

Н.И.Маслова, доктор биологических наук
 Г.Е.Серветник, доктор сельскохозяйственных наук
 А.Б.Петрушин, кандидат сельскохозяйственных наук
 Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства
 E-mail: x-bob83@mail.ru

УДК 639.3.043

Повышение продуктивных качеств самок и самцов карпа при дифференцированном кормлении

В представленной статье даются материалы по кормлению самок и самцов с учетом их физиологического статуса. Оптимальный вариант кормления при выращивании самцов – рацион с высоким содержанием белка и слабокислой основой, самок – с высоким содержанием углеводов и слабощелочной основой.

Ключевые слова: карп, самки, самцы, аминокислоты, протеиновое отношение, кислотно-щелочное равновесие, икра, рыболовные показатели

RAISING PRODUCTIVE QUALITIES OF CARP FEMALES AND MALES AT DIFFERENTIATED FEEDING

Maslova N.I., Servetnik G.Ye., Petrushin A.B.

Presented article gives materials on feeding females and males with account for their physiological status. Optimal variant of feeding during growing the males – the diet with high content of protein and weak sour basis, the females – with high content of carbohydrates and weak alkali basis.

Key words: carp, females, males, amino acids, protein ratio, acid-alkali ratio, caviar, fish water indicators

ИЗВЕСТНО, что особенности обмена веществ, специфика овогенеза и сперматогенеза, сроки наступления половой зрелости, плодовитость находятся в тесной связи с условиями нагула, выращивания, содержания и кормления молодняка и производителей [1-5, 8-10, 13].

Исследованиями отмечено, что наиболее ответственный период роста и развития для молодняка, особенно предназначенного для племенных целей, – первый год жизни, когда идет формирование всех систем организма [6, 7, 12].

Процесс созревания половых продуктов вызывает сложные физиологические и биохимические изменения в организме рыб, причем неодинаковые у особей разного пола, поскольку для белков тела самок, особенно для генеративной ткани характерно большее содержание кислых аминокислот (заменяемые глутаминовая и аспарагиновая), а для самцов, особенно их семенников – высокое содержание основных аминокислот (незаменимые – аргинин и лизин, заменяемая – аланин).

Обмен веществ самцов характеризуется высоким уровнем окислительных процессов (особенно дегидрогеназ), активности ферментов и выделения продуктов распада белков; для самок – интенсивность окислительных процессов меньшая, репродуцирующая способность тканей – большая.

Лизин, метионин, аргинин в организм поступают только с белком корма. Глутаминовая и аспарагиновая аминокислоты могут образовываться в организме не только при потреблении корма, но и при переаминировании других аминокислот. У самок потребность в незаменимых аминокислотах значительно меньше, чем у самцов. Протамины и гистоны, входящие в состав генеративной ткани последних, содержат до 70 % лизина, аргинина и аланина.

Литературные данные и собственные исследования послужили основой для разработки физиологически разнокачественных кормосмесей с учетом указанных особенностей обмена веществ у самцов и самок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Карпов выращивали на разных кормосмесях в разреженных посадках (100...150 шт/га – вторая зона рыбоводства).

Для изучения влияния кормления на рыб разного происхождения были проведены опыты с местными карпами (храпуновская, первая группа) и завезенными из Калининской области (осташевская, вторая).

Кормосмеси испытывали на фоне естественной пищи не менее 40...50 %, что позволяло сбалансировать их по незаменимым аминокислотам, жирам, витаминам и микроэлементам.

Использовали две кормосмеси: для самок – с высоким уровнем углеводов и слабощелочной основой (увеличивали долю кормов с высоким содержанием Са и Mg); для самцов – с большим содержанием белка и слабокислой основой.

С первого года жизни карпов кормосмесь для первой группы готовили условно характерную для самцов (33 % белка, 1,14 – кислотно-щелочное равновесие, 1:1,5 – протеиновое отношение), второй – для самок (19...20 % белка, 0,90...0,94 – кислотно-щелочное равновесие, 1:3 – протеиновое отношение).

