегались энцами от постороннего вторжения. Со второй половины XVII в. под давлением ненцев с запада, селькупов, кетов и эвенков с юга энцы утрачивают свои территории в бассейнах Таза и Турухана и отступают на северо-восток на правобережье Енисея [6]. Их общая численность в начале XVII в., по предположению Б.О. Долгих [6], несколько превышала 3 тыс. чел., но в 1630–1631 гг. вследствие эпидемии оспы численность их значительно сократилась, очевидно, вымерли целые роды. Вторая половина XVII в. и XVIII в. были периодом непрерывных военных набегов и вытеснения энцев с большей части их исконных территорий вследствие сдвига населения, вызванных русской колонизацией Западной Сибири. С юга в бассейны рек Таз и Турухан продвинулись селькупы, вытесненные хантами из Сургутского Приобья, с запада в зоне тундры освоившие кочевое крупно-табунное оленеводство ненцы (юраки) постепенно захватывали территории от Обской Губы до Енисея, с юго-востока энцам приходилось сдерживать давление кетов и эвенков. Третьей причиной первоначальной победы пришельцев были более прогрессивные экономические уклады, прежде всего, крупно-табунное кочевое оленеводство западных ненцев. У энцев же сохранялась старая система хозяйства, основанная на охоте (главный объект – дикий северный олень) и рыболовстве при вспомогательном значении оленеводства и связанными с этим формами социальной организации, более архаичные способы ведения войны и т.д. Эта экспансия пришедших со своими стадами

с запада ненцев-оленоводов, обосновавшихся уже на правом берегу Енисея и вытеснивших из Таз-Енисейского междуречья энцев, однако не продвинулась за Енисей из-за решительного сопротивления энцев и присоединившихся к ним эвенков и долганов. Продвижение ненцев на восток, несмотря на попытки русской администрации установить твёрдые границы между ненцами и энцами в 1822 г., не закончилось с покорением тазовских тундр. В 1830–1840-х годах на левобережье Нижнего Енисея фиксируется приток ненцев с низовьев Оби, и конфликты из-за контроля над енисейскими землями обостряются. Их высшей точкой стало сражение у озера Туручедо в лесотундре на правом берегу Енисея зимой 1849/1850 г. Военный конфликт середины XIX в. на Енисее закончился поражением ненцев при озере Туручедо, остановившим продвижение ненцев на восток. К западу от него получило распространение крупностадное ненецкое оленеводство, но дальше на восток, вглубь Таймыра, крупностадное оленеводство ненцев не проникло, то есть исторически сложилось, что граница ненецкого влияния прошла по Енисею [8, 14, 15].

Заключение. Таким образом, за периоды заселения арктических территорий (XVII–XIX вв.) был сформирован комплексный тип хозяйствования коренных жителей Таймыра, состоящий из охоты, рыболовства, сбора ягод и грибов при вспомогательном значении оленеводства. Основным направлением является охота на дикого северного оленя, в основе которого лежит буолколлахская культура охотников на дикого северного оленя древних палеоазиатских племён, проживающих на огромной территории Восточной Сибири, что подтверждено материалами археологических исследований. Этнографический пример Таймыра показывает, как незначительные различия в экологических условиях обитания могут определять жизненный уклад разных народов. Так, более продуктивное домашнее оленеводство Западной Сибири не смогло вытеснить ориентацию хозяйства народов Таймыра на дикого северного оленя, где наблюдается самая многочисленная популяция и трудовые затраты на массовое разведение домашних оленей не оправданы. По всей видимости, эти два уклада плохо совместимы друг с другом, если оленеводы активно истребляют дикого оленя в местах своих кочёвок, а охотники содержат только малочисленные стада для транспортных целей и активно не принимают «более прогрессивные» методы хозяйствования. Возможно, что переход ненцев к массовому домашнему оленеводству был связан с ранним подрывом популяций диких северных оленей в Западной Сибири, а последующая экспансия в XIX в. за новыми пастбищами – с давлением с запада более оснащённых оленеводов Коми. Иной вывод из исторических событий противостояния оленеводов и охотников можно сделать и о том, что национальная культура, определяемая хозяйственным укладом, играет большую роль, чем родство народов по языковой классификации, поскольку в конфликте с родственными самодийцами (ненцами) энцы и нганасаны объединялись с эвенками и долганами. Наконец, пример долган показывает, что открытость другим культурам не просто культурный обмен, а активное усвоение их уклада и даже языка приводит к синтезу новых национальных культур, по-новому адаптированных к экологическим условиям. Это феномен очевидный теоретически, но крайне мало изученный.

Литература

1. Материалы архивного агентства администрации Красноярского края / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю. – Красноярск, 2010.
2. Боякова С.И. Заселение и освоение арктических территорий // Освоение Арктики и народы северо-востока Азии (XIX в. – 1917 г.). – Новосибирск: Наука, 2001. – С. 12–26.
3. Грачёва Г.П. Традиционное мировоззрение охотников Таймыра. – М.: Наука, 1983. – 176 с.
4. Грачёва Г.П., Хлобыстин Л.П. О хозяйственном использовании дикого северного оленя населением Таймыра // Дикий северный олень в СССР. – М.: Советская Россия, 1975. – С. 249–251.
5. Долгих Б.О. Происхождение нгансанов // Сиб. этногр. сб. – М.; Л., 1952. – № 1. – С. 32–86.
6. Долгих Б.О. Родовой и племенной состав народов Сибири в XVII веке. – М.: Изд. АН СССР, 1960. – 622 с.
7. Долгих Б.О. Происхождение долган // Сиб. этногр. сб. – М.: Изд. АН СССР, 1963. – № 5. – С. 92–141.
8. Клоков К.Б., Шустров Д.Н. Традиционное оленеводческо-промысловое хозяйство Таймыра / под ред. акад. РАСХН Е.Е. Сыроечковского. – М.: Наука, 1999. – 124 с.
9. Малыгина Н.В. Хоросинхронная динамика диких северных оленей (*Rangifertarandus L.*) на территории Восточного Таймыра как отклик на внешние вызовы // В мире научных открытий. – Красноярск, 2012. – С. 265–293.
10. Народы России. Атлас культур и религий. – М., 2010. – 320 с.
11. Полов А.А. Нгансаны. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 122 с.
12. Симченко Ю.Б. Культура охотников на оленей Северной Евразии. – М.: Наука, 1976. – 311 с.

13. Симченко Ю.Б. Нганасаны // Этническая история народов Севера. – М.: Наука, 1982. – С. 81–98.
Сыроечковский Е.Е. Охота на диких северных оленей и проблема кругополярной культуры народов Севера // Северный олень. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 157–170.
14. Хлобыстин Л.П. Новое о древнем населении Таймыра // Происхождение аборигенов Сибири. – Томск, 1969. – С. 79–84.



УДК 327.8

О.Б. Сернецкий

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ СОТРУДНИЧЕСТВА КЫРГЫЗСТАНА И РОССИИ В ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД (1991–2009 гг.)

В статье в хронологической последовательности раскрываются основные этапы сотрудничества России и Кыргызстана в военно-политической сфере межгосударственных взаимоотношений в период 1991–2009 гг.

Ключевые слова: безопасность, декларация, соглашение, военно-политическая сфера, СНГ, ООН, ДКБ, военно-техническое сотрудничество.

O.B. Sernetsky

THE CHARACTERISTIC OF THE MAIN STAGES OF COOPERATION BETWEEN KYRGYZSTAN AND RUSSIA IN THE MILITARY-POLITICAL SPHERE DURING THE POST-SOVIET PERIOD (1991–2009)

The main stages of cooperation between Russia and Kyrgyzstan in the military-political sphere of the interstate relationship during 1991–2009 are revealed in the article in the chronological sequence.

Key words: safety, declaration, agreement, military-political sphere, CIS (Commonwealth of Independent States), UNO (United Nations Organization), ACS (Agreement of Collective Safety), military and technical cooperation.

Изучая историю военно-политического сотрудничества Кыргызстана и России в постсоветский период 1991–2009 гг., можно определить следующую периодизацию и основные направления этого сотрудничества:

- военно-политическое сотрудничество в 1991–1999 гг.;
- военно-политическое сотрудничество в 1999–2003 гг.;
- военно-политическое сотрудничество в 2003–2009 гг.

Отдельно хотелось бы выделить военно-политическое сотрудничество Кыргызстана и России в рамках международных организаций ШОС, ОДКБ и других в эти исторические периоды. Каждый период характеризуется своими особенностями и основными направлениями, которые хотелось бы рассмотреть более подробно.

Национальный суверенитет Кыргызстан обрёл после распада СССР 15 декабря 1990 г. Верховный Совет принял Декларацию о суверенитете республики¹, а 31 августа 1991 г. Декларацию о независимости Кыргызстана². Начался новый этап в новейшей истории Кыргызстана.

После распада Советского Союза перед Кыргызстаном, так же, как и перед другими бывшими союзными республиками, встали задачи по трансформации экономики и социальной сферы, строительству демократической системы политического и государственного управления, создания системы безопасности на различных уровнях – военном, экономическом, технологическом, информационном, экологическом и др.

Практически все бывшие среднеазиатские республики СССР в этот период столкнулись с рядом серьезных проблем в сфере обеспечения безопасности. Соблюдение условий самого существования любого суверенного государства неразрывно связано с обеспечением собственной безопасности, необходимости защиты национальных интересов. Безопасность – это ключевой момент истории народа, когда не только

¹ URL: <http://www.rus.gateway.kg/content/kg/History/11>.

² URL: <http://www.namsu.org.kg/index.php?option>.

сохраняется сама возможность его существования и развития, но и территория, имущество, культура, язык, система ценностей³.

Главные из проблем в сфере обеспечения безопасности в той или иной степени существуют и сегодня, а отдельные из них, получив «новый вектор» негативного развития, представляют серьезную угрозу безопасности не только для стран региона, но и угрозу мировой цивилизации и ее ценностям, сформированным человечеством на данном этапе своего развития. Причем, практически все из них представляют одинаковую угрозу и интересам России, и интересам стран Центрально-Азиатского региона.

Прежде всего, это угроза со стороны международного терроризма и религиозного экстремизма. Нестабильные государства региона – это один из каналов проникновения международного терроризма в Центральную Азию и Россию. Серьезную угрозу безопасности представляет и контрабанда наркотиков в страны Центральной Азии и затем в Россию, куда они проникают из Афганистана – крупнейшего наркопроизводящего региона мира. Эта проблема, существующая и в центрально-азиатских странах, и в современном российском обществе, уже стала одной из самых острых и продолжает еще более усугубляться, поэтому практически все независимые государства региона, в том числе Россия, в настоящее время рассматривают ее как одну из основных угроз национальной безопасности. По данным Программы по контролю за наркотиками ООН, в Афганистане было произведено в 2000 г. 3300 т опия, в 2005 г. – 4100 т героина, в 2007 г. – 8200 т героина⁴. В качестве еще одной угрозы цивилизационному развитию и самому существованию стран Центральной Азии, и в качестве одной из угроз развитию России выступает и угроза региональной стабильности. Страны Центрально-Азиатского региона – это зачастую страны с нестабильной государственной властью, сложным экономическим положением, большим социальным «разбросом», пограничными и водными проблемами, что является благоприятным фактором для терроризма, экстремизма и может послужить дестабилизации всего региона. Наконец, Центральная Азия представляет собой регион, служащий для России своеобразным щитом от возможной геополитической, стратегической угрозы ее интересам. Таким образом, очевидно, что в основу сотрудничества и обеспечения безопасности стран региона, в том числе Кыргызстана и Российской Федерации, легли совпадение или близость их стратегических интересов, общее историческое прошлое, экономические, научные, культурные и другие традиционные связи⁵.

В.Н. Носов в этой связи указывает на то, что «дезинтеграция Советского Союза привела к разрушению единой системы военно-политической защиты как от внешних, так и внутренних угроз, а её быстротечность не позволила создать дееспособные системы национальной безопасности в Новых Независимых Государствах»⁶.

Для разрешения межгосударственных противоречий в ситуации отсутствия какого-либо опыта межгосударственных отношений в качестве суверенных государств, предотвращения, локализации или ликвидации возможных конфликтов, создания собственных армий и укрепления обороноспособности, противодействия внешним угрозам руководству центрально-азиатских государств необходима была политическая и военная поддержка, которую они и получили по прошествии некоторого времени со стороны России.

Взаимодействие Российской Федерации с центрально-азиатскими республиками, в том числе с Кыргызстаном, в сфере безопасности началось именно в формате СНГ и стало в начале 90-х гг. одним из главных направлений военного сотрудничества стран СНГ⁷. Этим собственно и характеризуется период 1991–1999 гг. как период создания нормативно-правовой базы военно-политического сотрудничества.

Наличие ряда документов, принятых в рамках СНГ, доказывает, что проблема обеспечения военно-политической безопасности, вопросы интеграции в военной сфере имели и для Кыргызстана, и для России приоритетное значение. Можно перечислить хотя бы некоторые из этих документов: Соглашение по стратегическим силам (30 декабря 1991 г.)⁸, Соглашение о гражданской авиации и об использовании

³См. подробнее: *Абрамзон С.М.* Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Л.: Наука, 1971; *Асанканов А.А.* Кыргыз: рост национального самосознания. Бишкек, 1997.

⁴ Всемирный доклад о наркотиках 2008 г. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.un.org/ru/development/surveys/docs/drug2008.pdf> (дата обращения: 12.03.2012).

⁵ *Пармонов В., Столповский О.* Сотрудничество в рамках СНГ в сфере безопасности: современное состояние, основные проблемы и рекомендации (на примере России и стран Центральной Азии) // Новое восточное обозрение [Электронный ресурс] // URL: <http://www.un.org/russian/document/basicdoc/statut.htm>.

⁶ *Носов В.Н.* Военное присутствие как инструмент внешней политики России и США. Бишкек: КРСУ, 2010

⁷ *Сернецкий О.Б.* Формирование договорно-правовой основы военного сотрудничества Кыргызстана и России в постсоветский период // Наука и образование: проблемы и тенденции развития: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2013. С. 94.

⁸ Соглашение стран СНГ по стратегическим силам (30 декабря 1991 г.) [Электронный ресурс] // URL: zakonprostor.ru/content/base/29819.

воздушного пространства (30 декабря 1991 г.)⁹, Соглашение о совместной деятельности по исследованию и использованию космического пространства (30 декабря 1991 г.)¹⁰, Соглашение совета глав государств – участников СНГ о Вооруженных силах и пограничных войсках (30 декабря 1991 г.)¹¹, Соглашение между государствами – участниками Содружества Независимых Государств о статусе стратегических сил (14 февраля 1992 г.)¹², Соглашение о силах общего назначения на переходный период (14 февраля 1992 г.)¹³, Договор о коллективной безопасности (15 мая 1992 г.)¹⁴, Положение о Совете коллективной безопасности (6 июля 1992 г.), Соглашение об утверждении положения о Совете коллективной безопасности от 6 июля 1992 года (по состоянию на 24.12.1993 г.)¹⁵ и др.

Данные многосторонние соглашения, как и многие другие, принятые во временном диапазоне от 30 декабря 1991 г. до 3 ноября 1995 г., составляют договорную базу сотрудничества в сфере обеспечения безопасности не только стран СНГ, но и Кыргызстана и России. Основы сотрудничества между Кыргызской Республикой и Российской Федерацией в военно-политической сфере были заложены Договором о сотрудничестве в военной области, подписанным 5 июля 1993 г., вступившим в законную силу 10 октября 1993 г., ратифицированным постановлением Законодательного собрания Жогорку Кенеша (ЖК) Кыргызской Республики от 17 мая 1995 г.¹⁶.

В этот период Кыргызстан и Россия заключили более 40 международных договоров на межгосударственном, межправительственном и межведомственном уровнях по различным направлениям военного сотрудничества, среди которых Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Кыргызской Республики о сотрудничестве в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (Бишкек, 23 марта 1998 г.)¹⁷; Соглашение между Российской Федерацией и Кыргызской Республикой о сотрудничестве по пограничным вопросам (Бишкек, 17 июля 1999 г.)¹⁸ и многие другие.

Таким образом, можно констатировать, что в этот период Россия, понимая общность интересов, наличие общих вызовов и угроз, несмотря на собственные трудности, оказала поддержку новым независимым государствам и выступила главным организатором и равноправным участником формирования нормативно-правовой основы военного сотрудничества как в формате СНГ, так и непосредственно в двухстороннем формате строительства межгосударственных отношений между Россией и Кыргызстаном.

На следующий этап межгосударственного военно-политического сотрудничества Кыргызстана и России в 1999–2003 гг. повлияли события лета 1999–2000 гг. Связано это было, прежде всего, с противостоянием в Кыргызстане и соседнем Узбекистане правительственных Вооруженных сил с вторгшимися на территорию Кыргызстана террористическими бандформированиями и выходом талибов в Афганистане на границы со странами Центральной Азии.

Итоги так называемой баткентской военной компании, к сожалению, показали недостаточную боеспособность Вооруженных сил Кыргызстана, и одновременно высокий патриотизм простых военнослужащих и гражданского населения, которые иногда ценой собственной жизни смогли противостоять вооруженным боевикам. Несмотря на общую численность Вооруженных сил Кыргызстана (их численность на тот период составляла около 14 тыс. военнослужащих, а в самой операции была задействована более чем 5-тысячная группировка войск), не получилось в сжатые сроки ликвидировать бандформирования международных террористических организаций численностью не более 150–200 человек в течение весенне-летних компаний 1999–2000 гг., когда велись затяжные бои в приграничных районах Баткентской обл.¹⁹.

⁹ Соглашение о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства (30.12.1991 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://zakon.law7.ru/base29/part2/d29ru2262.htm>.

¹⁰ Соглашение о совместной деятельности по исследованию и использованию космического пространства (30.12.1991 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online>.

¹¹ Соглашение о Вооруженных силах и пограничных войсках (30 декабря 1991 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://zakon.law7.ru/base>.

¹² Соглашение между государствами – участниками Содружества Независимых Государств о статусе стратегических сил (14 февраля 1992 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://open.lexpro.ru/document/15000649#1>.

¹³ Соглашение о силах общего назначения на переходный период (14 февраля 1992 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://normativ.kz/view/310>.

¹⁴ Договор о коллективной безопасности (15 мая 1992 г.) [Электронный ресурс] // [Электронный ресурс] // URL: <http://www.mid.ru>.

¹⁵ Соглашение об утверждении положения о Совете коллективной безопасности (6 июля 1992 г.) [Электронный ресурс] // URL: http://www.adlia.tj/.../spisdoc_word.fwx?

¹⁶ Договор между Российской Федерацией и Кыргызской Республикой от 05.07.93 «О сотрудничестве в военной области» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.referent.ru/1/24960>.

¹⁷ URL: <http://online.adviser.kg>.

¹⁸ URL: <http://www.e-cis.info/page.php?id=22685>.

¹⁹ Абдылдаев С. Что нужнее киргизской армии: спецназ или военные строители?// Общественный рейтинг. Бишкек, 2003. 4 дек. № 47.

Этот период характеризуется, прежде всего, ростом военно-технического сотрудничества России и Кыргызстана. Министерство обороны Российской Федерации оказало помощь Вооруженным силам Кыргызстана поставками продукции военного назначения на сумму более 1,4 млн долл. США²⁰. Кыргызстан получил различные образцы стрелкового вооружения, боеприпасы, оптические системы, аккумуляторные батареи, а также вещевое имущество, что и позволило эффективно противостоять вторгшимся бандформированиям международных террористических организаций. Автор статьи был сам свидетелем событий, происходящих в тот период, и принимал непосредственное участие в организации поставок продукции военного назначения из России в Кыргызстан, когда в Вооруженных силах Кыргызстана не хватало даже самого необходимого для организации и управления войсками, – радиостанций и аккумуляторных батарей к ним.

В этот период принципиально на новом нормативно-правовом уровне реформируется и система военно-технического сотрудничества Российской Федерации со странами СНГ, в том числе с Кыргызской Республикой. В августе 1997 г. был подписан пакет указов президента Российской Федерации (№ 907–910), которые закрепили право посреднической деятельности за российскими федеральными государственными унитарными предприятиями – «Госкомпанией «Росвооружение», «Промэкспортом» и «Российскими технологиями», а также разграничили сферы их полномочий. Развивается сотрудничество и в сфере подготовки кадров для Вооруженных сил Кыргызстана в военных учебных заведениях Российской Федерации. В российских военных вузах выросло число курсантов из Кыргызстана (всего за 2000–2005 гг. было подготовлено около 700 высококвалифицированных специалистов)²¹.

Правительством Российской Федерации были утверждены и уставы этих предприятий, Положение об оказании Министерством обороны Российской Федерации услуг иностранным государствам по подготовке национальных военных кадров и технического персонала²².

Таким образом, толчком для дальнейшего развития отношений в этой области послужили перспективы негативного развития военно-политической обстановки и возникновение общих угроз национальной безопасности не только Кыргызстана и России, но стран всего региона. Этот же период характеризуется попытками налаживания взаимоотношений руководства Кыргызстана с ведущими государствами Запада не только в сфере обеспечения безопасности и военно-политического сотрудничества. В январе 2002 г. в аэропорту «Манас» открывается военная база США, которую используют не только сами США, но и их союзники для ведения антитеррористической операции коалиционных сил в Афганистане.

Кроме того, этот период также характеризуется появившимся осознанием военно-политическим руководством Кыргызстана, России и стран региона в острой необходимости укрепления не только собственных Вооруженных сил, но и в координации совместных усилий, в дальнейшей интенсификации военно-политического сотрудничества.

Появление в Центральной Азии западных военных баз после начала в 2001 г. операции США и НАТО в Афганистане, необходимость военно-технической помощи, координации совместных действий по противодействию внешним и внутренним угрозам привело к открытию 23 октября 2003 г. военной авиационной базы ОДКБ в г. Кант на севере Кыргызстана, представленном авиационным подразделением ВВС России. Этот период военно-политического сотрудничества 2003–2009 гг. характеризуется завершением формирования региональной безопасности в виде организации договора о коллективной безопасности (ОДКБ) и дальнейшей интенсификацией процессов военно-политического сотрудничества Кыргызстана и России, переходом на новый более качественный уровень сотрудничества. В 2003–2004 гг. Россия предоставила Кыргызстану военно-техническую помощь по линии ФГУП «Рособоронэкспорт» на сумму 3,0 млн долл. США. Были поставлены стрелковое вооружения, приборы обнаружения, боеприпасы, средства связи, инженерное имущество. В России проходили капитальный ремонт боевые вертолеты и самолеты Вооруженных сил Кыргызстана, Кыргызская республика укрепляла свои внешние границы, используя при этом уникальные электронные системы, разработанные российским Минатомом. Благодаря содействию Российской Федерации, в январе 2007 г. силы воздушной обороны Кыргызстана (СВО) смогли вновь заступить на боевое дежурство и впервые после обретения независимости взяли под полный

²⁰ Из интервью посла России в Киргизии В. Власова (24.12.2009 г.) [Электронный ресурс] // URL: <http://internet.bibo.kz/361104-soglashenie-o-voennoj-baze-rt-v-kirgizii-gotovo.html>.

²¹ Кушнир А.М. Экономика военного строительства: новая парадигма (на примере военно-технического сотрудничества с иностранными государствами) // Вооружение и экономика [Электронный ресурс] // <http://www.mil.ru/info/1070/51205/index.shtml>.

²² Официальный сайт Министерства иностранных дел Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://www.mid.ru>.

контроль все воздушное пространство над республикой. В 2007 г. оперативная группа боевых расчетов СВО Вооруженных сил Кыргызстана впервые за последние семь лет приняла участие с боевой стрельбой в учениях государств СНГ «Боевое содружество – 2007»²³. В августе 2009 г. политическое руководство России и Кыргызстана подписало меморандум, где говорится о возможности размещения на юге Кыргызской Республики дополнительного российского воинского контингента.

