

УДК 636.5.083.312.5

UDK 636.5.083.312.5

ФОРМИРОВАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРУППЫ ЖИВОТНЫХ В ЗАМКНУТОМ ПРОСТРАНСТВЕ**THE FORMATION OF HIERARCHICAL STRUCTURE OF ANIMALS IN A CLOSED SPACE**

Щербатов Вячеслав Иванович
д.с.-х.н., профессор
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Scherbatov Vyacheslav Ivanovich
Dr.Sci.Agr., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia.

В статье приведены результаты исследований о формировании иерархической структуры в группе петухов при содержании в замкнутом пространстве клетки. Устойчивые иерархические взаимоотношения в группе могут складываться только при определенной численности входящих в неё особей

The article presents the results of the research of the formation of hierarchical structure in a group of roosters while being in the close space of a cage. Stable hierarchical relationships in the group could only be formed with a certain amount of roosters included in it

Ключевые слова: ИЕРАРХИЯ, СТРУКТУРА, ОСОБЬ, ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ МИКРОГРУППА, СООБЩЕСТВО

Keywords: HIERARCHY, STRUCTURE, SPECIMEN, HORIZONTAL MICROGROUP, ASSOCIATION

Этологическая структура в группе, возникающая как результат различного рода взаимодействий между особями, по видимому, универсальное явление в животном мире. Возникающая в результате упорядочивания взаимоотношений структура популяции или группы дает животным существенный выигрыш. Например, установившаяся иерархия ведет к прекращению драк, их заменяют ритуальные движения, что экономит силы противников и подчиненных особей. Группе легче найти место кормления, эффективнее защититься от хищников. Структура группы играет важную роль в половом отборе и сохранении потомства и, вероятно, в решении многих других задач пока не понятых и не изученных исследователями[2].

Основное биологическое значение возникновения структуры во взаимоотношениях – в повышении организованности и управляемости группы. Внутрипопуляционные группировки не только упорядочивают пространственное размещение особей, но и обеспечивают возможность непосредственных контактов животных, в результате которых формируется закономерная структура взаимоотношений, Тип этих взаимоотношений широко варьирует, но всегда основан на неравнозначности особей, входящих в состав группы. Такую систему отношений

принято называть иерархической [1].

Иерархическая организация популяции связана с относительными рангами особей совместно живущих на одном участке, и где одни животные доминируют над другими[1]. Доминирование возможно только при сильно развитой способности к индивидуальному распознаванию сородичей и при определенной степени замкнутости сообщества.

Агрессивное поведение играет приоритетную роль в организации иерархической структуры. Все механизмы упорядочивания взаимоотношений в группе возникают и осуществляются на основе агрессивного поведения животных. Стремление контактировать с партнером по группе и агрессия к нему взаимосвязаны, так как это противоположные тенденции любых личных отношений между животными[8].

Существует три механизма снижения остроты и упорядочивания взаимоотношений среди животных – территориальность, дистанция и иерархия. При низкой плотности популяции и достаточной территории обитания основным механизмом упорядочивания взаимоотношений между особями является территориальное распределение и дистанция между ними.

Иерархическое доминирование ярко проявляется при ограничении места обитания популяции или группы, когда особи не имеют возможности выдержать между собой индивидуальной дистанции, Явление иерархического соподчинения кур в группе было открыто Т.Schjelderupp-Ebbe в 1922 году [9]. Им установлено, что через несколько дней после формирования группы птицы, среди особей одного пола складывается определенная закономерность в их взаимоотношениях. При этом α – особь способна наносить клевки всем другим партнерам по группе без ответной агрессии с их стороны. Особь β , может наносить клевки всем другим особям, кроме α и так далее. Теория линейного соподчинения особей в группе является классической в этологии и широко используется для анализа взаимоотношений, возникающих среди

животных.

Высказывается предположение, что часто линейная иерархия замещается групповой, при которой, если и выделяется единственный доминант, то остальные животные не составляют линейного ряда, а распадаются на две – три соподчиненные группы, особи которых более или менее равнозначны[3].

Есть и крайне противоположная точка зрения о существовании иерархической структуры в популяции. По мнению ряда ученых [7] в клетках с птицей не существует определенного порядка соподчинения. По их мнению, при высокой плотности посадки обычной структурой популяции является «деспотизм». В этом случае только одна особь выигрывала большинство агрессивных актов. Между остальными иерархические взаимоотношения отсутствуют.