Изучали обмен веществ у карпов разных групп в онтогенезе и оценивали зрелых производителей, что позволило выявить глубокие различия у особей разного пола и существенное влияние химического состава рациона на качество молодых производителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выращивание рыб с первого года жизни на разных кормосмесях обусловило различия в структуре ткани почек, обладающей кроветворной и выделительной функциями (табл. 1). Известно, что белок стимулирует процессы биологического окисления и, следовательно, при увеличении его в питании нагрузка на выделительную систему значительно возрастает. Отмечено, что воздействие рациона на гистоструктуру почек у самок меньше, чем у самцов.

Таблица 1.

Показатель	Результаты изучения молодых (4+) созревших на 70...90% производителей			
	Рацион			
	белковый		углеводистый	
	самки	самцы	самки	самцы
Масса тела (M±m), кг	3,86±0,18	3,15±0,13	3,85±0,11	3,35±0,09
Cv, %	11,3	13,1	10,2	11,0
Коэффициент зрелости (M±m), %	3,77±1,44	6,50±0,83	3,16±1,14	6,90±1,76
Индекс мозга от массы тела, %	16,6±0,89	19,2±1,02	16,3±1,43	20,0±3,4
Доля ретикулярной ткани от массы почек, %	48,5±1,26	40,0±1,6	54,6±2,53	50,6±5,22
Диаметр почечных канальцев, мкм	119±2,26	133±3,0	116,2±2,04	115,4±2,0
Просвет в почечных канальцах, мкм	26,0±1,35	32,0±1,75	25,0±1,48	26,5±1,0

Так, в почках самок при первом варианте кормления (не свойственный для них корм) содержание ретикулярной ткани уменьшилось и увеличилось канальцевой на 12,5 %, а у самцов таковой уменьшилось на 23,4 %, то есть у них почти в два раза снизилась выделительная функция почек. Эти изменения свидетельствуют об усилении анаболических процессов у самцов на кормах с высоким уровнем углеводов, и уровень пластического обмена становится сходным с таковым у самок.

Диаметры просвета почечных канальцев и мальпигиевых клубочков имели неодинаковые коэффициенты изменчивости. Для храпуновской группы самок характерны большие просветы канальцев и диаметр мальпигиевых клубочков, что характеризует повышенный уровень обменных процессов. Наименьшая изменчивость отмечена у самок на углеводистом рационе. В осташевской группе коэффициенты изменчивости по обоим показателям высокие, однако тенденция по вариантам кормления противоположная храпуновской.

Для характеристики воспроизводительной способности самок использовали коэффициенты зрелости гонад, отражающие в известной степени состояние генеративной системы. У самок, получавших углеводистые корма, отмечена высокая изменчивость в индексе их зрелости с тенденцией увеличения коэффициента.

Наименьшей толщина оболочек икры была у плодовых, но менее зрелых самок храпуновской группы, получавших углеводистые корма (наполненных желтком овоцитом – 4 %, осташевской – 14 %), коэффициент изменчивости – 30,1 %, по другим вариантам он был 20,4...20,9 %.

Количество канальцев в оболочках икры (в зоне радиата) свидетельствует прежде всего о том, что коэффициенты изменчивости по этому показателю, при относительно близких значениях массы по вариантам кормления, находились в высоких пределах – 30,2...46,1 в осташевской группе и 33,6...35,4 % в храпуновской. Этот показатель наиболее высоким был при углеводистом кормлении у храпуновской группы и белковым – у осташевской.

Изменчивость физиологических показателей (содержание гемоглобина в крови и белка в сыворотке крови) невысокая, однако различается по вариантам кормления и, отчасти, по происхождению. Прежде всего, отмечены тенденция к увеличению общего уровня обеспеченности гемоглобином и белком самок осташевской группы и повышенные коэффициенты изменчивости при белковом рационе.

Изучение гистологической структуры почек и биохимических показателей крови, гонад, печени и мышц выявило неодинаковую реакцию рыб разного происхождения на корма (табл. 2).

Изменчивость содержания сахара в крови самок перед нерестом низкая у храпуновской группы (6,8...11,3 %) и высокая осташевской (41,8...46,4 %). Вариабельность значений возрастает у рыб, получавших белковый рацион.

Общий уровень сахара в крови у храпуновских самок (менее зрелые) выше, чем осташевских. Те же особенности имеют значения по содержанию гликогена в печени и белых мышцах. Наибольшая изменчивость – у самок осташевской группы. Содержание гликогена в гонадах и вариабельность его значений остаются более высокими у рыб осташев-

Таблица 2.

