

Мировые тенденции вычисления 24-часового молока в классических системах учета молока

Global 24-Hour Calculation Trends in Classical Milk Recording Systems

X. Bourrigan¹, P. Bucek², K. Kuwan³, J. Kyntäjä⁴, Y. Lavon⁵, F. Reinhardt³, F. J. Auer⁶, B. Dokkebakken⁷, K. Haase⁸, C. Trejo⁹, D. Radzio¹⁰, F. Miglior¹¹, E. Barras¹², Jere High¹³, G. Jóhannesson¹⁴, M. Fioretti¹⁵, Nils-Erik Larsson¹⁶, T. Roalkvam¹⁷, G. Augier¹, Ch. Lecomte¹, C. Lizana⁹, F. Rapaioli¹⁸, S. Alday¹⁹, O. Kachanova²⁰, A. Braun²¹, R L Bhagat²², A B Pande²², Erna Galvanovska²³, Daina Lodina²³, An Pengpeng²⁴, Sun Xianzhi²⁴, R. van der Linde²⁵, A. Pentjärv²⁶, A. Martins²⁷, J. Carvalheira²⁷, U. Lauritsen²⁸, C. N. Costa²⁹, B. Coughlan³⁰, M. Dianova³¹, P. Rosincinova³¹, J. van der Westhuizen³², A. Coburn³³, R. Cantin³⁴, J. A. Horst³⁵, M. Séguin³⁶, M. Jesús³⁷, F. Sotelo³⁸, Á. Kenéz³⁹, L. Dégen⁴⁰, G. Alain, Bularca Ioan Raul⁴¹, Rotar Mircea Catalin⁴¹, J. Mathie⁴², Z. Ivkić⁴³, Jianbin Li⁴⁴, B. Perišić⁴⁵, N. Nayee⁴⁶, R. O. Gupta⁴⁶, S. Sievert⁴⁷, S. Gilheany⁴⁸, V. Tytenko⁴⁹, G. Fedorova²⁰, M. Klopčič⁵⁰, D. Hambrook⁵¹, ACHA⁵², G. Gery⁴⁰, R. Fourdraine³³, S. Pinto²⁷, D. Snidall⁴²

¹Czech Moravian Breeders' Corporation, Inc., Benesovska 123, 252 09 Hradistko, Czech Republic

²France Genetique Elevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris, France

³vit (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V) IT-Solutions for Animal Production, Heinrich-Schroeder-Weg 1, 27283 Verden, Germany

⁴Mtech Digital Solutions (ProAgria Group), PO Box 25, 1301 Vantaa, Finland

⁵Israel Cattle Breeders Association, P.O. Box 3015, 38900 Caesaria Industrial Park, Israel

⁶LKV Austria Gemeinnützige GmbH, Dresdnerstraße 89/19, 1200 Vienna, Austria

⁷Minnesota DHIA, 307 Brighton Ave So, 55313 Buffalo, USA

⁸NorthStar Cooperative, P.O. Box 23157, 48909 Lansing, USA

⁹COOPRINSEM, Ramon Freire 980, Osorno, Chile

¹⁰Polish Federation of Cattle Breeders and Dairy Farmers, 00-515 Warsaw, Poland

¹¹Ontario Genomics | MaRS Centre – West Tower, 661 University Ave, Suite 490 Toronto, ON M5G 1M1, Canada

¹²ASR-Switzerland, Schützenstrasse 10, 3052 Zollikofen, Switzerland

¹³Lancaster Dairy Herd Improvement Association, 1592 Old Line Road, 17545 Manheim, USA

¹⁴The Icelandic Agricultural Advisory Centre, Austurvegur 1, 800 Selfoss, Iceland

¹⁵Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.), Via G. Tomassetti 9, Rome, Italy

¹⁶Växa Sverige, Box 288, 75105 Uppsala, Sweden

¹⁷TINE SA, Lakkegata 23, N-0187 Oslo, Norway

¹⁸Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Simmental, Simbrah, Simmcebu y sus Cruces, Calle 85 19C ¹²OFC 101, Bogota, Colombia