Как видно ученые высказывают различные взгляды на построение иерархической структуры в группе животных, от полного её отрицания до наличия в ней отдельных подструктур.

Кроме теоретического интереса, который вызывают социальные отношения, складывающиеся в группе во время её формирования, знание взаимосвязей существующих в группе, имеют и практическую ценность.

В настоящее время широкое распространение у нас в стране и ряде зарубежных стран получила клеточная система содержания птицы. По существующей технологии содержания племенной птицы, в клетку высаживают- 24 курицы и трех петухов, соблюдая половое соотношение 1:8. В этой ситуации среди петухов в клетке возникает острая конкурентная борьба за самку, возможность первым подойти к кормушке, занять лучшее место в клетке. В результате агрессивной борьбы среди петухов, которая длится обычно три – четыре дня, из самцов выделяется петух- лидер. Господство лидера над двумя другими петухами бывает настолько сильным, что оба самца практически исключаются из воспроизводства. Если подчиненные самцы делают попытку ухаживать за самкой или сделать на неё садку, то петух – лидер

клевок или навязанной схваткой укажет ему на занимаемый ранг в группе.

Так по нашим наблюдениям, в зависимости от взаимоотношений сложившихся между петухами в клетке, оплодотворенность яиц кур колебалась от 45,8 – до 93%. Агрессия между петухами содержащимися отдельно от кур в клетках приводит к выбраковке из –за травм 18-20% самцов.

Целью исследований являлось изучение иерархической структуры формирующейся в группе птицы одного пола при содержании в ограниченном пространстве клетки.

Признавая, что деспотизм в группе является решающим фактором в формировании структуры группы, основное внимание в наблюдениях уделялось изучению агрессивных взаимоотношений между особями. Агрессия петухов в группе вызывалась целенаправленно, путем создания между особями острой конкуренции за какой – либо жизненно важный объект. При первом цикле опытов клетку размером 2700×900мм высаживали по 9-10 голов петухов. До посадки петухов в клетку они никогда не видели друг друга.

Небольшое пространство клетки способствовало возникновению между петухами острой конкурентной борьбы за территорию. Условия клетки не позволяли петухам разойтись на расстояние индивидуальной дистанции и тем более особи не могли иметь свой собственный участок в клетке. Так создавались условия для петухов, где основным механизмом, снижающим остроту конкурентной борьбы за территорию, выступают иерархические взаимоотношения.

Однако, даже при самом тщательном анализе агрессивных актов, нельзя было построить линейную иерархию подчинения. В группе. Последовательность всегда нарушалась потому, что между частью самцов в группе не было агрессии. Анализ агрессии показывал, что в группе взаимоотношения складываются только между какой-то частью петухов. Высокий же уровень борьбы наблюдали только у небольшого количества особей, как правило, между тремя самцами. Мы

предположили, что такие ситуации могут возникать только в случае существования дискретности иерархического подчинения в группе. На наш взгляд, группа состоит из нескольких микрогрупп, внутри которых отсутствует агрессия, но в то же время агрессивные контакты складываются только между особями разных микрогрупп.

Нами разработан способ отбора петухов для комплектования клеток кур родительского стада, позволивший существенно снизить агрессивность между самцами [5].

При этом способе перед комплектованием родительского стада в клетку высаживают по 12 – 15 голов одновозрастных петухов. Отбор самцов проводят через 3 – 4 дня после посадки. Этого времени достаточно, чтобы среди петухов сформировалась иерархическая структура подчинения. На четвертый день в клетку к петухам подсаживают одну курицу на 3 - 5 минут. Через некоторое время курицу окружают три – четыре петуха, которые делают на неё садки, не мешая друг другу, и в то же время не подпускают остальных самцов к курице. Если эту группу петухов отсадить из клетки и через время к оставшимся самцам вновь посадить курицу, то из группы можно выделить еще трех самцов, которые не мешают друг другу при спаривании. Подсаживая курицу удается расчленить всю группу петухов, содержащихся в одной клетке , на несколько микрогрупп. Микрогруппы, в силу отсутствия между петухами агрессии , названы нами не конкурирующими сообществами. Подсадка не конкурирующих сообществ петухов в клетку к курам позволяет повысить оплодотворенность яиц и вывод цыплят, снизить отход и выбраковку самцов за счет сокращения драк между ними в племенной сезон.

