

ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯИЧНЫХ КУР ПРИ СОДЕРЖАНИИ В КЛЕТКАХ, ОСНАЩЁННЫХ ЭЛЕМЕНТАМИ «WELFARE-ТЕХНОЛОГИЙ»

А.К. ОСМАНЯН, В.В. МАЛОРОДОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

С 2012 года в странах ЕС в законодательном порядке запрещены технологии с использованием оборудования, не позволяющего животным, в первую очередь птицам, осуществлять естественное поведение в условиях интенсивного производства. Возникла наука биоэтика – раздел этики, изучающий отношение человека к животным. В настоящее время в Германии, Голландии, Франции и других странах ЕС используются разработанные рядом фирм, в частности «Биг Дачмен» (Германия) клеточные батареи, например, «Авиплюс», оснащенные дополнительным оборудованием «Welfare» (для обеспечения благополучия) кур яичного направления продуктивности (гнезда, песочно – зольные боксы, насесты, когтеточки). Себестоимость яичной продукции при использовании альтернативных клеток возрастает на 10–20%. Однако на эту продукцию в европейских странах имеется устойчивый спрос на потребительском рынке. В представленной работе показано, что оснащение клеток элементами «Welfare» и снижение плотности посадки птиц способствовало повышению яичной продуктивности, снижению расхода корма и повышению сохранности коммерческих кур – несушек. Также были отмечены изменения в поведении кур, выраженные в перераспределении бюджета времени, которое заключается в снижении затрат времени на потребление корма и другую деятельность за счёт увеличения времени отдыха на насестах, нахождения в гнездах и боксах с песком и золой. Экспериментальные исследования проводили на яичных курах коммерческого стада кросса «СП 789» в течение 33 недель с 20 до 53-недельного возраста кур. Птицу всех групп содержали в клеточных батареях L-112. Методом аналогов было сформировано 6 групп кур по 52 головы в каждой группе. В группах 1 и 2 (контрольных) кур содержали в клетках без гнезд, насестов и боксов. Плотность посадки в группах 1 и 2 – 450 см²/гол, величина сообщества 13 и 26 голов соответственно. В группах 4 и 5 величина сообщества и плотность посадки соответственно 13 голов и 615 см²/гол. В группе 3 – 13 голов и 750 см²/гол. (есть насесты). В группе 6 – 26 гол. и 615 см²/гол. В группах 5 и 6 клетки оснащены гнездами, насестами и боксами с песком и золой. В группе 4 клетки оснащены гнездами и боксами с песком и золой (нет насестов). Площадь гнезд и боксов с песком и золой – 500 см², высота – 200 мм. Насесты располагали перпендикулярно фронту кормления на высоте – 15 см от пола клетки из расчёта 15 см длины насеста на голову. Поведение кур изменяется в оснащённых клетках, что выражается в перераспределении бюджета времени в направлении снижения затрат времени на потребление корма и другую деятельность на 35,7% за счёт увеличения времени на отдых на насестах, нахождения в гнездах и боксах с песком и золой (32–45% бюджета времени). Яйценоскость на начальную несушку в контрольных группах составила 179–180 яиц, в опытных – 189–217; интенсивность яйценоскости в контрольных группах 79,0–80,0%, в опытных – 83,2–94,1%, разность между контрольными и опытными группами составила 3,2–15,1%. Средняя масса яиц в контрольных группах 66,0–67,9 г, в опытных – 66,3–70,1 г. Полученная яичная масса составила в среднем 12,0–12,5 кг в контрольных и 13,5–14,6 кг в опытных группах. Расход корма в расчёте на 1 кг яичной массы яиц в контрольных группах в среднем составил 2,33 кг, в опытных – 2,18 кг. Сохранность поголовья в группах с традиционным содержанием (контрольных) была в среднем 95,2%, в группах с «Welfare» содержанием – 98,6% или на 3,4% выше. По морфологическим качествам яиц существенных различий между контрольными и опытными группами

не установлено. Таким образом, применение «Welfare – содержания» яичных кур в клетках при пониженной плотности посадки могут быть рекомендованы с целью обеспечения условий благополучия птицы и для увеличения сохранности, снижения расхода корма на получение яичной продукции и повышения показателей продуктивности кур.

Ключевые слова: этологические особенности, благополучие яичных кур, welfare-содержание, насесты, гнёзда, боксы с песком и золой, продуктивность птиц, сохранность кур.

Введение

В 1976 году в Страсбурге была принята «Европейская конвенция по защите продуктивных животных» [1], основные положения которой легли в основу документа, регламентирующего создание условий благополучия продуктивных животных. В соответствии с принятым в 2000 году законодательным актом № 1870 в странах ЕС запрещён монтаж технически устаревших клеточных батарей для яичных кур [2], а ранее установленные необходимо эксплуатировать при соблюдении ряда условий: увеличение площади пола клетки на 1 голову с 450 до 550 см² (с уменьшением плотности посадки); увеличение фронта кормления с 10 до 12 см; фронта поения – 2 ниппеля на 1 голову; высота клетки – 65% не менее 40 см и в остальном пространстве не менее 35 см; оснащение клетки опорами для сидения птицы. При монтаже нового клеточного оборудования необходимо соблюдение следующих требований: площадь пола клетки на 1 голову 750 см² (уменьшение плотности посадки), 150 см² из которых удельная площадь гнезда, бокса с песком и золой; фронт кормления 12 см; фронт поения 2 ниппеля на 1 голову на высоте 35 см от пола; высота клетки 45 см, высота гнезда и бокса с песком и золой 20 см, допускается в качестве наполнителя использовать древесную стружку; пол клетки должен быть выполнен из прямоугольной пластиковой сетки с наклоном 8° или 12° при изготовлении пола из других материалов; насест на высоте 15 см от пола с расчётом 15 см/гол.; минимальная ширина прохода между клеточными батареями 90 см.

Внесение поправок в законодательный акт № 2078 в 2007 и 2010 годах не привели к изменению требований по необходимой площади пола в клетке для одной несушки и остались в размере не менее 550 см², измеренную в горизонтальном положении; минимальная общая площадь клетки должна составлять 2000 см²; также клетки должны быть оснащены когтеточками. С 2012 года все клетки [3–5] должны быть оборудованы гнёздами, боксами с наполнителем и насестами, что следует трактовать как оснащение элементами welfare-содержания, то есть элементами благополучия кур при клеточном способе содержания.