¹⁹Spanish Holstein Confederation, Carretera de Andalucia KM 23,600, 28320 Pinto, Spain

²⁰Plinor Ltd, Russia

²¹CONVIS S.C., Zone artisanale & commerciale, 4, L-9085 Ettelbruck, Luxembourg

²²BAIF, Development Research Foundation, India

²³Agricultural Data Centre, Republikas sq. 2, LV1010 Riga, Latvia

²⁴Shanghai Dairy Cattle Breeding Center Co., Ltd, 10th Building, 1518 West Jiangchang Rd. Shanghai, China

²⁵CRV B.V., Wassenaarweg 20, 6843 NW Arnhem, Netherlands

²⁶Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS, F. Tuglase 12, Tartu, Estonia

²⁷ANABLE, Quinta da Medela – Verdemilho, 3810-455 Aveiro, Portugal

²⁸RYK, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Denmark

²⁹Embrapa Dairy Cattle, Rua Eugenio do Nascimento 610, Juiz de Fora, Brazil

³⁰ICBF, Ireland

³¹The Breeding Services of the Slovak Republic, S.E., Starohajská 29, Bratislava, Slovakia

³²South African Stud Book and Animal Improvement Association, 9300 Bloemfontein, South Africa

³³AgSource, USA

³⁴CanWest DHI, Canada

³⁵Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, Rua Professor Francisco Dranka, 608, Curitiba – Paraná, Brazil

³⁶Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue, Canada

³⁷Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Parda, C/Profesor Xaime Andrés, 15-B, 24007 León, Spain

³⁸Instituto Nacional para el Control y el Mejoramiento Lechero, Uruguay

³⁹Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (Livestock Performance Testing LTD), Dózsa György út 58, H-2100 Gödöllő, Hungary

⁴⁰Association wallonne de l'élevage asbl, Champs Elysées 4, 5590 Ciney, Belgium

⁴¹Cattle Breeders Association Baltata Romaneasca Simmental Type, Mihai Viteazu Street, No. 382, Harman-Brasov, Harman, Romania

⁴²Cattle Information Service, Speir House, Telford, TF3 3BD, UK

⁴³Croatian Agricultural Agency, Ilica 101, Zagreb, Croatia

⁴⁴Dairy Cattle Research Centre of Shandong Academy of Agricultural Sciences, No.159, Gongyebei Road, Ji'nan, China

⁴⁵Laboratory for milk quality control, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovica 8, 21000 Novi Sad, Serbia

⁴⁶National Dairy Development Board, Anand, India

⁴⁷National DHIA, 53718 Madison, USA

⁴⁸National Milk Records PLC, Fox Talbot House, Greenways Business Park, Bellinger Close, SN15 1BN Chippenham, UK

⁴⁹State Enterprise Agency of Animal Identification and Registration, 4119, Kyiv, Ukraine

⁵⁰University of Ljubljana, Groblje 3, Domzale, Slovenia

⁵¹Royal Jersey Agricultural & Horticultural Society-Royal Jersey, Showground Milk Records La Route de la Trinite JE3 5JP Trinity, Jersey, Channel Islands

⁵²ACHA. Asociación Criadores de Holando Argentino, Laprida 1818, 1425 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Мировые тенденции вычисления 24-часового молока в классических системах учета молока