По мнению В.И.Щербатова [4] группа петухов содержащихся в замкнутом пространстве клетки структурно может быть представлена как совокупность нескольких не конкурирующих сообществ петухов, с низким уровнем агрессивной борьбы между самцами , составляющих сообщества.

Для выяснения иерархических взаимоотношений между особями в клетке и

структуры группы, формирующейся на базе этих взаимоотношений, использовался метод визуальных наблюдений за агрессивным поведением петухов. При наблюдениях фиксировали количество драк, клевков и угрожающих поз между петухами. Причем драки дифференцировались на победы и поражения, клевки на клевки, которые наносил петух или сам получал. Предварительное мечение петухов перед посадкой в клетку позволило оценить поведение каждого самца.

В первых опытах в каждую клетку высаживали по 9-10 одновозрастных, половозрелых петухов никогда не видевших до этого друг друга. Наблюдения за агрессивным поведением петухов проводили в течение трех смежных дней за весь световой период.

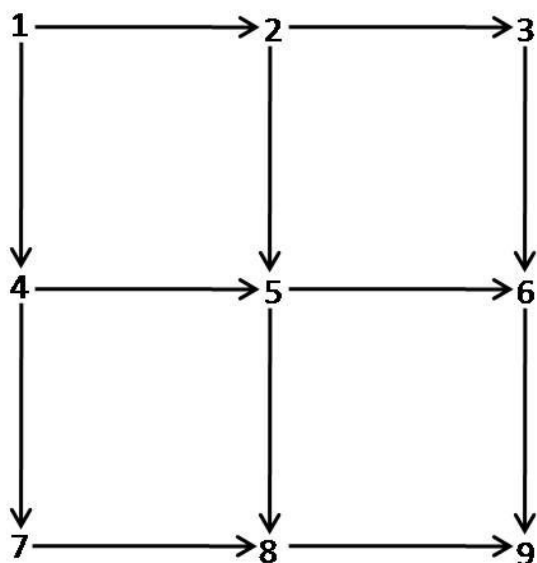
В таблице 1 представлены данные об агрессивности петухов в целом по группе и агрессии внутри не конкурирующих сообществ по дням при наблюдении за тремя группами петухов.

Первый день в сформированных группах петухов характеризуется острой силовой борьбой среди самцов за доминирование. В драках проявляется сила противников и их способность вести напряженную силовую борьбу за иерархический ранг. Фаза агонистических отношений, хотя и непродолжительная (не более полутора суток, обычно несколько часов) имеет решающее значение в становлении иерархии группы. Особи, последовательно выбывающие из активной борьбы или не участвующие в ней, занимают низшие ранги и начинают демонстрировать позы подчинения. Победители в схватках становятся доминантами. Подчиненное поведение других особей снижает их агрессивность и в дальнейшем, сложившаяся структура соподчинения поддерживается в основном ритуальными формами поведения. Переход от прямой агрессии к её демонстрации свидетельствует о формировании стабильности иерархической структуры. Изменение форм проявления агрессии, происходящее в группе, характерно и для сообществ петухов.

Таблица 1 Количество агрессивных актов в сообществах петухов по дням наблюдений

Дни наблюдений	Группа петухов	1 сообщество			2 сообщество			3 сообщество			Всего по группе		
		Драк	Клевки	Угрызения	Драк	Клевки	Угрызения	Драк	Клевки	Угрызения	Драк	Клевки	Угрызения
1	1	1	2	1	0	2	0	2	15	3	105	89	26
	2	2	5	0	1	4	1	0	0	0	46	44	4
	3	14	6	0	4	2	0	1	0	0	97	32	2
2	1	2	4	1	0	5	3	1	1	9	14	59	63
	2	0	5	1	0	1	3	1	9	1	56	67	17
	3	1	6	1	3	2	1	0	0	0	49	50	10
3	1	0	0	0	0	7	2	0	1	0	24	40	13
	2	0	5	0	0	3	4	0	2	1	6	87	22
	3	0	21	1	3	5	3	1	3	1	34	76	17

Количество драк в сообществах имеет выраженную тенденцию к снижению, как и во всей группе, на третий день наблюдений. В то же время к концу наблюдений число клевков в сообществах и группе нарастает. Полученные данные свидетельствуют о том, что основная агрессивная борьба в группе идет между петухами, составляющими разные сообщества. Сообщества в группе являются обособленными замкнутыми микрогруппами, со сложившимися «комфортными» отношениями между особями. Основная агрессия в группе складывается из агрессии петухов, входящих в разные сообщества.