В странах Европейского Союза, где законодательный отказ от использования традиционных клеток был начат в 1999 году и окончательно выполнен в 2012 году. Отказ в Австралии не был объявлен. Исследователи из Сиднея [22] в 2018 году подготовили научный обзор в свете текущей разработки австралийских стандартов и руководящих принципов в отношении содержания сельскохозяйственных птиц. Эти стандарты призваны обеспечить национальное законодательство, о благополучии всех видов домашней птицы на территории всех австралийских Штатов.

Broom D.M., Fraser D. и Hemsforth P.H. с соавторами [23–26] отмечают, что существует три основных научно обоснованных механизма, которые применяют для понимания благополучия животных. К ним относятся: 1) биологическое функционирование, то есть способность животного адаптироваться в окружающей среде и удовлетворять свои физиологические потребности; 2) эмоциональное состояние (субъективный опыт животного); 3) естественное обитание, то есть способность животного

расти и развиваться в соответствии с естественными потребностями и совершать нормальное, свойственное виду поведение.

Hughes В.О. и Duncan I.J.H. поясняют [27], что у кур-несушек врожденное поведение включает в себя купание в пыли, усаживание на ветки, кормление и гнездование. Приведённые модели поведения часто обусловлены внутренними факторами и регулируются физиологически. Уровень потребности выражения естественного нормального поведения [28] может быть измерено интенсивностью, продолжительностью и распространенностью тех или иных форм поведения. Таким образом, благополучие кур [29, 30] достижимо в условиях нормированного кормления при соответствующих нормативах среды обитания и возможности выражения естественных форм поведения.

Коллектив авторов в исследовании показал [32], что при отсутствии условий благополучия, позволяющих курам выполнять ряд врожденных поведенческих форм, птица испытывает фрустрацию, приводящую к стереотипному поведению. Могут также наблюдаться [14] нарушение биологической функции или неблагоприятное поведение, такое как расклёв перьев или истерия. Показано снижение уровня неблагоприятного поведения [33, 34] в системах содержания с элементами welfare, где куры способны выражать естественное поведение, такое как гнездование и купание в пыли.

Традиционные клетки, по мнению Duncan I.J.H [31], гигиеничны, позволяют снизить частоту инфекционных заболеваний, облегчают эксплуатацию и недороги в применении, но они не обеспечивают достаточного пространства на одну несушку. Куры испытывают экстремальные поведенческие ограничения, а недостаточное движение приводит к нарушениям метаболизма, высокой частоте встречаемости остеопороза, птицы испытывают сильную фрустрацию из-за невозможности нормального поведения, например, такого, как гнездование.

Известно, что в применении технологий благополучия [8] и организации органического выращивания кур Голландия занимает одну из лидирующих позиций в мире. В 2014 году учёные из «Института Луи Болка» опубликовали данные о благополучии кур-несушек при соблюдении принципов органического птицеводства. Технологические особенности достижения условий благополучия характеризовались средней плотностью посадки молодок кур 5-недельного возраста и старше, равной 14 гол./м². В тоже время плотность посадки кур-несушек, величина сообщества и клеточное содержание с элементами welfare [15–17, 21] были изучены в работах английских исследователей, в которых отмечена целесообразность выращивания птицы в условиях благополучия.

Группа голландских учёных из Вагенингена [9] в эксперименте показала эффективность выращивания кур-несушек в зависимости от напольной или клеточной систем содержания. Часть опытных групп содержали в клетках с размерными характеристиками 75×60 50 см по 6 голов в клетке с расчётом 750 см² на одну несушку, также клетка была оборудована насестом. Основной целью эксперимента являлось подтверждение влияния факторов окружающей среды и системы содержания на продуктивность кур-несушек, что было доказано. Следует обратить внимание прежде всего на расчётную единицу площади пола в клетке на одну несушку и применение такого элемента благополучия, как насест.

В проведённом в Швейцарии [6, 7] исследовании по изучению динамики перемещения кур по зонам трёх вольеров с размерами 450×700×230 см испытуемое поголовье содержали в индивидуальных секциях при соблюдении нормативов [3, 4] по площади пола на одну голову. Поверхность пола была усыпана древесной стружкой глубиной 5 см. Все экспериментальные работы были одобрены кантональным управлением Берна, и все методологии были выполнены в соответствии с национальными и кантональными принципами руководства и правилами по обеспечению благополучия животных.

Несмотря на достоинства модернизации клеточной системы для содержания кур-несушек, некоторые учёные [10, 12, 14] приводят в качестве альтернативной welfare-технологии содержание поголовья со свободным выгулом. В таком случае условия выращивания максимально приближены к естественным, однако возникают проблемы с качеством пищевых яиц [11, 13]. В связи с этим нельзя полностью отказаться от клеточной технологии с элементами welfare, обеспечивающими удобство сбора, безопасность и качество яиц.

Следует отметить, что большинство экспериментов по изучению влияния элементов благополучия на выращивание кур-несушек имеют апробационный характер с целью утверждения технологических нормативов, установленных законодательными актами с учётом сохранения продуктивности поголовья [18–20]. В то же время в научной литературе редко встречаются данные об этологических особенностях и распределении времени на жизнедеятельность, а также о результатах яичной продуктивности кур-несушек, содержание которых осуществляется в клетке с элементами welfare.

Основной проблемой для промышленного яичного птицеводства стал тот факт, что новый закон [3, 4] был принят без предварительного повсеместного испытания модельных образцов. В то же время нельзя оспаривать несоответствие условий содержания без элементов благополучия, необходимых для реализации этологических потребностей кур. Для подтверждения данного факта необходимо определить распределение бюджета временных ресурсов поголовья кур, учитывая их продуктивность. В связи с тем, что исследуемое направление недостаточно изучено в мировом опыте, и практически не проведено соответствующих исследований в отечественном птицеводстве, возникает необходимость изучения и обоснования целесообразности применения «Welfare – содержания» кур-несушек для клеточной системы в этологическом и продуктивном аспектах.

