

DOI

УДК 636.082.4

ЗАВИСИМОСТЬ УПИТАННОСТИ МЯСНОГО СКОТА ОТ ЖИВОЙ МАССЫ И ЕЁ КОРРЕКЦИЯ УРОВНЕМ КОРМЛЕНИЯ

Хакимов Исмагиль Насибуллович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Hakimov_2@mail.ru

Мударисов Ринат Мансафович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Пчеловодство, частная зоотехния и разведение животных», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ.

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

E-mail: r-mударисов@mail.ru

Акимов Александр Леонидович, аспирант кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: akim4eg86@mail.ru

Ключевые слова: упитанность, масса, оценка, корреляция, регрессия, уровень, мясной, балльная.

Цель исследований – повышение экономической эффективности производства говядины по системе «корова – телёнок» за счёт корректировки кормления с учётом балльной оценки упитанности мясных коров. Для эффективного производства говядины не достаточно иметь высокопродуктивных животных и корма высокого качества. Необходимо организовать их рациональное использование кормов. В технологических группах животные имеют разную живую массу, а нормы кормления мясного скота рассчитаны, в основном, в зависимости от живой массы животных. Это неправильный подход, так как в группе (в стаде) животные могут иметь одинаковую живую массу и иметь различную потребность в энергии в зависимости от состояния упитанности. Корректировка уровня кормления в зависимости от упитанности животных позволит сэкономить дорогостоящие корма, так как в структуре себестоимости говядины большая доля затрат приходится на корма (около 60%). В ходе исследований установлена высокая положительная связь между живой массой и балльной оценкой упитанности коров ($r=0,93$ для герефордской и $r=0,95$ для казахской белоголовой породы), что позволило определить коэффициенты регрессии между признаками. Установлено, что повышение упитанности на 1 балл увеличивает живую массу коров герефордской породы на 40,4 кг, а у коров казахской белоголовой породы на 48,1 кг. Это позволило определить необходимые изменения уровня кормления за 90-100 дней до отёла в сторону увеличения для коров с упитанностью в 1 балл на 3,02; 2 балла – на 2,67-3,02; 3 балла на 1,70-2,55; 4 балла на 1,32-1,70; 5-6 баллов на 0,85-0,91 ЭКЕ, для коров с упитанностью 8 баллов снизить уровень кормления на 0,47-0,85 ЭКЕ, с упитанностью 9 баллов снизить на 0,85-1,70 ЭКЕ. Таким образом, исследования показывают, что организация кормления в зависимости от состояния упитанности, является необходимым приёмом для достижения экономической эффективности производства говядины по системе «корова-телёнок».

Технология производства говядины, на первый взгляд, является простым производством. Для организации производства мяса крупного рогатого скота достаточно иметь животных, обладающих высоким потенциалом мясной продуктивности, получать от коровы телёнка каждый год, создать для них хорошие условия кормления, удовлетворяющие их потребности в питательных веществах, и комфортные условия содержания. На практике для успешного ведения производства этого недостаточно. Необходим некий элемент, объединяющий основные технологические процессы и этапы, составляющие основу производства. Этим элементом служит менеджмент стада, определяющий последовательность выполнения отдельных этапов и операций и обеспечивающий слаженность работы отдельных приёмов всей технологии, что в конечном итоге определяет экономическую эффективность и рентабельность производства говядины [6].

Ошибки в управлении стадом снижают эффективность проводимых мероприятий и могут дорого обойтись производителю. Для принятия грамотных управленческих решений нужен инструмент, позволяющий быстро и достаточно точно определять запасы энергии в организме животных, так как только в этом случае можно будет своевременно вносить позитивные коррективы

в кормление, а также делать перегруппировки скота. По мнению многих учёных, показателем наличия запаса энергетических ресурсов организма и их количества, а также общего состояния животных, могут служить живая масса и упитанность тела мясного скота. На них, в свою очередь, сильно влияет уровень кормления животных [4, 8].