Для эффективной реализации двусторонних договоренностей между оборонными ведомствами Кыргызстана и России ежегодно составляются планы двустороннего военного сотрудничества, в которых определяются мероприятия и сроки их реализации. Важным фактором двустороннего военного сотрудничества являются официальные и рабочие визиты руководителей оборонных ведомств двух стран, а также рабочие контакты на уровне экспертов.

Кроме того, этот же период характеризуется борьбой за доминирование влияния в регионе, в частности в Кыргызстане, ведущих мировых центров силы, в первую очередь, конечно, США, Китая, стран Европейского союза, Ирана, Индии, борьбой за доступ и контроль за поставками энергетических ресурсов региона на мировые рынки и для обеспечения потребностей заинтересованных в этом стран. Кроме того, получают развитие и противоречия в использовании гидроэнергетических и минеральных ресурсов, рост числа приграничных и межэтнических конфликтов между самими странами региона.

Анализ ретроспективы развития этих процессов фиксирует только рост противоречий и дальнейшей заинтересованности в сфере доступа и контроля за энергетическими и минеральными ресурсами региона. А значит, эти отношения в дальнейшей перспективе будут только обостряться, что ставит под вопрос сохранение стабильности в данном геополитическом пространстве и Кыргызстану, как стране, расположенной в этом регионе.

Особо хотелось бы выделить военно-политическое сотрудничество Кыргызстана и России в рамках международных организаций ШОС, ОДКБ и других в этот исторический период. Комплексная оценка проблем, угроз и путей их решения, общих для России, Кыргызстана и других стран региона, привела их политическое руководство к осознанной необходимости координации совместных усилий в сфере обеспечения безопасности, организации взаимной помощи и дальнейшего сотрудничества.

К лету 2001 г. были сформированы коллективные силы быстрого реагирования (КСБР), куда вошли казахский штурмовой батальон «Казбат», кыргызский горно-стрелковый батальон, российская тактическая группа на уровне батальонных соединений и отдельный батальон связи, а также десантно-штурмовой батальон Вооруженных сил Таджикиской Республики.

В августе 2001 г. в Бишкеке был сформирован и приступил к работе региональный штаб КСБР. Одним из основных направлений военно-политического сотрудничества стран региона в течение всего постсоветского периода является создание системы коллективной безопасности, что было оформлено Договором о коллективной безопасности подписанном 15 мая 1992 г. в г. Ташкенте, который на тот период уже подписали Армения, Казахстан, Кыргызстан, Россия, Таджикистан и Узбекистан.

Было разработано Положение о Совете коллективной безопасности (6 июля 1992 г.), Соглашение об утверждении положения о Совете коллективной безопасности от 6 июля 1992 года (по состоянию на 24.12.1993). 2 апреля 1999 г. президенты Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, России и Таджикистана подписали протокол о продлении срока его действия на следующие пять лет. Действием ДКБ были заложены концептуальные и нормативно-правовые основы формирования системы коллективной безопасности.

В 1995 г. главами государств-участников ДКБ были подписаны Декларация, Концепция коллективной безопасности, основные направления углубления военного сотрудничества и план их реализации. Свое дальнейшее развитие это сотрудничество получило 14 мая 2002 г. в г. Москве, где главами государств-членов на сессии СКБ ДКБ было принято решение о преобразовании Договора о коллективной безопасности в международную региональную организацию²⁴. Кыргызстан и Россия как полноправные и независимые государства активно поддержали этот процесс.

Важным политическим моментом в развитии многосторонних военно-политических, а затем и экономических отношений с участием Кыргызстана, России и других государств региона, стало подписание в 1996–1997 гг. между Казахстаном, Кыргызстаном, Китаем, Россией и Таджикистаном соглашений об укреплении доверия в военной области и о взаимном сокращении вооруженных сил в районе границы, которое затем трансформировалось в Шанхайскую организацию сотрудничества (ШОС) – региональную

²³ Красная Звезда. 2009. 24 дек.

²⁴Официальный сайт Министерства иностранных дел Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://www.mid.ru>.

международную организацию, основанную в 2001 г. лидерами Китая, России, Казахстана, Таджикистана, Киргизии и Узбекистана²⁵. ШОС не является военным блоком, но среди главных задач организации провозглашены укрепление стабильности и безопасности на широком пространстве, объединяющем государства-участников, борьба с терроризмом, сепаратизмом, экстремизмом, наркотрафиком и др.

Таким образом, военное сотрудничество – это многосторонний процесс, направленный на обеспечение безопасности наших государств, зависящий и от наличия адекватного вероятному противнику военного потенциала страны, и от многих других факторов экономического, информационного, технологического, политического и социального характера. При наличии этих обстоятельств история военного сотрудничества Кыргызстана и России в постсоветский период представляет особый интерес для дальнейшего изучения основных её закономерностей развития, осмысления факторов, влияющих как на само сотрудничество, так и на обеспечение стабильности и безопасности в странах региона и в самой Российской Федерации.



УДК 725.2:339.16.012.34

В.И. Царёв, Н.О. Васильева, В.В. Царёв

К ИСТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ АЧИНСКОГО СОЮЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ В 1927–1929 гг.

В статье рассмотрены особенности деятельности союза кооперативов города Ачинска во второй половине 1920-х годов. Показан процесс строительства зданий потребсоюза, отмечена их архитектурная ценность и историко-культурное значение.

Ключевые слова: *потребительская кооперация, торговля, рационализация хозяйства, склад, строительство, конструктивизм.*

V.I. Tsarev, N.O. Vasilyeva, V.V. Tsarev

TO THE HISTORY OF THE BUILDINGCONSTRUCTION FOR THE ACHINSK UNION OF CONSUMER COOPERATION IN 1927–1929

The peculiarities of the cooperative union activity in Achinskcity in the second half of the 1920 are considered in the article. The process of the consumer union buildingconstruction is shown; their architectural value and historical-cultural significanceare noted.

Key words: *consumer cooperation, trade, economy rationalization, warehouse, construction, constructivism.*

В начале 1920-х годов прошлого столетия в сибирских городах и крестьянских селениях наблюдался общий спад хозяйственной деятельности, вызванный разрушительными последствиями гражданской войны. В восстановительный период введённая советской властью новая экономическая политика способствовала подъёму в стране потребительской кооперации, получившей активное развитие в Сибири.

Наглядным примером преобразований, происходивших в сибирском кооперативном движении, являются сохранившиеся редкие архивные документальные материалы о деятельности союза потребительских обществ города Ачинска и его округа во второй половине 1920-х годов. Их исследование позволяет проследить процесс воплощения идеи, рожденной на волне революционных устремлений, о рациональной организации обращения через создание новой торгово-технической базы в сибирском городе, а также выявить причины, затормозившие этот процесс.

Название Ачинского окружного общества кооператоров в сокращенном варианте соответствовало общепринятому литературному стилю тех лет и звучало по-революционному ёмко и кратко – Ачпотребсоюз. Он являлся структурным подразделением и организационно подчинялся правлению Сибирского краевого

²⁵Официальный сайт Министерства иностранных дел Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://www.mid.ru>.

союза (Сибкрайсоюз), находившемся в Новосибирске – административном центре Сибирского края (1925–1934 гг.). В структуру Ачпотребсоюза входили административно-хозяйственный, товарный и заготовительный отделы, руководство которыми осуществляло местное правление. Основная деятельность союза охватывала направления, связанные с производством торгово-заготовительных операций в округе, для осуществления которых использовался железнодорожный и гужевой транспорт, а в городе арендовалось около трех десятков сырьевых и товарных складов. В конце 1926 года рост торговых и заготовительных операций потребсоюза достиг оборота в 8 млн руб. [1, л. 3]. Из первоначального состава Ачинского союза потребкооперативов документы сохранили фамилии председателя правления Т. Николаенко и члена С.А. Донченко. Они стали одними из инициаторов преобразований в период, когда советское правительство проводило политику поддержки потребительской кооперации, в том числе долгосрочными ссудами.

По свидетельству руководителей Ачпотребсоюза тех лет, «оказавшись окружным центром из бывшего уездного городка, город с трудом по своему строительству вмещает в себе то, что является необходимым для окружного центра; рост города в части строительства далеко отстает от роста населения и хозяйственного развития; имеющиеся хозяйственные строения в городе, удовлетворявшие Ачинский уездный центр, не удовлетворяют Ачинский окружной центр, и хозяйственные, кооперативные организации окружного масштаба, не имея своих строений, вынуждены таковые арендовать у отдела местного хозяйства, платить солидные суммы за право аренды и довольствоваться очень неудобными во всех отношениях помещениями» [1, л. 1]. Выход из создавшейся ситуации работники потребкооперации видели в рациональном размещении в городе новых административно-хозяйственных строений, что сократило бы, по их мнению, накладные и организационные расходы.

Первым документом, в котором излагались обоснования необходимых преобразований, стала докладная записка, представленная в 1926 году правлению Ачинского потребсоюза заведующими административно-хозяйственным и товарным отделами. Они составили подробное описание всех направлений работы кооперативной организации, рассчитав для каждого текущие материальные и финансовые затраты. Например, при производстве торгово-заготовительных операций значительные денежные суммы тратились на аренду обслуживающих помещений, главными арендаторами которых являлись городской отдел местного хозяйства (ОМХ) и правление Томской железной дороги. Арендруемые помещения, как указывали в докладной записке заведующие отделами, не отвечали условиям удобства складского хозяйства: «Огромное количество кладовых (до 30) создает массовую работу по перетаскиванию товаров внутри двора, а при выгрузках и при нагрузках, при перетаскивании товаров происходит трата его и порча. Помещения под товары не приспособлены, обветшалые, дают течь, заносятся снегом, летом сильно нагреваются, что тоже влечет порчу товаров. Для некоторых товаров, например, посуды стеклянной и фарфоровой совершенно нет помещения или навеса. Упаковка намокает от дождя, затем на морозе замерзает, иногда посуда лопается и всегда её приходится отогревать в теплом помещении при разбивке мест. От всего указанного, не говоря о других массовых неудобствах, создается трата, которую точно учесть невозможно, но примерно она выражается не менее 0,2 % от общей суммы» [1, л. 1 об.]. Такую же долю процента от общего оборота по расчетам составляли трата и порча товаров при перевозке грузов из Ачинска на железнодорожную станцию и обратно.

В заключительной части докладной записки заведующие отделами сделали выводы: «Для рационализации нашего хозяйства нужно концентрировать его в одно целое, расположив ближе к главной железнодорожной магистрали. Построенное таким образом складочное хозяйство, имея на своей территории подъездной путь, ведущий к складам, даст полную гарантию экономии около 100000 руб. в год» [1, л. 2 об.]. Их замысел поддержали члены правления и председатель Т. Николаенко, который составил новую докладную записку в правление Сибкрайсоюза, датированную 30 декабря 1926 года [1, л. 3–7 об.]. В тексте записки он привёл аргументы и доводы, обосновывавшие необходимость постройки «собственных помещений под товарные, сырьевые склады и кладовые, управление, жилье наиболее ответственным работникам и для культурно-просветительских целей» [1, л. 3].

В докладной записке председатель перечислил проделанные правлением подготовительные работы: «С ОМХа города Ачинска достигнута полная договоренность на предмет постройки Ачпотребсоюзом помещений для своих операций, отведен потребсоюзу для застройки участок земли в 10450 кв. саженей, граничащий с полосой отчуждения Томской и Ачинско-Минусинской железными дорогами, на очень удобном во всех отношениях месте. Согласован вопрос с управлением Ачинского участка службы пути на постройку подъездной железнодорожной ветки к складским помещениям протяжением в 250 саженей с отпуском для постройки верхнего оборуования железнодорожного полотна.

Ходатайство о постройке ветки направлено в управление Томской железной дороги с положительным заключением начальника участка железнодорожного пути. Составлен предварительный ориентировочный проект и смета на застройку участка. Ведутся работы по составлению проектов, деталей, рабочих чертежей и смет на постройку склада, кладовых и других потребных для работ союза помещений» [1, л. 4 об. – 5].

В тексте записки приведен перечень новых объектов строительства, свидетельствующий о широком замысле членов правления, предполагавшем возведение в городе крупного производственно-жилого комплекса, включавшего здания складского, технического, жилого и культурно-бытового назначения. Председатель в докладной записке сообщал: «Приступая к практическому осуществлению своей строительной программы, правление Ачпортебсоюза имеет в виду, что все постройки, а в особенности помещения, предназначенные для торговых и заготовительных операций, будут построены и оборудованы в соответствии с последними требованиями складской техники и транспортирования грузов, например:

Размещение полок, прилавок и подтоварников для хранения товаров предположено сделать в поперечном положении к длине склада, с устройством общих для разного рода товаров раскупорочных и укупорочных помещений, связанных транспортными приспособлениями с товарными кладовыми и экспедиционными помещениями. Такая система даст большую экономию места в складском помещении.

Перемещение товаров из кладовых в раскупорочную и развесочную, из них в центральный склад в уже готовой таре и упаковке, оттуда в связи с исполнением заказа в укупорочную и далее в экспедиционное помещение предполагается при помощи конвейеров. Эта система перемещения товаров почти совершенно устраним мускульную переноску товаров, ускорит в несколько раз выполнение заказов, создаст планомерность и автоматичность в складских операциях, а следовательно, сократит и стоимость их. Предполагается также применить автоматическое взвешивание с самозаписывающими приборами.

Постройка кладовых, складов спланирована с расчетом подвода к ним железнодорожного подъездного пути, причем выгрузка товаров из вагонов и погрузка их в вагоны предполагается при помощи конвейеров перегружателей.

Предполагается во многих элементах складских операций ввести стандартизацию, чем имеется в виду достигнуть однородности и тождественности в этих элементах, что поведет к экономии труда и времени, а следовательно, и к сокращению накладных расходов на товары. Имеется в виду поставить опыт карточного учета товаров по цифровой и литерной системе, чем предполагается достигнуть точности, быстроты и упрощения учета.

При проектировании зернохранилища и зерносушилки предполагается, что вся перевалка зерна, начиная с приема его от сдатчика и кончая погрузкой его в вагоны, будет производиться при помощи механических приспособлений, что поведет к сокращению накладных расходов и ускорению перевалочных операций с зерном.

При постройке жилых и культурно-просветительных помещений имеется в виду, что они будут отвечать более повышенным культурным требованиям и удобствам, чем это было до сих пор.

Резюмируя приведенное, правление Ачпотребсоюза имеет в виду при осуществлении своей строительной программы создать образцово-типичное хозяйство, отвечающее задачам районного союза потребительской кооперации, с учетом перспектив в развитии своей деятельности, используя достижения современной техники по постройке и оборудованию складских помещений, преследуя определенную цель – сократить до минимума накладной расход в своих посреднических, торговых и заготовительных операциях, а также сократить, облегчить и оздоровить труд работников по этим операциям» [1, л. 5 об. – 6]. Информация, приведенная в тексте, демонстрирует достаточно глубокое изучение председателем правления Ачинского потребсоюза современного для того времени опыта производственной деятельности, который он пытался реализовать в условиях сибирской глубинки.

В докладной записке излагались предложения правления Ачпотребсоюза о возможностях и порядке финансирования намеченной строительной программы. Для наиболее целесообразного и безболезненного решения этого вопроса руководство союза предлагало найти долгосрочный кредит на полтора-два года в сумме до 150 тыс. руб., который надеялось получить от Сибкрайсоюза или других кредитных учреждений при его посредничестве. По предварительным расчётам стоимость всех намеченных построек определялась в сумме до 350 тыс. руб. К ноябрю 1927 года предполагалось затратить 250 тыс. руб. на постройку более необходимых объектов, дававших возможность переселиться из занимаемых помещений конторы и складов. Постройку и достройку зданий второстепенного значения намечалось закончить в 1928 году.

Проектная работа и техническое руководство строительством были поручены «известному правлению и зарекомендовавшему себя в строительной работе кооперативной системы технику-строителю П.И. Александрову» [1, л. 7]. В рассматриваемых документах не сохранились какие-либо личные сведения

об этом человеке, отсутствуют даже полное имя и отчество. Другие архивные документы, известные нам, содержат информацию о Петре Ивановиче Александрове, который в 1870–1880-х годах служил чертежником в Енисейском губернском управлении и выполнил ряд проектов частных построек в Красноярске [2, с. 220]. Если предположить, что это один и тот же человек, то следует отметить его весьма преклонный возраст в конце 1920-х годов.

Уверенность в правильности действий правления Ачпотребсоюза подкреплялась решениями высших органов советской власти, такими, как оценка кооперативного движения, высказанная на февральском (1927 г.) Пленуме ЦК ВКП (б): «Организационное и финансовое укрепление кооперации, вовлекшей миллионные массы трудящихся в свои ряды и охватившей широкий рынок, приобретает особое значение именно потому, что кооперация является не только наиболее рациональной системой организации обращения, но и таким аппаратом обращения, который организует многомиллионные массы, вовлекает их в практическую работу по социалистическому строительству и опирается в своей деятельности на их поддержку» [3].

Обстоятельно изложенные обоснования ачинских кооператоров, вероятно, не получили достаточно быстрого заключения вышестоящего руководства в Новосибирске, поэтому правление направило в Сибкрайсоюз дополнительную докладную записку по вопросу о постройке собственных помещений, которая датирована 1 июня 1927 года [1, л. 8–9]. В ней в первую очередь сообщалось о том, что вопрос о постройке зданий решен очередным собранием уполномоченных потребительских обществ, состоявшимся 25–28 января того же года. В тексте записки вновь упомянуты в краткой форме прежние мотивы, определявшие необходимость будущего строительства, но уже призывавшие форсировать ход работ. Однако существенно изменились, как сообщалось в докладной записке, фактические затраты на постройку, которые «при учете не только потребности текущего дня, но и перспективы на рост оборотов», увеличились до 500 тыс. руб. При этом до 1 июня 1927 года уже было затрачено 150 тыс. руб. Сложившаяся ситуация вынуждала руководство Ачпотребсоюза обратиться с новой просьбой к правлению Сибкрайсоюза оказать финансовую поддержку, которая выражалась бы в выдаче долгосрочной беспроцентной ссуды специального назначения в сумме 298 тыс. руб. сроком на 3 года.

Настойчивость правления Ачпотребсоюза и его председателя в продвижении своего замысла дала долгожданные результаты, в том числе финансовую поддержку Сибкрайсоюза, о чём свидетельствует ещё один документ тех лет, озаглавленный как «Тезисы к докладу – Строительство Ачпотребсоюза в 1927–1928 годах» [1, л. 16–21]. Авторы тезисов не указаны, но без сомнения одним из них являлся председатель правления Т. Николаенко. В первом разделе, названном «Предпосылки к постройке», приведены уже известные нам обоснования, определившие замысел строительства новых объектов. Во втором разделе, посвященном описанию выбранного участка строительства у железнодорожной линии, сообщается, что он был арендован потребсоюзом на сорок лет – до 9 апреля 1967 года. В третьем разделе тезисов приведено краткое резюме: «Решение строить – плод не кабинетного мышления, а острая необходимость. Вопрос о предполагавшейся стройке был поставлен в Сибкоопцентре, в Сибкрайсоюзе, где получил утверждение и одобрение. Местные окружные организации одобрили постройку» [1, л. 18]. Четвертый раздел назван «Что строить?» В нём указано: «Здания, предполагавшиеся к постройке, должны были отвечать всем требованиям складского хозяйства: стойкость, огнеупорность, удобство, механизация, охрана труда. Девиз: с железнодорожных рельсов на рельсы вагонеток склада» [1, л. 18]. Пятый раздел был озаглавлен «Когда строить?» Ответ на поставленный вопрос сформулирован в тезисах столь же чётко: «Чем скорее, тем лучше. К подготовительным работам по постройке приступлено в январе месяце (1927 года. – Авт.) – рытьё котлована. В постройке была применена американизация. Роят котлован – делают рамы, кладут фундамент – бетонируют подоконники» [1, л. 18]. В шестом разделе сообщалось о стоимости строительных материалов, на заготовку которых к 1 января 1928 года было израсходовано более 340 тыс. руб. В седьмом разделе тезисов даны сведения об использовавшейся рабочей силе и рынке труда. Сообщается, что с 1 июля по декабрь 1927 года на строительстве работало в среднем до 300 человек в день, а в летние и осенние месяцы доходило до 500 человеко-дней. Административно-служебный персонал состоял из пяти человек: производителя работ, десятника, материального, кассира-счетовода и табельщика. Восьмой раздел содержал описание хода постройки. В нём сообщалось, что «по плану строительства союз должен был построить ряд помещений, удовлетворяющих работе потребсоюза в области товарно-заготовительных, хозяйственных операций и культурной работе в области кооперативного просвещения» [1, л. 20]. В текущий строительный сезон, как указано в тезисах, «было постановлено возвести только те помещения, которые обеспечивали бы нормальную торгово-заготовительную и хозяйственную работу в данный момент» [1, л. 20]. Среди них перечислялись возводившиеся объекты: «главный корпус из камня, кирпича и железобетона,

кирпичные товарные склады, деревянный пакгауз для лабазных товаров, жилые дома для сотрудников и зезда представителей и возчиков» [1, л. 20]. Дальнейшее развитие строительной программы зависело, по мнению руководителей потребсоюза, от финансовых возможностей, а «стоимость малой строительной программы выразится до 700 тыс. руб.; на 1 января 1928 года на постройку было затрачено 600 тыс. рублей» [1, л. 20]. Финансовое положение строительства, как сообщалось в девятом разделе тезисов, было устойчивое, так как Сибкрайсоюз выделил значительные средства на его продолжение в сумме 285 тыс. рублей. Десятый раздел тезисов был посвящен описанию взаимоотношений руководителей строительства с рабочими, профсоюзными организациями, отделом труда. В нём указывалось на удовлетворительные взаимоотношения и устойчивую трудовую дисциплину. На период строительства была создана рабоче-крестьянская инспекция, на заседаниях которой рассматривались претензии рабочих, а их исковые заявления, связанные с финансовыми вопросами, передавались в народные суды. Организацию трудовой деятельности рабочих контролировали профсоюз, стройком, инспекция труда, что позволило, по словам руководителей, избежать «особых нарушений норм трудового законодательства и крупных конфликтов», а правление ещё в начале работ «поставило задачу чутко реагировать на все запросы и нужды рабочих» [1, л. 21]. Несмотря на всесторонний контроль, в первый год строительства произошёл один несчастный случай со смертельным исходом (при обвале канавы), о чём сообщалось в последнем, одиннадцатом, разделе тезисов и указывалось, что результаты решения вопроса «Кто виноват? – покажет следствие» [1, л. 21].

Основные строительные работы завершились к началу 1929 года, о чём свидетельствует акт приёмки, составленный 31 января [1, л. 43–45]. Комиссия отметила, что работы по возведению главного здания (кирпичная кладка, железобетонные перекрытия, плотнично-столярные, штукатурно-малярные и кровельные работы) были выполнены удовлетворительно. Некоторые недостатки были обнаружены в устройстве асфальтовых и цементных полов, в установке центрального парового отопления и вентиляции здания. Далее комиссия в акте указала на то, что проекта построенного здания не имеется, но, согласно личному заявлению производителя работ П.И. Александрова, краевым инженером был утвержден проект кирпичного здания с железобетонными перекрытиями. Александров пояснил, что предложенный им проект каркасного железобетонного здания был консультирован с профессором Томского института А.Д. Крячковым, который не возражал в целом против проекта, предложил взамен каркаса делать кирпичные стены, а также изменил несколько планировку третьего этажа устройством «двориков». Комиссия отметила, что здание каркасного типа было бы более рациональным вследствие общей жесткости каркасной конструкции. Изменений в планировке третьего этажа согласно предложению профессора Крячкова производитель работ не сделал.