Цель эксперимента – определение влияния элементов «Welfare» в клеточной системе содержания при создании условий благополучия птицы на особенности поведения, распределение временных ресурсов, сохранность поголовья и яичную продуктивность кур-несушек.

Методика исследования. Эксперимент выполнен в условиях вивария селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ» ФНИЦ «Всероссийского научно – исследовательского и технологического института птицеводства» РАН на яичных курах коммерческого стада кросса «СП 789» в течение 33 недель с 20- до 53-недельного возраста кур. Птицу всех групп содержали в клеточных батареях L-112. Было сформировано методом аналогов 6 групп кур по 52 головы в каждой группе. В группах 1 и 2 (контрольных) кур содержали в клетках без гнёзд, насестов и ванночек. Плотность посадки в контрольных группах – 450 см²/гол, величина сообщества 13 и 26 голов соответственно (табл. 1).

В группе 3–13 голов и 750 см²/гол. (есть насесты). В группах 4 и 5 величина сообщества и плотность посадки соответственно 13 голов и 615 см²/гол; в группе 6–26 гол. и 615 см²/гол. В группах 5 и 6 клетки оснащены гнёздами, насестами и ванночками с песком и золой; в группе 4 – гнёздами и ванночками (нет насестов); в группе 3 – насестами (нет гнёзд и ванночек). Площадь гнёзд и боксов с песком и золой – 500 см², высота – 200 мм. Насесты располагали перпендикулярно фронту кормления на высоте – 15 см от пола клетки из расчёта 15 см длины насеста на голову.

Содержание птицы при выполнении эксперимента соответствовало требованиям инструкций и рекомендациям российского регламента (Приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1977) и были предприняты все меры, чтобы свести к минимуму страдания животных.

Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики на персональном компьютере с помощью программного пакета MS Excel 2007.

Таблица 1

Схема опыта

Показатели	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Величина сообщества, голов	13	26	13	13	13	26
Плотность посадки, см ² /гол.	450	450	750	615	615	615
Наличие гнёзд	нет	нет	нет	есть	есть	есть
Наличие боксов с песком и золой	нет	нет	нет	есть	есть	есть
Наличие насестов	нет	нет	есть	нет	есть	есть

Результаты и их обсуждение. Бюджет распределения времени жизнедеятельности птицы в клетках в среднем на 1 голову в сутки представлен в таблице 2. В опытных группах, в отличие от контрольных, в бюджет времени кроме кормления и другой деятельности входят затраты времени на сидение на насесте, нахождение в гнезде, купание в песочно-зольных боксах. Время на кормление в группе 3 (насесть) составило 232 мин., в группе 4 (боксы, гнёзда) – 231 мин., в группах 5 и 6 (насесть, боксы, гнёзда) – соответственно 227 и 190 минут. Время, затраченное на потребление корма, в среднем в опытных группах составило 220 мин., в контрольных – 261 мин. на голову, что на 41 мин. или на 18,6% больше, чем в опытных группах.

Таблица 2

Распределение бюджета времени жизнедеятельности кур-несушек

Среднее время (мин.), затрачиваемое в сутки птицами на:	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Кормление	293,4± 5,02 а	235,0± 4,17 б	232,2± 4,13 б	231,2± 4,12 б	227,5± 4,06 в	189,7± 3,52 в
Сидение на насесте	-	-	171,4± 4,13 а	-	122,0± 3,37 б	129,1± 3,49 б
Нахождение в боксе с песком и золой	-	-	-	70,1± 0,75 а	71,3± 0,75 а	75,0± 0,78 б
Нахождение в гнезде	-	-	-	47,3± 0,64 а	49,2± 0,65 б	34,8± 0,54 в
Другую деятельность	246,6± 4,56 а	305,0± 5,41 б	136,4± 2,97 в	191,4± 3,76 г	70,0± 2,01 д	111,4± 2,61 е

Примечание: здесь и далее разность между средними значениями в группах в пределах показателя, обозначенными разными буквами достоверна при $P \geq 0,95$.

Время сидения на насестах в группах 3, 5 и 6—171, 122 и 129 мин. соответственно; нахождения в гнёздах – 47, 49 и 34 мин. (группы 4, 5 и 6); нахождения в боксах – 70, 72 и 75 мин. (группы 4, 5 и 6). Время на другую деятельность в группах 3, 4, 5 и 6—136, 191, 70 и 111 мин. соответственно. Время, затраченное на другую деятельность в опытных группах, в среднем составило 127 мин./гол., в контрольных – 279 мин. или в 2,2 раза больше по сравнению с опытными группами. Суммарное время, затраченное курами опытных групп на сидение на насестах и нахождение в гнёздах и боксах, составило в группе 3—171 мин., в группе 4—117 мин. (нахождение в гнёздах и боксах); в группах 5 и 6—243 мин. и 239 мин./гол. соответственно (нахождение на насестах, в гнёздах и боксах).

Долевое соотношение времени видов деятельности кур в группах показано в таблице 3 и на рисунках 1, 2.

Таблица 3

**Соотношение элементов поведения
в бюджете времени жизнедеятельности кур-несушек**

Доля времени (%), затрачиваемого в сутки птицами на:	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Кормление	54,3	43,5	43,0	42,8	42,1	35,1
Сидение на насесте	-	-	31,7	-	22,6	23,9
Нахождение в боксе с песком и золой	-	-	-	13,0	13,2	14,0
Нахождение в гнезде	-	-	-	8,8	9,1	6,4
Другую деятельность	45,7	56,5	25,3	35,4	13,0	20,6

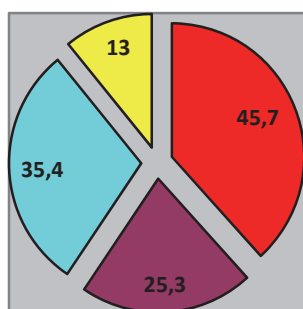


Рис. 1. Долевое соотношение в бюджете времени жизнедеятельности кур-несушек на другую деятельность при величине сообщества 13 голов

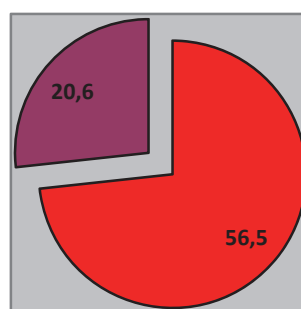


Рис. 2. Долевое соотношение в бюджете времени жизнедеятельности кур-несушек на другую деятельность при величине сообщества 26 голов

Доля времени, затраченного птицей контрольных групп на кормление, в среднем составила 48,9%, в опытных – 40,8%, то есть на 8,1% больше. Время на другую деятельность в долевом отношении в контрольных группах равно в среднем 51,2%

против 23,6% в опытных или на 27,5% больше (в 2,2 раза). Доля времени, проведенного птицей на насестах (в среднем 26,1%), в боксах с песочно-зольным субстратом (13,4%) и в гнездах (8,1%) составила в сумме 47,6% (в среднем 15,9%).