Животные с одинаковой живой массой могут иметь разную упитанность, и, наоборот, животные с одинаковой упитанностью могут иметь различную живую массу, так как живая масса варьирует в довольно широких пределах в зависимости от содержимого желудочно-кишечного тракта, от массы плода и околоплодной жидкости. В связи с этим, живая масса животных не может служить показателем определения энергетических запасов организма. Исследованиями многих учёных установлено, что индикатором энергетических запасов тела является упитанность животных [10, 11].

Упитанность животных – это количество энергетических запасов в организме, отложенных в виде жира и частично белка в мышечных волокнах.

Для числового выражения резервов энергии принята балльная оценка упитанности скота. В мире в зоотехнической науке и практике применяют различные системы балльной оценки упитанности скота. В Канаде и в Европе приняты 5-балльные системы оценки упитанности скота, в США – 9-балльная, в России сотрудниками ВИЖ предложена 9-балльная система оценки упитанности мясного скота [1, 5].

Коров один раз в год следует осеменить, получить телёнка, его вырастить и получить от него мясо. Телёнок является единственной продукцией, получаемой от мясной коровы. В связи с этим, необходимо уделить самое тщательное внимание вопросам воспроизводства. В идеале, каждая корова каждый год должна приносить телёнка. Чтобы сохранить 12-месячный интервал между отёлами, корова должна быть оплодотворена в течение 80-90 дней после отёла, при условии, что продолжительность стельности коров составляет 272-280 дней (в зависимости от породы и пола плода). Исследования авторов, проведённые ранее на мясных коровах, показали, что продолжительность стельности скороспелой ангусской породы составила 272-273 дня, а у лимузинской породы, как более долго растущей, период внутриутробного развития составил 278-280 дней [3].

Продолжительность периода между отёлами также зависит от продолжительности сервис-периода. Как показывают исследования многих авторов, продолжительность сервис-периода зависит от состояния упитанности коров. Например, по данным Дэн Е. Эверсоула и др., только 46% коров с упитанностью меньше 3 баллов приходят в охоту в течение 60 дней после отёла, в то время как 61% коров с упитанностью 4 балла и 91% коров с упитанностью 5 баллов приходят в охоту в течение 2 месяцев после отёла [10]. Это означает, что от состояния упитанности мясных коров зависят многие важнейшие показатели производства: оплодотворение после первого осеменения, продолжительность сервис-периода, продолжительность половой охоты и полового цикла, интервал между отёлами и молочность коров. Когда коровы сильно истощены (упитанность ниже 4 баллов), у них снижается устойчивость к различным заболеваниям, это в свою очередь приводит к снижению репродуктивных функций [9].

В зависимости от физиологического состояния корова в сезон размножения или после отёла может потерять упитанность, так как часть накопившейся энергии в виде жировых отложений будет расходоваться на выработку молока. В последующем, при сбалансированном кормлении, она способна восстановить свою живую массу, к концу стельности приходит в хорошую кондицию, и достаточная упитанность обеспечивает нормальный рост и развитие плода [7].

Многие животноводы, оценивая уровень кормления животных, допускают ошибку, ориентируясь только на живую массу животных. Живая масса мясных коров не должна быть единственным показателем уровня кормления.

Целый ряд проблем, оказывающих непосредственное влияние на важнейшие хозяйственно-экономические показатели производства говядины, связаны именно с состоянием упитанности коров. У истощённых животных наблюдается отсутствие полового цикла или неполноценные половые циклы, что затрудняет выявление сроков половой охоты, снижает результаты оплодотворения маток после первого осеменения. Это приводит к удлинению сервис-периода и

сезона охоты, как следствие, к увеличению продолжительности периода между отёлами. Плохое состояние упитанности снижает резистентность организма и увеличивает восприимчивость к различным болезням. Кроме того, у коров с низким состоянием упитанности наблюдается снижение молочности, что в свою очередь ведёт к снижению энергии роста и жизнеспособности телят.