Краткое содержание

Рабочая группа ИКАР по учету молока (WG DCMRWG) молочного КРС в настоящее время рассматривает изменения в Правилах ИКАР в разделе учета молока молочного КРС. которые были одобрены в Окленде в начале 2018. Главное в работе группы - это улучшение вычислений, применяемых в классической и автоматической системе доения. Было принято решение, что в ближайшее время будет проводиться подготовка для улучшения раздела о 24-часовом вычислении в Правилах: Процедура 1, Раздел 2 - Вычисление 24-часовой продуктивности. До каких-либо изменений в Правилах необходимо сделать мониторинг и анализ текущей ситуации в организациях учета молока, их потребностей и проблем. Рабочая группа пригласила разные организации из разных стран мира принять участие в опросе. В общей сложности данные были получены из 52 организаций. Опрос состоял из 90 вопросов. Анкета представляет обзор текущей ситуации и является основой для всех планируемых изменений. Помимо мониторинга текущей ситуации опрос имеет целью создать стратегию на будущее и заложить рекомендации как способ гармонизации практических процедур во всем мире. Мы также надеемся, что опрос послужит плацдармом для начала дискуссии между организациями учета молока и для оценки потребностей. Одной из главных задач проекта было укрепить взаимные контакты и стимулировать обмен информацией между рабочими группами и организациями учета молока MRO. Так как опрос дает совокупные данные, применяемые на практике в разных организациях методы покажут, что используется в разных странах чаще всего и на что в этой области можно ориентироваться.

Первая часть данного исследования состоит из нескольких разделов: общий обзор, практический опыт по методике, рекомендованной Правилами ИКАР, проблемные вопросы, которые организации MRO хотели бы рассмотреть, первостепенные задачи и потребности, процедуры, применяемые для вычисления факторов и коэффициентов.

Некоторые организации рассчитывают свои собственные факторы и коэффициенты, и анкетирование дало обзор по следующим вопросам: количество организаций, которые вычисляют свои собственные факторы и коэффициенты, проблемы с расчётами, количество животных и стад, используемых для расчетов (применение разных показателей), период времени между расчетами и пересчётами, как отбирают коров и стада; критерии, применяемые для отбора коров и стад, редактирование данных и критерии для исключения данных, факторы и коэффициенты, применяемые в стране, различия между породами и регионами, расчёты и пересчёты традиционных методов (не автоматические системы доения), какие сравнения применяются, результаты расчетов и пересчетов (до и после полудня, метод Z и т.д.), типы применяемых статистических показателей.

Результаты анкетирования будут чрезвычайно полезны при внесении изменений в Правила ИКАР и для эталонного сравнения организаций MRO в разных странах, при адаптировании методик для соответствующих организаций.

Выражение признательности: Рабочая Группа ИКАР по учету молока молочного КРС выражает благодарность всем организациям, принявшим участие в анкетировании.

Вступление

Этот проект анализирует тенденции в 24-часовом вычислении молока. Рабочая Группа ИКАР по учету молока молочного КРС провела анкетирование организаций-членов и не членов ИКАР, чтобы подытожить и оценить потребности организаций MRO и проблемы, с которыми они сталкиваются. Охватывая все аспекты в этой сфере, анкетирование должно стать полезным ориентиром для организаций MRO при улучшении своих методик. Анкета дает обзор методов, рекомендованных Правилами, двигаясь в направлении улучшения понимания всех процедур и практических приемов, связанных с 24-часовыми вычислениями, при этом оценивая практику вычислений и пересчетов факторов и коэффициентов. Анализ станет чрезвычайно полезным для улучшения Правил ИКАР в данной области, а именно Процедуры 1, Раздела 2 Правил ИКАР - Вычисление 24-часовой продуктивности. Мы надеемся, что результаты анкетирования в будущем помогут информированию организаций MRO на практике.

Методы и материалы

Проект состоит из анкеты, которая в общей сложности содержит 90 вопросов. Данные были получены из 52 организаций в разных странах мира. Эти страны показаны на рисунке 1, со всеми участниками, которым мы выражаем благодарность как соавторам.