Данные о яичной продуктивности, сохранности и расходе корма представлены в таблице 4.

Яичная продуктивность кур в контрольных группах при содержании в традиционных клетках не зависела от величины сообщества, сохранность при увеличении численности сообщества снижается. В опытных группах при прочих равных условиях удвоение величины сообщества снижает яичную продуктивность и повышает расход корма без влияния на сохранность.

Установлено, что яйценоскость на начальную несушку в контрольных группах составила 179–180 яиц, в опытных – 189–217; интенсивность яйценоскости в контрольных группах 79,0–80,0%, в опытных – 83,2–94,1%, разность между контрольными и опытными группами составила 3,2–15,1%. Средняя масса яиц в контрольных группах 66,0–67,9 г, в опытных – 68,5–70,1 г. Полученная яичная масса составила в среднем 12,0–12,5 кг в контрольных и 13,5–15,1 кг в опытных группах. Расход корма в расчёте на 10 яиц в контрольных группах в среднем составил 1,42 кг, в опытных – 1,35 кг; в расчёте на 1 кг яичной массы яиц в контрольных группах в среднем составил 2,33 кг, в опытных – 2,18 кг (на 6,4% ниже в опытных группах). Сохранность поголовья в группах с традиционным содержанием (контрольных) была в среднем 95,2%, в группах с «Welfare содержанием» – 98,6%, или на 3,4% выше.

Таблица 4

Результаты содержания кур-несушек

Показатели	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Яйценоскость: на начальную несушку, шт.	179,4	180,0	189,0	217,4	206,5	198,7
на среднюю несушку, шт.	182,5	184,8	192,2	217,4	212,1	198,7
Средняя масса яиц, г	66,0± 0,41 а	67,9± 0,50 а	70,1± 0,68 б	66,3± 0,63 б	68,5± 0,70 б	70,1± 0,81 б
Яйцемасса, кг	12,05	12,55	13,47	15,07	14,59	13,93
Сохранность, %	98,1	92,3	98,4	100,0	98,4	100,0
Интенсивность яйценоскости, %	79,0	80,0	83,2	94,1	91,8	86,0
Расход корма: на 10 яиц, кг	1,43	1,42	1,40	1,29	1,31	1,38
на 1 кг яичной массы	2,35	2,30	2,23	2,14	2,16	2,20

Морфологические показатели качества яиц указаны в таблице 5. По морфологическим качествам яиц существенных различий между контрольными и опытными группами не установлено.

Морфологические показатели качества яиц

Показатели	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Индекс формы, %	75,65± 1,08	76,09± 1,07	75,36± 0,98	78,20± 2,20	77,33± 0,33	74,50± 1,17
Упругая деформация, мкм	17,50± 1,45	18,50± 1,04	19,86± 2,60	15,50± 0,50	17,67± 1,20	19,00± 2,08
Плотность, г/см ³	1,08± 0,00	1,08± 0,00	1,08± 0,00	1,07± 0,00	1,08± 0,00	1,08± 0,00
Высота плотного слоя белка, мм	5,77± 0,39	5,72± 0,23	5,54± 0,34	5,10± 1,40	6,24± 0,41	5,19± 1,04
Индекс белка	0,07± 0,01	0,07± 0,00	0,07± 0,01	0,06± 0,02	0,07± 0,00	0,06± 0,02
Индекс желтка	0,36± 0,02	0,44± 0,01	0,47± 0,04	0,43± 0,04	0,39± 0,01	0,45± 0,05
Отношение составных частей яйца к массе, %						
Скорлупы	13,13± 0,30	13,23± 0,48	12,85± 0,28	13,88± 0,21	13,79± 0,37	12,19± 0,44
Желтка	30,19± 1,35	27,57± 0,98	28,75± 1,01	28,91± 2,23	29,13± 0,91	25,88± 1,15
Белка	56,68± 1,09	59,20± 0,90	58,39± 0,99	57,21± 2,02	57,07± 1,15	61,93± 1,49
Толщина скорлупы, мм	355± 1,31	366± 0,44	341± 1,25	335± 0,50	326± 1,98	350± 1,96

Заключение

В выполненных исследованиях выявлены этологические особенности поведения яичных кур, выразившиеся в перераспределении бюджета времени в направлении снижения затрат времени на потребление корма и другую деятельность соответственно на 8,1 и 27,6% в усовершенствованных клетках по сравнению с содержанием в традиционных клеточных батареях. Вместе с тем доля времени, затраченного птицей в модернизированных клетках на нахождение в гнездах, песочно-зольных боксах и на насекомых составила в среднем 8,1; 13,4 и 26,7% соответственно, что свидетельствует о востребованности птицей технических элементов обеспечения благополучия яичных кур.

Снижение плотности посадки кур на 165–300 см²/гол. наряду с оснащением клеток новым оборудованием позволило повысить яичную продуктивность несушек: интенсивность яйценоскости на 15,1%, среднюю массу яиц на 2,5–4,1 г, количество яйцемассы на 1,4–3,0 кг; снизить расход корма на 1 кг яичной массы на 0,12–0,21 кг; повысить сохранность поголовья на 1,9% при величине сообщества 13 голов в одной клетке.

