

Аналогичные данные, в том числе прогнозные значения из мультипликативной модели с экспоненциальным сглаживанием и нейросетевых технологий, получены для индексов цен и базисных индексов цен производителей молочной, плодоовощной и мукомольно-крупяной промышленности.

Литература

1. Эконометрика: Учебник/И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; Под редакцией И.И. Елисеевой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2005. 576 с.
2. Оперативные данные Национального статистического комитета Республики Беларусь. 2011 год.
3. <http://belstat.gov.by/homep/ru/publications/yearbook/2010/main.php>. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2010 г. 584 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ РБ

Леньков И.И., д.э.н., профессор, член-корр. ААН РБ, БГАТУ
Марков А.С., к.э.н., доцент, БГАТУ
Подашевская Е.И., ст. преподаватель, БГАТУ
Шелест с.А., Цыркина Е.М., аспиранты, БГАТУ

Производство рыбы в Республике Беларусь осуществляется путем выращивания ее в государственных прудовых и тепловодно-садковых хозяйствах, в прудах сельхозорганизаций, подсобных рыбоводных цехах с замкнутым водоснабжением на промышленных предприятиях и вылова из рек, озер и водохранилищ.

Полносистемное прудовое хозяйство с двух- и трехлетним оборотом выращивания товарной рыбы занимается рыборазведением, выращиванием товарной рыбы и рыбовосадочного материала, розничной торговлей рыбы и организацией любительского рыболовства.

Среди факторов, влияющих на рыбопродуктивность, основными являются переваримость и питательность кормов, температура, содержание кислорода, способы хранения и способ подготовки к скармливанию, кормов и др.

Интенсивное развитие отрасли требует решения нескольких первоочередных задач технико-технологического и организационно-экономического содержания.

Во-первых, необходимо существенное повышение рыбопродуктивности имея ввиду выход товарной рыбы;

Во-вторых, остаётся весьма актуальной проблема сбалансированности рецептов комбикормов, что оказывает непосредственное влияние как на продуктивность, так и себестоимость продукции.

В-третьих, в силу наличия взаимозаменяемости компонентов рецептов комбикормов, изменяемости их питательных качеств, стоимости компонентов, состава поликультуры имеется необходимость в разработке адаптивной автоматизированной матрицы экономико-математической задачи оптимизации комбикорма, позволяющей оперативно составлять оптимальные рецепты комбикормов в связи с изменением параметров комбикормов.

Преобладающим подходом в развитии отрасли явилась поликультура. Количество видов выращиваемой рыбы в составе Департамента мелиорации и водных хозяйств колеблется от 3 в «Грицево» до 6 в «Сельце». При этом специализация в производстве сеголетка и товарной рыбы отсутствует: все хозяйства в меньшей или большей степени занимаются выращиванием сеголетка. При среднем проценте сеголеток в общем улове равным 10,6 %, доля сеголеток колеблется от 5 до 29,6 %. При этом число хозяйств с процентом сеголеток в улове, превышающем 10% составляет 11 из 17. В определённой степени это свидетельствует о наличии тенденций к углублению специализации как в выращивании сеголеток, так и товарной рыбы. При средней товарности в 64,6 %, процент товарной рыбы колеблется

весьма существенно: от 38 до 79 %. При этом с увеличением улова наблюдается устойчивая тенденция в возрастании доли товарной продукции.

В развитии отрасли имеет место ряд устойчивых тенденций. Во-первых, к 2010 году хозяйства практически восстановили производственно-технические показатели по внесению органических и минеральных удобрений на нагульных прудах. Возросло в 1,9 раза внесение органических удобрений на выростных прудах. Остальные показатели, как вытекает из табл. 1, не достигли докризисного уровня. Вылов рыбы имел устойчивую тенденцию к увеличению от 2008 г. до 2010 (табл. 1).

В составе предприятий Департамента наибольшее число рыбхозов находится в Минской (7), Брестской (5) и Гомельской областях (3), то есть в южных территориях республики. По объёму вылова рыбы на первом месте находится Минская область: в 2008 году было получено 42,7 % от общего объёма производства, в 2010 году доля Минского региона снизилась до 40,8 %, а доля объёма производства осталась практически на прежнем уровне – 99,8 %. Вместе с тем вылов рыбы в Минском регионе возрос с 7847 до 8078 т.

Тенденции в развитии рыбной отрасли республики, в разрезе областей в 2010 году, приведены в табл. 2.