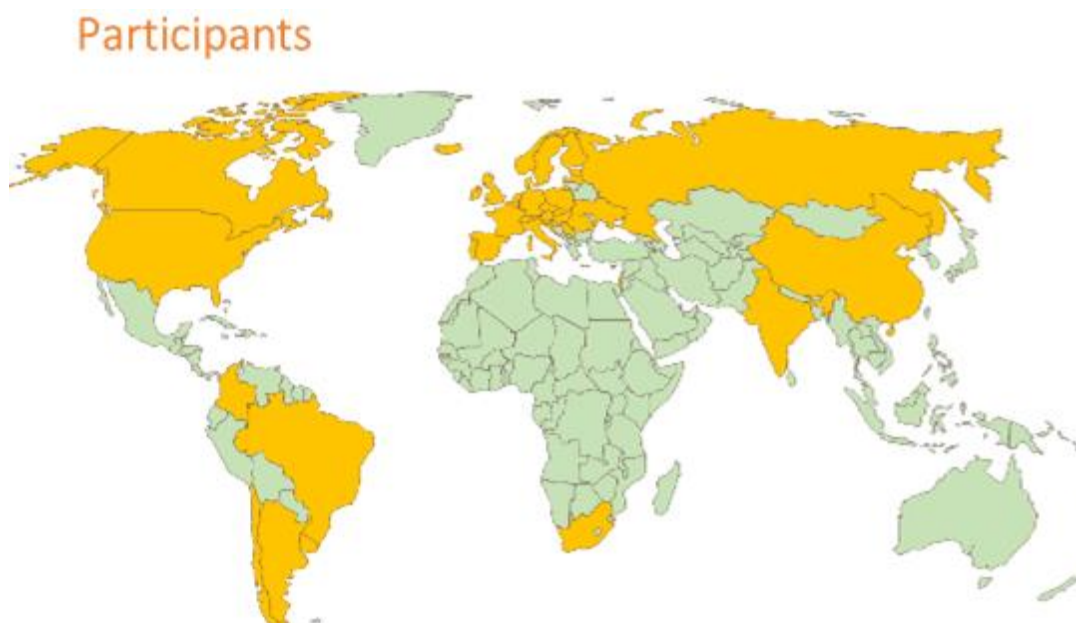


Рисунок 1. Страны, задействованные в проекте

Данные, использованные для анализа, были собраны с декабря 2018 по март 2019.

Результаты - общие аспекты: 24-часовое вычисление для классической системы учета молока

Какие из следующих вариантов ваша организация применяет при ручной дойке?

Таблица 1 показывает варианты для применения при ручной дойке. Очевидно, что есть тенденция к упрощению с целью сокращения затрат и накладных расходов, особенно в больших стадах. Стандартом в организациях является взятие одной пробы. Лишь в семи организациях берут более одной дойки для обеих проб. Улучшение записи молока в больших стадах (более 1000 коров) - главная задача отрасли. Необходимо введение новой услуги по отбору проб.

Таблица 1. Какой из следующих вариантов применяет ваша организация при дойках вручную?

Варианты ответов	Количество организаций
Полная запись молока с одной дойки (вес молока + проба)	35
Проба с одной дойки	21
Мы всегда берем более одной дойки для обеих проб	7
Мы записываем только с автоматических систем доения	1

Применяете ли вы метод DELORENZO и WIGGANS (1986), описанный в правилах (см. обзорный документ стр. 5, Процедура 1, раздел 2)?

Вся информация о методе Делоренцо и Вигганса (1986) дана в Таблицах 2 - 6.

Методы в Правилах основаны на 24-часовых вычислениях. Таблица 2 показывает, что этот метод применяют 13 организаций, а 3 организации применяют его с адаптациями. Большое преимущество этого метода в том, что он в принципе прост и лёгок для понимания и применения.

Таблица 2. Используете ли вы метод Делоренцо и Вигганса (1986), описанный в правилах (см. обзорный документ стр. 5, Процедура 1, Раздел 2)?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	13
Да, но с некоторыми адаптациями или изменениями	3

Большинство организаций используют факторы и коэффициенты из Правил, а некоторые - из других стран (Таблица 3). Проблема в том, что трудно собирать данные из больших наборов данных, что требует большого опыта и знаний. Возможно, это одна из главных причин, почему в основном применяются коэффициенты из Правил. Когда вычисляют факторы и коэффициенты, рекомендуется использовать оборудование, которое охватывает время утренней и вечерней доек.

Таблица 3. Какого рода факторы вы используете для этого методы?