Инвестиционные затраты на оснащение модернизированных клеток дополнительным оборудованием увеличились на 14,9%, затраты на производства пищевых куриных яиц повысились на 3,2% из-за увеличения затрат на обслуживание оборудования и стоимости амортизации новых клеток. Вместе с тем выручка от реализации яиц, полученных в каждой усовершенствованной клетке составила 11,3 тыс. руб., что на 1,98 тыс. руб. или на 21,2% выше, чем в традиционных клетках. Таким образом, повышение стоимости оборудования модернизированных клеток нивелировано за счёт более высокой яичной продуктивности и сохранности кур-несушек.

Библиографический список

1. European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes Strasbourg. – 10.III.1976.
2. Statutory instruments. Animals, England Prevention of Cruelty, England. The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2000. – No. 1870. – P. 7–8.
3. Statutory instruments. Animals, England, Animal Welfare. The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2007. – No. 2078. – P. 8–9.
4. Draft Statutory instruments. Animals, England, Animal Welfare. The Welfare of Farmed Animals (England) (Amendment) Regulations 2010. – No. – P. 4–7.
5. Селина Н. XXII Всемирный конгресс по птицеводству / Н. Селина // Птицеводство. – 2004. – № 10. – С. 38–43.
6. Rufener C. Finding hens in a haystack: Consistency of movement patterns within and across individually laying hens maintained in large groups / C. Rufener, J. Berezowski, Sousa F. Maximiano, Y. Abreu, L. Asher, M.J. Toscano // Scientific reports. – 2018 Aug. – 17;8(1):12303. (Doi: 10.1038/s41598-018-29962-x.).
7. Stratmann A. et al. Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 2015–165. – P. – 112–123. (Doi: 10.7892/boris.82580).
8. Bestman M., Wagenaar J. – P. Health and Welfare in Dutch Organic Laying Hens / M. Bestman, J. – P. Wagenaar // Animals. – 2014. – № 4, P. – 374–390. (Doi:10.3390/ani4020374).
9. Van Krimpen M. et al. Effects of Ambient Temperature, Plumage Condition and Housing System on Energy Partitioning and Performance in Laying Hens, thereby Predicting Energy Intake / M. van Krimpen G.P. Binnendijk I. van den Anker M.J.W. Heetkamp R.P. Kwakkel H. van den Brand. – Animal Science. – 2014. – Nov. – 92(11). – P. – 5019–5031. (Doi: 10.2527/jas.2014-7627).
10. Hegelund L., Soerensen J.T., Hermansen J.E. Welfare and Productivity of Laying Hens in Commercial Organic Egg Production Systems in Denmark / L. Hegelund, J.T. Soerensen, J.E. Hermansen // NJAS. – 2006. – № 54. – P. – 147–155. (Doi: 10.1016/S1573-5214(06)80018-7).
11. Fossum O. et al. Causes of Mortality in Laying Hens in Different Housing Systems in 2001 to 2004 / O. Fossum, D.S. Jansson, P.E. Etterlin, I. Vagsholm // Acta Vet. Scand. – 2009. – № 51. (Doi:10.1186/1751-0147-51-3).
12. Sherwin C.M., Richards G.J., Nicol C.J. Comparison of the Welfare of Layer Hens in 4 housing systems in the UK / C.M. Sherwin, G.J. Richards, C.J. Nicol // British Poultry Science. – 2010. – № 51. – P. – 488–499. (Doi: 10.1080/00071668.2010.502518).
13. Mahboub H.D.H., Muller J., von Borell E. Outdoor Use, Tonic Immobility, Heterophil/lymphocyte Ratio and Feather Condition in Free-range Laying Hens of Different Genotype / H.D.H. Mahboub J. Muller E. von Borell // British Poultry Science. – 2004. – № 45. – P. – 738–744. (Doi: 10.1080/00071660400014267).
14. Lay D.C. et al. Hen Welfare in Different Housing Systems / D.C. Lay, R.M. Fulton, P.Y. Hester, D.M. Karcher, J.B. Kjaer, J.A. Mench, B.A. Mullens, R.C. Newberry,