Анализ данных наблюдения за петухами сообществ показал, что в каждой такой микрогруппе существует лидер, субдоминантная особь и подчиненный петух. Внутри сообщества наблюдается жесткая иерархия, когда лидер господствует над субдоминантными и подчиненными петухами. В связи с этим мы предположили, что группа состоит из нескольких сообществ, где лидеры сообществ / 1,2,3/ составляют верхний иерархический слой группы и объединены горизонтальными связями; субдоминанты разных сообществ /4,5,6/ составляют другой слой группы и подчиненные особи /7,8,9/ составляют последнюю горизонталь группы (Рис.1).

Рисунок 1 Иерархическая структура группы птицы, состоящей из 9 особей

Взаимодействия в такой группе могут происходить только между петухами,

составляющих слои (горизонтали) группы при минимальной агрессии внутри каждого сообщества. На наш взгляд, именно с этой позиции можно объяснить дискретность иерархии в группе. Вклад каждой горизонтальной микрогруппы в общую агрессию неравнозначен . В верхнюю горизонтальную микрогруппу входят петухи, ведущие интенсивную борьбу за лидерство в группе. Их агрессивность составляет основную долю от всего количества агрессивных актов в группе .Особи этой микрогруппы не только больше всех имели в своем активе драк, но и наносили основную долю клевков своим сородичам. Выраженная агрессивность особей верхней горизонтали обусловлена высокой агрессией каждого из петухов, составляющих её. В нижнюю горизонталь входят особи с низким уровнем агрессии, не участвующие в борьбе за лидерство или рано выбывшие из этой борьбы.

В таблице 2 представлены данные об агрессии петухов внутри горизонтали. Для чего учитывались драки и клевки между петухами, которые составляли горизонтальную микрогруппу. Агрессивность петухов внутри своей горизонтали всегда ниже агрессивности петухов, составляющих горизонталь. Это объясняется тем, что помимо агрессии, которую тратят особи на выяснение взаимоотношений между собой внутри горизонтали, часть её направлена на борьбу с сородичами за ранг в группе. Практически во всех группах в первой горизонтали акцент борьбы со временем смещается от агрессии на своих сородичей по группе, к борьбе в своей горизонтали. Агрессивность петухов верхней горизонтали составляет основную долю всей агрессии группы. На наш взгляд, в процессе формирования иерархической структуры, группа поляризуется на несколько горизонтальных микрогрупп и сообществ в зависимости от агрессивности, входящих в неё петухов.

Таблица 2 Агрессивность петухов , составляющих горизонтальные микрогруппы в % от всех агрессивных актов группы

Дни	Группы		
	1	2	3

наб лю- ден ий	Горизонтальная микрогруппа																	
	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки	Д р а к и	Кл ев ки
1	7 5, 9	83, 1	8, 3	0	1 2, 9	15, 9	6 7, 4	77, 2	1 5, 2	11, 4	1 7, 4	11, 4	3 7, 1	72, 4	4 4, 3	24, 1	1 8, 5	3,4
2	5 7, 1	66, 1	1 4, 3	6,8	2 8, 6	27, 1	3 5, 7	46, 3	6 4, 3	34, 3	0 4	19, 4	2 6, 5	39, 6	5 5, 1	52, 1	1 8, 4	8,3
3	9 1, 7	76, 0	4, 2	2	4, 2	22, 0	0 4	49, 4	1 0	27, 7	0 9	22, 9	5 5, 9	77, 6	2 9, 4	29, 4	1 4, 7	5,3

Наличие в группе системы взаимоотношений по сообществам и горизонталям, общие признаки, которые характерны как для сообществ, так и для горизонталей, свидетельствуют о том, что структуру группы можно рассматривать как систему. В этом случае иерархическая структура должна отвечать ряду системных признаков, таким как структурность системы, иерархичность, целостность, взаимосвязь системы и среды, симметричность. В дальнейшем исследования иерархической структуры группы, динамики формирования взаимоотношений среди петухов строились на соблюдении принципов системы.