У коров с упитанностью 8-9 баллов также наблюдается снижение воспроизводительных функций, снижение двигательной активности, что ведёт к увеличению случаев тяжёлых отёлов. Перекармливание коров ведёт к увеличению затрат кормов, что отражается на снижении эффективности производства, поскольку затраты на корма составляют главную статью себестоимости продукции. В мясном скотоводстве затраты на корма составляют 60-65% от общих затрат на производство. К тому же, упитанные коровы возле кормушки всегда вытесняют более слабых и часто оставляют их голодными.

Таким образом, изучение взаимосвязи состояния упитанности коров с живой массой, с целью корректировки программ кормления, приобретает важное экономическое значение. Используя предложенную авторами методику, каждый исследователь или производитель говядины может рассчитать величину регрессии и определить изменения в программе кормления коров для определённой породы или отдельного стада.

Цель исследований – повышение экономической эффективности производства говядины по системе «корова – телёнок» за счёт корректировки кормления с учётом балльной оценки упитанности мясных коров.

Задачи исследований – выявить взаимосвязь и регрессию между упитанностью мясных коров и живой массой, установить градации изменения уровня кормления коров в зависимости от балльной оценки упитанности коров за 90-100 дней до отёла.

Материалы и методика исследований. Материалом исследований послужили коровы мясного скота герефордской и казахской белоголовой породы по 100 голов в каждой группе. Коэффициенты корреляции между живой массой и упитанностью коров определяли как коэффициент фенотипической корреляции для больших выборок, а коэффициенты регрессии – по формуле:

$$R_{xy} = r \cdot (\delta_x : \delta_y),$$

где r – коэффициент корреляции между живой массой и упитанностью,
 δ_x и δ_y – отклонения от среднеарифметических величин обоих признаков.

Уровень кормления коров определяли по нормам кормления мясных коров, разработанным коллективом авторов под руководством А. П. Калашникова [2].

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан статистически по методике Н. А. Плохинского с определением достоверности по таблице Стьюдента.

Результаты исследований. Живая масса животного – основной признак, указывающий на его развитие, состояние упитанности животного. Определение коэффициента корреляции между живой массой и состоянием упитанности животных является важной информацией при определении энергетических запасов тела животных. В ходе исследований определена живая масса и рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии для животных двух мясных пород. Кроме живой массы определена изменчивость признака, так как в последующем были определены среднеквадратическое отклонение, без которого нельзя рассчитать коэффициент изменчивости и ошибки среднеарифметических величин (табл. 1).

Таблица 1

Живая масса и изменчивость живой массы коров

Показатель	Порода	
	геррефордская	казахская белоголовая
Живая масса (M), кг	458,2	465,0
Среднеквадратическое отклонение (δ), кг	58,3	61,4
Коэффициент изменчивости (C_v), %	12,75	13,20
Ошибка средней арифметической величины (m), кг	5,88	5,13

По живой массе коровы казахской породы незначительно превосходили коров геррефордской породы. Разница составила 6,8 кг, но эта разница не достоверна. Коэффициенты изменчивости составили от 12,75 до 13,20 %.

Изучение состояния упитанности коров показало, что средняя упитанность в обоих стадах практически одинаковая и не превосходит 6 баллов (табл. 2).

Упитанность коров геррефордской породы составила 5,62 балла, что на 0,17 балла меньше, чем у коров казахской белоголовой породы. Это составляет всего лишь 3,02%. Коровы казахской белоголовой породы отличались большей изменчивостью признака по сравнению с скотом геррефордской породы. Среднеквадратическое отклонение по данному признаку казахской белоголовой породы превосходило аналогичный показатель геррефордов на 13,7%, а коэффициент изменчивости на 2,04%.

По ошибке среднеарифметической величины разница между группами составила 10,0%.

Таблица 2

Упитанность и изменчивость упитанности коров

Показатель	Порода	
	геррефордская	казахская белоголовая
Балл упитанности	5,62	5,79
Среднеквадратическое отклонение (δ), балл	1,02	1,16
Коэффициент изменчивости (C_v), балл	19,6	20,0
Ошибка среднеарифметической величины (m)	0,10	0,11

Определение коэффициентов корреляции и регрессии показало высокий уровень корреляции между данными признаками (табл. 3).