- C.J. Nicol, N.P. O'Sullivan R.E. Porter // Poultry Science. – 2011. – № 90. – P. – 278–294. (Doi: 10.3382/ps.2010–00962).
15. Nicol C.J. *et al.* Effects of Stocking Density, Flock Size and Management on the Welfare of Laying Hens in Single-tier Aviaries / C.J. Nicol, S.N. Brown, E. Glen, S.J. Pope, F.J. Short, P.D. Warriss, P.H. Zimmerman, L.J. Wilkins // British Poultry Science. – 2006. – № 47. – P. – 135–146. (Doi: 10.1080/00071660600610609).
16. Whay H.R. *et al.* Assessment of the Behaviour and Welfare of Laying Hens on Free-range units / H.R. Whay, D.C.J. Main L.E. Green, G. Heaven, H. Howell, M. Morgan, A. Pearson A.J.F. Webster // Vet. Rec. – 2007. – № 161. – P. – 119–128.
17. Zeltner E., Hirt H. Effect of artificial structuring on the use of laying hen runs in a free-range system / E. Zeltner, H. Hirt // British Poultry Science. – 2003. – № 44. – P. – 533–537. (Doi: 10.1080/00071660310001616264).
18. Bessei W. Impact of animal welfare on worldwide poultry production / W. Bessei // World's Poultry Science Journal. – Volume 74. – Issue 2. – June 2018. – P. – 211–224. (Doi: 10.1017/S0043933918000028).
19. Riber A.B., Casey-Trott T.M., Herskin M.S. The Influence of Keel Bone Damage on Welfare of Laying Hens / A.B. Riber, T.M. Casey-Trott M.S. Herskin // Front. Vet. Sci. – 2018. – Feb. – 28;5:6. (Doi: 10.3389/fvets.2018.00006).
20. Van Staaveren N., *et al.* Description of Laying Hen Husbandry and Management Practices in Canada / N. van Staaveren C. Decina, C.F. Baes, T.M. Widowski, O. Berke, A.A. Harlander-Matauschek // Animals (Basel). – 2018 – Jul. – 11;8(7). (Doi: 10.3390/ani8070114).
21. Beaulac K., Schwean-Lardner K. Assessing the Effects of Stocking Density on Turkey Tom Health and Welfare to 16 Weeks of Age / K. Beaulac, K. Schwean-Lardner // Front. Vet. Sc. – 2018. – Sep. – 4;5:213. (Doi: 10.3389/fvets.2018.00213).
22. Hartcher K.M., Jones B. The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems / K.M. Hartcher, B. Jones // World's Poultry Science Journal. – Vol. – 73. – December 2017. – P. – 767–781. (Doi: 10.1017/S0043933917000812).
23. Broom D.M. Indicators of poor welfare / D.M. Broom // British Veterinary Journal. – 1986. – 142: P. – 524–526. (Doi: 10.1016/0007–1935(86)90109–0).
24. EFSA Welfare aspects of various systems for keeping laying hens. EFSA Journal. – 2005. – 197: P. – 1–23.
25. Fraser D. Assessing animal welfare at the farm and group level: the interplay of science and values / D. Fraser // Animal Welfare. – 2003. – 12: P. – 433–443.
26. Hemsworth P.H. *et al.* Scientific assessment of animal welfare / P.H. Hemsworth, D.J. Mellor, G.M. Cronin, A.J. Tilbrook // New Zealand Veterinary Journal. – 2015. – 63: P. – 24–30. (Doi: 10.1080/00480169.2014.966167).
27. Hughes B.O., Duncan I.J.H. The notion of ethological 'need', models of motivation and animal welfare / B.O. Hughes, I.J.H. Duncan // Animal Behaviour. – 1988. – 36: P. – 1696–1707. (Doi: 10.1016/S0003–3472(88)80110–6).
28. Bracke M.B.M., Hopster H. Assessing the importance of natural behavior for animal welfare / M.B.M. Bracke H. Hopster // Journal of Agricultural and Environmental Ethics. – 2006. – 19: P. – 77–89. (Doi: 10.1007/s10806–005–4493–7).
29. Mellor D. Setting the scene: When coping is not enough: promoting positive welfare states in animals / D. Mellor // Proceedings of the 2013 RSPCA Australia Scientific Seminar. When coping is not enough: promoting positive welfare states in animals. Canberra, ACT, Australia. – 26 February 2013. – P. – 2–13.
30. Mellor D., Beausoleil N. Extending the «Five Domains» model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states / D. Mellor, N. Beausoleil // Animal Welfare. – 2015. – 24: P. – 241–253. (Doi: 10.7120/09627286.24.3.241).

31. 31. Duncan I.J.H. The pros and cons of cages / I.J.H. Duncan // World's Poultry Science Journal. – 2001. – 57: P. – 381–390. (Doi: 10.1079/WPS20010027).
32. Fraser D. et al. Whay General Principles for the welfare of animals in production systems: The underlying science and its application. / D. Fraser, I.J.H. Duncan S.A. Edwards, T. Grandin, N.G. Gregory, V. Guyonnet, P.H. Hemsworth, S.M. Huertas, J.M. Huzzey, D.J. Mellor, J.A. Mench, M. Spinka, H.R. // Veterinary Journal. – 2013. – 198: P. – 19–27. (Doi: 10.1016/j.tvjl.2013.06.028).
33. Widowski T. et al. Code of practice for the care and handling of pullets, layers and spent fowl: Poultry (layers) / T. Widowski, H. Classen, R. Newberry, M. Petrik, K. Schwean-Lardner S. Cottee, B. Cox // Review of scientific research on priority areas. – 2013.
34. Zimmerman P.H., Koene P., Van Hooff J.A. Thwarting of behaviour in different contexts and the gakel-call in the laying hen / P.H. Zimmerman, P. Koene, J.A. Van Hooff // Applied Animal behaviour Science. – 2000. – 69: P. – 255–264. (Doi: 10.1016/S0168–1591(00)00137–4).

ETHOLOGICAL FEATURES AND EGG PRODUCTIVITY OF HENS KEPT IN CAGES EQUIPPED WITH ELEMENTS OF 'WELFARE TECHNOLOGIES'

A.K. OSMANYAN, V.V. MALORODOV

(Russian Timiryazev State Agrarian University)

Since 2012, the EU countries have legally banned technologies using equipment that does not allow animals, primarily, poultry, to demonstrate natural behavior in conditions of intensive production. The science of bioethics has been developed, i.e. the section of ethics studying the relation of people to animals. Currently, Germany, the Netherlands, France and other EU countries use brooder cages developed by a number of companies, in particular, "Big Dutchman" (Germany), for example, "Aviplus", equipped with additional "Welfare" elements for egg hens (nests, sand and ash boxes, perches, scratching posts). The cost of egg production using alternative cages increases by 10–20%. However, there is a strong demand for these products in European countries in the consumer market. The study shows that equipping cages with "Welfare" elements and decreasing cage density have contributed to increased egg productivity, decreased expenditures on forage and increased safety of commercial laying hens. There were also changes in the behavior of hens associated with the re-scheduled time budget, which is to reduce the time spent on feed consumption and other activities by increasing the rest time on the perches, in nests and boxes with sand and ash. Experimental studies were carried out on the commercial egg hens of the "SP 789" cross aging from 20 to 53 weeks for 33 weeks. The poultry of all groups was kept in the L-112 cages. Using the method of analogues, 6 groups of hens were formed with 52 heads in each group. In groups 1 and 2 (control) hens were kept in cages without nests, perches and boxes. Cage density in groups 1 and 2 was 450 cm²/head, the community size – 13 and 26 heads, respectively. In groups 4 and 5, the number of hens and cage density, respectively, were 13 heads and 615 cm²/head. In group 3, there were 13 heads and 750 cm²/head was provided (with some perches). Group 6 included 26 heads and 615 cm²/head was provided. In groups 5 and 6, cages were equipped with nests, perches and boxes with sand and ash. In group 4, cages were equipped with nests and boxes with sand and ash (with no perches). The area of the nests and boxes with sand and ash was 500 cm², and height – 200 mm. Perches were located perpendicular to the feeding area at a height of 15 cm from the cage floor and a 15 cm-long distance are was provided per head. The behavior of hens changes in modified cages, which is manifested by the redistribution of the time budget and reduction of the time spent on feed consumption and other activities by 35.7% while increasing the time to rest at perches, nests and boxes with sand and ash (32–45% of the time