В результате осмотра центрального склада комиссия нашла, что всё здание запроектировано в масштабе, превышающем потребности потребсоюза, вследствие чего правое крыло, предназначенное под контору, переделано под квартиры. Высота во всех помещениях и на всех этажах преувеличена. Комиссия осмотрела также новые постройки жилых деревянных зданий: дом для крестьян; общежитие для представителей кооперативов; десятиквартирный двухэтажный дом для служащих; жилой одноквартирный дом. И нашла, что все работы выполнены в общем удовлетворительно.

В заключении акта осмотра комиссия отметила, что проект и планировка главного здания выполнены нерационально и неэкономично. По мнению комиссии, это произошло по причине того, что составление проекта здания было поручено потребсоюзом П.И. Александрову, не имеющему на то законного права, и что правление потребсоюза не приняло должных мер к обеспечению строительства (стоимостью около 850 тыс. руб.) надлежащим техническим персоналом.

В ответе на замечание приёмной комиссии П.И. Александров и член правления потребсоюза С.А. Донченко подтвердили, что при проектировании здания центрального склада величина его увеличена на 30–40 процентов на неизбежный и естественный рост оборота потребсоюза в силу роста населения и его потребностей. Поэтому и третий этаж, в данный момент приспособленный под квартиры, проектировался с таким расчетом, чтобы он мог быть со временем приспособлен под конторское помещение.

В опровержение резолюции комиссии автор проекта и заказчик указывали, что «неверно будто бы только лицо, имеющее диплом, может на сто процентов дать гарантию на бездефектность проекта. Помимо всего, возведенное ачинским союзом сооружение является одним из первых опытов рационализировать хозяйственную и культурную работу потребсоюза и, насколько нам известно, этот опыт, по мнению кооперативных работников, является одним из наиболее удачных, что подтверждается и практикой Ачпотребсоюза» [1, л. 48].

После завершения работы комиссии деятельность Ачинского потребсоюза подверглась усиленному натиску всевозможных проверок и потоку многочисленных претензий, организаторы которых

преимущественно обвиняли правление в нерациональности осуществленного строительства. Одним из первых проверяющих стал инженер Мосунов, командированный в Ачинск Сибкрайсоюзом в начале 1929 года. По результатам обследования инженер составил докладную записку, в которой указал на то, что «здание удовлетворяет во всём техническим нормам проектировки», при этом отметил недостатки в расположении лестниц, в освещении коридора третьего этажа, в устройстве вентиляции здания. По мнению инженера, главное здание было запроектировано в масштабе, превышавшем потребности Ачинского потребсоюза, вследствие этого площади всех этажей использовались не полностью. Дополнительно отметил ряд технологических упущений в устройстве складских помещений и отдельные конструктивные недочеты, инженер зафиксировал в записке: «Вообще здание запроектировано солидно, без точных расчётов (за исключением железобетонных конструкций), что, конечно, отразилось на его стоимости» [1, л. 27]. О качестве выполненных работ он сообщил следующее: «Составлен приёмочный акт, в коем отмечены все дефекты. Самым существенным из них является неудовлетворительность асфальтовых работ, каковые в недалеком будущем придется переделать, остальные относятся к обычным дефектам современного строительства и существенного значения не имеют. В общем, работы выполнены хорошо» [1, л. 27].

Экономичность выполненных работ выяснить инженеру полностью не удалось, так как отсутствовали исполнительные сметы и сведения о расходах. По полученной им информации всего было израсходовано около 820 тыс. руб., на которые осуществлено строительство главного здания и следующих объектов: деревянного пакагуза каркасного типа; двухэтажного деревянного на каменном фундаменте дома (с центральным отоплением); одноэтажного деревянного на каменном фундаменте дома для заезда крестьян; одноэтажного, деревянного на каменном фундаменте дома – общежития для представителей кооперативов; соляного амбара и сторожевой будки, рубленых из бревен; пожарного депо; навеса для лошадей; каменного здания котельной; каменного склада-пакагуза; электростанции; мощение тротуаров; устройство деревянных заборов, железнодорожной ветки; водопровода от станции; фундамента под второй жилой дом. На строительство главного здания была затрачена основная сумма, достигавшая 600 тыс. руб. Ориентировочная стоимость кубического метра здания составляла 15 рублей, что в те годы в Ачинске было, по мнению инженера, недорого, так как «цены на все материалы не дешевле новосибирских» [1, л. 27]. Общий стиль докладной записки инженера Мосунова свидетельствует о его стремлении несколько сгладить остроту нараставших претензий к ачинским коллегам, выявить главную суть свершившихся событий, связанных с завершением строительства нового комплекса объектов для потребительской кооперации Сибири.

Однако в конце десятилетия отношение советской власти к активно развивавшемуся кооперативному движению стало меняться в сторону ужесточения государственного контроля, что сказалось, вероятно, на дальнейших событиях, связанных с Ачпотребсоюзом. Один из первых предупреждающих сигналов прозвучал в периодической печати, когда в новосибирской газете «Советская Сибирь» за 19 апреля 1929 года была опубликована статья сотрудника редакции Кожаринова с весьма примечательным названием «Кооперативные шляпы», посвященная критическому описанию осуществленного строительства. Правление Ачинского потребсоюза составило на неё опровержение, текст которого сохранился в архиве [1, л. 22–25]. Члены правления указывали: «Мы не ставим задачи писать штампованное опровержение, схему которого даже т. Кожаринов дал в своей статье. Наша задача – дать сибирской общественности фактический материал, связанный и сопровождавший строительство Ачпотребсоюза» [1, л. 22]. Они выделили в статье основные мысли автора, которые, по их мнению, сводились к следующим претензиям: отсутствие необходимости в строительстве, отсутствие проектов и смет и, как следствие, превышение фактических затрат против предполагавшихся, отсутствие средств на строительство и гарантий кредитов, превышение размеров построек против потребности, низкое качество строительных работ и их высокая стоимость. В своих объяснениях члены правления ссылались на то, что «начало строительства союза относится к тому времени, когда союзное строительство в стране только развешивалось, то есть ни одна строящаяся организация не располагала опытом, и совершенно не было никакого опыта по строительству торгово-складских помещений окружных потребсоюзов; строительство сопровождали неустоявшиеся с резко повышательной тенденцией цены как на материалы, так и на рабочую силу, из-за чего составление точных смет было практически невозможно; растущие обороты, острый недостаток помещений и их непригодность, растущие непроизводительные расходы обусловили форсирование темпа практической стройки, без оттяжки времени на составление детальных проектов и смет, так как в последнем случае как минимум терялся один строительный сезон, то есть операционный год [1, л. 22]. Однако данные объяснения и другие, приведенные в опровержении аргументы в защиту целесообразности осуществленного в Ачинске строительства, не были приняты в оправдание. Маховик государственного прессинга был запущен, что

наглядно отражали использованные в статье авторские выражения: «когда чудак перестанет совать деньги в кооперативную дырку», «действия нескромного союза», «роскошь бар, не умеющих ходить без шляпы», «о благородном негодовании иных газетчиков, сующихся с суконным рылом в кооперативный ряд».

Одновременно с выходом статьи было проведено очередное обследование финансово-хозяйственной части Ачпотребсоюза. В заключениях, составленных членами комиссии, содержались те же претензии, что и в газетной статье. Например, инженер А.И. Курисько, характеризуя техническую часть построек, справедливо указывал: «Когда сталкиваешься со строительством, то первая мысль является – как можно было построить целый городок и совершенно нигде не зарегистрировать проектов, не говоря уже об их утверждении» [1, л. 37 об.]. При этом инженер, отмечая, что «вообще по строительству главного корпуса допущена в некоторых местах излишняя роскошь», в заключительной части своей записки напомнил: «Все недостатки и положительные стороны отмечены в приёмочном акте постройки потребсоюза» [1, л. 39].

Экономист Абрамов, оценивая влияние строительства Ачпотребсоюза на его торговую деятельность, в своём заключении констатировал: «Финансовое состояние союза настолько обострилось во втором квартале 1929 года, что вынудило союз отказываться от получения товаров, предъявить жесткие требования в расчётах и тем самым искусственно сократить товарооборот округа» [1, л. 38 об.]. О взаимоотношениях администрации потребсоюза с союзом строительных рабочих сообщалось в заключении Похабова, который, подводя итог своему расследованию, резюмировал, что «всё перечисленное выше говорит о неувязке с профсоюзом; бесхозяйственное, нерациональное расходование средств, а также повышение расценок, вызвало перебежку рабочих с других построек и удорожило строительство» [1, л. 39 об.].

Результаты обследования непосредственно финансово-хозяйственной части строительства Ачпотребсоюза приведены в заключении старшего контролера Шиманель, который отмечал: «История финансирования и перечисленные результаты беглого обследования счетов книги (для составления исполнительной сметы) указывают на массу ненормальностей, как в производстве построек, так и в учёте финансирования».

Для более точного выяснения правильности, целесообразности и хозяйственности расхода на строительство в сумме 861000 рублей потребовалась бы глубокая ревизия, произвести какую невозможно было, как за отсутствием отчётности по строительству, так и ввиду краткости времени» [1, л. 42 об.]. Из счетов, изученных старшим контролером, следует, что в 1928 году правлением были произведены выплаты денег за составление проектов Александрову, инженеру Крячкову и Пигареву, а также за составление расчётов по перекрытию. Кроме финансового вознаграждения, главному автору проектов зданий и производителю работ П.И. Александрову был предоставлен двухмесячный отпуск и «место на одном из южных курортов за счёт союза» [1, л. 42 об.].

В ответ на заключения членов комиссии была составлена справка на «Результаты обследования финансово-хозяйственной части строительства Ачпотребсоюза», подписанная членом правления С.А. Донченко и П.И. Александровым (примечательно, что подписи председателя правления Т. Николаенко в рассматриваемых документах 1929 года нет). Она содержала изложенную в очередной раз предысторию строительства и ответы на ряд вопросов, поставленных членами комиссии в своих заключениях по обследованию Ачпотребсоюза. В некоторых ответах составители справки принимали к сведению высказанные претензии, пытаясь найти им объяснения. Например, они писали: «Соглашаясь с заключением комиссии, что при отсутствии отдельной балансовой отчётности не проведено достаточно полного учёта и наблюдения за ним, необходимо ещё раз сказать, что это произошло почти исключительно от недостатка опыта в учёте строительства» [1, л. 31]. В других ответах звучала резкость обращения к оппоненту, как, например, по заключению представителя окружного торгового управления: «Выводы окрторга явно тенденциозны и преследуют цели, ничего общего не имеющие с объективным анализом в разрезе поставленной темы. Такое отношение окрторга к важнейшим вопросам хозяйственного строительства в округе приводит, если даже и не имеет целью, к тому, что может компрометировать, без всяких к тому оснований, призванную к выполнению важнейших хозяйственных задач в округе организацию – потребсоюз, в глазах его системы и населения» [1, л. 32 об.]. В завершение своих объяснений С.А. Донченко и П.И. Александров делали вывод о том, что «строительство потребсоюз провел умело, хозяйственно и недорого, а знатоками кооперативной работы здание считается наиболее удачным опытом кооперативного строительства» [1, л. 36 об.] (рис. 1).



Рис. 1. Коллектив строителей у главного здания складов потребсоюза (Ачинск, июнь 1929 г.)

Прогнозам на широкое развитие кооперативного движения, имевшего, по мнению руководства страны, буржуазное происхождение, не суждено было сбыться, вследствие сознательного уничтожения либо огосударствления им кооперативных систем. Потребкооперация в 1930-х годах лишилась многих оптовых торговых баз, складов, административных зданий. Она вынуждена была передать различным наркоматам 6 своих высших учебных заведений, 43 техникума, 48 школ торгового ученичества и все курсовые комбинаты, готовившие кадры для городской ветви потребительских обществ [4, с. 206].

В здании Ачинского потребсоюза уже в 1931 году разместили кооперативный техникум, а в 1935 его передали наркомторгу РСФСР и открыли в нём торговый техникум [5]. В период Великой Отечественной войны в этом крупнейшем здании Ачинска размещался госпиталь, позднее и до сегодняшнего дня – техникум торговли (рис. 2).

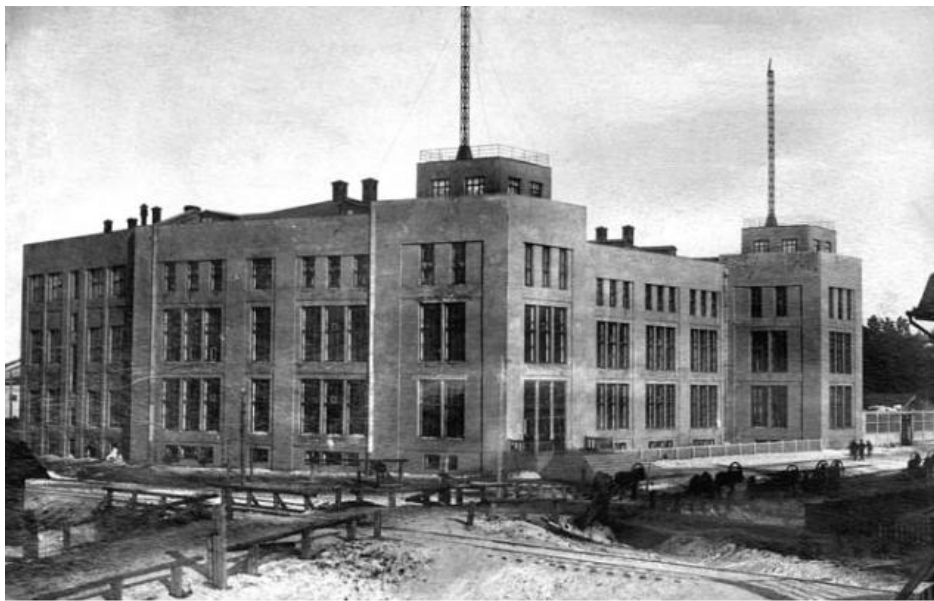


Рис. 2. Главное здание складов Ачинского потребсоюза, построенное архитектором П.И. Александровым (1930 г.)

Это здание (ул. Кирова, 1) представляет собой уникальный для городов Красноярского края образец архитектурного стиля 1920-х годов – конструктивизма. В его облике сохранились до настоящего времени практически в первоначальном виде характерные черты архитектуры, рожденной революционной эпохой, поражающей современников тех лет, прежде всего, своим размахом. Несмотря на скромные масштабы Ачинска 1920-х годов и его удаленность от крупных центров, новая советская архитектура и сведения о передовых технологиях производства доходили до города без отставания и предпринимались попытки их воплощения в жизнь. На фотографиях здания Ачпотребсоюза довоенных и послевоенных лет видны металлические мачты, размещавшиеся над крышами боковых ризалитов, предназначавшиеся для устройства причалов дирижаблей, с помощью которых планировалось организовать воздушное сообщение между сибирскими городами. Выстроенное в новой архитектуре здание потребсоюза, его грандиозные размеры символизировали тот огромный потенциал кооперативного движения, который закладывался в Сибири во второй половине 1920-х годов.

Литература

1. Ачинский городской архив. Ф. 133. Оп. 1. Д. 469.
2. Царёв В.И., Крушлинский В.И. Красноярск. История и развитие градостроительства. – Красноярск: Кларетианум, 2001. – 252 с.
3. Капура М.М. Право собственности кооперативов: проблемы теории и практики: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. – Рязань, 2005. – С. 42.
4. Вахитов К.И. История потребительской кооперации России: учебник. – 3-е изд. – М.: Дашков и К°, 2010. – 400 с.
5. Ачинский городской архив. Ф. Р-462. Оп. 1. Д. 4.



УДК 330.19

А.Г. Рогачев

ИСТОРИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ У ВОСТОЧНЫХ СЛАВЯН И ИХ ЭТНИЧЕСКИХ СОСЕДЕЙ В ПРЕДГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРИОД

В статье освещаются процессы модернизации общественных отношений у восточных славян в период, предшествующий созданию Древнерусского государства.

Ключевые слова: праславянские племена, византийские истории, природные факторы, греческо-римская колонизация, этнические соседи, язычество, русская письменность, технологическая и культурная модернизация.

A.G. Rogachev

HISTORICAL MODERNIZATION OF SOCIAL RELATIONS AMONG THE EASTERN SLAVS AND THEIR ETHNIC NEIGHBORS IN THE PRE-STATE PERIOD

The processes of the social relation modernization among the Eastern Slavs in the period preceding to the establishment of the ancient Russian state are reported in the article.

Key words: proto-Slavic tribes, byzantine history, natural factors, Greek-Roman colonization, ethnic neighbors, paganism, Russian writing, technological and cultural modernization.

Процесс модернизации человечества начинается в первобытные времена и развивается с постоянным ускорением в дальнейшем. На территории современной России и других стран, образовавшихся при распаде СССР, существуют многочисленные археологические памятники каменного, бронзового и железного веков. Это древние стоянки, поселения, могильники, рудники и каменоломни. Они

свидетельствуют о том, что различные племена, населяющие огромное пространство, развивались в режиме единого модернизационного прогресса.

Древние славяне отслеживаются археологами с III тыс. до н.э. Предки славян жили материнским родом, применяли мотыжное земледелие и занимались скотоводством. Эти племена, носители Балкано-Дунайской археологической культуры, занимали нижнее течение Днестра и Южного Буга. Как отметил Л.Н. Гумилев, наши предки – славяне – появились на границе двух климатических областей: западно-европейской влажной и восточно-европейской сухой с континентальным климатом¹.

Расселение известных «трипольских» племен относят к III тыс. до н.э. Это племена с развитым для своего времени скотоводческо-земледельческим хозяйством, жившие в огромных поселках. На рубеже III–II тыс. до н.э. у них произошел модернизационный переход от неолитических орудий труда к обработке бронзы и плужному земледелию, сложился патриархальный род.

Предки славян расселялись широкой полосой по Центральной и Восточной Европе. Восточный ее предел образовали Припять, Средний Днепр, верховья Днестра и Южного Буга, бассейн Роси. В I тыс. до н.э. они переходят к обработке железа.

С конца I тыс. до н.э. и до IV в. н.э. – время праславянского периода. Тогда установилась культурная и языковая общность. Значительная часть славян в тот период подвергалась скифскому влиянию. Геродот, отец мировой истории, оставил описание «скифов-пахарей» (земледельцев), именуемых сколотами. Ряд исследователей считают их праславянами.

В отличие от скифов, фракийцев, кельтов, праславянские племена восточной зарубинецкой культуры во второй половине I тыс. до н.э. не имели своей государственности и жили первобытным строем. Однако археологические данные показывают их разделение на ряд локальных группировок. У них появляется отдельная семья, а несколько таких семей составляют территориально-соседскую общину. Модернизация семьи и общины постепенно приводит к формированию государственности.

В области Среднего и Верхнего Поднепровья праславянские группировки, объединившие известных по летописи северян, полян, бужан и уличей, в третьей четверти I тыс. н.э. создают одно из древнейших восточнославянских протогосударственных объединений, получившее в источниках наименование Русская земля. В нее не вошли западные земли древлян, дреговичей, волынян (дулебов), хорватов. В сложных условиях формировались северные восточнославянские племена вятичей, кривичей, словенов новгородских. Они также являлись потомками зарубинецких племен, однако включали в себя элементы как славянские, так и балтские².

Прокопий Кесарийский еще в VI в. сообщал, что племена, славян и антов не управлялись одним человеком, но издревле жили в народоправстве (демократии), и поэтому у них счастье и несчастье в жизни считается делом общим. И во всем остальном у этих племен жизнь и законы одинаковы. Они считают, что один только Бог, творец молний, является владыкой над всеми, и ему приносят в жертву быков и совершают другие священные обряды. Судьбы они не знают и вообще не признают, что она по отношению к людям имеет какую-либо силу. Когда им грозит смерть, они дают обещание, что если спасутся, тотчас же принесут Богу жертву. Они почитают и реки, и нимф, и всякие другие божества, приносят жертвы всем им. Живут они в хижинах, на большом расстоянии друг от друга, часто меняют места жительства³.

Византийский автор в своем достаточно объективном повествовании как бы сравнивал жизнь греков, проделавших гораздо больший путь модернизации, и древних славян. Прокопий Кесарийский указывает на отсутствие у последних государственной организации и христианской морали. Важно отметить, что такая черта славянской психологии, как необходимость жертвы Богу за свою душу, сохранилась и в дальнейшем на многие века.

Прокопий Кесарийский отметил далее, что славяне, вступая в битву, идут на врагов со щитами и дротиками в руках, панцирей же они не надевают. Иные не носят ни рубашек (хитонов), ни плащей, а одни только штаны, подтянутые широким поясом на бедрах, и в таком виде идут на сражение с врагами. У славян один и тот же язык. И по внешнему виду они не отличаются друг от друга. Они очень высокого роста и огромной силы. Цвет кожи белый, волос или золотистый или не совсем черный. Образ жизни у них грубый без всяких удобств, по существу они неплохие и совсем незлобные, но во всей чистоте сохраняют гуннские нравы. И некогда даже имя у славян и антов было одно и то же. В древности оба эти племена называли спорами («рассеянными»). Поэтому-то им и земли надо занимать много⁴.

Стремление славян к освоению просторов и территорий также сохранялось всегда. Они жертвовали удобным бытом, вели грубый образ жизни, малокомфортный, но сохраняли чистоту отношений и нравов.

Это подтверждает в конце VI в. другой византийский автор Маврикий Стратег: племена славян и антов сходны по своему образу жизни, по своим нравам, по своей любви к свободе. Они многочисленны, выносливы, легко переносят жар, холод, дождь, наготу, недостаток в пище. К прибывающим к ним иноземцам они относятся ласково и оказывают им знаки своего расположения. Находящихся у них в плену они не держат в рабстве, как прочие племена, в течение неограниченного времени, но они предлагают им на выбор: желают ли они за известный выкуп возвратиться восвояси, или остаться там (где они находятся) на положении свободных людей.

Маврикий Стратег замечает, что скромность славянских женщин превышает всякую человеческую природу. Большинство их считают смерть своего мужа своей смертью и добровольно удушают себя, не считая пребывание во вдовстве за жизнь. Большое внимание он уделяет особенностям военного искусства славян: сражаться со своими врагами они любят в местах, поросших густым лесом, в теснинах, на обрывах; с выгодой для себя пользуются (засадами), внезапными атаками, хитростями, и днем и ночью, изобретая много (разнообразных) способов. Опытны они также и в переправе через реки, превосходя в этом отношении всех людей. Мужественно выдерживают пребывание в воде, так что часто некоторые из числа остающихся дома, будучи застигнутыми внезапным нападением, погружаются в пучину вод. При этом они держат во рту большие, выдолбленные внутри, камыши, доходящие до поверхности воды.

Славянин вооружен двумя небольшими копьями. Некоторые имели также щиты, прочные, но тяжёлые и труднопереносимые с места на место. Они пользовались также деревянными луками и небольшими стрелами, намоченными особым ядом. Славяне не признавали военного строя. Имея большое преимущество в лесах, они направляются в них, так как среди теснин они умеют отлично сражаться. Часто несомую добычу они бросают (как бы) под влиянием замешательства и бегут в леса. А затем, когда наступающие бросаются на добычу, они наносят неприятелю вред. Все это они мастера делать разнообразными придумываемыми ими способами с целью заманить противника⁵.

В это время у Византии возникало все больше серьезных проблем во взаимоотношениях со славянами. Мудрые византийцы хотели их видеть в качестве своих союзников. Поэтому Маврикий Стратег значительное внимание уделяет не только быту и нравам славян, но и их военным качествам.

В VI–VII вв. завершается период праславянской истории. Расселение славян на обширнейших пространствах, их активное взаимодействие с другими племенами привели к формированию отдельных славянских культур и языков.

Происходит формирование современных славянских народов, и возникают новые протогосударственные образования. Так, в VIII–IX вв. наступает новый этап славянской истории – расширение племенных союзов, создание «союзов» и образование государств.