Показатель	Группа (самки)			
	храпуновская		осташевская	
	рацион			
	белковый	углеводистый	белковый	углеводистый
Сахар в крови (M±m), мг	629,0±39,0	518,0±17,5	416,0±68,0	454,0±67,0
Cv, %	11,3	6,8	46,4	41,8
Гликоген, мг/%				
в печени	1311±116,1	772,5±62,6	688,7±107,8	532,2±62,3
	21,7	16,2		33,1
в белых мышцах	798,2±106,7	613,5±27,9	112,2±19,7	202,0±7,12
	26,7	9,1	35,1	78,6
в гонадах	112,1±15,1	144,0±10,5	183,1±26,2	172,5±12,5
	30,1	14,6	31,9	17,8

Таблица 3.

Показатель	Характеристика овоцитов в гонадах самок (четырёхгодовики)			
	Количество в гонаде, %	Диаметр, мкм	Диаметр ядра, мкм	Ядерно-плазменное отношение
Фаза развития овоцита				
Первый вариант (белковый)				
однослойного фолликула	83,9±1,15	83,7±1,15	44,0±0,66	1,97
вакуолизации цитоплазмы	2,97±1,83	319,2±7,01	84,4±2,44	3,30
первоначального наполнения желтка	1,70±0,54	416,0±9,15	127,4±3,3	4,62
наполненного желтком	11,3±4,54	735±8,1	134,8±2,6	5,70
Второй (углеводистый)				
однослойного фолликула	88,6±4,68	86,7±1,32	44,1±0,71	1,66
вакуолизации цитоплазмы	2,38±0,95	336±9,71	98,7±2,59	3,32
первоначального наполнения желтка	1,84±1,07	464±14,9	125,4±3,04	3,73
наполненного желтком	6,98±2,72	730±17,3	129,4±2,5	5,79

ской группы. При этом коэффициент вариабельности у самок, получавших белковые рационы, почти в два раза выше такового у самок, потреблявших углеводистый корм.

При изучении гистологической структуры генеративной ткани самок установлены различия в размерах овоцитов и структуре оболочек овулировавшей икры в зависимости от вариантов кормления (табл. 3).

Так, у впервые созревших самок, выращенных на кормах с высоким содержанием белка, диаметры наполненного желтком овоцита и его ядра были наибольшими (разница составляла, соответственно, 10,1 и 38 мкм).

У самок, при втором варианте кормления, овоцитов на старших стадиях было меньше в общей сумме, чем при углеводистом рационе. Увеличение белка в корме самок ускоряет процессы созревания овоцитов, сумма зрелых икринок в яичниках на пятом году составила 131,3 тыс. шт., а у самок, получавших углеводистые корма, – 52,6 тыс. шт. Причем, размер

яйцеклеток в гонадах самок из первого варианта увеличивается, так как их общее количество уменьшается, потенциальная плодовитость составляла 1216, меньше на 39,5 %, чем у самок второй группы.

Цитофизиологическое исследование икры в начальной стадии дробления позволило выявить ее особенности в зависимости от качества кормов [11]. Толщина оболочек икры самок, получавших углеводистые корма была на 78,6 % больше, чем у потреблявших белковые. Прочность икринок по вариантам кормления мало различалась.

Один из показателей интенсивности обмена веществ в икре – количество и диаметр канальцев в ее оболочке. В икре самок, получавших углеводистые корма, канальцев было на 35,7 % больше при одинаковом диаметре икринок.

Таким образом в результате исследований установлено, что углеводистые корма со слабощелочной основой соответствуют потребностям самок и улучшают качество икры.

Таблица 4.