Иерархия в группе строится на элементах подчинения одних особей другим и

агрессивное поведение петухов является главным инструментом в построении структуры группы. Однако, агрессивные действия между петухами являются центробежной силой, направленной на разобщение одних особей от других. В то же время популяции и группы животных существуют в природе и среди сельскохозяйственных животных, как цельный социальный организм. Следовательно, наряду с центробежными силами в группе существуют и элементы притяжения одних особей к другим, которые объединяют животных в группу и уравнивают силу отталкивания среди особей.

Мы предположили, что иерархический ранг петуха может маскировать истинную его силу, темперамент, тип нервной деятельности. Для выяснения соответствия занимаемого ранга петуха и возможности особи завоевать такой ранг, были проанализированы экстерьерные и продуктивные показатели самцов, составляющих группу.

Связь между иерархическим рангом петуха и его экстерьерными показателями высокая. Так, в горизонтальных микрогруппах (1,2,3; 3,4,5 и 7,8,9) уровень корреляции между живой массой и рангом петуха положительная и криволинейная. Уровень корреляции достигает максимума в первой горизонтали ($r = +0,78$) и минимален в средней горизонтали ($r = +0,08$). Во всех горизонталях уровень корреляции между рангом петуха и площадью гребня высокий и положительный ($r = +0,69-0,85$). Ещё выше уровень корреляции между рангом петуха и его экстерьерными показателями в не конкурирующих сообществах: корреляция между рангом особи и живой массой $r = +0,86-0,99$, между рангом и площадью гребня $r = +0,25-0,86$. Самый низкий уровень корреляции ранг – площадь гребня ($r = +0,25$) при высокой корреляции ранга с живой массой в первом сообществе, в которое входят самцы-лидеры горизонталей. Вероятно, что для завоевания лидирующего положения гораздо важнее живая масса особи, чем выраженность вторичных половых признаков. В таком случае живая масса особи может служить критерием её силы [7].

Петухи, занимающие в сообществе крайние иерархические ранги, имеют более высокие экстерьерные показатели в сравнении с петухом, занимающим среднее

положение. Точно такая же закономерность наблюдается и среди петухов горизонтали.

Исходя из принципов системности, аналогичные принципы рангового распределения петухов в зависимости от их живой массы и выраженности вторичнополовых признаков, должны соблюдаться и для группы в целом (Табл.3). Петухи верхней и нижней горизонтальной группы имеют живую массу и лучше развитый гребень, чем самцы средней горизонтали. Самая низкая масса и выраженность вторичнополовых признаков у петухов второго сообщества.

Ранг петуха в иерархической структуре и его половая активность связаны положительной корреляционной зависимостью в горизонталях $r = +0,9$ и сообществах $r = +0,52$. Наиболее высокая эффективность спариваний у петухов, принадлежащих к крайним горизонтальным группам и крайним не конкурирующим сообществам [7].

Таблица 3 Средняя живая масса и площадь гребня петухов, составляющих горизонтали и не конкурирующие сообщества в структуре группы

Номер сообщества и горизонтали	Горизонтальная группа		Сообщества	
	Живая масса, кг	Площадь гребня, см ²	Живая масса, кг	Площадь гребня, см ²
1	3,35±0,4	43,5±8,2	3,46±0,2	55,7±6,0
2	3,02±0,4	36,1±3,9	2,99±0,4	36,2±4,2
3	3,45±0,33	56,3±5,8	3,37±0,06	43,9±8,2

В среднюю горизонтальную группу и среднее сообщество входят наиболее слабые петухи с низкой половой активностью. Проведенные опыты убедили нас, что в иерархической структуре группы среднее сообщество и среднюю горизонталь составляют подчиненные особи группы. По нашему мнению, иерархия подчинения в малой группе петухов выглядит как доминанта --подчиненная особь—субдоминанта. Вероятно иерархический ранг подчиненного петуха формируется в результате борьбы

двух агрессоров (доминанты и субдоминанты), но не является персональной заслугой особи. Слабый петух выполняет роль буфера между двумя сильными агрессивными самцами, которые не терпят присутствия друг друга. Положение подчиненной особи между двух более сильных петухов является тем связующим звеном, которое препятствует распаду группы.