Варианты ответов	Количество организаций
Мы применяем факторы и коэффициенты других стран	2
Мы применяем факторы и коэффициенты из правил	11
Мы применяем свои собственные факторы и коэффициенты	0

Делоренцо и Вигганс (1986) применяется в основном для методов Т и Z. Организации в опросе не применяют этот метод в случае с методом С (Таблица 4).

Таблица 4. Какие схемы отбора проб вы применяете для этого метода (см. обзорный документ стр. 13 и 14, Обзор Учета Молока КРС)?

Варианты ответов	Количество организаций
T	11
C	0
Z	7

Таблица 5 показывает, что Делоренцо и Вигганс (1986) используется для 2 доек в день и 3 доек в день, но не для 4-6 доек в день. Это соответствует рекомендациям ИКАР.

Таблица 5. При какой частоте доек вы применяете этот метод?

Варианты ответов	Количество организаций
2 дойки в день	12
3 дойки в день	9
от 4 до 6 доек в день	0

Время доек влияет на точность. В анкете также проанализировали, как определяют время доек при использовании метода ДеЛоренцо и Вигганса (1986). Будет полезно добавить некоторые комментарии, относящиеся к Таблице 6, в новой версии Правил ИКАР. Все организации применяют только один вариант из Таблицы 6 и не комбинируют их. Самый распространенный вариант при классической записи молока - это время дойки на уровне стада.

Таблица 6. Как вы определяете время дойки при использовании этого метода?

Варианты ответов	Количество организаций
Время начала дойки на уровне стада	12
Середина времени дойки на уровне стада	3
Время начала дойки на уровне группы	1
Середина времени дойки на уровне группы	0
Время начала дойки на уровне отдельной коровы	2

Несколько организаций дали другие комментарии для оценки своего опыта:

- У нас нет научных исследований
- С выборкой до/после полудня мы увидели "эффект пилы" (большой разброс верхних и нижних значений). Он увеличивается при более коротких периодах или при более длинных

периодах между дойками (12 часов для двух-разовой 2Х, или 8 часов для трех-разовой 3Х дойки минимизирует "эффект пилы".

- Это хорошо работает, если только мы получаем точное время с молочной фермы.
- Работает довольно хорошо в большинстве стад, но есть некоторые проблемы в стадах с 3-разовым доением, где берут пробы с доек до полудня.
- Настоящая коррекция создает ситуацию, где 24-часовой жир с вечерних проб несколько выше, чем в утренних пробах
- У нас есть много проблем с вычислением жира (а также количества соматических клеток). У нас регулярно колеблется уровень жира (то вверх, то вниз) на уровне стада и запись количества соматических клеток не помогает.
- Думаю, что метод работает не особенно хорошо в случае с большими стадами.
- По нашему опыту метод работает достаточно хорошо. Мы сравниваем молоко, поставленное молочным компаниям, и оценки фермеров потребленного молока или потерь молока на ферме и количества выглядят достаточно правильными.
- Мы не проводили каких-либо научных исследований в связи с этим.
- Полезно при 3 дойках. Метод Liu не применяется для 3 доек.
- Вероятно, было бы целесообразно обсудить развитие метода Liu для 3 доек и обновить Правила конкретно для этого случая.
- Трех-разовую дойку следует сделать предметом обсуждения на Рабочей Группе ИКАР по учету молока молочного КРС.

Доступен анализ трех-разовых доек на основе Делоренцо и коэффициенты для этого случая.

Используете ли вы метод LIU ET AL (2000), описанный в правилах (см. обзорный документ: стр. 10, Процедура 1, Раздел 2)?

Таблица 7 показывает, что метод Liu (2000) применяется в 6 организациях, 3 организации адаптируют некоторые уравнения, а 2 делают иные адаптации. В случаях, когда организации хотят рассчитать свои собственные коэффициенты, записей в некоторых классах не хватает. Важно, что для этого метода вычисляются новые коэффициенты, результаты этого будут представлены на Конференции ИКАР в Праге.