budget). Egg production per a start hen in the control groups amounted to 179–180 eggs, in the experimental ones – 189–217; the intensity of egg production in the control groups was 79.0–80.0%, in the experimental ones – 83.2–94.1%, the difference between the control and experimental groups was 3.2–15.1%. The average egg weight in the control groups was 66.0–67.9 g, in the experimental groups – 66.3–70.1 g. The obtained egg weight averaged 12.0–12.5 kg in the control groups and 13.5–14.6 kg in the experimental groups. Feed consumption per 1 kg of egg weight in the control groups averaged 2.33 kg, in the experimental ones – 2.18 kg. The liveability of hens in the groups with the traditional cage (control ones) was on average 95.2%, in the groups with “Welfare” elements – 98.6% or 3.4% higher. The morphological quality of eggs showed no significant differences between the control and experimental groups. Thus, the use of “Welfare” elements – cage housing of egg hens at a reduced cage density can be recommended in order to ensure the “Welfare” conditions of poultry, increase liveability, reduce feed consumption for egg production, and increase the productivity of hens.

Key words: behavioral peculiarity, welfare of egg hens, welfare-maintenance, perches, nests, boxes with sand and ash, poultry productivity, liveability of hens.

References

1. European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes Strasbourg. – 10.III.1976.
2. Statutory instruments. Animals, England Prevention of Cruelty, England. The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2000; 1870: 7–8.
3. Statutory instruments. Animals, England, Animal Welfare. The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2007; 2078: 8–9.
4. Draft Statutory instruments. Animals, England, Animal Welfare. The Welfare of Farmed Animals (England) (Amendment) Regulations 2010: 4–7.
5. *Selina N.* XXII Vsemirnyj kongress po pitsevodstvu [World Congress on Poultry Farming] / N. Selina // Ptitsevodstvo. 2004; 10: 38–43. (In Rus.)
6. *Rufener C.* Finding hens in a haystack: Consistency of movement patterns within and across individually laying hens maintained in large groups / C. Rufener, J. Berezowski, Sousa F. Maximiano, Y. Abreu, L. Asher, M.J. Toscano // Scientific reports. – 2018 Aug. – 17; 8(1):12303. (Doi: 10.1038/s41598-018-29962-x.)
7. *Stratmann A. et al.* Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2015–165: 112–123. (Doi: 10.7892/boris.82580).
8. *Bestman M., Wagenaar J.* – P. Health and Welfare in Dutch Organic Laying Hens / M. Bestman, J.–P. Wagenaar // *Animals*. – 2014; 4: 374–390. (Doi: 10.3390/ani4020374).
9. *Van Krimpen M. et al.* Effects of Ambient Temperature, Plumage Condition and Housing System on Energy Partitioning and Performance in Laying Hens, thereby Predicting Energy Intake / M. van Krimpen G.P. Binnendijk I. van den Anker M.J.W. Heetkamp R.P. Kwakkel H. van den Brand. – *Animal Science*. – 2014. – Nov.; 92(11): 5019–5031. (Doi: 10.2527/jas.2014-7627).
10. *Hegelund L., Soerensen J.T., Hermansen J.E.* Welfare and Productivity of Laying Hens in Commercial Organic Egg Production Systems in Denmark / L. Hegelund, J.T. Soerensen, J.E. Hermansen // *NJAS*. – 2006; 54: 147–155. (Doi: 10.1016/S1573-5214(06)80018-7).
11. *Fossum O. et al.* Causes of Mortality in Laying Hens in Different Housing Systems in 2001 to 2004 / O. Fossum, D.S. Jansson, P.E. Etterlin, I. Vagsholm // *Acta Vet. Scand.* – 2009; 51. (Doi:10.1186/1751-0147-51-3).
12. *Sherwin C.M., Richards G.J., Nicol C.J.* Comparison of the Welfare of Layer Hens in 4 housing systems in the UK / C.M. Sherwin, G.J. Richards, C.J. Nicol // *British Poultry Science*. – 2010; 51: 488–499. (Doi: 10.1080/00071668.2010.502518).