Химические вещества	Рацион			
	белковый		углеводистый	
	самки	самцы	самки	самцы
Небелковый азот, мг				
печень	266±54	не определ.	242,6±17,4	367±74,5
гонады	174,3±12,8	не определ.	100,6±17,3	276,5±36,1
Гликоген, мг%				
печень	1012,7±15,4	930,8±158,1	580,3±60,9	578±34,9
гонады	141,8±18,5	179,2±16,8	169,2±9,45	123,9±26,5
Холестерин, мг%				
печень	164,8±9,7	174,0±11,0	230,0±20,0	215,0±27,8
гонады	183,8±10,3	215,0±20,2	184,0±8,2	265,0±16,6
Лецитин, мг%				
печень	137,5±12,5	162,5±7,2	175,0±22,7	280,5±43,1
гонады	175,0±44,6	191,7±16,7	175,0±28,3	184,0±24,1
РНК, мг%				
печень	41,7±4,86	47,5±9,5	36,8±5,97	47,7±2,91
гонады	44,0±2,61	не определ.	46,6±1,77	46,0±6,08
ДНК, мг%				
печень	9,7±0,56	8,9±0,43	10,9±0,49	10,0±1,09
гонады	21,5±1,96	15,8±2,56	19,2±0,35	16,8±2,15
Сахар, мг%				
кровь	629±39	451±31	518±175	477±142
Белок, г%				
кровь	4,66±0,48	3,85±0,47	6,04±0,4	4,11±0,23

Таблица 5.

Показатель	Варианты подбора пар		
	самки и самцы – белковый рацион (первый вариант)	самки и самцы – углеводистый (второй)	самки – углеводистый, самцы – белковый (третий)
Оплодотворение икры, %	88,9±1,82	75,7±4,77	92,8±0,81
Отход икры за период инкубации, %	22,3±1,84	52,1±12,7	21,7±1,47
Личинки с пороками, %	14,0±6,04	18,0±3,64	7,4±1,48
Масса личинок в день выклева, мг	0,94±0,01	0,90±0,001	0,91±0,001
Масса трехсуточных личинок, мг	1,48±0,01	1,43±0,01	1,66±0,06
Выход семисуточных мальков на самку, тыс.шт.	129,8	81,6	189,2

Достоверных различий по физиологическим показателям спермы у самцов не выявлено. Концентрация составляла 26,3 млн/мм³ (первый вариант) и 25,3 млн/мм³ (второй), количество живых спермиев – 87,1 и 93,4 %, свидетельствует о более раннем созревании самцов при углеводистом рационе. Однако, биохимические параметры семенников самцов, получавших белковый рацион, расценивались как лучшие, что подтвердилось при проверке их оплодотворяющей способности.

Неодинаковый характер развития и созревания производителей обусловлен влиянием на обмен веществ химической основы рациона (табл. 4).

В варианте скармливания рационов с повышенным содержанием белка у самок усиливаются процессы генеративного синтеза, быстрее созревают яйцеклетки. Так, у наиболее зрелых отмечено повышенное содержание небелкового азота как в печени, так и в гонадах, гликогена и РНК в печени, сахара в крови и ДНК в гонадах.

Для менее зрелых самок при углеводистом кормлении характерно высокое содержание в гонадах гликогена (больше на 19 %), белка в крови (на 29,6 %), холестерина и летицина в печени (27,7...33,3 %).

У самцов также наблюдаются значительные различия. Отмечено пониженное содержание в гонадах и печени гликогена, в гонадах – летицина и повышенное ДНК в печени и гонадах при углеводистом рационе.

Уровень обмена веществ и качество половых продуктов у самок при втором варианте кормления и у самцов при первом свидетельствуют об их большей полноценности.

Полученное потомство от разного подбора пар имело существенные различия по рыбоводно-биологическим показателям (табл. 5). Масса предличинок в день выклева, а также их рост в период эндогенного питания были достоверно большими у потомства производителей группы кормления по первому варианту. А наиболее высокие показатели получены при подборе пар: самки из второго варианта, самцы из первого, что свидетельствует о положительном влиянии белкового корма на качественные характеристики самок и углеводистого корма на самок.

Высокий отход икры за период инкубации во втором варианте был обусловлен физиологической неполноценностью спермы самцов, получавших углево-

дистый корм со слабощелочной основой, поскольку при подборе пар – самки из второго варианта и самцы из первого, отход икры снизился в 2,4 раза. Масса личинок в большей степени определялась качеством икры.

Молодь, полученная от производителей оптимального варианта скрещивания, характеризовалась самым высоким темпом роста (83,3 %) и превосходила молодь первого по относительному приросту на 45,6 % и второго – на 43,4 %.