Переходный этап характеризуется наличием военно-демократических структур управления. Появились вожди, знатные люди, выделившиеся из числа общинников, социальное и имущественное неравенство, профессиональная военная дружина. Это уже период «вождества».

На модернизацию восточнославянской и русской истории активно влияла природа страны, географическое положение. Характерными особенностями российской равнины являются ее континентальный характер, сравнительная краткость береговой линии и отсутствие внутренних естественных границ в виде гор и горных хребтов, а также густая сеть многоводных, медленно текущих и извилистых рек с множеством притоков, взаимной близостью речных бассейнов.

Три основные стихии русской природы – лес, река и степь – играли важную роль в жизни народа. До второй половины XVIII в. жизнь большей части русского народа шла в лесной полосе равнины. Лес снабжал человека строительным материалом и топливом, материалом для хозяйственного обзаведения, давал липовую кору для лыковых лаптей. Люди «курили» смолу, «гнали» деготь и занимались множеством разного рода кустарных промыслов. Особо важными были охота или звероловство, лесное пчеловодство (бортничество). Государство и народ под сенью лесов укрывались от нашествий агрессивных степных соседей. Лес стал надежным, хотя и суровым другом русского человека.

Велико и историческое значение русских рек. Они не только оказались богаты рыбой, но и представляли густую и удобную сеть летних и зимних путей сообщения. По рекам шла русская колонизация, по берегам рек строились города и села. Это способствовало общению и сближению населения различных областей. Русский человек жил с рекой душа в душу и воспевал ее в своих песнях.

Третья стихия русской природы – степь, широкая, раздольная и безбрежная – в течение долгих веков являлась для русского народа вечной угрозой и источником опасностей, нашествий и разорения. Через «ворота народов» – скрытое пространство между Уральскими горами и Каспийским морем непрерывным

потоком вливались в южнорусские степи племена различных азиатских народов. Борьба со степными кочевниками – это самое тяжелое историческое воспоминание русского народа⁶.

Следует отметить, что процесс модернизации в то далекое от нас время означал, во-первых, технологический, общественный и культурный прогресс самих славянских племен, во-вторых, влияние других народов и государств на славянство, в-третьих, влияние славян на их соседей.

А. Тойнби в своих исследованиях выделяет отдельные культуры и цивилизации, взаимодействующие друг с другом. К. Ясперс в свою очередь называет осевыми народами индусов и китайцев. Важно то, что осевые и другие этносы оказывали существенное влияние постоянными миграциями и древними экономическими, культурными и языковыми связями на развитие всех племен и народов, живших в древности на территории России и СССР.

Мощное культурное влияние на славян с юго-запада оказали греческая эллинская и римская цивилизации. В их ранних письменных источниках протославяне выступают под названием «венедов», «энетов», «индов». О них писали Гесиод, Геродот, Софокл, Скилах, Корнелий Непот.

Греческая цивилизация создала полисный государственный строй; агрикультуру, основанную на частной собственности на землю. В отличие от восточного способа производства она не требовала создания огромного бюрократического аппарата и не порождала правящую деспотию.

Греки остановили в V в. до нашей эры персидскую экспансию. В это же время на северном побережье Черного моря возникли первые греческие колонии. Они включили местных жителей путем создания развитой системы торговли в свою экономику.

На Таманском полуострове, в прилегающих районах на берегах Черного и Азовского морей, в V–VI вв. до нашей эры существовало Боспорское царство, которое оказало существенное влияние на дальнейшее культурное развитие региона. Греки и местные жители скифы (иранская ветвь арийских племен) создали смешанные поселения. В археологических раскопках найдены предметы греческого искусства, сделанные древнегреческими мастерами по заказу скифской знати.

Затем скифов начинают вытеснять сарматы и аланы – иранские кочевники. Наступил упадок греческих городов, одновременно значительно поднялась культура скифов. Они занимались пашенным земледелием, всячески пытались противостоять кочевникам.

Позднее вместе с ростом Римского государства его города-крепости разрастались в Приазовье и Поднепровье. Средиземноморскую культуру стало воспринимать раннее славянское население.

При римском императоре Траяне (98–117 г. нашей эры) получает сильное развитие славянский хлебный экспорт. К II–IV вв. относится большое количество кладов римских монет в земледельческой славянской лесостепи⁷.

В этнической модернизации русского народа можно выделить два крупных этапа. Первый модернизационный этап можно обозначить как праславянский, или дославянский. Он охватывает одно-два тысячелетия до нашей эры и несколько веков нашей эры. В эту огромную историческую эпоху на территориях, ныне входящих в состав Российской Федерации, прежде всего, в европейскую часть России, в разное время и в разных регионах располагались греки, скифы, киммерийцы, сарматы, аланы, готы, гунны, угры, болгары и др. Некоторые современные нации ведут свою родословную прямо от этих древнейших поселенцев Восточной Европы: осетины – от аланов (ясов), чувашаи – от гуннов, венгры (мадьяры) – от угров и т.д.

Начало второго славянского этапа в формировании русского этноса можно более или менее уверенно отнести к IV–V вв. н.э. В это время в исторических источниках получило отражение появление на юго-востоке Европы антов и склавипов. По-видимому приобретает устойчивость и само общеродовое понятие «славяне». Среди самих славян данное название чаще всего выводят из корня «слава» (народы «славные», известные, знаменитые своими делами, достижениями).

С древнейших времен с судьбами русского народа переплетаются исторические пути, линии этногенеза, часто параллельные с этногенезом русских, более чем 20 неславянских народов. Это финны – емь, сумь, карела; балты – аукштайты, жемайты, земгалы, курши, латгалы, ливы, эсты, ятваги; поволжские племена – меря, мурома, мещера, черемиса; тюрские племена – пеленеги, половцы, хазары; скандинавы – варяги и др. Русская нация (или древнерусская народность) изначально возникла как суперэтнос, вобравший, впитавший в себя, поглотивший и перемешавший десятки и сотни разрозненных и разнородных, близких и далеких племен, их союзов, различных этнических единиц, былых народов, размещавшихся на обширных территориях, прошедших стадию предгосударственных трансформаций⁸. Можно отметить, что влияние соседей, взаимодействие с ними славян содействовало формированию будущего русского этноса. П.Н. Милюков считает, что национальность не есть подразделение расы, а продукт социального общения, при том продукт очень изменчивый и подвижный, как изменчивы условия этого общения⁹.

Этнические славяне, первые русичи, оставались язычниками, поклонялись силам природы и почитали предков. Но они существенно модернизировали языческую религию. Главным Богом являлся Род, Бог неба

и земли. Он находился в окружении женских божеств плодородия – Рожаниц. Важную роль у славян как земледельческого народа играли Ярило – Бог солнца – и Перун – Бог грома и молнии. Перун являлся также Богом войны и оружия. Его культ оказался особо популярен в дружинной среде. Известны также покровитель стад «скотий Бог» Волос, или Велес, а также ДажьБог, СтриБог (Бог ветра) и др. Единственным женским божеством древнерусского пантеона, чей идол в Киеве стоял на вершине холма рядом с кумирами Перуна и других божеств, была Мокошь. У славян имелись специально устроенные капища, где помещались идолы, и свои ритуалы Богослужения, включавшие жертвоприношения, иногда даже человеческие. Отсутствовало сословие жрецов. В роли первосвященников зачастую выступали князья, а также волхвы и кудесники, которые пользовались большим авторитетом. Славяне почитали родоначальников – пращуров. Их окружали домовые, лешие, водяные, русалки. Со всеми ними пытались успешно «договариваться», принося разнообразные дары¹⁰.

Язычество сохранялось не только в первое время существования Древнерусского государства. Официальная церковь всегда упорно боролась с ним, с языческими проявлениями в повседневной жизни людей. Священнослужители ничего не могли сделать с увлечением античной культурой, тоже языческой, которое получило распространение с эпохи Петровских реформ. В конечном итоге церковь пошла на разумный компромисс в целях гуманизма, развития культуры и науки.

Формирование древнерусского народа как полиэтнического вело к созданию оригинальной материальной и духовной культуры. В VI в. нашей эры имелись заметные успехи в области обработки металлов и создании прогрессивных земледельческих орудий. Постепенно соединялись три хозяйственно-технологических уклада, три типа образа жизни: оседлый, кочевой, бродячий. Главным элементом древнерусской культуры, в котором славянское доминирование полностью присутствует, стал язык.

Древние славяне писали так, как требовало время и место. По буквам оказались ближе к финикийцам, грекам и этрускам. За пять веков до Кирилла изобрел «буквицы» старец Иероним. А в Крыму по мере оседания там части словено-русов и принятия ими христианства сложились свои «письмена».

Около 860 г. в Крыму Кирилл нашел Евангелие и Псалтырь «Роусскими письменами писано». Эти тексты Кирилл и Мефодий положили в основу новой славянской грамоты. И в 863 г. в Моравии братья перевели с греческого на новый славянский письменный язык те же Псалтырь и Евангелие. Так они стали создателями славянской письменности¹¹.

Восточные славяне – словене ильменские, кривичи, вятичи, дреговичи, радимичи, древляне, северяне, поляне, волыняне, уличи, белые хорваты, тиверцы – вели оседлый образ жизни, занимались охотой, рыболовством, бортничеством. Между тем главным занятием восточных славян в целом являлось пашенное земледелие, которое требовало огромного труда. Такой вывод подтверждается многочисленными археологическими раскопками. Важный достоверный факт трудовых подвигов народа – лингвистический анализ названий месяцев славянского календаря: сечь, березозол, серпень, жнивень. Эти определения соответствуют циклам сельскохозяйственных работ и их характеру труда¹². Подтверждают эти выводы и свидетельства иностранных гостей-купцов.

Постепенно осуществлялась модернизация земледельческой техники у восточных славян. В VII–IX веках в период их дальнейшего интенсивного расселения по лесной полосе Восточной Европы существенную роль играло подсечное земледелие. Такой способ ведения сельского хозяйства требовал огромных затрат труда. Осуществлялись трудоемкие работы: рубка леса, корчевание пней и сжигание остатков лесообработки. Поэтому славяне жили и трудились большими коллективами, первобытнообщинным строем, патриархальным укладом. Собственность оставалась коллективной, правовой порядок осуществлялся как обычное традиционное право. Социальной ячейкой общества являлось патриархальная семейная община, большая семья, определявшаяся понятием «вервь».

Любая общественная модернизация в ту пору осуществлялась относительно медленно. Но рост населения ставил вопрос о совершенстве орудий труда, о рациональном использовании земли, имеющейся в распоряжении славянских родов. Возможность безудержного освоения новых лесных территорий резко сокращалась. Требовалась интенсивная обработка уже введенных в оборот почв.

Когда появились новые орудия труда, технология двуполья и трехполья, стала происходить заметная модернизация общественных отношений. Теперь выросшие из патриархата семейные общины стали терять прежнее значение. Появляется соседская община, состоящая из отдельных малых семей, которые вели собственное хозяйство на основе индивидуализированной собственности.

Улучшение земледельческой техники, совершенствование ремесел, развитие торговых отношений продолжали и углубляли материальное неравенство. Труд отдельных семей становится источником частного присвоения и накопления имущества: скота, денег, рабов. Социальное неравенство впрямь становится источником прогресса и модернизации. Возникает потребность в военной и правовой защите богатств от соперников и соседних этносов. Правовые привилегии богатым слоям могло дать только

государство. Поэтому восточные славяне постепенно переходят из протогосударственного состояния «вождества» к созданию собственной государственности.

Можно отметить, что протогосударственная модернизация восточных славян развивались в тесном взаимодействии с европейской цивилизацией. Славяне многое заимствовали у своих более развитых в культурном плане соседей, но и сами передавали им свой опыт. Также важно подчеркнуть самобытный и оригинальный характер славянского общественного прогресса.

Примечания

- ¹ Гумилёв Л.Н. От Руси к России: очерки этнической истории. М.: Экспресс, 1994. С. 21.
- ² Отечественная история: учеб. пособие / под науч. ред. А.Г. Роговцева. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. С. 14–15.
- ³ Хрестоматия по истории России: учеб. пособие. М.: Велби; Проспект, 2008. С. 6.
- ⁴ Там же. С. 7.
- ⁵ Там же. С. 7–8.
- ⁶ Отечественная история... С. 14–15.
- ⁷ Рыбаков Б.А. Мир истории. Начальные века русской истории. М.: Мол. гвардия, 1987. С. 29.
- ⁸ Фортуатов В.В., Снигирев С.Ф., Фирсов А.Г. Отечественная история в схемах и комментариях: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2008. С. 19.
- ⁹ Милюков П.Н. Очерки по истории русской культуры: в 3 т. М.: Прогресс, 1993. Т. 1. С. 173.
- ¹⁰ Фортуатов В.В., Снигирев С.Ф., Фирсов А.Г. Указ. соч. С. 29.
- ¹¹ Золин П.М. Русь до Руси. Славны ли русы? – Новгород, 1991. С. 40–41.
- ¹² Платонов О.А. Русский труд. М.: Современник, 1991. С. 6.

УДК 639/2:94(571.51)

С.Т. Гайдин, Г.А. Бурмакина

ОРГАНИЗАЦИЯ РЫБНОГО ПРОМЫСЛА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД (1946–1990 гг.)

В статье рассмотрена история развития рыбного промысла в послевоенный период. Проанализировано изменение структуры рыбной промышленности в соответствии с потребностями мирного времени. Выявлены меры по развитию и повышению эффективности рыбной промышленности края, а также причины, сдерживающие их реализацию.

Ключевые слова: Красноярский государственный рыбопромышленный трест, Красноярскрыбпром, бригады гослова, рыбозаготовительные организации.

S.T. Gaidin, G.A. Burmakina

THE FISH TRADE ORGANIZATION IN THE KRASNOYARSK KRAI DURING THE POST-WAR PERIOD (1946–1990)

The history of the fish trade development during the post-war period is considered in the article. The structure change of the fish industry according to requirements of the peace time is analyzed. Measures for development and efficiency increase of the fish industry in the territory, and also the reasons constraining their realization are revealed.

Key words: Krasnoyarsk state fish industry trust, Krasnoyarskrybprom, state fishing crews, fish procurement organizations.

В годы Великой Отечественной войны рыбная промышленность Красноярского края, как и других регионов Сибири и Дальнего Востока, работала на обеспечение продовольственных потребностей армии и гражданского населения страны. Она внесла значительный вклад в деятельность фронта и тыла по достижению победы. Но переход страны к мирной жизни заставил руководство страны пересмотреть задачи рыбной промышленности края. Теперь она должна была работать на снабжение населения края рыбной продукцией и звероводческих ферм кормами.

Организация промысла и транспортировки выловленной в районах Крайнего Севера рыбы требовала большого количества рабочей силы и огромных финансовых затрат, что было оправдано в критических условиях войны, но становилось нецелесообразным в условиях мирного времени. Тем более что рыбные ресурсы края в военный период были серьезно подорваны. Министерство рыбной промышленности восточных районов страны после окончания войны было вынуждено исключить из своего реестра часть водоемов края, утративших рыбопромысловый характер. На 1 января 1946 г. на балансе управления «Енисейрыбвод» находилось 1068 рыболовных участков, из которых обследование и паспортизацию прошли всего 327 участков [1]. Поэтому государственный план работы предприятий рыбной промышленности края на 1946–1950 гг. предусматривал стабилизацию добычи рыбы на уровне 50 тыс. ц в год с первоочередным обеспечением сырьем Дудинского рыбозавода, Красноярской рыбоперевалочной базы и Усть-Портовского рыбоконсервного завода [2].

Изменение задач, стоящих перед отраслью, заставило почти сразу после окончания войны изменить ее структуру и управление. Для этого в апреле 1946 г. Красноярский и Таймырский рыбопромышленные тресты были объединены в Красноярский государственный рыбопромышленный трест, который со временем был преобразован в производственное объединение «Красноярскрыбпром». Его деятельность охватывала территорию Авамского, Богучанского, Дудинского, Енисейского, Игарского, Кежемского, Туруханского, Удерецкого, Усть-Енисейского, Туруханского, Хатангского и некоторых других административно-территориальных районов Красноярского края, Таймырского и Эвенкийского автономных округов. В его структуру первоначально входили 14 рыбозаводов, 11 моторно-рыболовных станций (МРС), Усть-Портовский рыбоконсервный завод, комбинат по добыче морского зверя (морзверкомбинат), перевалочная база, Рыбпромтехснаб и Шушенский овощесовхоз [3].

Однако затем в течение года были закрыты нерентабельные и не имеющие перспектив развития рыбозаводы и моторно-рыболовные станции [4]. В связи с изменением плановых заданий Красноярскому госрыбтресту на первую послевоенную пятилетку за 1946 г. предстояло сократить число рабочих и служащих с 3 до 2 тыс. человек и до конца пятилетки не увеличивать количество работников [5]. Добычей рыбы на рыбозаводах по-прежнему занимались бригады государственного лова.

Основная роль в заготовке рыбы отводилась рыболовецким колхозам, которые в соответствии с плановыми заданиями на пятилетку должны были обеспечивать 90 % годового вылова и продавать его предприятиям Госрыбтреста. Организацией рыболовного промысла, снабжением колхозов орудиями лова, реализацией их продукции занимались Игарский, Таймырский и Туруханский районные рыбаколхозсоюзы, которые в 1946 г. были преобразованы в единый Красноярский крайрыбаколхозсоюз. Он был подотчетен Министерству рыбной промышленности страны. На начало 1947 г. в его подчинении насчитывалось 19 рыболовецких колхозов, расположенных в Дудинском, Игарском, Усть-Енисейском и Хатангском районах [6]. Однако, несмотря на наличие административно- партийного контроля за ситуацией, количество рыболовецких колхозов в крае постепенно сокращалось из-за их перехода на Устав сельхозартели. На 1 января 1948 г. их было уже 14, на соответствующий период 1950 г. – 12, а на 1 января 1952 г. всего 10 рыболовецких колхозов [7]. Самое значительное сокращение численности колхозников, занятых на рыбном промысле в крае, произошло в 1947–1948 гг., когда более 500 семей рыбаков с Енисейского Севера было переселено в Сахалинскую область, где создавался центр рыбной промышленности союзного значения [8].

Финансовая ситуация в рыболовецких колхозах в послевоенный период нередко осложнялась стремлением Министерства рыбной промышленности страны избавиться от «избыточного флота», появившегося в связи со снижением плана добычи рыбы в Красноярском крае, за счет принудительной продажи его колхозам. С одной стороны, наличие собственного флота давало хозяйствам дополнительные производственные возможности, с другой – требовало больших затрат на погашение платежей, приобретение горюче-смазочных материалов и запасных частей, содержание экипажей. С появлением флота доходность колхозов падала, так как существующие расценки на рыбу утверждались без учета возрастания непредусмотренных ранее расходов.

Для повышения доходов рыболовецкие колхозы стремились осваивать новые водоемы и начинать вылов тех видов рыб, которые ранее квалифицировались как непромысловые. Так, в 1949 г. бригады государственного лова и рыболовецких колхозов наладили вылов полярной трески – сайки в центральной части Енисейского залива. Рыбаки некоторых колхозов начали лов зубатки [9].

Рыбным промыслом занимались и колхозы, не входившие в систему Крайрыбаколхозсоюза. Они часть улова продавали Госрыбтресту, часть использовали для содержания колхозных звероферм. Так, в летнюю путину 1946 г. только колхозы Туруханского района направили на лов рыбы почти 800 человек [10].

Занимался Красноярскрыбпром и промыслом морского зверя. В 1946 г. в крае было добыто 712 нерп и 232 белухи, в 1947 г. – 498 нерп и 292 белухи [11]. Объем добычи морского зверя значительно колебался по годам в зависимости от ледовой обстановки, климатических аномалий и других факторов.

В рыбном промысле после войны также принимали участие 100 неосновных или второстепенных рыбозаготовительных организаций (как их называли в официальных документах). Это, как правило, были Управления рабочего снабжения промышленных и транспортных предприятий края, золотопродснабы, территориальные отделения Крайпотребсоюза, Крайрыболовпотребсоюза, различные торговые организации. Большинство вторичных заготовителей занимались ловом рыбы либо на Енисее в пределах Болшемуртинского, Даурского, Новоселовского и Сухобузимского районов, либо на озерах Инголь, Иткуль, Беле, Линевое, Кедровое, Красное, Белое и других, расположенных на территории Хакасской автономной области и юге Красноярского края.

В 1948 г. по требованию руководства Красноярскрыбпрома ему были переданы озера Беле, Иткуль, Орлово, Самарголь, Фыркал, Черное, расположенные в Ширинском и Шарыповском районах, и рыболовные участки р. Енисей на территории Болшемуртинского района, используемые ранее второстепенными заготовителями. В решении исполкома краевого Совета народных депутатов было указано, что это было сделано для возобновления Красноярскрыбпромом рыбного промысла в водоемах Хакасии и южных районах Красноярского края [12].

Однако стремление руководства Красрыбтреста переместить часть рыбного промысла в относительно комфортные для проживания и работы южные районы не привело к существенному изменению роли районов Крайнего Севера в добыче рыбы. На протяжении нескольких последующих десятилетий северные районы давали около 80 % от общего объема вылова рыбы в Красноярском крае. Причем больше половины этого объема приходилось на Таймырский автономный округ [13].

За годы первой послевоенной пятилетки в основном была проведена реорганизация рыбной промышленности Красноярского края, обусловленная переводом экономики страны на мирные рельсы и изменением задач, стоящих перед отраслью. Была создана централизованная система управления и оптимизирована структура предприятий рыбной промышленности.

Сопоставление данных о вылове рыбы за 10 послевоенных лет позволяет сделать вывод о том, что общий размер вылова по краю в этот период колебался в интервале от 60 до 74 тыс. ц в год с дифференциацией по годам. Наиболее весомые результаты относятся к первым годам этого десятилетия, наименьшие – к его второй половине. «Краснояскрыбпром за указанные 10 лет сумел выполнить доведенные до него плановые задания только один раз в 1951 г. В 1954 г. удалось перевыполнить плановые задания, обеспечив добычу 52,4 тыс. ц рыбы-сырца. Второстепенные рыбозаготовители за 10 лет сократили объем добычи с 24–27 до 11–13 тыс. ц рыбы [14]. Таким образом, в 1946–1956 гг. в крае сложилась устойчивая тенденция к стабилизации и последующем снижении объемов вылова рыбы. Причем, если у основных заготовителей наблюдались колебания в большую или меньшую сторону по отношению к плановым заданиям, то у неосновных заготовителей произошло снижение добычи более чем в 2 раза.

Судя по газетным публикациям, и в 40-е и в 50-е годы свежая рыба в торговой сети края появлялась лишь изредка, причем в холодное время года. Проблема в основном заключалась в отсутствии морозильного оборудования на судах, предназначенных для ее транспортировки, на складах и непосредственно в магазинах. Поэтому магазины отказывались от приемки крупных партий свежей рыбы. Ценные породы рыб к различным праздничным мероприятиям в крупные города доставляли самолетами. В частности, в 1949 г. в Красноярск по воздуху было завезено 3 т сига, а в Москву 10 т стерляди [15]. Такая доставка обходилась очень дорого и завезенная рыба обычно не доходила до рядового потребителя.

В качестве выхода из сложившегося положения Красноярскрыбпром сделал акцент на увеличение производства соленой, вяленой, копченой рыбы и рыбных консервов. Поставка рыбы, прошедшей какую-либо форму обработки, давала рыбозаводам большую прибыль по сравнению с поставками рыбы-сырца.