Коэффициенты корреляции в обеих группах были положительными и высокими (от 0,93 до 0,95), что говорит о большой зависимости живой массы скота от упитанности. Изучение коэффициентов регрессии показало, что изменение упитанности на один балл изменяет живую массу геррефордской породы на 40,42 кг, а изменение на 1 балл упитанности у казахской белоголовой породы изменяет живую массу на 48,13 кг. Эти данные дают право пользоваться ими при внесении изменений в рационы кормления коров при необходимости и вносить коррективы в программу кормления. Во всех случаях коэффициенты корреляции и регрессии были достоверными при уровне достоверности $P > 0,95 - 0,999$.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой коров

Показатель	Порода	
	геррефордская	казахская белоголовая
Коэффициент корреляции (r)	0,93	0,95
Коэффициент регрессии (R)	40,42	48,13
Достоверность коэффициента корреляции (t_d)	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (t_d)	0,999	0,999

Изменения живой массы и упитанности коров, происходящие в ходе производственного цикла в течение года, нужно рассматривать как нормальные и, практически, неизбежные. Это обусловлено различным физиологическим состоянием коров. Поскольку воспроизводительные функции коров зависят от состояния упитанности, а состояние упитанности зависит, в свою очередь, от уровня кормления, разумным первым шагом для улучшения состояния упитанности и репродуктивных функций является организация кормления с учётом сезона отёла коров. Обеспечение упитанности в 5 баллов и выше, её поддержание в течение всего

производственного цикла является обязательным условием эффективного производства говядины. Многие производители теряют часть прибыли, скармливая дополнительные корма коровам, находящимся в нормальном состоянии упитанности в то время, когда только часть коров нуждается в дополнительной энергии и в кормовых добавках и будет реагировать на увеличение уровня кормления.

Содержание коров в оптимальном состоянии упитанности (5-7 баллов) позволяет достичь максимального результата в воспроизводстве стада и сократить затраты кормов на содержание маточного поголовья.

При хорошей упитанности коров перед зимним периодом для хозяйства понадобится меньше кормов на зиму, или корма могут быть более низкого качества и, как следствие, более дешёвыми, что положительно влияет на экономику хозяйства. При этом коровы, несомненно, потеряют в живой массе. Для травоядных животных это естественно – терять вес в самое сложное время года. Хорошее состояние упитанности перед зимним периодом и в период лактации является веским основанием для благополучной зимовки скота и сохранения высоких воспроизводительных качеств.

Оценка упитанности коров должна производиться три раза в год: после отъёма телят или вовремя ежегодной бонитировки скота; непосредственно перед отёлом и за 30 дней до начала случного сезона.

Так как коровы должны достичь оптимального состояния упитанности к моменту отёла, желательно корректировку кормления проводить за 90-100 дней до отёла. Во многих случаях это время будет совпадать со сроками отъёма телят. За это время можно повлиять на упитанность животных – усиленно подкормить истощённых или ограничить кормление ожиревших коров. В связи с этим, животных надо формировать в группы в зависимости от категории упитанности [18, 19].

Путём разделения и содержания коров на основе балльной оценки упитанности животных улучшается экономика производства. Группировка животных в зависимости от состояния упитанности является хорошим инструментом для извлечения дополнительной прибыли и хорошим управленческим решением.

В зависимости от здоровья и линейных размеров каждая корова прибавляет или теряет в живой массе по 40,4-48,1 кг при изменении состояния упитанности в 1 балл. Например, если живая масса коровы 450 кг при упитанности 6 баллов, то при снижении упитанности до 5 баллов она будет весить 410-402 кг. Другими словами, при снижении упитанности на 2 балла она потеряет 80-96 кг. Следовательно, ей необходимо организовать кормление таким образом, чтобы она смогла прибавить в живой массе 80-96 кг. Ей необходима ещё дополнительная энергия и питательные вещества на 45-48 кг прироста в последние три месяца стельности на рост плода и плаценты.