Физиолого-биохимическая оценка мальков карпа выявила значительные различия в обмене веществ у потомков от разных вариантов подобранных пар. Наибольший рост мальков третьего варианта (оптимальный) обусловлен наиболее интенсивным расходом азотистых веществ, летицина (лабильная форма липидов), гликогена, что отразилось на уменьшении значений РНК и ДНК (мг% на сырую ткань).

Для отстающих в росте мальков из первых двух вариантов характерны высокие показатели остаточного азота, гликогена, РНК и ДНК. Наименьшая прочность мембран клеток (по коэффициенту Дьерди) отмечена в потомстве от производителей, получавших углеводистые корма. Биохимическая характеристика мальков наглядно объясняет меньшую жизнеспособность потомства из второго варианта.

Неодинаковые запасы питательных веществ у потомства в эмбриональный период обусловили разные сроки перехода их на внешнее питание. Молодь от производителей второй группы перешла на внешнее питание на два дня раньше, чем первой; третьего варианта скрещивания (одни – двое суток) позже, чем от производителей второго и первого вариантов.

Оценка сеголетков по биохимическим параметрам позволяет выявить существенные различия в обмене веществ. Так, содержание небелкового азота, в том числе свободных аминокислот, свидетельствует об интенсивных процессах расщепления белковых комплексов в органах и тканях рыб третьего варианта, имеющих более высокий рост и низкие затраты корма. Для сеголетков также характерны высокие уровни летицина в мышцах и печени, в которой это превышение составляет 22,2 %.

Содержание нуклеиновых кислот было неодинаковым в разных тканях, что обусловлено количеством клеток других химических веществ и воды. Наиболее высокие показатели РНК отмечены в мышцах, а ДНК в кишечнике. Соотношение РНК и

Таблица 6.

Вариант подбора пар	Выход		Кормовой коэффициент	Соотношение сеголетков по массе, %			
	%	масса, г		25 г	25...15 г	15...10 г	10...5 г
1 × 1	47,1	20,3±0,6	3,2	37,5	29,6	33,1	нет
2 × 2	65,5	11,8±0,32	3,4	5,5	0,2	41,5	52,8
2 × 1	72,5	22,8±0,7	1,9	21,4	36,8	21,7	10,4

ДНК во всех тканях не имеют достоверных различий. Однако у быстро растущих рыб в тканях содержится меньше ДНК, чем у других.

Количество ДНК в теле мальков, полученных в третьем варианте, в 1,4 раза меньше, чем у потомства в первых двух, а содержание РНК меньше в 1,8 раза.

ДНК в мышцах сеголетков третьего варианта было больше, чем в мышцах карпов от других производителей. Количество РНК в мышцах сеголетков, полученных от скрещивания самок на углеводистом и самцов на белковом рационах, меньше, чем у потомства, полученного от производителей в первых двух вариантах.

При выращивании самок на белковом рационе происходит раннее созревание, усиливаются процессы диссимилиации, уменьшаются плодовитость и понижается жизнестойкость потомства в выростных прудах.

У самцов, получавших углеводистые корма, выявлены существенные нежелательные сдвиги обмена веществ, уменьшается активность в период нереста и снижается оплодотворяющая способность спермы, при выклеве увеличивается количество личинок с пороками развития.

Физиологическое состояние карпов — производителей оказало существенное влияние на их активность в нерестовый период и на качество потомства в раннем онтогенезе.

По рыбоводным показателям качество потомства было также наиболее полноценным при подборе самок из второго варианта, а самцов из первого.

Выращивание сеголетков при одинаковой плотности (35 тыс. шт/га) с кормлением позволило определить разные потенциальные возможности роста и жизнеспособность в зависимости от подбора пар (табл. 6).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бердышев, Г.Д. Изменение фракционного состава ядерных белков и структура хроматина при сперматогенезе карповых и окуневых рыб/Г.Д.Бердышев, С.Н.Кадура, Е.Н.Ким, С.Н.Храпунов//Тезисы VI Всес. конф. по экологии, физиологии и биохимии рыб.—Вильнюс, 1985. — 27 с.

2. Владимирова, В.И. Влияние размеров рыб на ранних этапах жизни и выживаемость: Сб. Разнокачественность раннего онтогенеза у рыб/В.И.Владимирова.—Киев: Наукова думка, 1974. - С. 237-254.