Судя по отчетам Красноярскрыбпрома и результатам различных проверок, много выловленной рыбы портилось на промыслах из-за несвоевременного завоза соли, нехватки тары для засолки и транспортировки, нехватки транспортных средств, необходимых для своевременного вывоза заготовленной во время путины рыбы, отсутствия достаточного количества простейших морозильников. Скорее всего, фактические масштабы потерь были значительно выше отчетных, так как на промыслах и рыбозаводах не существовало системы достоверного учета размера уловов и количества поступившей на переработку рыбы. Управление «Енисейрыбвод» неоднократно констатировало, что учет выловленной рыбы на промыслах осуществляется условно. Даже в 70-е гг. в большинстве рыбодобывающих организаций не велись тоневые журналы, в которых должны были фиксироваться размеры уловов.

Большие потери рыбы имели место на рыбообработывающих предприятиях отрасли. Директор Усть-Портовского консервного завода в служебных записках в адрес руководства Красноярскрыбпрома в послевоенные годы неоднократно просил выделения финансовых средств на закупку для завода установки по утилизации рыбных отходов с выпуском из них полезной продукции. Из-за ее отсутствия на свалку в тундру ежегодно вывозилось около 2 тыс. ц рыбных отходов. После перевода завода в 1954 г. с сезонного на круглогодичный режим работы количество отходов значительно возросло [16].

На предприятиях рыбной промышленности края на протяжении всего рассматриваемого периода не удалось наладить эффективный контроль за поступлением и переработкой рыбы-сырца. Проверки, проведенные на рыбозаводах Красноярскрыбтреста в конце 1975 – начале 1976 гг., выявили более 60 случаев недостачи рыбы по сравнению с цифрами, зафиксированными в служебной документации [17]. Несмотря на некоторые меры по налаживанию учета, на всех стадиях от добычи рыбы до ее переработки вплоть до конца 80-х гг. ежегодные проверки выявляли в системе Красноярскрыбтреста большое количество неучтенной или утраченной рыбы-сырца и рыбопродукции.

В связи со значительным уменьшением продуктивности водоемов Красноярского края из-за массового вылова рыбы в годы Великой Отечественной войны, в послевоенные годы нужна была не только жесткая регламентация ее добычи, но и принятие мер по охране и воспроизводству рыбных запасов. В 1947 г. было принято решение о запрете на промышленный вылов осетровых видов рыб. Он просуществовал около 8 лет. Когда запрет был отменен, ежегодный вылов осетровых пород рыб некоторое время колебался в промежутке от 300 до 400 т. Но к началу 70-х гг. он настолько упал, что в 1971 г. пришлось вводить второй запрет на последующие 20 лет.

На рубеже 40–50-х гг. специалисты Енисейсрыбвода и Красноярского Госрыбтреста вынуждены были констатировать нарастающее сокращение рыбопродуктивности многих водоемов. К числу наиболее распространенных причин этого явления относился неконтролируемый вылов ценных пород рыбы сверх выделенных лимитов.

Другая причина уменьшения рыбных запасов заключалась в нарастающем отрицательном воздействии хозяйственной деятельности на состоянии рыбопромысловых водоемов. Если в начале 60-х гг. на учете управления «Енисейрыбвод» находилось около 200 предприятий, загрязняющих водоемы Красноярского края, то в середине 70-х гг. на учете стояло уже более 950 промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий [18].

Ихтиологи после многолетних наблюдений пришли к выводу о том, что загрязнение водоемов отрицательно сказывается на воспроизводстве практически всех видов рыб. Ухудшение условий воспроизводства и избыточная промысловая нагрузка привели к тому, что вылов стерляди, составляющий 1,3–1,6 тыс. ц в первой половине 40-х гг., в 50-е гг. упал до 500 ц, а в конце 60-х гг. он колебался в промежутке между 47 и 92 ц. Улов осетра с 1960 по 1969 г. упал с 2878 до 612 ц [19].

Руководство Красноярскрыбпрома осознавало, что в сложившихся условиях было необходимо заниматься не только увеличением вылова рыбы, но и ее разведением, как в северных, так и южных рыбохозяйственных водоемах, и стало предпринимать первые шаги по организации рыбоводства. В середине 60-х гг. перед Красноярскрыбпромом встала новая задача, связанная с появлением в регионе искусственных водохранилищ и гидроморей, которые нужно было использовать для разведения рыбы.

Изучением биологии различных видов рыб, определением состояния каждого из них, разработкой мероприятий по организации рыбного промысла, охране и воспроизводству рыбных запасов в крае занимались специализированные научные организации и высшие учебные заведения. Это Красноярское отделение СибрыбНИИпроекта, НИИ биологии и биофизики Томского государственного университета, кафедра ихтиологии Московского государственного университета, ученые Красноярского государственного университета и другие научные и учебные организации и учреждения.

В целях создания нормативной базы для охраны и воспроизводства рыбы в водоемах Красноярского края Совет Министров РСФСР в марте 1961 г. утвердил новые правила рыболовства в бассейне реки Енисей, в которых для каждого вида промысловых рыб были установлены размеры, разрешенные к вылову. Например, промысловый размер пеляди и хариуса для р. Енисей был определен в 26 см, омуля – 34, стерляди – 40, тайменя – 56, нельмы – 71, осетра – 87 см. Был указан новый размер ячеи для сетей и неводов. Запрет на лов ленка, хариуса и тайменя в р. Енисей и его притоках, по рекомендациям ученых, был перенесен с 20 июня – 15 июля на период с 15 мая по 15 июня. Рыбакам-любителям, проживающим в районах Крайнего Севера, был разрешен вылов муксуна, чира, пеляди и ряпушки [20]. В новых правилах было много других изменений, направленных на более надежную охрану, воспроизводство и рациональное

использование рыбных запасов. Они требовали ужесточения контроля за организацией рыбопромысловой деятельности.

Сложность такого контроля наряду с другими обстоятельствами заключалась в том, что законодательство не давало ответа на некоторые ситуации из реальной жизни. Например, при лове одних видов рыб нередко попадалось большое количество рыбы тех видов, на добычу которых у рыбаков не было выделенных им лимитов. Значительная часть этой рыбы травмировалась при извлечении из неводов и сетей, из-за чего выпуск ее в водоем утрачивал смысл. Заготовительные организации забирали ее, оформляя по документам как рыбу менее ценных, разрешенных для вылова, видов. Это было очевидное, но «вынужденное» браконьерство и формально целесообразные действия, которые соответствующими органами квалифицировались как финансовые махинации.

Анализ влияния новых правил рыболовства на состояние рыбных запасов, выполненный научными сотрудниками, специалистами Енисейрыбвода и Красноярскрыбпрома через 10 лет после их введения, показал, что запасы большинства ценных промысловых рыб, таких, как омуль, муксун, ряпушка, пелядь, чир, частичковых пород рыб – ельца, налима, окуня, плотвы, щуки, находятся в удовлетворительном состоянии, а запасы сиговых в значительной степени недоиспользуются. В наиболее неудовлетворительном состоянии находились запасы осетра, который отлавливался на основе плановых заданий, выполнения спецзаказов союзных, республиканских и других органов власти и доставлялся потребителям спецрейсами авиации. Много осетра истреблялось браконьерами. Рыбопродуктивность Енисея была определена в 4 кг рыбы с 1 га водной поверхности, Енисейской губы – в 2,7 кг/га, Енисейского залива – 8,8 кг/га [21]. В ноябре 1971 г. Министерство рыбного хозяйства СССР утвердило новые более подробные и жесткие «Правила рыболовства в рыбохозяйственных водоемах Красноярского края и Тувинской АССР».

Созданная в послевоенное пятилетие система хозяйственных предприятий и организаций, занимавшихся рыбным промыслом, просуществовала до конца 50-х гг., когда на базе части коллективных хозяйств в системе Главохоты РСФСР стали создаваться государственные промысловые хозяйства (госпромхозы), в системе потребительской кооперации кооперативные звероводческо-промысловые хозяйства (коопзверпомхозы), в системе Министерства сельского хозяйства промысловые совхозы. Переход на новую систему организации продолжался вплоть до начала 70-х гг. Но, несмотря на то, что изменилась структура рыбозаготовительных организаций, сохранилась прежняя модель снабжения рыбозаводов посредством работы гослова и скупа пойманной рыбы у рыбозаготовительных организаций.

Несмотря на разную ведомственную подчиненность, госпромхозы и коопзверпромхозы создавались как предприятия, имеющие комплексный характер, и в зависимости от природных и климатических условий района дислокации занимались охотничьим, рыболовным промыслом, звероводством, заготовкой дикоросов. Совхозы имели более узкоспециализированный профиль, но и они в большинстве своем занимались охотой и рыбным промыслом.

Если сравнивать состояние материально-технической базы бригад государственного лова рыбозаводов и рыболовецких колхозов, то следует признать, что обеспеченность бригад государственного лова была более высокой. Гослов представлял собой более эффективную по сравнению с рыболовецкими колхозами форму организации рыбного промысла.

Следует отметить, что в 50–60-е гг. наблюдалось сокращение численности второстепенных рыбозаготовителей из числа промышленных предприятий и торговых организаций. Это в значительной степени объяснялось улучшением продовольственной ситуации в стране и появлением в торговой сети относительно дешевой рыбной продукции с Дальнего Востока.

Второстепенные заготовители за редким исключением не имели постоянных штатов рыбаков и собственных орудий лова и на период путины заключали договоры с организациями и частными лицами. Но в 1960 г. правила организации лова были изменены и многих второстепенных заготовителей по этой причине отстранили от рыбного промысла, после чего часть из них отказалась от дальнейшего участия в нем. В последующие годы рыбным промыслом в бассейне Енисея в качестве второстепенных заготовителей занимались в основном районные и окружные отделения Крайрыболовпотребсоюза, Крайпотребсоюза, а также отделения Республиканского потребсоюза Тувинской АССР. Но второстепенные заготовители существовали вплоть до конца рассматриваемого нами периода. Например, в 1988 г. на Красноярском водохранилище промысел рыбы вели 2 предприятия Красноярскрыбпрома и 20 второстепенных заготовителей [22].

Статистические данные, полученные из архивных источников, позволяют сделать вывод, что в 60-е и 70-е гг. ежегодный вылов рыбы в крае находился на примерно одном уровне. В 1961–1964 гг. наблюдалось его снижение из-за реорганизации в рамках Красноярского совнархоза, прекращения промысла прежними

второстепенными заготовителями, неблагоприятных погодных условий. В 1965–1971 гг. лов вышел на уровень в 61–62 тыс. ц, сопоставимый с периодом 50-х гг. Затем на протяжении 70-х гг. этот уровень удерживался в пределах 65–67 тыс. ц в год.

Развитие промысла объяснялось совершенствованием материально-технической базы, применением более совершенных орудий лова, поставкой рыбакам необходимых плавательных средств, ростом обеспеченности рыбаков морозильниками и холодильными установками. Вместе с тем оно серьезно сдерживалось низкими ценами на рыбу, особенно тресковых и частичковых пород. Анализ архивных документов показывает, что все виды хозяйств, имеющих планы вылова рыбы, не были заинтересованы в их выполнении и по возможности уклонялись от выделения запланированного на промыслы количества людей. Подобная ситуация была характерной и для последующих лет. Она на некоторое время изменилась после повышения в 1974 г. закупочных цен на рыбу-сырец.

Если рассматривать динамику вылова основных видов промысловых рыб в бассейне Енисея с 1965 по 1975 г., то можно говорить о снижении вылова рыбы в целом с 40 до 31 тыс. ц и снижении вылова рыбы ценных пород в частности. Так, если в 1965 г. было выловлено 15355 ц сиговых, 3142 – ряпушки, 2290 – омуля, 1050 ц – осетровых, то в 1975 г. вылов сиговых упал до 13003 ц, ряпушки – до 1572, омуля – до 1927, осетровых – до 91 ц. В рассматриваемый период шло сокращение добычи гольца, тайменя, ленка, тугуна, хариуса и ряда других видов рыб. Оно не имело линейного характера с ежегодным сокращением уловов, но тенденция была очевидной. Вместе с тем нужно отметить, что в указанное десятилетие увеличился вылов нельмы, пеляди, муксуна, налима, окуня и ерша [23]. Нужно обратить внимание на то, что рыбаки практически никогда по организационным, техническим, погодным и другим причинам не выбирали полностью полученные ими лимиты на вылов ценных пород рыб.

Причин сокращения вылова рыбы, как отмечалось ранее, было много. Тем более исследования ученых, проведенные в первой половине 70-х гг., показали, что предел вылова рыбы в естественных водоемах Красноярского края и Тувинской АССР составляет примерно 60–65 тыс. ц в год. Поэтому поставленная плановыми органами задача увеличения вылова рыбы в крае в 1971–1975 гг. с 62 до 95 тыс. ц без развития рыбоводства была абсолютно нереалистичной. С этим выводом в целом было согласное большинство специалистов Управления «Енисейрыбвод» и ПО «Красноярскрыбпром» [24].

При анализе статистических данных просматривается прямая зависимость между количеством занятых на промысле и объемом вылова рыбы. В частности, за 2 года, с 1970 по 1972 г., число занятых на рыбном промысле края сократилось на 10 %, что в свою очередь привело к сокращению вылова рыбы за эти годы на те же 10 %. Это является очевидным свидетельством экстенсивного характера работы отрасли [25].

Лучшая сохранность кадров была на Енисейском Севере, где рыбным промыслом преимущественно занимались представители коренных народностей. В Таймырском автономном округе в 70-е годы рыболовством занимались Таймырский госпромхоз и 13 из 14 совхозов и колхозов. Здесь в зависимости от сезона в рыбном промысле участвовало от 22 до 60 % всего трудоспособного населения. В общих доходах промысловых хозяйств Таймыра рыбный промысел занимал 2-е место после оленеводства. В 70-е годы удельный вес добычи рыбы в совхозах Енисейского Севера составлял от 16 до 25 % от общей стоимости товарной продукции. В госпромхозах он приближался к 40 % [26].

Созданный в 1971 г. единственный в Таймырском автономном округе госпромхоз «Таймырский», который специализировался на добыче диких северных оленей, также занимался выловом рыбы в Дудыпто-Пясинском бассейне. Объем вылова зависел от выделенных госпромхозу лимитов. Выловленную рыбу, в основном чира, госпромхоз в свежем и соленом виде сдавал Норильскому рыбозаводу.

В начале 70-х гг. большинство рыболовецких предприятий имели серьезные убытки, так как себестоимость 1 ц выловленной рыбы составляла около 70 руб., а его закупочная цена всего 45 руб. [27]. Это была ненормальная ситуация как с социальной, так и с экономической точки зрения, для большинства совхозов, колхозов, госпромхозов и коопзверпомхозов, занимавшихся рыбным промыслом. Отсутствие доходов лишало рыбодобывающие предприятия финансовых возможностей для приобретения современных орудий лова, транспортных средств, материального поощрения труда рыбаков. Только с января 1974 г. закупочные цены на рыбу-сырец были повышены на 40 % [28]. Это удалось сделать благодаря многократным обращениям исполкома краевого Совета народных депутатов в правительство РСФСР. Однако эффект от повышения цен оказался непродолжительным по времени.

Серьезным препятствием в увеличении добычи рыбы являлось отставание технической базы хранения и переработки рыбы. На многих приемных пунктах выловленная рыба во время путины хранилась под открытым небом. В результате большое количество пойманной рыбы либо утрачивало потребительские свойства, либо утрачивало сортность.

Подобная ситуация была на большинстве рыбозаводов объединения Красноярскрыбпром. По данным за 1979 г., материально-техническая база Диксонского, Дудинского и некоторых других рыбозаводов настолько устарела, что предприятия не могли в полном объеме выполнять свои хозяйственные функции. На промыслах и рыбзаводах терялось много рыбы из-за нехватки морозильников и холодильных установок. Рыболовецкие колхозы годами не получали необходимые им неводовыборочные машины, льдобуры, лодочные моторы, малогабаритные электростанции, снегоходы «Буран». Рыбаки гослова и рыболовецких совхозов нередко вынуждены были прекращать лов рыбы во время путины из-за ее несвоевременного вывоза, нехватки тары и соли [29].

Весь комплекс вышеперечисленных обстоятельств обусловил снижение вылова рыбы в крае, что особенно бросалось в глаза при сравнении данных по годам. Так, производственное объединение Красноярскрыбпром в 1981 г. снизило уровень добычи рыбы по сравнению с 1980 г. на 4,5 %, в том числе по гослову на 12 %. При плане вылова в 66400 ц объединение сумело выловить только 61060 ц. Недолов в породном отношении составил по сиговым 13 %, по карпу – 41,5, по осетровым – 42,5 %. В результате объединение не смогло произвести более 3000 ц, предусмотренной планом рыбопродукции [30].

Значительная часть продукции рыбозаводов, судя по отчетным данным, в рассматриваемый период, особенно в 70-е и последующие годы, направлялась в торговую сеть Красноярского края, так как рыбзаводы были закреплены в качестве поставщиков за его крупными населенными пунктами. Однако свежая рыба в продовольственных магазинах большинства населенных пунктов края была дефицитом.

Улучшению снабжения рыбой и рыбной продукцией населенных пунктов края способствовало создание в 1977 г. производственно-сбытового объединения «Краснояскрыба». За первый год работы оно довело продажу рыбопродукции населению до 18 кг, реализовав на 5000 т рыбы и на 2000 туб рыбных консервов больше, чем было продано в 1976 г. Для продажи речной, океанической рыбы, полуфабрикатов и рыбных консервов объединение приступило к созданию системы фирменных магазинов «Океан». Однако в магазинах преобладала океаническая рыба. Например, в первом квартале 1978 г. в Абакан должно было поступить 30 т сардин, по 35 т мойвы и минтая. В Красноярск в этот период было запланировано поставить 20 т солнечной рыбы, 40 т мойвы, 60 т минтая и 80 т сардин [31]. На рубеже 70–80-х гг. была налажена доставка относительно дешевой морской рыбы из Калининграда и Владивостока на некоторые рыбзаводы ПО «Краснояскрыбпром».

В начале 80-х гг. руководство Енисейрыбвода, Красноярскрыбпрома вынуждено было ставить перед Министерством рыбной промышленности РСФСР вопрос о необходимости снижения плановых заданий по вылову рыбы в Красноярском крае. Исполком Красноярского краевого совета народных депутатов согласился с аргументами руководства этих организаций и утвердил на 1982 г. планы добычи рыбы-сырца по Красноярскрыбпрому на 440 т меньше показателей, предусмотренных правительством РСФСР. В соответствии с этими планами ПО «Краснояскрыбпром» за годы 11-й пятилетки должно было выловить 1550 т рыбы, совхозы краевого производственного управления сельского хозяйства – 4000, госпромхозы краевого управления охотничье-промыслового хозяйства – 810 т, коопзверпомхозы и рыбокоопы крайрыболовпотребсоюза – 160 т [32]. На снижение плановых заданий по вылову рыбы также пошли исполком Тюменского областного совета и правительство Якутской АССР. В этих условиях Министерство рыбного хозяйства РСФСР вынуждено было обратиться к Совету Министров союзной республики с просьбой принять меры воздействия на нарушителей «плановой дисциплины» [33].

Исполком оказался в двойственной ситуации. С одной стороны, являясь органом исполнительной власти, он отвечал за выполнение доведенных до него плановых заданий. С другой стороны, отвечая за обеспечение социальных, экологических и других интересов населения края, он вынужден был противостоять реализации односторонних интересов отраслевых министерств. Выполняя решения высших партийных и советских органов о развитии коренных народностей Крайнего Севера, исполком крайсовета в мае 1982 г. утвердил программу мер по развитию рыбного промысла на Енисейском Севере. Краевой плановой комиссии было поручено, начиная с 1983 г., в ежегодные проекты плана хозяйственного развития края отдельной строкой включать задания по вылову рыбы в районах проживания коренных народностей.

Для расширения промысловой базы рыбной промышленности здесь нужно было провести инвентаризацию имеющихся таежно-тундровых водоемов. Руководство Красноярскрыбпрома должно было обеспечить рыбодобывающие предприятия, расположенные в обозначенных районах, современными средствами лова и активизировать строительство на предприятиях, занимавшихся переработкой и транспортировкой рыбы морозильников и холодильников. Управление гражданской авиации обязано было наладить бесперебойный вывоз пойманной рыбы с промыслов [34]. Эти меры, по сути дела, были направлены на развитие рыбной промышленности Красноярского края, так как основной объем ее добычи

приходился на районы Енисейского Севера, где преимущественно проживали коренные народности. Но эти меры имели, прежде всего, социальную направленность, что отодвигало вопросы их экономической целесообразности на второй план. Нужно подчеркнуть, что принятие мер по укреплению материальной базы рыбной промышленности края было назревшим и необходимым, но оно сопровождалось увеличением затрат на вылов рыбы-сырца и ростом ее себестоимости. Это лишало рыбозаготовительные организации всякой заинтересованности в развитии промысловой деятельности. Только госпромхозы края получили за 1982 г. убытки от вылова рыбы в размере 89,6 тыс. руб. [35].

На некоторых новых рыбопромысловых водоемах затраты на добычу рыбы были чрезвычайно высокими. Например, рыбаки Норильского рыбозавода зимой ловили налимов в незамерзающей приплотинной части Хантайской ГЭС при помощи фонарика и остроги. Тем не менее звено В. Макодзепы вылавливало за смену по 200–300 кг рыбы [36]. Следует отметить, что ставка на использование возможностей авиации для вывоза рыбы, с одной стороны, создавала гарантии для доставки выловленной рыбы в условиях северного бездорожья, с другой – вело к удорожанию себестоимости продукции и увеличивало риск срыва доставки в случае нелетной погоды. Как свидетельствуют отчеты Красноярскрыбпрома, за весь период 80-х гг. при помощи авиации ни разу в течение года не удалось вывезти весь объем выловленной рыбы.

1982–1983 гг. стали переломными в развитии рыбной промышленности в связи с провозглашением Продовольственной программы СССР. Согласно плану ее реализации на перспективу до 2000 г. потребление рыбы на жителя края в 1985 г. должно было составить 22 кг, в 1990 г. – 26, в 2000 г. – 30 кг на душу населения [37]. При этом доля рыбы местного производства в потреблении должна была постоянно возрастать. В 1985 г. она должна была составлять 2,1 кг на душу населения, в 1990 г. – 2,5, в 2000 г. – 3,5 кг. Для выполнения этой задачи объединение Красноярскрыбпром в 1985 г. должно было выловить 6500 т рыбы-сырца, а в 1990 г. – 9490 т с перспективой дальнейшего роста в последующие годы [38]. Причем с каждым годом объединение должно было увеличивать производство рыбы на своих рыбопроизводных предприятиях.

К концу 12-й пятилетки, то есть к 1990 г., было запланировано увеличить вылов рыбы на 3440 т в неиспользуемых ранее отдаленных таежно-тундровых водоемах. Так как развитие отрасли могло идти только за счет рационального использования, охраны и воспроизводства рыбопромысловых ресурсов, то исполком краевого Совета народных депутатов в целях повышения ответственности рыбозаводов своим решением от 11 мая 1985 г. за каждым из них закрепил промысловые районы, границы которых были определены с учетом вышеназванного фактора.

Особое внимание в 1986–1990 гг. было обращено на развитие гослова. Для этого уже существовали необходимые предпосылки. Если вылов рыбы совхозами для рыбозаводов за эти годы должен был увеличиться на 77 %, госпромхозами на 95 %, то вылов рыбы гословом должен был возрасти на 133 % [39]. На путине было запланировано максимально использовать бригадную форму организации труда рыбаков. Укрепленная механизированная рыболовецкая бригада с гибкой системой индивидуальной и коллективной оплаты труда в зависимости от производственного результата рассматривалась в качестве основной формы организации промысла. К 1990 г. в объединении должны были работать 24 такие бригады.