По показателю рыбопродуктивности (табл. 2) Минская область в 2008 и 2010 годах находилась на первом месте. Вылов рыбы с 1 га составил 12,2 ц, хотя в 2009 г. наблюдалось снижение до 10,8 ц. Показатели рыбопродуктивности рыбхозов остальных областей в 2010 г. изменились в пределах от 6,8 ц по Гомельской области до 10,1 ц в Брестской.

При этом, как следует из данных таблицы 2, в 2010 году расход кормов на 1 ц продукции по всем областям увеличился: от 0,01 ц к.ед. по Гродненской до 0,75 ц к.ед. по Витебской.

Табл. 1 Основные показатели развития рыбных хозяйств Департамента мелиорации в водного хозяйства РБ

Годы	нагульные				выростные			
	площадь, всего	Внесено всего, тонн			площадь, всего	Внесено всего, тонн		
		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.
2008								
итого	15513	1769	2594,56	429,87	4132,09	4018,3	2909,21	651,76
								18358,4

Годы	нагульные				выростные			
	площадь, всего	Внесено всего, тонн			площадь, всего	Внесено всего, тонн		
		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.
2009								
итого	15611,1	929	997,9	431,1	4055,95	6917,05	473,88	146,232
								18792,1

Годы	нагульные				выростные			
	площадь, всего	Внесено всего, тонн			площадь, всего	Внесено всего, тонн		
		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.		органич. удобр.	извести	минеральн. удобр.
2010								
итого	15732,6	1700,05	1178,1	487,1	4077,8	7822,25	888,16	240,1
								19177,4

Таблица 2. Тенденции развития рыбных хозяйств в разрезе областей

Годы, хозяйства, области	нагульные				выростные				Расход кормов ц.КЕ на 1 ц рыбы	Рыбопродуктивность, ц/га, в среднем	вылов всего, т	Рыбопродуктивность, ц/га, в среднем	Расход кормов ц.КЕ на 1 ц рыбы
	площадь, всего	Внесено всего, тонн			площадь, всего	Внесено всего, тонн							
		орган. удобр.	известки	минеральн. удобр.		орган. удобр.	известки	минеральн. удобр.					
2010													
Брестская обл. в среднем	5	1143	60,44	104,74	51,42	232,98	427,34	68,72	7,6	1302,78	10,1	2,5	
Витебская обл. в среднем	2	387,5	0,325	34,85	0,2	104,95	196,175	68,05	13,9	636,5	8,26	1,85	
Гомельская обл. в среднем	3	1115,9	267,3	50,133	39,07	222,3	341,5	71,533	18,13	904,333	6,8	2,5	
Гродненская обл. в среднем	1	0	0	0	3,2	168	88	0,5	6,8	147,5	8,78	2,31	
Минская обл. в среднем	7	784,29	85,0429	62,043	11,87	257,386	572,957	25,709	16,16	1154,34	10,74	2,2	
Могилёвская обл. в среднем	1	405	0	0	26,1	66,1	170	13,4	0	449,6	9,54	3,27	

Важно выявить в какой мере изменение рыбопродуктивности согласовывалось с изменением важнейших факторов, характеризующих систему хозяйствования и производственно-технические параметры отрасли (табл. 3). С этой целью построены группировки по результирующему показателю – рыбопродуктивности рыбохозяйств Департамента. Выделены три группы с интервалом рыбопродуктивности: 0-6 ц; 6,1-12,0; 12,1-18,0.

Как следует из таблицы 3 средняя рыбопродуктивность составила на первой группе – 3,2; по второй – 8,8 ц; по третьей – 13,3 ц. Очевидно, что различия объясняются и долей вылова рыбы в нагульных и выростных прудах. Вместе с тем из таблицы вытекает, что увеличение площади как нагульных, так и выростных прудов сопровождалось опережающим приростом рыбопродуктивности, что подтверждает положительное влияние уровня концентрации на результаты хозяйствования. При этом отмеченная тенденция наиболее очевидно, в течение трёх лет, проявилась в показателях внесения удобрений и извести на выростных прудах.

Рыбопродуктивность к 2010 году возросла по хозяйствам от 2,9 до 12 ц рыбы с 1 га. В хозяйствах третьей группы при несущественном снижении на 0,2 ц рыбопродуктивности, но значительной по абсолютной величине её значения расход кормов на 1 ц рыбы снизился на 0,2 ц к.ед.