3. Кирпичников, В.С. Генетика и селекция рыб/В.С.Кирпичников.—Л.: Наука, 1987. - 520 с.

4. Мартышев, Ф.Г. Влияние качества карпов-производителей на жизнестойкость сеголетков: Сб. Опыт выращивания посадочного материала прудовых рыб/Ф.Г.Мартышев, Н.И.Маслова, Ю.В.Кудряшова.—М.: Россельхозиздат, 1972. - С. 14-19.

5. Мартышев, Ф.Г. О влиянии самок и самцов на жизнестойкость потомства: Сб. Селекция прудовых рыб/Ф.Г.Мартышев, Ю.В.Кудряшова, Н.И.Маслова//Научные тр. ВАСХНИЛ.—М.: Колос, 1979. - С. 44-50.

6. Маслова, Н.И. Питание двухлетков карпа в прудах на торфяных выработках/Н.И.Маслова, Ю.В.Кудряшова//Изв. ТСХА. - 1975. - Вып. 5. - С. 170-177.

7. Маслова, Н.И. Методические указания по дифференцированному кормлению при выращивании племенных самок и самок карпа/Н.И.Маслова, А.Б.Петрушин, К.Ю.Загорянский, Ю.В.Кудряшова.—М.: ВАСХНИЛ, 1985. — 18 с.

8. Маслова, Н.И. Методические рекомендации по прогнозированию продуктивности при подборе карпов-производителей/Н.И.Маслова, К.Ю.Загорянский, А.Б.Петрушин.—М.: ВАСХНИЛ, 1990. - 12 с.

9. Маслова, Н.И. Зависимость продуктивности карпа от уровня активности АЛТ у производителей/Н.И.Маслова, А.Б.Петрушин, К.Ю.Загорянский//Вестник РАСХН. - 1994. - № 5. — С. 41-44.

10. Маслова, Н.И. Биологические основы племенного дела в рыбоводстве и методы управления селекционным процессом/Н.И.Маслова//РАСХН, ВНИИР — 2011. — 578 с.

11. Петрушин, А.Б. Морфофизиологическая и гистологическая характеристика воспроизводительной системы самок карпа, выращенных при дифференцированном кормлении: Сб. Совершенствование племенной работы в рыбоводстве/А.Б.Петрушин.—М.: ТСХА, 1983. - С. 30-36.

12. Поляков, Г.Д. Закономерности изменчивости организмов на примере с рыбами/Г.Д.Поляков//Вопросы ихтиологии. - 1970. - Т. 10. — С. 191-202.

13. Шатуновский, М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб/М.И.Шатуновский.—М.: Наука, 1980. — 288 с.

IV Международная конференция

“Инновационные разработки молодых ученых — развитию агропромышленного комплекса”

18-19 сентября 2015 года

Организаторы: Министерство образования и молодежной политики Ставропольского края, Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства, Инновационно-технологический бизнес-центр Ставропольского края, Совет молодых ученых и специалистов Ставропольского края, Клуб умников Ставропольского края, ООО НПО “Облачные информационные системы”.

Цель конференции — координация инновационной деятельности молодых ученых и специалистов для повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции, а также улучшения уровня и качества жизни сельского населения.

Основные темы конференции:
 технологии производства и переработка сельскохозяйственной продукции;
 ветеринарная медицина;
 информационные технологии в АПК;
 медицина будущего для жителей сельской местности, профилактика заболеваний и популяризация здорового образа жизни;
 современные материалы, технологии их создания и применение в АПК;
 новые приборы и аппаратные комплексы; биотехнологии;
 общие вопросы развития АПК.

Открытие конференции состоится во Всероссийском научно-исследовательском институте овцеводства и козоводства по адресу: г.Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15.

Подробную информацию можно узнать на сайте конференции www.umnik26.ru

Прямая ссылка <http://umnik26.ru/news/nauka/124-iii-mezhdunarodnaya-kinferenciya-innovacionnye-razrabotki-molodyh-uchenyh-razvitiyu-agropromyshlennogo-kompleksa.html>

А так же на сайте ФГБНУ ВНИИОК <http://www.vniiook.ru/>