13. *Mahboub H.D.H., Muller J., von Borell E.* Outdoor Use, Tonic Immobility, Heterophil/lymphocyte Ratio and Feather Condition in Free-range Laying Hens of Different Genotype / H.D.H. Mahboub J. Muller E. von Borell // *British Poultry Science*. – 2004; 45: 738–744. (Doi: 10.1080/00071660400014267).
14. *Lay D.C. et al.* Hen Welfare in Different Housing Systems / D.C. Lay, R.M. Fulton, P.Y. Hester, D.M. Karcher, J.B. Kjaer, J.A. Mench, B.A. Mullens, R.C. Newberry, C.J. Nicol, N.P. O’Sullivan R.E. Porter // *Poultry Science*. – 2011; 90: 278–294. (Doi: 10.3382/ps.2010–00962).
15. *Nicol C.J. et al.* Effects of Stocking Density, Flock Size and Management on the Welfare of Laying Hens in Single-tier Aviaries / C.J. Nicol, S.N. Brown, E. Glen, S.J. Pope, F.J. Short, P.D. Warriss, P.H. Zimmerman, L.J. Wilkins // *British Poultry Science*. – 2006; 47: 135–146. (Doi: 10.1080/00071660600610609).
16. *Whay H.R. et al.* Assessment of the Behaviour and Welfare of Laying Hens on Free-range units / H.R. Whay, D.C.J. Main L.E. Green, G. Heaven, H. Howell, M. Morgan, A. Pearson A.J.F. Webster // *Vet. Rec.* – 2007; 161: 119–128.
17. *Zeltner E., Hirt H.* Effect of artificial structuring on the use of laying hen runs in a free-range system / E. Zeltner, H. Hirt // *British Poultry Science*. – 2003; 44: 533–537. (Doi: 10.1080/00071660310001616264).
18. *Bessei W.* Impact of animal welfare on worldwide poultry production / W. Bessei // *World’s Poultry Science Journal*. June 2018; 74 (2): 211–224. (Doi: 10.1017/S0043933918000028).
19. *Riber A.B., Casey-Trott T.M., Herskin M.S.* The Influence of Keel Bone Damage on Welfare of Laying Hens / A.B. Riber, T.M. Casey-Trott M.S. Herskin // *Front. Vet. Sci.* – 2018. – Feb. – 28; 5: 6. (Doi: 10.3389/fvets.2018.00006).
20. *Van Staaveren N., et al.* Description of Laying Hen Husbandry and Management Practices in Canada / N. van Staaveren C. Decina, C.F. Baes, T.M. Widowski, O. Berke, A.A. Harlander-Matauschek // *Animals (Basel)*. – 2018 – Jul. – 11; 8(7). (Doi: 10.3390/ani8070114).
21. *Beaulac K., Schwean-Lardner K.* Assessing the Effects of Stocking Density on Turkey Tom Health and Welfare to 16 Weeks of Age / K. Beaulac, K. Schwean-Lardner // *Front. Vet. Sc.* – 2018. – Sep. – 4; 5: 213. (Doi: 10.3389/fvets.2018.00213).
22. *Hartcher K.M., Jones B.* The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems / K.M. Hartcher, B. Jones // *World’s Poultry Science Journal*. – December 2017; 73: 767–781. (Doi: 10.1017/S0043933917000812).
23. *Broom D.M.* Indicators of poor welfare / D.M. Broom // *British Veterinary Journal*. – 1986. – 142: 524–526. (Doi: 10.1016/0007–1935(86)90109–0).
24. EFSA Welfare aspects of various systems for keeping laying hens. *EFSA Journal*. – 2005; 197: 1–23.
25. *Fraser D.* Assessing animal welfare at the farm and group level: the interplay of science and values / D. Fraser // *Animal Welfare*. – 2003; 12: 433–443.
26. *Hemsworth P.H. et al.* Scientific assessment of animal welfare / P.H. Hemsworth, D.J. Mellor, G.M. Cronin, A.J. Tilbrook // *New Zealand Veterinary Journal*. – 2015; 63: 24–30. (Doi: 10.1080/00480169.2014.966167).
27. *Hughes B.O., Duncan I.J.H.* The notion of ethological ‘need’, models of motivation and animal welfare / B.O. Hughes, I.J.H. Duncan // *Animal Behaviour*. – 1988; 36: 1696–1707. (Doi: 10.1016/S0003–3472(88)80110–6).
28. *Bracke M.B.M., Hopster H.* Assessing the importance of natural behavior for animal welfare / M.B.M. Bracke H. Hopster // *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. – 2006; 19: 77–89. (Doi: 10.1007/s10806–005–4493–7).
29. *Mellor D.* Setting the scene: When coping is not enough: promoting positive welfare states in animals / D. Mellor // *Proceedings of the 2013 RSPCA Australia Scientific*

Seminar. When coping is not enough: promoting positive welfare states in animals. Canberra, ACT, Australia. – 26 February 2013: 2–13.

30. Mellor D., Beausoleil N. Extending the «Five Domains» model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states / D. Mellor, N. Beausoleil // *Animal Welfare*. – 2015; 24: 241–253. (Doi: 10.7120/09627286.24.3.241).

31. Duncan I.J.H. The pros and cons of cages / I.J.H. Duncan // *World's Poultry Science Journal*. – 2001; 57: 381–390. (Doi: 10.1079/WPS20010027).

32. Fraser D. et al. Whay General Principles for the welfare of animals in production systems: The underlying science and its application. / D. Fraser, I.J.H. Duncan S.A. Edwards, T. Grandin, N.G. Gregory, V. Guyonnet, P.H. Hemsworth, S.M. Huertas, J.M. Huzzey, D.J. Mellor, J.A. Mench, M. Spinka, H.R. // *Veterinary Journal*. – 2013; 198: 19–27. (Doi: 10.1016/j.tvjl.2013.06.028).

33. Widowski T. et al. Code of practice for the care and handling of pullets, layers and spent fowl: Poultry (layers) / T. Widowski, H. Classen, R. Newberry, M. Petrik, K. Schwean-Lardner S. Cottee, B. Cox // *Review of scientific research on priority areas*. – 2013.

34. Zimmerman P.H., Koene P., Van Hooff J.A. Thwarting of behaviour in different contexts and the gakel-call in the laying hen / P.H. Zimmerman, P. Koene, J.A. Van Hooff // *Applied Animal behaviour Science*. – 2000; 69: 255–264. (Doi: 10.1016/S0168–1591(00)00137–4).

Османиян Артём Карлович – профессор кафедры частной зоотехнии факультета зоотехнии и биологии «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук, профессор. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». Адрес организации: 127434, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, дом 49. Электронный адрес: Ptitsa@rgau-msha.ru, контактные телефоны: (499) 976-14-56 (рабочий); (985) 200-81-54 (мобильный).

Малородов Виктор Викторович – аспирант, инженер кафедры частной зоотехнии факультета зоотехнии и биологии «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева». Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». Адрес организации: 127434, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, дом 49. Электронный адрес: Ptitsa@rgau-msha.ru, контактные телефоны: (499) 976-14-56 (рабочий); (906) 838-00-57 (мобильный).

Artem K. Osmanyanyan – Professor of the Department of special animal husbandry of the faculty of animal science and biology “Russian State Agrarian University – named after K.A. Timiryazev”. Doctor of Agricultural Sciences, Professor. Federal state budgetary educational institution of higher education “Russian State Agrarian University – named after K.A. Timiryazev”. Organization address: 127434, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., house 49. E-mail: Ptitsa@rgau-msha.ru, contact phone numbers: (499) 976-14-56 (work); (985) 200-81-54 (mobile).

Viktor V. Malorodov – postgraduate, engineer of the Department of special animal husbandry of the faculty of animal science and biology “Russian State Agrarian University – named after K.A. Timiryazev”. Federal state budgetary educational institution of higher education “Russian State Agrarian University – named after K.A. Timiryazev”. Organization address: 127434, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., house 49. E-mail: Ptitsa@rgau-msha.ru, contact phone numbers: (499) 976-14-56 (work); (906)838-00-57 (mobile).