Рыбное производство как часть АПК функционировало в системе хозяйствования всего агропромышленного комплекса. В силу этого важнейшие параметры отрасли и экономики АПК в целом, определяющие материальную базу её развития, отличались диспропорциями и существенно усложняли экономическое положение рыбхозов (табл. 4)

Таблица 3. Тенденции и показатели развития рыбных хозяйств в зависимости от интенсивности производства

Годы, интервалы продуктивности, ц/га	нагульные				выростные				вылов всего, т	Рыбопродуктивность, ц/га, в среднем	
	площадь, всего	Внесено всего, тонн		площадь, всего	Внесено всего, тонн		вылов всего, тонн				
		орган. удобр.	извести		минеральн. удобр.	орган. удобр.		извести			минеральн. удобр.
2008											
0-6,0	5	895,0	117,3	138,2	37,9	183,3	125,5	160,8	52,9	343,0	3,2
6,1-12,0	8	826,2	134,1	60,2	18,8	212,1	305,7	61,4	14,3	941,2	8,8
12,1-18,0	4	1104,9	27,6	355,5	22,5	341,2	236,3	400,5	68,2	1958,7	13,3

Годы, интервалы продуктивности, ц/га	нагульные				выростные				вылов всего, т	Рыбопродуктивность, ц/га, в среднем	Расход кормов ц.КЕ на 1 ц. рыбы	
	площадь, всего	Внесено всего, тонн		площадь, всего	Внесено всего, тонн		вылов всего, тонн					
		орган. удобр.	извести		минеральн. удобр.	орган. удобр.		извести				минеральн. удобр.
2009												
0-6,0	4	800,8	20,0	46,6	52,2	208,8	207,7	27,6	10,8	392,1	3,8	1,8
6,1-12,0	9	919,1	39,5	69,7	20,5	226,6	427,7	24,8	7,3	1084,4	9,2	2,1
12,1-18,0	5	827,2	98,8	34,7	7,6	236,3	447,4	27,0	7,4	1469,6	13,1	2,4

Годы, интервалы продуктивности, ц/га	нагульные				выростные				вылов всего, т	Рыбопродуктивность, ц/га, в среднем	Расход кормов ц.КЕ на 1 ц. рыбы	
	площадь, всего	Внесено всего, тонн		площадь, всего	Внесено всего, тонн		вылов всего, тонн					
		орган. удобр.	извести		минеральн. удобр.	орган. удобр.		извести				минеральн. удобр.
2010												
0-6,0	4	800,8	124,6	91,6	60,7	204,2	100,6	29,0	7,3	431,9	4,3	2,3
6,1-12,0	9	707,7	84,3	40,2	21,7	180,0	344,2	44,0	11,5	806,2	9,6	2,4
12,1-18,0	6	1026,7	73,8	75,1	8,2	273,5	720,3	62,7	17,9	1699,0	12,9	2,2

Таблица 4 Сравнительные данные взаимосвязи показателей и места рыбного производства в системе хозяйствования АПК

Показатели	2008 год	2009 год	2010 год
ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО	1 717 045	1 788 930	2 057 275
БЕНЗИН-76	1 908 007	1 987 875	2 166 787
КОМБИКОРМ	761 000	630 000	650 000
Электроэнергия (руб. за 1 квт/час)	167	221	322
Среднемесячная заработная плата в среднем по рыбхозам, тыс. руб.	757	806	805
Рыба живая в среднем по рыбхозам, цена руб. за кг.	4 775 000	4 918 000	5 500 000
За 1 кг. реализованной рыбы можно приобрести:			
Дизельное топливо, кг	2,8	2,7	2,7
или бензин, кг	2,5	2,5	
или комбикорма, кг	6,3	7,8	8,5

Очевидно, что рыбное хозяйство не является энерго- и капиталоемкой отраслью. Однако снижение окупаемости рыбопродукции существенно опережало прирост цены. Прирост цены на единицу продукции практически равнялся увеличению цены за комбикорм.

Приведённые данные свидетельствуют, что диспаритет цен в рыбном производстве проявлялся в явном виде.

Концентрированным выражением эффективности производства и конкурентоспособности отрасли является себестоимость продукции. Резервы её снижения можно проследить по данным структуры материально-денежных затрат в течение 2009-2010 годов (табл. 5).

Из таблицы 5 следует, что к 2010 году произошло снижение себестоимости продукции большинства возрастных групп: сеголеток на 21 %, трёхлеток на 3,3 %. Средневзвешенная стоимость 1 ц рыбы всех возрастов снизилась на 0,6 %. Наибольший удельный вес в структуре себестоимости занимают корма, рыбопосадочный материал и накладные расходы. При этом накладные расходы в течение одного года возросли в среднем по отрасли существенно – на 40,5. Наиболее значимый прирост характерен для трёхлеток – на 88,2 %, при сокращении себестоимости сеголеток на 48,3 %.