Для повышения эффективности промысла планировалось отказаться от использования трудоемких в обслуживании ставных сетей и расширить применение ставных неводов с применением на лове неводовыборочных машин различных марок. Количество ставных неводов к путине 1990 г. должно было составить по рыбозаводам 130 шт. Для облова труднодоступных закоряженных мест планировалось использование электроловильных установок ЭЛУ-3М и ЭЛУ-4 № 1 [40].

За счет улучшения организации труда и улучшения технического оснащения промыслов за 1986–1990 гг. предстояло по производственному объединению в целом довести вылов на одного рыбака с 8,2 до 10,0 т. Применительно к рыбозаводам этот рост планировался в зависимости рыбопродуктивности водоемов и производственных возможностей предприятий [41]. Для снижения потерь рыбы на промыслах, приемных пунктах и рыбозаводах планировалось развитие холодильного и морозильного хозяйства и модернизация рыбообрабатывающего производства. Были выделены средства на строительство холодильника для хранения замороженной рыбы в п. Верхне-Имбатское и крупного морозильного цеха в п. Усть-Порт. В целях закрепления специалистов и квалифицированных кадровых рабочих планировалось строительство жилого фонда, детских дошкольных учреждений и объектов здравоохранения. Это были вполне реалистичные направления развития рыбной отрасли, выработанные с учетом поставленных задач по продовольственному обеспечению населения края, накопленного опыта и имеющихся финансовых возможностей. Их реализация должна была обеспечить рост выпуска пищевой продукции по ПО

«Красноярскрыбпром» с 5885 т в 1983 г. до 6355 т в 1985 г. и до 8400 т в 1990 г. Развитие рыбной промышленности Красноярского края в 1946–1990 гг. имеет непростую историю. Ее перевод на обслуживание населения края в годы первой послевоенной пятилетки обусловил унификацию системы управления посредством создания единых органов управления рыбной промышленностью и работой рыболовческих колхозов. Структура рыбной промышленности в это время была приведена в соответствие с потребностями мирного времени. Такая структура, при которой поставщиками рыбы на рыбозаводы выступали бригады государственного лова и рыболовческие колхозы, просуществовала до начала 70-х гг., когда продажей рыбы на заводы стали заниматься созданные на базе бывших колхозов промысловые совхозы и государственные промысловые хозяйства. Лучшую техническую оснащенность, как правило, имели бригады государственного лова рыбозаводов. Предприятия рыбной промышленности края на протяжении всего рассматриваемого периода в своей деятельности руководствовались решением не только экономических, но и социальных задач работников отрасли. Это сдерживало возможный рост экономических показателей. Предусмотренная в послевоенный период стабилизация вылова рыбы в дальнейшем сменилась устойчивым снижением добычи рыбы. Это объяснялось истощением рыбных запасов края в годы Великой Отечественной войны и избыточным выловом рыбы в части водоемов в послевоенный период. Позже по мере восстановления и развития промышленности и сельского хозяйства стало сказываться отрицательное воздействие существующих технологий на состояние и воспроизводство рыбных запасов.

Государственные органы принимали меры по налаживанию контроля за работой предприятий, загрязняющих рыбопромысловые водоемы, по разработке адаптированных к сложившейся к реальной ситуации правил рыболовства на водоемах края и контролю за их выполнением. Ученые специализированных научных подразделений занимались оценкой состояния рыбных запасов водоемов края, поиском возможностей освоения новых водоемов и вылова, неиспользуемых прежде для промысла, видов рыб. Они определили количественный предел добычи рыбы в естественных водоемах края. Дальнейшее увеличение вылова рыбы и производства рыбной продукции было возможно за счет развития рыбоводства в малопродуктивных естественных водоемах и вновь образуемых искусственных водохранилищах.

Объем вылова рыбы в значительной степени зависел от количества занятых на промысле рыбаков. Это свидетельствовало об экстенсивном характере развития рыбной промышленности. Лучшая сохранность кадрового потенциала и его наиболее полное использование было характерно для предприятий Енисейского Севера, где рыболовство являлось составной частью традиционного образа жизни коренного населения и где вылавливалась наибольшая часть плановой добычи рыбы в системе Красноярскрыбпрома. Однако для всех рыбозаводов края была характерной слабая материально-техническая база и медленные темпы модернизации производства, что вело к большим потерям рыбы на всех стадиях технологической цепочки от вылова рыбы до доставки рыбной продукции потребителям. На финансовые показатели работы предприятий влияли большие транспортные расходы, особенно связанные с использованием авиации. Отсутствие гибкой политики по рациональному использованию и воспроизводству промысловых видов рыб привело к тому, что за 45 послевоенных лет существенно изменилась породная структура уловов. На рубеже 70–80-х гг. снижающийся вылов в крае рыбы пришлось компенсировать завозом на некоторые рыбозаводы и непосредственно в торговую сеть океанической рыбы с Атлантического и Тихого океанов.

Меры по развитию и повышению эффективности рыбной промышленности края на 1983–1990 гг. и прошедшие корректировку вполне могли бы дать положительный эффект. Некоторые специалисты, занимавшиеся анализом состояния рыбной промышленности Красноярского края более чем через 10 лет после начала перехода экономики на рыночные отношения, достаточно высоко оценивали состояние отрасли к концу 80-х гг. Сотрудник СКТБ «Наука» СО РАН А.В. Ковалев писал, что, несмотря на проблемы и недостатки деятельность ПО «Красноярскрыбпром» имела системный характер и промыслом были охвачены почти все рыбопромысловые водоемы. Промысел рыбы в крае велся с высокой степенью интенсивности и был близок к максимально возможной величине изъятия рыбы из водоемов без подрыва способности рыбных ресурсов к естественному возобновлению [42]. Но навязанная стране политика перестройки, не имеющая долговременной концептуальной основы, привела к ухудшению работы отрасли.

Начало перехода страны к рыночной экономике обострило все проблемы отрасли, работавшей в другой модели функционирования. В начале 90-х гг. Красноярскрыбпром был вынужден прекратить свое существование вместе со всеми входящими в него рыбозаводами и вспомогательными структурами. Ситуацию на водоемах, как пишут специалисты, стали определять перекупщики, заинтересованные в получении максимальной прибыли при минимальных затратах. Значительная часть рыбы добывалась браконьерами или с использованием браконьерских способов [43].

Литература

1. ГАКК (Государственный архив Красноярского края). Ф.Р-2274. (Фонд Управления «Енисейрыбвод»). Оп. 1. Д. 1. Л. 1.
2. ГАКК. Ф. Р-1441 (Фонд Красноярского производственного объединения рыбной промышленности). Оп. 1. Д. 227. Л. 1.
3. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 247. Л. 2.
4. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп. 1. Д. 228. Л. 27; Д. 247. Л. 2.
5. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп. 1. Д.227. Л. 4.
6. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп. 1. Д. 284. Л. 2.
7. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп.1. Д. 284. Л. 2, 4, 6.
8. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп. 1. Д. 320. Л. 6.
9. Лов зубатки // Красноярский рабочий. – 1949. – 6 марта.
10. Высокие уловы рыбы // Красноярский рабочий. – 1946. – 10 июня.
11. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 5. Л. 7; Д. 7. Л. 26, 27.
12. ГАКК.Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 243. Л. 133.
13. ГАКК.Ф. Р-1386 (Фонд Исполнительного комитета Красноярского краевого Совета депутатов трудящихся). Оп. 1. Д. 5421. Л. 12
14. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 6. Л. 31; Д. 7. Л. 5; Д. 8. Л. 6, 14; Д. 9. Л. 6, 21; Д. 10. Л. 10.
15. Доставка рыбы по воздуху // Красноярский рабочий. – 1949. – 20 февр.
16. *Кузьменко П.* Увеличить производство рыбных консервов // Красноярский рабочий. – 1954.
17. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 5135. Л. 78, 79, 80.
18. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп.1. Д. 90. Л. 224.
19. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп.1. Д. 48. Л. 20.
20. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 20. Л. 24, 45, 46, 48.
21. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 90. Л. 21.
22. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1706. Л. 224
23. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 10. Л. 13.
24. ГАКК. Ф. Р-2274. Оп. 1. Д. 90. Л. 45, 46.
25. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 4496. Л. 4.
26. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 5421. Л. 12.
27. *Калецкий А.* Совхоз на Таймыре // Охота и охотничье хозяйство. – 1974. – № 1. – С. 14.
28. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 5421. Л. 11.
29. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 5421. Л. 62.
30. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 6233. Л. 206.
31. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1476. Л. 34, 37.
32. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1 Д. 6245. Л. 71.
33. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 6254. Л. 114.
34. ГАКК. Ф. Р-1386. Оп. 1. Д. 6245. Л. 68, 69, 70.
35. ГАКК. Ф. Р-1336. Оп. 1. Д. 6484. Л. 46.
36. Ловись рыбка // Красноярский рабочий. – 1987. – 13 февр.
37. ГАКК. Ф.Р-1441. Оп. 1. Д. 1707. Л. 157.
38. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1568. Л. 2, 32.
39. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1706. Л. 261.
40. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1568. Л. 6.
41. ГАКК. Ф. Р-1441. Оп. 1. Д. 1568. Л. 4.
42. *Ковалев А.В.* Оценка рыбных запасов Красноярского края // Проблемы рационального использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск, 2003. – Вып. 4. – С. 346.
43. *Михалев С.Ю., Михеев А.В.* О проблемах рационального использования рыбных ресурсов Енисея // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск, 2003. – Вып. 4. – С. 241.

К ВОПРОСУ О ТИПОЛОГИИ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ СИСТЕМ

В статье рассматриваются основные типы систем, определяется специфика их применения в историко-культурологическом поле. Выявляются факторы устойчивости социокультурной системы в отношении внешних воздействий.

Ключевые слова: социокультурная система, энтропия, системное равновесие, социальный институт, открытая система, консервативная система.

E.L. Zberovskaya

TO THE ISSUE OF THE SOCIOCULTURAL SYSTEM TYPOLOGY

The basic types of systems are considered, the specificity of their use in the historical-culturological area are determined in the article. The factors of sociocultural system stability in reference to outer impacts are revealed.

Key words: sociocultural system, entropy, system balance, social institute, open system, conservative system.

Становление системного подхода как междисциплинарного во второй половине XX в. расширило возможности для гуманитарных исследований, в т.ч. для понимания сути культурных феноменов как системных явлений. В этой связи методология системных исследований стала распространяться на области истории и культуры. Однако принципы системности, типология систем потребовали некоторого уточнения применительно к социокультурному контексту. О возможности и вариативности использования системной терминологии и типологии и пойдет речь в данной статье.

Американский экономист и социолог К. Боулдинг предложил ввести иерархию систем, разделяя их по уровню сложности. В ней социальная система определялась как одна из самых сложных (уступая только трансцендентальной) [1, с. 119]. Общество охватывает все разнообразие действий бытийствующего человека, или, по выражению Т. Парсонса, общество – «система процессов взаимодействия акторов» [2, с. 97]. Культура привносит в него творчество и духовность. Образуемая социокультурная реальность представляется упорядоченным, наделенным смыслом, пространством [3]. Не являясь тождественными, эти системы взаимодополняют друг друга: социальная создает устойчивость посредством организации, культура предлагает механизмы адаптации человека к окружающей среде.

История человеческого общества демонстрирует поступательное расширение роли социокультурных взаимодействий, сокращение влияния отношений «человек-природа». То, что А.П. Назаретян назвал «переходом от более естественных к менее естественным состояниям» [4]. Многообразие этих переходов, углубление позиций социального и духовного в жизни человека нельзя объяснить, апеллируя только к эволюционизму. Расширение функций и проявлений социокультурных взаимодействий является результатом сложности и нелинейности развития.

Движение в разработке системного подхода способствовало появлению типологии систем. Одну из наиболее подробных версий предложил А.Д. Холл: это общее деление на искусственные (созданные человеком) и естественные (созданные природой) системы, которые свою очередь могут быть:

- открытыми (обменивающиеся веществом и информацией с окружающей средой);
- закрытыми (в нее не поступает и из нее не выделяется энергия в любой форме);
- приспособительными (способные реагировать на окружающую среду так, чтобы получить в результате благоприятные последствия);
- устойчивыми (устойчивы относительно некоторых своих переменных, если переменные стремятся сохраниться в определенных пределах) [5, с. 81].

И. Пригожин рассматривал два основных типа динамических систем – консервативные и диссипативные. В первом случае система сохраняет устойчивость, поскольку, не взирая на различные обменные процессы, существует элемент, не подверженный изменениям. Диссипативная система характеризуется нарушением симметрии, множеством выборов и корреляций [6, с. 20, 58].

Социокультурная система, имея многоуровневую структуру и постоянный обмен энергией со средой, рассматривается как *открытая* диссипативная система. К основным признакам открытой системы можно

отнести способность к постоянным изменениям, неравновесное состояние, необратимость флуктуаций. Важным свойством открытости известный социолог Н. Луман считал тесное взаимовлияние системы и окружающего мира. Он отмечал, что каждая система выделяет себя из окружающего мира, поэтому окружающий мир каждой системы разный [7, с. 245–246]. Развивая идеи Н. Лумана, можно говорить о том, что свойства окружающего мира, проявляемые во взаимосвязях с социокультурной системой, имеют важнейшее значение для динамики системы, в т.ч. влияют на состояние открытости.

Развитие социокультурной системы может идти как по линии нарастания открытости, так и в обратном направлении. Открытость, как проявление связанности системы и окружающей среды, провоцирует флуктуации. Дальнейшие сценарии развития связаны с ростом энтропии, началом бифуркационных процессов, которые могут закончиться прекращением существования системы или переходом ее в новое качество; движением к консервации структур, формированием устойчивости через управляемость. В этом плане примечательно замечание У.Р. Эшби, что все динамические системы, в каком бы состоянии они не находились, вначале идут к состояниям равновесия, которые характеризуются исключительной стойкостью. Если система допускает возникновение равновесия в отдельных ее частях, то последние принимают форму исключительно устойчивых динамических подсистем, исключительно устойчивых к разрушительным воздействиям местных событий [8, с. 338]. Сопротивление внешнему воздействию способствует стабилизации системы. Энергия внешней среды в итоге оживит самоорганизацию системы (через усложненность и иерархичность) и возможно приведет к снижению флуктуационных способностей. Стабилизацию системы можно расценивать как ее временную консервацию.

История человечества дает массу таких примеров, одним из которых является взаимодействие индейских сообществ Америки с колонизаторами. Под воздействием агрессивной внешней среды – европейских колонистов – индейцы через поддержание культурных традиций стали еще более ревностно сохранять свой социокультурный мир, что привело к временному обособлению индейских обществ. Дальнейшие события показали, что наметившееся внутрисистемное равновесие не стало долговременным, внешнее давление было настолько сильным, что никакие связи внутрисистемной организации не смогли ему длительно противостоять.

Выделим несколько факторов движения открытой системы к состоянию равновесия: а) наличие регулятора, способного в достаточной степени блокировать воздействия внешней среды (таким регулятором могут выступать связи организации и взаимодействия, облеченные в устойчивые культурные формы традиций или ценностей); б) динамика флуктуаций, способствующих нарастанию энтропии или неэнтропии. Механизм равновесия приводит в действие связи организации и взаимодействия, динамика флуктуаций является, скорее, внешним проявлением этого движения к равновесию.

Вопросы сохранения равновесного состояния поднимались не раз в системных исследованиях. Э.М. Винограй, развивая идеи Богданова, отмечает, что равновесие позволяет сохранить относительность (неодинаковость) сопротивлений отдельных частей системы, полифункциональность их действий [9].

В социокультурной системе роль регулятора, как правило, выполняют социальные институты. Они вырабатывают определенные механизмы стабилизации, прибегая к упорядочению внутреннего и внешнего взаимодействия элементов [10, с. 33]. Проявления этих механизмов многообразны: укрепление структуры через усложнение иерархии, апеллирование к традициям, корректировка или выработка норм, контроль за коммуникациями и т.д. В итоге действие механизмов должно привести к сохранению системы и адаптации ее к изменившимся реалиям. В практическом воплощении в роли социальных институтов могут выступать государство, негосударственные организации, семья и т.д. Их функции проявляются на «входе» (при воздействии на систему) и «выходе» (как реакции на это воздействие). Например, государство как социальный институт на «входе» выявляет потребности субъектов, определяет их в виде конкретных требований, доносит определенную информацию до общества, а на «выходе» разрабатывает новые нормы, обеспечивает их применение, следит за выполнением. В этих функциях социального института проявляется реагирующий и саморегулирующий потенциал системы, что позволяет избежать ее разрушения [11, с. 53].

Роль механизма по поддержанию стабильности и адаптации системы может играть диалог. Его проявление как механизма возможно в условиях, когда субъекты системы уже имеют позитивный опыт его воздействия, прибегали к нему для достижения равновесия системы и среды, когда информация, получаемая в процессе взаимодействия, способствует стабилизации. В этом смысле диалог демонстрирует степень развития культуры общества, стабилизации таких культурных практик. Эффективность диалога как механизма зависит от заинтересованности в нем сторон, их прежнего социокультурного опыта взаимодействия, воздействия окружающей среды.

Закрытые системы в социокультурном контексте могут представляться как абстракция. Всякая система испытывает внешние воздействия в разной степени, поскольку существует, вступая в разные формы взаимодействия с окружающей средой. Стало быть, речь может идти о степени открытости (или закрытости) систем.

Политолог и социолог К. Поппер определял закрытое общество как коллективистское, члены которого объединены полубиологическими связями: родством, общей жизнью, участием в общих делах, одинаковыми опасностями и т.д. [12]. Исключив политизированность такого толкования «закрытости», можно увидеть в нем указание на определенный тип внутренних связей, отличающихся повторяемостью и жесткой взаимозависимостью.

Подобный тип системной организации можно видеть в индейских обществах на момент европейской конкисты. Б. Лас Касас описывал аборигенные общества как коллективистские и иерархические. Однако и в этих описаниях не просматривается абсолютной культурной изолированности индейцев. Среди многочисленных примеров взаимодействия на начальном этапе освоения Америки описаны случаи обмена индейских вождей и предводителей испанских отрядов именами, превращения их в «братьев по оружию» [13]. Похожая ситуация прослеживалась на австралийском континенте в начале европейской колонизации. Между австралийскими племенами, едва начавшими знакомство с техникой неолита, и английскими переселенцами конца XVIII в. обнаруживались существенные цивилизационные отличия, что не помешало аборигенам первоначально достаточно дружелюбно относиться к европейцам. И хотя межэтнические контакты носили ограниченный характер, случалось, что беглые каторжники (которых массово ссылали англичане на новый континент) селились среди местных жителей и даже брали себе в жены их женщин [14, с. 35]. По мере проникновения русских первопроходцев в Сибирь устанавливались разного рода контакты с коренным населением, значительная часть которого имела патриархальную социальную организацию. Уже в конце XVII в. «сибирские инородцы» предпочитали вместо собственного производства орудий труда и охоты покупать более качественные и дешевые изделия русских мастеров, а некоторые сибирские татары даже являлись скупщиками-посредниками при продаже русских товаров [15, с. 99].

Таким образом, и «закрытые» социокультурные системы в необходимой степени обмениваются энергией с окружающей средой, устанавливают краткие или долговременные связи взаимодействия. Очевидно взаимодействие первоначально зависит от того, в какой степени системы нуждаются в адаптации. Этот диалог системы со средой направлен, прежде всего, на приспособление к ней. При взаимодействии культурных систем адаптационные практики обоюдно востребованы.

В характеристиках рассматриваемых социокультурных систем больше применимо определение «консервативная», нежели «закрытая». Консервативная система характеризуется:

- устойчивостью подсистем при наличии внешних воздействий;
- постоянной регенерацией связей;
- восприятием «иногое» в процессе адаптации без разрушения прежних взаимодействий.

Консерватизм есть показатель устойчивости системы, взаимодействующей с другими системами.

Подводя некоторые итоги, можно констатировать, что всякая социокультурная система содержит консервативный потенциал, который при взаимодействии системы и окружающей среды в большей или меньшей степени оказывается востребованным.

Социокультурная система способна осуществлять движение в консервативном и диссипативном направлении. *Внутрисистемные связи показывают* насколько автономны элементы системы для осуществления диссипативного движения и насколько они комплиментарны для сохранения тесного взаимодействия.

Здесь необходимы некоторые пояснения в отношении комплиментарности. Л.Н. Гумилев рассматривал это как свойство элементов, иррациональное по своей сути, выражающееся во взаимной симпатии и притягательности [16, с. 238]. Комплиментарность служит основанием для установления и поддержания взаимных связей.

Комплиментарность проявляется не только в консервативной системе, но и в открытой, является основанием для межсистемного взаимодействия. М.Б. Абсалямов отмечал, что в формах и особенностях комплиментарного поведения носитель одной культуры проявляет свое отношение к традициям, установкам и вере, другой – как к особым ценностям, которые сопоставимы с ценностями его культуры, проявляя при этом свою исключительность [17]. Именно комплиментарность, по мнению культуролога, лежит в основе толерантного поведения. Толерантность выступает как одно из условий открытости социокультурной системы, ее способности сосуществовать и усваивать иные культурные образцы. Одновременно толерантность – определенный результат развития системы в направлении ее открытости.

Комплиментарность проявляется у субъекта диссипативной системы как неосознанное, интуитивное отношение и как осознанное поведение. «Сознательная» комплиментарность вырастает из социокультурного опыта предшествующих поколений, нашедшего выражение в определенных ценностных установках – сострадании, терпимости, гуманности. Она связана с временем и условиями существования системы, присваивается ее субъектами как одна из поведенческих реакций на внешнее воздействие.

Социокультурные системы диссипативные и динамичные по своей сути постоянно находятся в диалоге с окружающей средой, поэтому классическое деление на открытые и закрытые не отражает их отношений с окружающей средой. В этом плане можно говорить лишь о большей или меньшей степени открытости таких систем и соответственно выделить открытые и консервативные системы. Последние менее восприимчивы к воздействиям окружающей среды, поскольку их жесткие связи взаимодействия и организации придают социокультурной системе устойчивость.

Литература

1. *Боулдинг К.* Общая теория систем – скелет науки: пер. с англ. и пол. // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 106–124.
2. *Парсон Т.* О социальных системах: пер. с англ. – М.: Академ. проект, 2002. – 832 с.
3. *Астафьева О.Н.* Мир синергетики как междисциплинарного научного направления [Электронный ресурс] // <http://spkurdyumov.ru>.
4. *Назаретян А.П.* Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории (синергетика – психология – прогнозирование) [Электронный ресурс] // http://qame.ru/book/social_psychology/nazaretyan_civil_kriz.
5. *Холл А.Д.* Опыт методологии для системотехники: пер. с англ. – М.: Советское радио, 1975. – 448 с.
6. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой: пер. с англ. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
7. *Луман Н.* Социальные системы. Очерк общей теории. – СПб.: Наука, 2007. – 648 с.
8. *Эшби У.Р.* Конструкция мозга: пер. с англ. – М.: Иностран. лит., 1962. – 397 с.
9. *Винограй Э.Г.* Методологический проект развития системной философии. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1996. – 66 с.
10. *Маркарьян Э.С.* Вопросы системного исследования общества. – М.: Знание, 1972. – 64 с.
11. *Политология: учеб. для вузов / под ред. проф. С.Ф. Решетникова.* – Минск, ТерраСистемс, 2000. – 448 с.
12. *Поппер К.* Открытое общество и его враги. Т. 1. Чары Платона: пер. с англ. – М.: Феникс, 1992. – 448 с.
13. *Лас Касас Б.* История Индии. Кн. 2. [Электронный ресурс] // <http://www.mesoamerica.ru>.
14. *Пучков В.И.* Этническое развитие Австралии. – М.: Наука, 1987. – 197 с.
15. *Хромых А.С.* История Сибири (конец XVI – начало XVIII века): учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. – 320 с.
16. *Гумилев Л.Н.* Этногенез и биосфера Земли. – М.: Рольф, 2001. – 560 с.
17. *Абсалимов М.Б.* Сибирь: бытие и время. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 334 с.





ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 342.7

В.Ю. Панченко, А.Е. Михалева

ПРАВОВЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОВЕРИЯ КЛИЕНТА ПРИ ОКАЗАНИИ ЮРИДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕДЕЛЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ*

В статье рассматриваются роль и значение доверия клиента, правовых средств его обеспечения в процессе оказания юридической помощи. Авторы приходят к выводу, что степень доверия клиента к юристу не зависит от наличия или отсутствия у него статуса адвоката, а также об ограниченности возможностей юридических инструментов в обеспечении доверия и о необходимости расширения понятия адвокатской тайны и ее распространении на всех юристов.

Ключевые слова: доверие, юридическая помощь, правовые средства, статус адвоката, адвокатская тайна, адвокатская монополия, тайна юридической помощи.

V.Yu. Panchenko, A.E. Mikhaleva

LEGAL MEANS OF THE CLIENT TRUST ENSURING IN THE LEGAL AID RENDERING: THE OPPORTUNITIES AND LIMITS OF USE

The role and the significance of the client trust, legal means of its ensuring in the course of the legal aid rendering are considered in the article. The authors come to the conclusion that the degree of the client trust to the lawyer does not depend on the presence or absence of his lawyer status, they also say about the limited capacity of legal instruments to ensure the trust and the necessity to expand the concept of the lawyer secrecy and its extension to all lawyers.

Key words: trust, legal aid, legal means, lawyer status, lawyer secrecy, lawyer monopoly, legal aid secrecy.

Рынок юридических услуг расширяется. Все большее количество фирм и индивидуальных субъектов предлагает оказание юридической помощи в виде правового информирования, консультирования, представительства и иных форм правового содействия. Во многом их качество, понимаемое как «способность удовлетворять потребности и ожидания конкретного потребителя (заказчика)» [1], обеспечивается установленными в законодательстве принципами и стандартами, а также положениями индивидуально заключаемого договора. Однако образование, опыт работы и другие условия эффективной юридической помощи могут утратить свою значимость в отсутствие такого феномена, как доверие со стороны клиента.

Доверие – достаточно сложное социально-психологическое явление, отношение, которое включает в себя «интерес и уважение к объекту или партнеру; представление о потребностях, которые могут быть удовлетворены в результате взаимодействия с ним; <...> безусловную готовность <...> совершать определенные действия, способствующие успешному взаимодействию» [2]. Доверие юристу выступает необходимой предпосылкой успешного разрешения проблемной ситуации клиента, удовлетворения его интереса, а следовательно, и качественного оказания юридической помощи.

Доверие как результат взаимодействия конкретного клиента с конкретным юристом в конкретной ситуации (микроуровень) несет в себе положительную или отрицательную предрасположенность к доверию как отношению отдельного лица к юридическому сообществу в целом, оценке юридической профессии, ее роли и значения в обществе (макроуровень).

Интересен тот факт, что согласно данным глобального международного исследования «Trust in professions» («Доверие к профессиям»), проведенного организацией Gesellschaft für Konsumforschung (Общест-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда. Проект № 13-13-24005.

во по изучению проблем потребления), в среднем общемировой индекс доверия населения к юристам составляет лишь 61 %, в то время как, например, даже в отношении чиновников этот показатель несколько выше – 67 % [3]. Некая настороженность относительно обращения к специалистам, опасения по вопросу наличия всевозможных рисков могут быть вызваны различными обстоятельствами, как личным отрицательным опытом взаимодействия с юристами, так и беспочвенными убеждениями и стереотипами, сформировавшимися под воздействием мнения ближайшего окружения. В любом случае такое изначально негативное и предвзятое отношение может значительно затруднить процесс разрешения вопроса клиента, стать серьезным препятствием в реализации его прав и законных интересов.

Доверительные отношения могут возникнуть лишь при условии наличия определенных гарантий того, что сведения, полученные юристом в ходе взаимодействия с клиентом, останутся конфиденциальными, не смогут быть использованы против него.

В настоящее время правовыми средствами доверие клиента обеспечивается в отношении адвокатов путем закрепления абсолютной и безусловной адвокатской тайны, к которой относятся «любые сведения, связанные с оказанием адвокатом юридической помощи своему доверителю» [4]. Сохранение тайны в свою очередь гарантируется свидетельским иммунитетом адвоката: он «не может быть вызван и допрошен в качестве свидетеля об обстоятельствах, ставших ему известными в связи с обращением к нему за юридической помощью или в связи с ее оказанием»; «проведение оперативно-розыскных мероприятий и следственных действий в отношении адвоката (в том числе в жилых и служебных помещениях, используемых им для осуществления адвокатской деятельности) допускается только на основании судебного решения» [4]. Само понятие «доверие» непосредственно упоминается в Кодексе профессиональной этики адвоката, ст. 5 которого указывает, что «профессиональная независимость адвоката является необходимым условием доверия к нему», а также, что «адвокат должен избегать действий, направленных к подрыву доверия» [5].

На первый взгляд правовые условия для установления доверительных отношений между субъектом оказания юридической помощи и субъектом ее получения созданы применительно к адвокатам, нежели к частнопрактикующим юристам.

Однако, во-первых, следует учитывать, что доверие как социально-психологическое явление находится за пределами правового регулирования, поскольку не относится к выраженной воле активности субъекта (поведению или деятельности), а значит, и не подлежит юридической регламентации. Отсюда возможности правовых средств обеспечения доверия существенно ограничены даже при наличии кодексов этики или специальных нормативных правовых актов, регламентирующих деятельность юристов.

Во-вторых, одной из наиболее значимых гарантий качественного оказания юридических услуг лицами без статуса адвоката является их собственная репутация: «к юристу, который не способен грамотно отстаивать интересы своего доверителя или демонстрирует неэтичное поведение, в конце концов просто перестанут обращаться» [6]. Это связано с тем, что в современном обществе информация распространяется достаточно быстро, мнение отдельного субъекта может быть без особых затруднений доведено до сведения широкого круга лиц. Соответственно, вызвав недовольство одного клиента, юрист рискует потерять множество потенциальных потребителей его услуг, а значит, специалисты вне адвокатского сообщества также заинтересованы сохранить полное доверие клиента, как собственно и адвокаты.

Отсутствие у лица статуса адвоката ни в коей мере не свидетельствует о безответственном отношении к делу или низком качестве оказываемой юридической помощи, тогда как наличие такого статуса в той же степени не гарантирует профессионализма, высоконравственности субъекта оказания юридической помощи и абсолютной безопасности клиента. Последнее утверждение может быть подкреплено многочисленными примерами, которыми, к сожалению, изобилует практика, при этом в своей профессиональной деятельности не руководствуются предъявляемыми к ним этическими требованиями и адвокаты, и частнопрактикующие юристы примерно в равной степени [7, 8]. Последнее обстоятельство явно указывает на отсутствие какой бы то ни было зависимости степени доверия со стороны клиента от какого-либо правового статуса у субъекта оказания юридической помощи.

В настоящее время не утихают дискуссии о целесообразности введения адвокатской монополии [9] на судебное представительство как гарантии доверия клиента. Однако с учетом сказанного к данной проблеме следует подходить не в направлении сужения круга защищенных наличием свидетельского иммунитета лиц через монополизацию сферы оказания юридических услуг, а, напротив, с позиции увеличения количества ответственных за свою профессиональную деятельность юристов.

Имеется в виду, что, поскольку в основании вопроса лежит задача обеспечения безопасности, а значит, и доверия клиента к субъекту оказания юридической помощи, распространение единственного работающего в данном срезе правового средства – адвокатской тайны – на всех юристов, т.е. регламентация и закрепление тайны юридической помощи, на сегодняшний день действительно необходимо, так как в про-

тивном случае введение монополии или «любая попытка ограничения конкуренции <...> приведет <...> только к ухудшению качества оказываемых услуг» [6].

Понятие «тайна юридической помощи» на сегодняшний день прямо не закреплено в законодательстве, однако начинает формироваться, выходя за пределы «адвокатской тайны». Так, в заключении Общественной палаты Российской Федерации по результатам общественной экспертизы по проекту Федерального закона «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» к рассмотрению было предложено статью 5 законопроекта дополнить пунктом 9 «Гарантия конфиденциальности граждан, обратившихся за оказанием бесплатной юридической помощи», имея в виду, что конфиденциальность (анонимность) является одним из основных принципов оказания гражданам бесплатной юридической помощи, позволяющих обеспечить им гарантию защиты своих прав и интересов, а для лица, оказывающего указанную помощь, исключить возможность разглашения полученной информации [10]. Это положение вошло в окончательную редакцию закона и используется на практике. Например, в решении Пермского краевого суда от 17 марта 2014 года по делу № 3-1, 2-2014 указано, что возложение на адвокатов обязанности прилагать к отчету адвоката соглашения, заключаемые с лицами, которым оказывается юридическая помощь, и другие документы, перечисленные в пункте 3.5 Порядка предоставления субсидии на оплату труда адвокатов, оказывающих бесплатную юридическую помощь гражданам в Пермском крае, и компенсацию их расходов на оказание бесплатной юридической помощи, утвержденного Постановлением Правительства Пермского края от 13 июня 2013 года № 696-п, нарушает требования статьи 5 Федерального закона от 21 ноября 2011 года № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации», где одним из основных принципов оказания бесплатной юридической помощи указаны требования обеспечения конфиденциальности, принимая во внимание, что условия названных соглашений охватываются понятием адвокатской тайны, как и любые сведения, связанные с оказанием адвокатом помощи своему доверителю [11].

Думается, что в соответствии с принципом равенства нет оснований не распространять указанные правила о конфиденциальности и на частнопрактикующих юристов, независимо от организационно-правовых форм их деятельности.

Литература

1. *Накушнова Е.В.* Критерии качества правовых услуг // Современное право. – 2013. – № 9. – С. 46–51.
2. Доверие и недоверие в условиях развития гражданского общества / под. ред. *А.Б. Купрейченко, И.В. Мерсиянова.* – М.: НИУ ВШЭ, 2013. – 564 с.
3. Trust in professions 2014. GfK Verein [Электронный ресурс] // URL: http://www.gfk.com/Documents/Press-Releases/2014/GfK_Trust%20in%20Professions_e.pdf (дата обращения: 25.07.2014).
4. Федеральный закон от 31 мая 2002 г. № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.
5. Кодекс профессиональной этики адвоката от 31 янв. 2003 г. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.rg.ru/2005/10/05/advokat.html> (дата обращения 25.07.2014).
6. *Латышев А.Н.* Ограниченная адвокатская монополия или относительная свобода судебного представительства // Закон. – 2012. – № 9. – С. 94–104.
7. URL: <http://pravo.ru/news/view/107617>.
8. URL: <http://pravo.ru/news/view/107560>.
9. *Буробин В.Н.* Адвокатская монополия: за и против // Адвокатская газета. – 2010. – № 20 [Электронный ресурс] // URL: www.advgazeta.ru/rubrics/13/557.
10. Заключение Общественной палаты Российской Федерации по результатам общественной экспертизы по проекту Федерального закона № 566817 «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» к рассмотрению во втором чтении [Электронный ресурс] // URL: <https://www.oprf.ru/1449/1537/views/1544/>.
11. Решение Пермского краевого суда от 17 марта 2014 года по делу №3-1, 2-2014 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.



К ВОПРОСУ О КРИТЕРИЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ОПЛАТЫ ТРУДА АДВОКАТОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ*

В статье анализируется порядок определения размера труда адвокатов в делах по назначению органов дознания, предварительного следствия или суда. Авторы приходят к выводу о необходимости введения в систему оплаты труда адвокатов по назначению диспозитивных механизмов, направленных на повышение качества оказываемой ими юридической помощи: критериев сложности дела, квалификации и опыта, активности адвоката.

Ключевые слова: защита по назначению, оплата услуг адвоката, юридическая помощь, юридический процесс.

V. Yu. Panchenko, A. M. Sabirov

TO THE ISSUE OF THE DETERMINATION CRITERIA FOR THE LABOR REMUNERATION AMOUNT OF THE APPOINTED LAWYERS

The procedure for labor amount determination of the lawyers in the cases according to the appointment of the inquiry agencies, preliminary investigation or court is analyzed in the article. The authors come to the conclusion that it is necessary to introduce the discretionary mechanisms aimed at improving the quality of the legal aid: criteria of the case complexity, qualifications and experience, lawyer activity, into the system of the appointed lawyer labor remuneration.

Key words: defense by appointment, lawyer service fees, legal aid, legal process.

Одной из проблем качества оказания юридических услуг адвокатами по назначению выступает отсутствие материальной заинтересованности в исходе дела. На сегодняшний момент порядок определения размера труда адвокатов «по назначению» определяется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации (РФ) от 4 июня 2003 года № 400 «О размере вознаграждения адвоката, участвующего в качестве защитника в уголовном судопроизводстве по назначению органов дознания, органов предварительного следствия или суда» (далее – Постановление), приказом Министерства юстиции РФ и Министерства финансов РФ от 5 сентября 2012 года № 174/122н «Об утверждении порядка расчета вознаграждения адвоката, участвующего в качестве защитника в уголовном судопроизводстве по назначению органов дознания, органов предварительного следствия или суда, в зависимости от сложности уголовного дела» (далее – Приказ), а также законами (или постановлениями высшего органа исполнительной власти) субъектов Российской Федерации.

Действующими нормативными правовыми актами предусмотрен пропорциональный характер определения размера оплаты услуг адвоката путем закрепления ряда критериев, повышающих размер оплаты услуг. Такими критериями выступают: а) инстанция, в которой рассматривается дело (подсудность); б) количество лиц, которым оказываются услуги; в) особенности лиц, которым оказываются услуги (например, владение / невладение языком, на котором ведется судопроизводство, возраст лица и т.д.); г) время, в которое адвокат участвует в процессе судопроизводства (ночное/дневное, праздничный нерабочий/непраздничный день); д) количество инкриминируемых преступлений, степень их тяжести; е) объем дела; ж) характер судебного заседания (закрытое, выездное и т.п.) [1].

Критерии определения размера оплаты труда по степени зависимости от деятельности субъекта в конкретном деле могут быть разделены на количественные и качественные. В Постановлении и Приказе закреплены количественные критерии, которые не могут эффективно решать проблему заинтересованности адвоката в результате своей работы – нормативные правовые акты определяют «сложность» уголовного

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда. Проект № 13-13-24005.

дела исключительно количественными понятиями: «объем дела (3 тома/меньше 3 томов)», «количество обвиняемых, подозреваемых лиц».

Использование исключительно количественных категорий не может в полной мере отражать сложность дела, ведь и при незначительном объеме дела, в котором может быть один «обыкновенный» подозреваемый, вопрос о виновности которого будет решаться в «обыкновенном» судебном заседании, оно может представлять определенную сложность.

Наличие количественных критериев необходимо, но недостаточно для справедливой оплаты труда, соразмерной затратам (в первую очередь интеллектуальным и временным) субъекта, оказывающего юридическую помощь.

В целях повышения качества оказываемых адвокатами по назначению услуг представляется необходимым введение дополнительных качественных критериев. Думается, есть основания для заимствования практики судов по гражданским и арбитражным делам, связанной с определением размера компенсации расходов на оплату услуг представителя.

Анализ судебной практики (как судов общей юрисдикции, так и арбитражных судов) позволяет сделать вывод о наличии следующих критериев при определении размера оплаты услуг представителя.

Во-первых, таким критерием выступает сложность рассмотрения дела. Причем сложность выражается не в «количестве томов дела», а в наличии или отсутствии судебной практики по данному вопросу («серийность» спорных отношений [2]), фактические обстоятельства и необходимость применения многочисленных правовых норм [3], отсутствие возражений со стороны ответчика [4], наличие судебного акта, имеющего для сторон преюдициальное значение [5], отношение применяемых норм к различным отраслям права [6] и т.д.

Во-вторых, квалификация и опыт лица, оказывающего юридическую помощь. Данный критерий зависит от деятельности субъекта, оказывающего юридическую помощь не в конкретном деле, а в целом от его профессиональной деятельности на протяжении длительного промежутка времени.

В-третьих, «активность» адвоката в процессе разбирательства (как досудебного, так и судебного) [7]. Представляется, что наличие данного субъективного критерия при определении размера оплаты труда «адвокатов по назначению» сыграет основную роль в области повышения качества оказываемых ими юридических услуг. Активность в зависимости от характера осуществляемой деятельности определяется как формальная и фактическая.

К формальной активности относится, например, фактическое посещение судебных заседаний, предоставление доказательств и ходатайств в процессе судебного разбирательства [7]. В то же время формальные показатели активности не позволяют отличить действия адвоката, необходимые в той или иной следственной либо судебной ситуации от излишних процессуальных действий (подачи бесполезных или без необходимости ходатайств или доказательств, которые суд будет вынужден рассматривать и оценивать и т.д.).

В этой связи представляется недостаточным использование только формального подхода к определению уровня активности адвоката по назначению суда, органов дознания или предварительного следствия. Думается, что необходим учет критерия фактической активности. Это понятие является оценочным, однако может быть в той или иной степени формализовано в нормативных правовых актах либо уровень фактической активности должен определяться судом в каждом конкретном случае.

Сегодня использование аналогичных критериев из арбитражной судебной практики при оплате труда защитника по назначению невозможно в силу исключительно императивных механизмов определения порядка размера оплаты услуг адвоката по назначению. Однако представляется, что дополнение количественных критериев качественными (сложность дела, активность адвоката и др.) позволит повысить качество оказываемых адвокатами по назначению юридических услуг, повышая их заинтересованность в исходе дела.

Литература

1. Об утверждении порядка расчета вознаграждения адвоката, участвующего в качестве защитника в уголовном судопроизводстве по назначению органов дознания, органов предварительного следствия или суда, в зависимости от сложности уголовного дела: приказ Министерства юстиции РФ и Министерства финансов РФ от 5 сент. 2012 г. № 174/122н // Российская газета. – 2012. – № 218.

2. Обзор судебной практики по вопросам, связанным с распределением между сторонами судебных расходов на оплату адвокатов и иных лиц, выступающих в качестве представителей в арбитражных судах: инфор. письмо Президиума Высшего Арбитражного суда РФ от 5 дек. 2007 г. № 121 // Вестн. ВАС РФ. – 2008. – № 2.
3. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 10 марта 2011 г. по делу № А42-6526/2007 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.
4. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 27 июня 2011 г. по делу № А56-54481/2010[Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.
5. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 15 сент. 2010 г. по делу № А66-7878/2008 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.
6. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 28 апр. 2010 г. по делу № А42-4260/2007 [Электронный ресурс] КонсультантПлюс.
7. Постановление пятнадцатого Арбитражного апелляционного суда от 5 июля 2012 г. № А53-22111/2011[Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.





ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 630.43

В.Г. Черногаев

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ОРНИТОФАУНА ТЕРРИТОРИЙ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ ПОЖАРОВ

В статье рассматривается состояние лесной растительности и население птиц на участках Мещерской низменности, подвергшихся воздействию пожаров. Приводится экологическая характеристика структуры орнитофауны и сравнительный анализ полученных данных с результатами аналогичных исследований в ненарушенных лесных сообществах.

Ключевые слова: пожары, лесное насаждение, древостой, естественное возобновление, орнитофауна, население птиц.

V.G. Chernogaev

THE CONDITION OF THE FOREST PLANTATIONS AND AVIFAUNA IN THE TERRITORIES DAMAGED BY FIRE

The condition of the forest vegetation and bird populations in the areas of Mescheralowland exposed to fires is considered in the article. The environmental characteristics of the avifauna structure and the comparative analysis of the obtained data with the results of the similar research in the undisturbed forest communities are presented.

Key words: fires, forest plantations, forest stands, natural regeneration, avifauna, bird population.

Введение. Лесные экосистемы подвергаются воздействию многих негативных факторов, нарушающих их состояние и развитие. Наиболее значительную роль среди них играет разнообразная антропогенная деятельность. Это горные разработки, вырубки, сельскохозяйственные работы, строительство коммуникаций. Все эти формы антропогенных воздействий на лесные сообщества оставляют после себя территории с нарушенным растительным и почвенным покровом [Черногаев, 2014]. Среди важнейших факторов антропогенного воздействия на состояние лесных биогеоценозов можно отметить пожары, большинство из которых имеет антропогенное происхождение. Они, помимо непосредственной угрозы живым объектам, нарушают естественную структуру природных экосистем, вызывая долговременные изменения. Пожары вызывают нарушение растительности и почвенного покрова, что приводит к дальнейшим сукцессиям первичного и вторичного характера.

Общая площадь территорий Рязанской Мещеры, пройденных лесными пожарами в 2010 г., измеряется тысячами гектаров. Только в Мещерском национальном парке эта цифра составляет 3711 га, при этом наибольший урон понесли восточные и юго-восточные границы парка, где находятся Гришинское и Озерное лесничества [Черногаев, 2011]. Особенно пострадали хвойные массивы леса.

Цель исследований. Обследование послепожарного состояния древостоя и населения птиц подтаежных лесных сообществ Рязанской области.

Задачи исследований. Описание состояния деревьев и кустарников лесных гарей и общая характеристика древостоя; проведение учета численности птиц и сравнительный анализ полученных данных с результатами аналогичных исследований в ненарушенных лесных сообществах; экологическая характеристика структуры орнитофауны на подвергшихся воздействию пожаров территориях.

Материалы и методы исследований. Учет численности птиц проводился в 2014 г. на территориях, подвергшихся пожарам в июле-августе 2010 г. Модельный участок расположен в южной части Мещеры, представляет собой остатки старого сосново-березового леса, погибшего при пожаре. Учет птиц производился в июне 2014 г. маршрутным методом [Равкин, Челинцев, 1990]. Описание древостоя осуществлялось путем закладки пробных площадок размером 20x20 м [Руководство по планированию..., 2007].

Результаты исследований и их обсуждение. Древостой изучаемого участка представлен в основном сохранившимися отдельными живыми деревьями, преимущественно березами, перемежающимися под-

ростом, возникшем после пожара. Присутствует большое количество сухостоя и мертвых стволов березы, осины, сосны. Многие погибшие деревья образуют отпад в значительном количестве. Присутствует густой подрост, представленный березово-осиновой порослью высотой до 2,5 м, которая произрастает отдельными группами. Местами встречается малина. В целом наблюдается естественное возобновление древостоя с ведущей ролью мягколиственных пород (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав и встречаемость древесных пород

Древесная и кустарниковая порода	Встречаемость, шт/га	Высота, м
Береза бородавчатая (<i>Bétula péndula</i>)	1000	18
Осина (<i>Pópulus trémula</i>)	600	17
Сосна обыкновенная (<i>Pínus sylvéstris</i>)	800	22
Малина обыкновенная (<i>Rúbus idáeus</i>)	500	2,5

Результаты проведенных нами учетов численности птиц приведены в табл. 2. Всего нами было обнаружено 32 вида птиц. Анализ их экологических особенностей показал, что основу орнитофауны составили лесная и опушечная группа видов, причем все виды-доминанты, доля которых в сообществе превысила 5 % общей численности, оказались во второй группе. В целом на них пришлось 51,87 %. Это лесной конек, обыкновенный жулан, серая славка, пеночка-весничка, пеночка-теньковка и обыкновенная овсянка.