Рекомендации по изменению живой массы коров за 90-100 дней для достижения к отёлу желательной упитанности в 5-7 баллов приведены в таблице 4.

Нормированное кормление мясных коров с учётом периода стельности и лактации, живой массы и других важных факторов даёт возможность наиболее полно удовлетворять потребности организма в элементах питания и рационально использовать кормовые ресурсы.

Сухостойным коровам с живой массой 450-500 кг при условии сохранения хорошей упитанности и рождения жизнеспособного телёнка требуется в расчёте на 100 кг живой массы 1,73-1,82 ЭКЕ, 17-18 МДж обменной энергии и 1,90-2,20 кг сухого вещества.

Таблица 4

Рекомендуемые изменения живой массы за 90-100 дней для достижения к отёлу желательной упитанности в 5-7 баллов

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности к отёлу	Изменения живой массы
1	5	Прибавить в живой массе 160-192 кг
2	5	Прибавить в массе от 135 до 160 кг
3	5	Прибавить в массе от 90 до 135 кг
4	5	Прибавить в массе от 70 до 90 кг
5	5	Прибавить 45-48 кг для роста плода и плаценты

6	5-7	Прибавить 45-48 кг для роста плода и плаценты
7	5-7	-
8	5-7	Снизить живую массу на 25-45 кг
9	5-7	Снизить живую массу на 45-90 кг

На 1 ЭКЕ рациона должно приходиться 85-90 кг перевариваемого протеина [2].

Исходя из этого, можно рассчитать изменение норм кормления коров в зависимости от живой массы с учётом состояния упитанности и оперативно вносить изменения в рационы кормления животных (табл. 5, 6).

Для доведения упитанности от 2 до 5 баллов, корове дополнительно потребуется от 2,5 до 2,9 ЭКЕ и 212,5-261,0 г перевариваемого протеина. Соответственно, чтобы снизить упитанность коров от 9 баллов до желательных 5-7 баллов необходимо снизить питательность рационов на 0,8-1,6 ЭКЕ и 68-144 г перевариваемого протеина в сутки.

Уровень кормления коров, по сравнению с нормой для коров с различной живой массой, будет зависеть от состояния упитанности.

Таблица 5

Изменения питательности рационов в зависимости от состояния упитанности коров (живая масса 450 кг)

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности к отёлу	Изменение норм кормления
		Норма кормления + 3,02 ЭКЕ
		Норма кормления + (2,55-3,02) ЭКЕ
1	5	Норма кормления + (1,70-2,55) ЭКЕ
2	5	Норма кормления + (1,32-1,70) ЭКЕ
3	5	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
4	5	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
5	5-7	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
6	5-7	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
7	5-7	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
8	5-7	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
9	5-7	Норма кормления + (0,85-0,91) ЭКЕ
		Норма кормления - (0,47-0,85) ЭКЕ
		Норма кормления - (0,85-1,70) ЭКЕ

Для доведения упитанности от 2 до 5 баллов, корове дополнительно потребуется от 2,5 до 2,9 ЭКЕ и 212,5-261,0 г перевариваемого протеина. Соответственно, чтобы снизить упитанность коров от 9 баллов до желательных 5-7 баллов необходимо снизить питательность рационов на 0,8-1,6 ЭКЕ и 68-144 г перевариваемого протеина в сутки.

Уровень кормления коров, по сравнению с нормой для коров с различной живой массой, будет зависеть от состояния упитанности.