Себестоимость рыбопосадочного материала находится в прямой зависимости от себестоимости продукции выращивания, которая, как следует из табл. 5, формируется главным образом за счёт стоимости кормов, накладных и прочих прямых затрат.

Повышение рыбопродуктивности, а значит и снижение затрат кормов и себестоимости можно осуществить, во-первых, как через оптимизацию состава комбикормов, предполагающей сбалансированность рецепта по питательным веществам, так и посредством улучшения породного состава рыб и биохимических характеристик прудов.

Таблица 5 Себестоимость и структура материально-денежных средств на производство рыбы

В т.ч.

Сроки выращивания	Годы	В расчете на 1 т, млн. руб.	стоим. рыболовод. материала,		корма		удобрение		з/плата		Прочие прямые затраты,		накладные,	
			млн.руб	%	млн. руб	%	млн.руб	%	млн.руб	%	млн.руб	%	млн.руб	%
сеголетки	2009	87,02	611	7,0	3581	40,8	117	1,3	200	2,3	2420	27,6	1843	21,0
	2010	69,25	1289	18,6	2502	36,1	73	1,1	169	2,4	554	8,0	2338	33,8
двухлетки	2009	49,20	1428	29,0	1846	37,5	4	0,1	366	7,4	707	14,4	569	11,6
	2010	50,26	1453	28,9	1972	39,2	41	0,8	273	5,4	561	11,2	726	14,5
трехлетки	2009	54,98	2976	54,1	1263	23,0	3	0,1	115	2,1	540	9,8	601	10,9
	2010	53,17	1898	35,7	1256	23,6	52	1,0	248	4,7	713	13,4	1150	21,6
все возрасты	2009	51,49	2041	39,6	1615	31,4	4	0,1	267	5,2	617	12,0	605	11,7
	2010	51,16	1613	31,5	1656	32,4	45	0,9	263	5,1	616	12,0	923	18,1

Оптимизацию состава комбикорма осуществим на основе экономико-математической модели.

В рецепте комбикорма должно содержаться питательных веществ не меньше минимально достаточного для получения исходной или планируемой продуктивности или питательности рецептов в расчёте на весовую единицу. При этом в связи со сбалансированностью оптимального рецепта исходная продуктивность чаще всего будет превышена.

Чтобы исключить непродуктивный расход питательных веществ выделяются вещества, находящиеся в рецепте с другими в пропорциональной связи (например, обменная энергия и белок и др.)

Полноценное кормление рыбы предполагает определённое разнообразие комбикормов и ориентирует на то, что питательность комбикормов ограничивается снизу и сверху. Выход за эти пределы снижает продуктивность и общую окупаемость комбикорма.

Количество питательного вещества, находящегося с другими в пропорциональной связи, также должны ограничиваться снизу и сверху.

Вес отдельных компонентов в рецепте не должен выходить за допустимые пределы. При решении данной модели используется критерий оптимальности: минимум стоимости комбикорма. В условиях стабильности цен на корма и ресурсы этот критерий весьма эффективен.

Всё это определяет основное содержание структурной экономико-математической модели.

Структурная экономико-математическая модель оптимизации состава комбикорма для рыбы

Для записи структурной модели вводим условные обозначения

Индексация:

j – номер компонента комбикорма;

i – номер питательного вещества;

J_1 – множество видов компонента;

I_1 – множество питательных веществ комбикорма.

Неизвестные:

x_j – вес компонента j в рецепте комбикорма;

x_i – точное количество питательных веществ i , от которого зависит вес других веществ.

Известные:

A_i – минимальная потребность в i -ом питательном веществе;

w_j, \bar{w}_j – соответственно минимальная и максимальная нормы содержания компонента j в рецепте;

a_{ij} – питательность, т.е. содержание вещества i в единице компонента j ;

λ_j – стоимость единицы компонента j .

Требуется найти: x_j, x_i при следующих условиях:

1. Ограничение по общему весу компонентов в комбикорме:

$$\sum_{j \in J_1} x_j = 1 \quad (1)$$

2. Содержание питательных веществ в рецепте комбикорма должно быть в размере не меньше установленного минимума

$$\sum a_{ij} * x_j \geq A_i \quad i \in I_1 \quad (2)$$

Выражение $a_{ij}x_j$ обозначает питательность компонента по какому-то из веществ i . Если $i=1$, например, обменная энергия, то выражение $a_{ij}x_j$ обозначает количество обменной энергии в каком-то из компонентов j .