Таблица 2

Видовой состав и численность птиц

Вид птиц	Число особей на 1 км ²	Доля в сообществе, %
1	2	3
Перепелятник (<i>Accipiter nîsus</i>)	0,42	0,08
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	0,63	0,12
Чеглок (<i>Falco subbuteo</i>)	0,73	0,14
Обыкновенная кукушка (<i>Cuculus canopus</i>)	3,59	0,67
Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)	3,20	0,60
Белоспинный дятел (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	1,60	0,30
Большой пестрый дятел (<i>Dendrocopos major</i>)	3,20	0,60
Вертишейка (<i>Jynx torquilla</i>)	4,79	0,90
Лесной конек (<i>Anthus trivialis</i>)	71,89	13,49
Обыкновенный жулан (<i>Lanius collurio</i>)	52,72	9,89
Иволга (<i>Oriolus oriolus</i>)	2,74	0,51
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	4,11	0,77
Садовая камышевка (<i>Acrocephalus dumetorum</i>)	15,98	3,00
Садовая славка (<i>Sylvia borin</i>)	23,96	4,50
Серая славка (<i>Sylvia communis</i>)	33,55	6,30
Ястребиная славка (<i>Sylvia nisoria</i>)	4,79	0,90
Славка-мельничек (<i>Sylvia curruca</i>)	9,59	1,80
Пеночка-весничка (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	81,48	15,29
Пеночка-теньковка (<i>Phylloscopus collybita</i>)	31,95	6,00

Окончание табл.2

1	2	3
Серая мухоловка (<i>Muscicapa striata</i>)	25,56	4,80
Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)	14,98	2,81
Обыкновенный соловей (<i>Luscinia luscinia</i>)	15,98	3,00
Рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)	4,79	0,90
Черный дрозд (<i>Turdus merula</i>)	7,19	1,35
Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)	16,77	3,15
Пухляк (<i>Poecile montanus</i>)	14,38	2,70
Московка (<i>Periparus ater</i>)	9,59	1,80
Большая синица (<i>Parus major</i>)	11,98	2,25
Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	14,38	2,70
Черноголовый щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)	4,79	0,90
Обыкновенная чечевица (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	4,79	0,90
Обыкновенная овсянка (<i>Emberiza citrinella</i>)	36,74	6,90
Всего	532,84	100

Численность опушечных видов на участках горелого леса существенно выше, чем в естественных местообитаниях [Барановский, Авдеева, 2012; Барановский, Иванов, 2014]. Индекс видового разнообразия Симпсона составил 14,78. Это существенно меньше, чем в ненарушенных человеком лесных естественных и пригородных местообитаниях Рязанской области [Барановский, Авдеева, 2012; Барановский, Иванов, 2013], однако заметно выше, чем в небольших городских островках зеленых насаждений [Барановский, 2013].

Общая плотность населения птиц оказалась довольно высокой, сопоставимой с характерной для естественных зональных местообитаний [Барановский, Авдеева, 2012], хотя и несколько более низкой.

Экологический анализ структуры орнитофауны показал, что она существенно отличается от характерной для естественных лесных стадий. Преобладали птицы, гнездящиеся на земле, – 6 видов; 47,49 % по численности; на втором месте оказались обитатели кустарникового яруса, подлеска и высокотравья – 7 видов; 27,28 % орнитофауны; на третьем месте – птицы-кронники – 12 видов; 16,01 % орнитофауны. На 6 видов дуплогнездников пришлось всего 8,55 % орнитофауны. Таким образом, можно констатировать качественную специфику орнитофауны изученной территории. Согласно нашим прогнозам, она будет сохраняться в течение 2–3 десятилетий, пока сукцессионные процессы не приведут к восстановлению близкой к естественной структуры местообитаний.

Выводы

1. Древостой на участке находится в стадии самозарастания, в котором преобладают мягколиственные породы, что наиболее вероятно приведет к формированию березово-осинового леса.
2. Орнитофауна подвергшихся пожарному воздействию лесных территорий приобретает качественную специфику при сохранении близкой к исходной плотности населения птиц.
3. На участках горелого леса преобладают представители опушечного комплекса, располагающие гнезда на земле или в кустарниковом ярусе.
4. Видовое разнообразие остается значительным за счет сохранения на гнездовании отдельных пар птиц лесного комплекса, поселяющихся в небольших группах уцелевших деревьев.

Литература

1. Барановский А.В., Авдеева Н.В. Структура орнитофауны как показатель степени антропогенной трансформации городских территорий // Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – М.: Изд-во МПГУ, 2010. – С. 6–8.
2. Барановский А.В., Иванов Е.С. Экологический анализ птенцовой трофики обыкновенной и камышовой овсянок в окрестностях г. Рязани // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 1. – С. 104–109.
3. Барановский А.В. Структура и динамика орнитофауны на территории парка имени Ю. Гагарина // Наука и образование XXI века: мат-лы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2013. – С. 109–114.
4. Барановский А.В., Иванов Е.С. Механизмы экологической сегрегации птиц в антропогенных ландшафтах // Рос. науч. журн. – 2013. – № 7. – С. 294–305.
5. Барановский А.В., Авдеева Н.В. Численность птиц в различных типах леса национального парка Мещерский // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 4. – С. 9–11.
6. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – М., 1990. – 33 с.
7. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований: прил. к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523. – М., 2007.
8. Черногаев В.Г. Динамика морфологических и химических свойств техногенно нарушенной почвы Мещерской низменности // Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века: мат-алы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Рязань, 25 апр. 2014 г.). – Рязань, 2014. – С. 343–346.
9. Черногаев В.Г. Использование естественно возобновившихся мягколиственных пород на лесных гарях в качестве противопожарных барьеров в НП «Мещерский» // Аспирант. Вестн. Рязан. гос. ун-та им. С.А. Есенина. – 2011. – Вып. 18. – С. 10–12.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Анаева З.К.* – канд. экон. наук, доц. Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: klim-w11@rambler.ru
- Арзуманян М.С.* – ассист. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: misak-arz@mail.ru
- Багаутдинова З.З.* – асп. каф. ботаники и экологии Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск. E-mail: ablagodatnova@yandex.ru
- Барабанщикова Н.А.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: guzelka@mail.ru
- Белякова А.Ю.* – канд. техн. наук, доц. каф. информатики и математического моделирования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск. E-mail: belyakova_irk@mail.ru
- Благодатнова А.Г.* – канд. биол. наук, доц. каф. ботаники и экологии Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск. E-mail: ablagodatnova@yandex.ru
- Бросалин В.Г.* – канд. техн. наук, вед. науч. сотр. Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. E-mail: rih_2001@mail.ru
- Бурмакина Г.А.* – канд. ист. наук, доц. каф. психологии и экологии человека Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: gaydinsergey@rambler.ru
- Бурнаков П.П.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и управления Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан. E-mail: burnakovpp@gmail.com
- Варченко Л.И.* – науч. сотр. лаборатории биогеографии и экологии Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток. E-mail: semkin@tig.dvo.ru
- Васильева Н.О.* – канд. техн. наук, доц. каф. организации производства, управления и предпринимательства на предприятиях АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com
- Веклич Т.Н.* – канд. биол. наук, науч. сотр. Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск. E-mail: tbliznjuk@mail.ru
- Выводцев Н.В.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесного и лесопаркового хозяйства Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: kobayashi.gyosuke.khabarovsk@gmail.com
- Выскварка Г.С.* – ст. преп. каф. технологии переработки продукции растениеводства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: galina-26-83@mail.ru
- Гаевая Е.В.* – канд. биол. наук, проф., зав. каф. техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru
- Гайдин С.Т.* – д-р ист. наук, зав. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: gaydinsergey@rambler.ru
- Галямов А.А.* – соискатель каф. техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru
- Гетажева Ж.Х.* – асп. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru
- Главчева С.И.* – канд. экон. наук, проф. каф. технологии организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск. E-mail: ermo-laevvla@rambler.ru
- Говорушкин М.П.* – асп. каф. менеджмента Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: Kayachev@mail.ru
- Гордеева Г.П.* – канд. экон. наук, доц. каф. финансов Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: glafira.petrovna@mail.ru
- Денисова Л.С.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и управления Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан. E-mail: denisova.ls@yandex.ru
- Драгунова М.М.* – асп. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: sutormina.89@mail.ru

- Емельянов Р.Т.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: ert-44@yandex.ru
- Ефремов А.А.* – д-р хим. наук, проф. каф. химии Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: AEfremov@sfu-kras.ru
- Ефремов Е.А.* – асп. каф. химии Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: AEfremov@sfu-kras.ru
- Жантеголов Дж.В.* – асп. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru
- Жаринова Н.Ю.* – канд. биол. наук, доц. каф. географии Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: nata_1986@bk.ru
- Животов О.Н.* – директор ОАО «ТГИ Красноярскгражданпроект», г. Красноярск. E-mail: kgr@krasgr.ru
- Жукова И.В.* – асп. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Завражных А.А.* – канд. техн. наук, нач. инженерного центра Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. E-mail: rih_2001@mail.ru
- Завражных А.И.* – д-р техн. наук, проф. Мичуринского государственного аграрного университета, академик РАН, г. Мичуринск. E-mail: info@mgau.ru
- Захарова Е.В.* – канд. биол. наук, зав. каф. техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru
- Зберовская Е.Л.* – канд. ист. наук, доц. каф. всеобщей истории Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск. E-mail: zberovskay@mail.ru
- Злотникова О.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: zlotnik-ecol@list.ru
- Иванов С.Г.* – соискатель каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Иванько Я.М.* – д-р техн. наук, проф. каф. информатики и математического моделирования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск. E-mail: iu-mex@rambler.ru
- Иптышева Г.Б.* – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета и финансов Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан. E-mail: galbor-19@yandex.ru
- Казанчев С.Ч.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru
- Казанчева Л.А.* – канд. биол. наук, преп. каф. химии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru
- Каячев Г.Ф.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. экономики и управления бизнес-процессами Института управления бизнес-процессами и экономики Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: Kayachev@mail.ru
- Климук В.В.* – асп. каф. финансов, денежного обращения и кредита Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград. E-mail: klim-w11@rambler.ru
- Кобаяси Рёсукэ* – соискатель каф. лесного и лесопаркового хозяйства Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: kobayashi.ryosuke.khabarovsk@gmail.com
- Козлова Е.В.* – асп. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: orchidea-kew@mail.ru
- Колесняк А.А.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kolesnyak.antonina@yandex.ru
- Кочеткова Е.Н.* – канд. экон. наук, зав. каф. экономики и управления Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан. E-mail: ken.78@mail.ru
- Кригер О.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: olgakriger58@mail.ru
- Кулятина А.Н.* – магистрант каф. ботаники и экологии Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск. E-mail: ablagodatnova@yandex.ru

- Кунес Я.А.* – канд. техн. наук, проф. каф. системознергетики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Ланцев В.Ю.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики и конструирования машин Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск. E-mail: info@mgau.ru
- Лебедева Н.В.* – канд. геол.-минер. наук, доц. каф. географии Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: fidelika@bk.ru
- Линник А.И.* – асп. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: blackann@list.ru
- Липовка Ю.Л.* – д-р техн. наук, доц. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: lipovka.j.l@mail.com
- Лифенцева Л.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. теплохладотехники Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: milka61-08@mail.ru
- Макарова С.Н.* – канд. экон. наук, доц. каф. финансов Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: msn2004@list.ru
- Мальгина Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. сервиса и туризма Уральского федерального университета, г. Екатеринбург. E-mail: adelaviza@gmail.com
- Матвеев А.Д.* – канд. физ.-мат. наук, доц., ст. науч. сотр. Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Матвеев Н.А.* – науч. сотр. лаборатории по переработке сельскохозяйственной продукции Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии, г. Якутск. E-mail: uniicx@mail.ru
- Милентьева И.С.* – канд. техн. наук, доц. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: irazumnikova@mail.ru
- Михалев Ю.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Михалева А.Е.* – стажер-исследователь каф. теории государства и права Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: tgip.sfu@yandex.ru
- Назиров Р.А.* – д-р техн. наук, проф. каф. химии Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: AEFremov@sfu-kras.ru
- Наумов И.В.* – д-р техн. наук, проф. каф. электроснабжения и электротехники Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета, г. Иркутск. E-mail: professorsnaumov@list.ru
- Неходимова С.Л.* – асп. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: natvalf@mail.ru
- Никитина Г.И.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и менеджмента Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан. E-mail: galina.nikitina@nm.ru
- Овсянникова С.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. маркшейдерского дела, кадастра и геодезии Кузбасского государственного технического университета им. Н.Ф. Горбачева, г. Кемерово. E-mail: sv_ovsyannikova@mail.ru
- Панченко В.Ю.* – канд. юрид. наук, доц. каф. теории государства и права Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: tgip.sfu@yandex.ru
- Паршуков Д.В.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: Parshukov83@mail.ru
- Пежева М.Х.* – канд. биол. наук, доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru
- Петрова С.А.* – ассист. каф. информатики и математического моделирования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск. E-mail: sofia.1987@bk.ru
- Пивоварова Ж.Ф.* – д-р биол. наук, проф. каф. ботаники и экологии Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск. E-mail: ablagodatnova@yandex.ru

- Просеков А.Ю.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: aprosekov@rambler.ru
- Пруткина А.В.* – магистрант каф. электроснабжения и электротехники Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета, г. Иркутск. E-mail: m_av@inbox.ru
- Рогачев А.Г.* – д-р ист. наук, проф. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kaf.history@mail.ru
- Сабиров А.М.* – стажер-исследователь каф. теории государства и права Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: tgip.sfu@yandex.ru
- Селихова О.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. садоводства, селекции и защиты растений Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: olgaso@bk.ru
- Семенова Е.А.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии, почвоведения и агрохимии Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: elenesemen@yandex.ru
- Середина В.П.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и экологии почв Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск. E-mail: seredina_v@mail.ru
- Сернецкий О.Б.* – исполнительный директор ОФ «Единство», г. Бишкек. E-mail: anjar12@mail.ru
- Скипин Л.Н.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru
- Соснина А.А.* – магистрант Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск. E-mail: ermolaevvla@rambler.ru
- Страздаускас С.Е.* – студ. 5-го курса Лесотехнического института Северного Арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск. E-mail: nsungurova@yandex.ru
- Сунгуров Р.В.* – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. Северного НИИ лесного хозяйства, г. Архангельск. E-mail: sungurov@ptl-arh.ru
- Сунгурова Н.Р.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. ландшафтной архитектуры и искусственных лесов Северного Арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск. E-mail: nsungurova@yandex.ru
- Таран Е.Ю.* – начальник мастерской инженерного оборудования ОАО «ТГИ Красноярскгражданпроект», г. Красноярск. E-mail: kgr@krasgr.ru
- Тихончук П.В.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. общего земледелия и растениеводства, ректор Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск. E-mail: tichonchukp@rambler.ru
- Ульянова О.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kora64@mail.ru
- Урусов В.М.* – д-р биол. наук, ст. науч. сотр. каф. экологии Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток. E-mail: semkin@tig.dvo.ru
- Усов А.В.* – канд. техн. наук, доц., зав. каф. теплохладотехники Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: Usov-KemTiPP@RAMBER.RU
- Фомина Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: natvalf@mail.ru
- Фомина Т.И.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: fomina-ti@yandex.ru
- Ходос Д.В.* – д-р экон. наук, доц., зав. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: hodos1@rambler.ru
- Хонго Итиро* – проф.-консульт. каф. лесного и лесопаркового хозяйства Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: kobayashi.ryosuke.khabarovsk@gmail.com
- Царёв В.В.* – архитектор, вед. спец. отдела архитектуры Министерства строительства и архитектуры Красноярского края, г. Красноярск. E-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com
- Царёв В.И.* – д-р архитектуры, проф. каф. градостроительства Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com

- Цветков М.Л.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул. E-mail: cvetkov49@mail.ru
- Циганкова А.В.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: macgasa@yandex.ru
- Цугленок Н.В.* – д-р техн. наук, проф., член-корр. РАСХН, председатель президиума Восточно-Сибирского научно-образовательного и производственного центра СО Россельхозакадемии, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Черкасова Ю.И.* – канд. экон. наук, доц. каф. финансов Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: cherkasova.y@gmail.com
- Черногаев В.Г.* – асп. каф. экологии и природопользования Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина, г. Рязань. E-mail: tchernogaeff@yandex.ru
- Чупрова В.В.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: soil-valentina@yandex.ru
- Шпедт А.А.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. географии Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: shpedtalexandr@rambler.ru
- Ямских Г.Ю.* – д-р геогр. наук, проф., зав. каф. географии Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: yamskikh@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

<i>Климук В.В., Паршуков Д.В., Ходос Д.В., Иванов С.Г.</i> Устойчивость развития как доминанта стабильности региональной экономики (на примере Республики Беларусь).....	3
<i>Анаева З.К., Климук В.В.</i> Цикличность как закономерность и форма социально-экономического развития России.....	13
<i>Каячев Г.Ф., Говорушкин М.П.</i> Формирование системы энергетического менеджмента на промышленном предприятии на основе программно-целевого подхода.....	20
<i>Колесняк А.А., Арзуманян М.С.</i> Обоснование перспектив рационального размещения производства зерна в Красноярском крае.....	24
<i>Бурнаков П.П.</i> Характеристика экономического положения Сибирского федерального округа России.....	33
<i>Денисова Л.С.</i> Мировоззренческая позиция – основа методологического подхода к оценке экономической эффективности.....	38
<i>Иптышева Г.Б.</i> Современные аспекты развития банковских услуг в Республике Хакасия.....	42
<i>Черкасова Ю.И., Макарова С.Н., Гордеева Г.П.</i> Подходы к оценке и минимизации рисков региональных бюджетов.....	46
<i>Кочеткова Е.Н.</i> Государственное регулирование процесса модернизации сельскохозяйственного производства в Республике Хакасия.....	53
<i>Никитина Г.И.</i> Анализ реализации городской инвестиционно-строительной программы средствами прокьюрента.....	58
<i>Соснина А.А., Главчева С.И.</i> Состояние и тенденции развития ресторанного бизнеса на примере г. Новосибирска.....	64

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

<i>Матвеев А.Д.</i> Расчет на прочность композитных конструкций с применением эквивалентных условий прочности.....	68
<i>Иванько Я.М., Белякова А.Ю., Петрова С.А.</i> Оценка редких гидрологических явлений в задаче определения ущербов аграрному производству.....	80

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

<i>Жаринова Н.Ю., Ямских Г.Ю., Лебедева Н.В., Шпедт А.А.</i> Диагностика аллювиальных торфяно-глеевых почв Красноярской лесостепи.....	87
<i>Чупрова В.В., Жукова И.В., Ульянова О.А.</i> Агроэкологическая оценка коробиогумуса.....	93
<i>Овсянникова С.В., Середина В.П.</i> Региональный мониторинг почв Кузнецкого угольного бассейна по накоплению подвижных форм тяжелых металлов.....	100

РАСТЕНИЕВОДСТВО

<i>Цветков М.Л.</i> Некоторые итоги 30-летних исследований по натурализации ячменя гривастого (<i>Hordeum jubatum</i> (Poaceae)) в пределах Алтайского края.....	106
<i>Пивоварова Ж.Ф., Благодатнова А.Г., Багаутдинова З.З., Кулятина А.Н.</i> Таксономическая структура цианобактериально-водорослевой флоры как возможный показатель моделей первичного освоения различных субстратов.....	111
<i>Высварка Г.С., Семенова Е.А., Селихова О.А., Тихончук П.В.</i> Влияние сроков и условий хранения на активность некоторых оксидоредуктаз семян сои.....	116
<i>Фомина Т.И.</i> Биологические особенности видов рода <i>Sedum</i> L. в условиях интродукции.....	122
<i>Веклич Т.Н.</i> Мониторинг ценопопуляций <i>Cyripedium macranthon</i> Sw. на территории Зейского государственного природного заповедника (Амурская область).....	126

ЭКОЛОГИЯ

<i>Козлова Е.В., Злотникова О.В.</i> Качество пыльцы как индикаторный признак последствия гербицидов у культурных растений.....	132
<i>Неходимова С.Л., Фомина Н.В.</i> Таксономическая и экологическая структура альгоценозов почв лесных питомников лесостепной зоны.....	137
<i>Урусов В.М., Варченко Л.И.</i> К тектонике Курил и Сахалина как фактору образования ландшафтов.....	140
<i>Скипин Л.Н., Галямов А.А., Гаевая Е.В., Захарова Е.В.</i> Техногенное воздействие шламовых амбаров на окружающую среду полуострова Ямал.....	146
<i>Пежева М.Х., Казанчев С.Ч., Гетажева Ж.Х., Жантеголов Дж.В., Казанчева Л.А.</i> Микробиологические процессы деструкции органического фосфора в донных отложениях.....	151

<i>Ефремов Е.А., Назиров Р.А., Ефремов А.А.</i> Создание “квазиприродной” среды обитания человека с использованием терпеноидов хвойного леса.....	155
АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
<i>Михалев Ю.А.</i> Методика оценки ожидаемой горимости лесов Сибири и Дальнего Востока в предстоящем пожароопасном сезоне.....	160
<i>Кобаяси Рёсукэ, Выводцев Н.В., Хонго Итиро.</i> Искусственные посадки кедра корейского (<i>Pinus koraiensis</i>) как способ увеличения биоразнообразия в Хабаровском крае.....	165
<i>Сунгурова Н.Р., Сунгуров Р.В., Страздаускас С.Е.</i> Культуры сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i> L.) на рекультивируемых землях.....	170
ЖИВОТНОВОДСТВО	
<i>Матвеев Н.А.</i> Влияние пробиотического продукта на скорость роста молодняка холмогорской породы.....	174
ТЕХНИКА	
<i>Бросалин В.Г., Завражнов А.А., Завражнов А.И., Ланцев В.Ю., Цугленок Н.В.</i> Обоснование конструктивных и технологических параметров агрегата для отделения отводков клоновых подвоев.....	176
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ	
<i>Емельянов Р.Т., Липовка Ю.Л., Циганкова А.В., Барабанщикова Н.А.</i> Потокораспределение трубопроводной системы отопления при частотным регулировании насоса.....	182
<i>Наумов И.В., Пруткина А.В.</i> Выбор параметров симметрирующего устройства в зависимости от изменяющихся показателей несимметрии в распределительных сетях 0,38 Кв с сосредоточенной нагрузкой....	186
<i>Кунгс Я.А., Цугленок Н.В., Животов О.Н., Таран Е.Ю.</i> Индивидуальный тепловой пункт (концептуальный проект).....	196
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ	
<i>Усов А.В., Лифенцева Л.В.</i> Влияние процесса газирования на органолептические показатели газированного мороженого «Зеленый чай».....	200
<i>Драгунова М.М., Просеков А.Ю., МиленТЬева И.С., Кригер О.В., Линник А.И.</i> Разработка технологии переработки коллагенсодержащих отходов мясоперерабатывающей промышленности в функциональную кормовую добавку.....	203
ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ	
<i>Мальгина Н.В.</i> Культура охотников на дикого северного оленя древних палеоазиатских племён как исторически сложившаяся основа хозяйственного уклада коренных жителей Таймыра.....	207
<i>Сернецкий О.Б.</i> Характеристика основных этапов сотрудничества Кыргызстана и России в военно-политической сфере в постсоветский период (1991–2009 гг.).....	211
<i>Царёв В.И., Васильева Н.О., Царёв В.В.</i> К истории строительства зданий Ачинского союза потребительской кооперации в 1927–1929 гг.....	216
<i>Рогачев А.Г.</i> Историческая модернизация социальных отношений у восточных славян и их этнических соседей в предгосударственный период.....	224
<i>Гайдин С.Т., Бурмагина Г.А.</i> Организация рыбного промысла в Красноярском крае в послевоенный период (1946–1990 гг.).....	229
<i>Зберовская Е.Л.</i> К вопросу о типологии социокультурных систем.....	239
ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
<i>Панченко В.Ю., Михалева А.Е.</i> Правовые средства обеспечения доверия клиента при оказании юридической помощи: возможности и пределы использования.....	243
<i>Панченко В.Ю., Сабиров А.М.</i> К вопросу о критериях определения размера оплаты труда адвокатов по назначению.....	246
Трибуна молодых ученых	
<i>Черногаев В.Г.</i> Состояние лесных насаждений и орнитофауна территорий, пострадавших от пожаров.....	249
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	253