Такое иерархическое положение подчиненного петуха и его функциональная роль в группе позволили нам несколько по иному представить структуру группы. В отличие от ранее представленной структуры группы (Рис.2) векторы иерархии от двух более сильных петухов направлены здесь на подчиненных особей.

Данные наблюдений за агрессией петухов и результаты анализа взаимоотношений среди самцов группе свидетельствуют о том, что в полную структуру малой группы может входить 9 особей, которые составляют три не конкурирующих сообщества с вертикальной подчиненностью и три микрогруппы с горизонтальными связями. В среднюю микрогруппу и сообщество входят все подчиненные особи группы. Крайние горизонталы и сообщества представлены доминирующими и субдоминирующими петухами. Закономерности в формировании группы позволяют предположить, что минимальной по количеству и устойчивой во взаимоотношениях может быть группа , состоящая из 5 особей.

При этом количестве петухов в группе формируется одна полная микрогруппа с горизонтальными связями и одно не конкурирующее сообщество с центральным положением лидера. Группа из 5 особей является открытой группой, т.е. способна присоединять других особей. При увеличении численности животных, новые особи организуют другое сообщество в группе. В этом случае крайняя особь в горизонталы (субдоминанта) формирует новое сообщество. Группа из 7 особей будет жестко ограничена с двух сторон сообществами: со стороны лидера группы и со стороны субдоминанты верхней горизонталы.

Устойчивые отношения в группе могут сформироваться только при определенной численности входящих в неё особей. В небольшой группе такие ситуации могут складываться только при численности 7 ± 2 голов петухов. В свою

очередь группа из 9 особей является лишь структурным звеном в большой группе птицы, живущей на ограниченной территории. Наблюдения показали, что если количество самцов в клетке превышает 9 голов, то начинает формироваться новая структура.