3. По точному содержанию питательных веществ в комбикорме

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j = x_i \quad i \in I_1 \quad (3)$$

4. По весу отдельных компонентов в комбикорме

$$w_j \leq x_j \leq \bar{w}_j \quad j \in J_1 \quad (4)$$

5. Ограничение неотрицательности

$$x_j, x_i \geq 0 \quad (5)$$

6. Целевая функция – минимум стоимости

$$F_{\min} = \sum_{j \in J_1} \lambda_j x_j$$

Компьютерная реализация модели даёт следующий оптимальный состав рецепта К-110 (табл. 6, 7)

Таблица 6. Сравнительные данные состава рецепта К-110
для сеголеток прудовых карповых рыб

Наименование и вес компонента, кг	Цена руб. кг*	Базовый		Оптимальный	
		состав	цена базового	состав	Цена оптимального
пшеница фуражная	457	0,24	109,68	0,27	123,39
тритикале	275	0,11	30,25	0,15	41,25
ячмень	327	0,1	32,70	0,160	52,32
шрот рапсовый	500	0,08	40,00	0,06	30,0
шрот подсолнечный	958	0,15	143,70	0,11	105,38
шрот соевый	1729	0,06	103,74	0,04	69,16
отруби пшеничные	218	0,03	6,54	0,05	10,9
отруби ржаные	186	0	0,00	0,00	0,00
мука пшеничная	510	0	0,00	0,00	0,00
мука рыбная	6900	0,03	207,00	0,04	276,0
мука мясокостная	1400	0,07	98,00	0,06	84,0
альбумин технический	4500	0,015	67,50	0,00	0,00
глютен кукурузный	2900	0,04	116,00	0,03	87,0
провит	1982	0,06	118,92	0,01	19,82
соль	233	0	0,00	0,001	0,233
монокальций фосфат	1809	0,005	9,05	0,00	0,00
премикс	1500	0,01	15,00	0,01	15,0
ИТОГО:		1,00	1098	1,00	914

*с учётом цен на зерно на 2011 год

Таблица 7. Сравнительные данные состава рецепта К-111
для двух- и трёхлеток прудовых карповых рыб

Наименование и вес компонента, кг	Цена руб. кг	Базовый		Оптимальный	
		состав	цена базового	состав	цена оптимального
пшеница фуражная	457	0,20	91,40	0,23	105,11
тритикале	275	0,10	27,50	0,13	35,75
ячмень	327	0,11	35,97	0,17	55,59
шрот рапсовый	500	0,10	50,00	0,05	25,0
шрот подсолнечный	958	0,20	191,60	0,14	134,12
шрот соевый	1729	0,05	86,45	0,04	69,16
отруби пшеничные	218	0,03	6,54	0,08	17,44
отруби ржаные	186	0,03	5,58	0,05	9,3

мука пшеничная	510	0,05	25,50	0,04	20,4
мука рыбная	6900	0,00	0,00	0,00	0,00
мука мясокостная	1400	0,06	84,00	0,04	56
альбумин технический	4500	0,00	0,00	0,00	0,00
глютен кукурузный	2900	0,00	0,00	0,00	0,00
провит	1982	0,06	118,92	0,02	39,64
соль	233	0,00	0,00	0,001	0,233
монокальций фосфат	1809	0,00	0,00	0,00	0,00
премикс	1500	0,01	15,00	0,01	15
ИТОГО:		1,00	738	1,00	583

Оптимизация рецептов комбикормов составит экономию в 11341270 тыс. руб. или 3527,7 тыс. у.е. (три миллиона пятьсот двадцать три тыс. у.е.) на объём производства рыбы в 2010 году.

Таким образом, имеются реальные возможности улучшения количественных и качественных параметров рыбной отрасли.

ТЕНДЕНЦИИ И ПРЕДПОЧТЕНИЯ В РАЗВИТИИ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ РБ

Леньков И.И., д.э.н., профессор, член-корр. ААН РБ, БГАТУ, г. Минск
Марков А.С., к.э.н., доцент, БГАТУ, г. Минск

Важнейшее место в оценке деятельности рыбхозов принадлежит рыбопродуктивности и себестоимости продукции.

С целью изучения особенностей их формирования на основе факторов, учитываемых в рыбхозах, построены эконометрические, корреляционные модели показателей рыбопродуктивности и себестоимости продукции выростных и нагульных прудов.

Корреляционная модель формирования рыбопродуктивности построена при учёте следующих факторов:

x_1 – расход комбикормов, ц/га;

x_2 – внесение негашеной извести, ц/га;