Таблица 6

Изменение питательности рационов в зависимости от изменения упитанности коров с живой массой 400- 450 и 550-600 кг

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности	Изменения норм кормления, ЭКЕ			
		400	450	550	600
1	5	+ 3,16	+ 3,02	+ 2,82	+ 2,77
2	5	+2,67-3,16	+2,55-3,02	+ 2,46-2,82	+2,34-2,77
3	5	+1,76-2,67	+1,70-2,55	+1,64-2,46	+1,56-2,34
4	5	+1,38-1,76	+1,32-1,70	+1,27-1,64	+1,21-1,56

5	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
6	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
7	5-7	норма	норма	норма	норма
8	5-7	-0,50-0,89	-0,47-0,85	-0,46-0,82	-0,43-0,78
9	5-7	-0,88-1,78	-0,85-1,70	-0,82-1,64	-0,78-1,56

С экономической точки зрения упитанность коров необходимо повышать в летний пастбищный период, когда корм дешёвый и полноценный. Особая роль должна отводиться использованию естественных кормовых угодий, что очень важно для снижения затрат на содержание животных. Пастбища должны иметь хороший травостой, достаточный для удовлетворения потребностей животных в элементах питания.

Заключение. В стаде коров животные всегда будут иметь различное состояние упитанности. Чрезмерное кормление коров с высокой упитанностью ведёт к снижению прибыли, в то время, когда только часть коров нуждается в дополнительной подкормке. Разделение коров на отдельные группы на основе состояния упитанности и организация кормления коров за 90-100 дней до отёла в зависимости от балльной оценки упитанности, являются обязательными приёмами улучшения экономики производства говядины. В условиях организации сезонных отёлов, лучше всего вносить коррективы в программы кормления коров.

Как показывают исследования, существует высокая положительная корреляция между живой массой и состоянием упитанности коров (0,93-0,95), что позволяет рассчитать регрессию между упитанностью и живой массой. Имея коэффициент регрессии, то есть, зная, на сколько килограммов изменяется живая масса при изменении упитанности на 1 балл, предлагаем вносить корректировку в программу кормления коров. Это позволит сэкономить дорогостоящие корма, повысить репродуктивность воспроизводящего стада, что обязательно положительным образом скажется на прибыли производителя.

Библиографический список

1. Легошин, Г. П. Балльная оценка упитанности мясного скота и ее применение в управление стадом : практическое руководство / Г. П. Легошин, Т. Г. Шарафеева. – Дубровицы : ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2015. – 48 с.
2. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников. – М, 2003. – 456 с.
3. Хакимов, И. Н. Продолжительность внутриутробного развития и продуктивность телят при трансплантации эмбрионов импортных пород мясного скота / И.Н. Хакимов // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения : материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. –Том 1. – С. 291-296.
4. Хакимов, И. Н. О необходимости балльной оценки упитанности скота в мясном скотоводстве и её взаимосвязь с живой массой коров / И. Н. Хакимов // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства : материалы Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 327-333.
5. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности молодняка мясного скота и её корреляция с живой массой и продуктивностью / И. Н. Хакимов // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 18-24.
6. Anderson, L. H. Managing Body Condition to improve Reproductive efficiency in Beef Cows / L. H. Anderson, W. R. Burris, J. T. Johns, K. D. Bullock // College of Agriculture. – University of Kentucky, 2007. – ASC-162. – P. 1-11.
7. Blast, D. E. Body Condition Scoring Management Tool for monitoring Nutritional Status of Beef Cows / D. E. Blast, R. J Rasby, I. G Rush, C. R. Quinn // Un-t of Kansas ; Un-t of Nebraska, 2008. – P. 1-14.
8. Gadberry, Sh. Body Condition Scoring / Sh. Gadberry, J. Jennings, H. Ward [et al.] // Beef Cattle Production. – Arkansas : University of Arkansas System, 2013. – P. 1-16.
9. Ensinias, A. M. Body Condition Scoring: Managing Your Cow Herd Through Body Condition Scoring / A. M. Ensinias, G. Lardy. – NDSU, 2008. – P. 1-9.
10. Eversole, D. E. Body condition Scoring Beef Cows / D. E. Eversole, R. E. Dietz. – Virginia Cooperative Extension, 2007. – P. 1-24.

11. Eversole, D. E. Body condition Scoring Beef Cows / D. E. Eversole,
M. F. Brown, J. B. Hall, R. E. Dietz. –Virginia : University of Virginia, 2007. – P. 1-9.