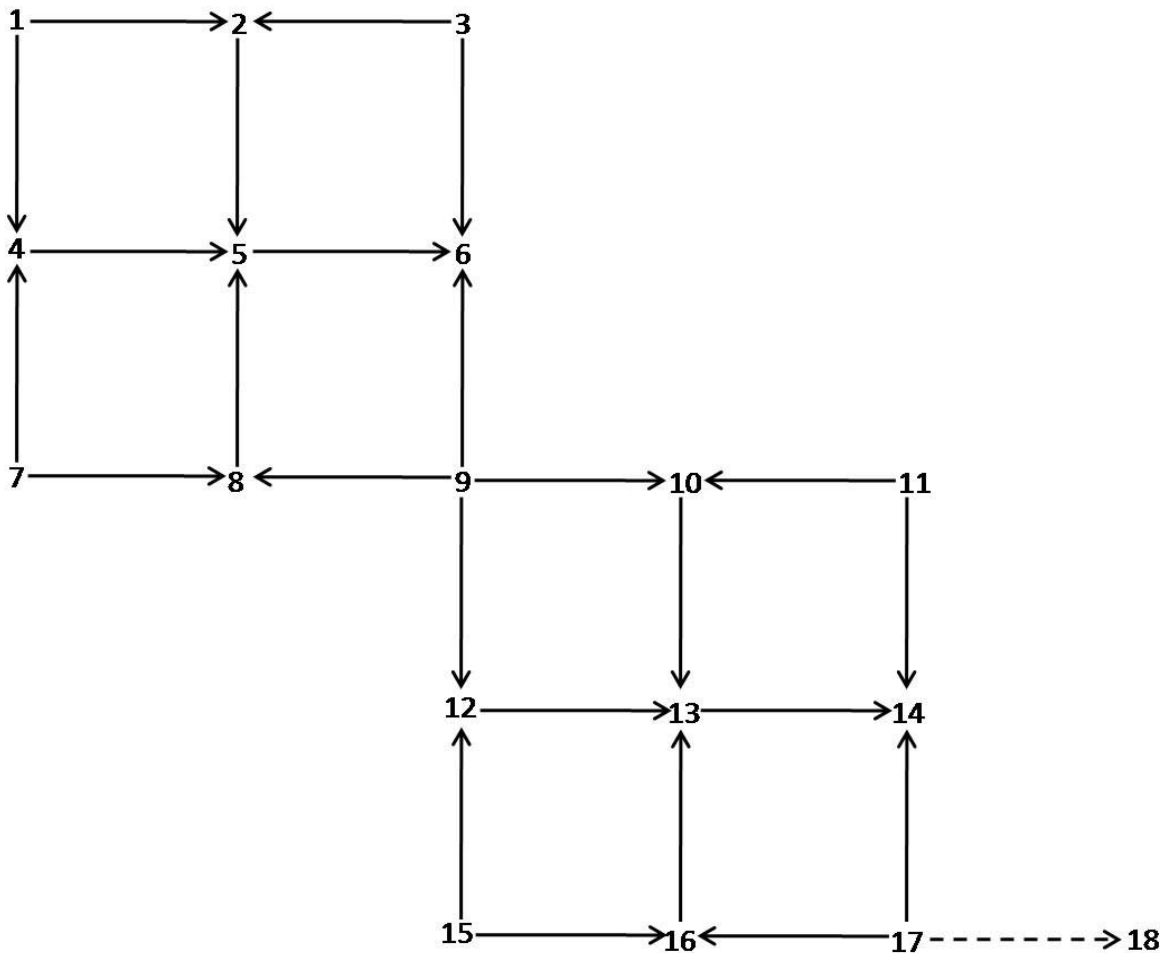


Рис. 2 – Структура группы петухов, состоящей из 18 особей

Структура большой группы формируется на тех же принципах, по которым строится малой группы. На первом этапе формируется группа из 9 особей. Последний петух в этой группе является лидером и основателем новой структуры, которая присоединяется к первой и целиком зависит от неё. Как показали наши наблюдения за агрессивным поведением петухов, увеличение их численности в группе свыше 25 голов приводит к нарушению управляемости в группе со стороны лидера, а следовательно к росту количества агрессивных актов между особями, снижению

социального комфорта в клетке.

Список литературы

1. Менинг О. Поведение животных: Вводный курс. М.: Мир, 1982.358 с.
2. Тинберген Н. Поведение животных. М.: Мир, 1969.217 с.
3. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. :Учебное пособие. М.: Высшая школа,1985.326 с.
4. Щербатов В.И. Новые приемы повышения плодовитости кур мясных пород при клеточном содержании: Дисс.... д. с.-х. наук, г.Краснодар, 276 с.
5. А.с.1161041 СССР. 1985. А 01 К 31/00 Способ отбора петухов для родительского стада в условиях клеточного содержания.
6. А.с. 153 5496. 1989 А 01 К 31/00 Клетка для содержания ремонтных петухов.
7. А.с. 176 8230.1992.А 01 К 31/00 Способ комплектования племенного стада кур.
7. Keefe O.R., Graves H.B., Siegel H.S. Social organization in caged layers // Poultry Sci/-1988.-V.67, №7.-P.1008-1014.
8. Lorenz R On Aggression, Methuen , London, 1966.
9. Schjelderup-Ebbe T. Beitrage zur Socialpsychologie des Haushuhn //Zeitschrift. Psychol.-1922.-Bd.88.-S.225-252.

References

1. Mening O. Povedenie zhivotnyh: Vvodnyj kursj.-M: Mir, 1982.-358 s.
2. Tinbergen N. Povedenie zhivotnyh.-M.,Mir, 1969.-217 s.
3. Shilov I.A. Fiziologicheskaja jekologija zhivotnyh.: Uchebnoe posobie.- M.: Vysshaja shkola, 1985.-326s.
4. Shherbatov V.I. Novye priemy povyshenija plodovitosti kur mjasnyh porod pri kletochnom sodержanii: Diss.... d. s.-h. nauk, g. Krasnodar, 276 s. (In Russian)
5. A.s. 116 1041 SSSR. A 01 K 31/00 Sposob otbora petuhov dlja roditel'skogo stada v uslovijah kletochnogo sodержanija.(In Russan)
6. A.s. 1535496. 1989 A 01 K 31/00 Kletka dlja sodержanija remontnyh petuhov.(In Russan)
7. A.s. 176 2830.1992. A 01 K 31/00 Sposob komplektovanija plemennogo stada kur.(In Russan)
7. Keefe O.R., Graves H.B., Siegel H.S. Social organization in caged layers // Poultry Sci/-1988.-V.67, №7.-P.1008-1014.
8. Lorenz R On Aggression, Methuen , London, 1966.
9. Schjelderup-Ebbe T. Beitrage zur Socialpsychologie des Haushuhn //Zeitschrift. Psychol.-1922.-Bd.88.-S.225-252.