Таблица 7. Используете ли вы метод LIU ET AL, описанный в правилах (см. обзорный документ: стр.10, Процедура 1, Раздел 2) ?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	6
Да, но мы адаптируем некоторые уравнения	3
Да, но мы применяем адаптации, например, стадии лактации, разные возрастные группы, классификация интервалов между дойками и стадии лактации, отрезок прямой, наклон, разное количество формул.	2

Метод Liu применялся и в других схемах отбора проб (Таблица 8). Очевидно, что для вычисления 24-часового молока применяются разные методы.

Интересно, что этот метод также применяется для схемы С отбора проб, что должно стать предметом обсуждения в группе схемы С отбора проб. В этой области требуются чёткие рекомендации.

Таблица 8. Для каких схем отбора проб вы используете этот метод (см. обзорный документ стр. 13 и 14, Обзор Учета молока КРС)?

Варианты ответов	Количество организаций
Схема Т	10
Схема С	5
Схема Z	3

В анкете также проанализировали, какая частота доек применяется для метода Liu. Большинство организаций используют этот метод в случае с 2 дойками в день. Интересно, что 4 организации использовали этот метод в случае с 3 дойками в день (Таблица 9).

Таблица 9. При какой частоте доек вы применяете этот метод?

Варианты ответов	Количество организаций
2-разовые дойки	10
3-разовые дойки	4
4-6 -разовые дойки	0

Самый точный подход - это определить время дойки как время начала индивидуальной дойки на уровне коровы. Но это трудно, так как зачастую он недоступен в классической системе записи молока (Таблица 10). Самый распространенный вариант, используемый в организациях MRO, - это время начала дойки на уровне стада.

Таблица 10. Как вы определяете время дойки при использовании этого метода?

Варианты ответов	Количество организаций
Время начала дойки на уровне стада	8
Время середины дойки на уровне стада	1
Время начала дойки на уровне группы	3
Время середины дойки на уровне группы	0
Время начала индивидуальной дойки на уровне коровы	1

Опыт с использованием метода Liu подытожен ниже:

- Он может хорошо работать, но время начала дойки записывается не точно, поэтому не может быть использован всё время.
- Метод Liu применяется во Франции с 2011 г
- Во французской модели мы добавили ещё один класс интервала между дойками
- Из-за изменений молочной продуктивности и содержания жира за последние 15 лет в 2019 г будет создана новая модель.
- Без проблем
- Очень хорошо
- Должен быть доступен для общественности
- Новая версия будет представлена в Праге
- Правила ИКАР будут обновлены, когда новые коэффициенты будут представлены на конференции ИКАР в Праге.

Есть ли такие зарегистрированные стада, где регулярные интервалы между дойками не создают 24- часового дня записи?

Некоторые организации указали, что регулярные интервалы между дойками не созданы для 24-часового дня записи молока (Таблица 11). Так было в случае с 5 организациями менее, чем в 10% всех стад и в 2 организациях в более чем 10% всех стад (Таблица 11). Этот подход может быть полезным для автоматической системы доения и вычисления производства белка и жира.

Таблица 11. Есть ли зарегистрированные стада, где регулярные интервалы между дойками не образуют 24-часовой день записи?

Варианты ответов	Количество организаций
Да, менее 10% всех стад	5
Да, более 10% стад.	2

Используете ли вы данные молочной продуктивности более чем за один день с использованием электронных счётчиков молока (HAND ET AL, 2006) (см. правила стр. 16, Процедура 1, Раздел 2 - Вычисление 24-часовой продуктивности)?

Были разные ситуации, когда использовали данные более чем за один день для вычисления молочной продуктивности электронными счётчиками молока. В классической системе записи молока большинство организаций используют данные одного дня для вычисления 24-часовой молочной продуктивности (Таблица 12). Это полностью отличается от автоматической системы доения, где общий стандарт - это использование данных за несколько дней для вычисления 24-часовой молочной продуктивности. Одна из проблем при использовании нескольких дней для вычисления 24-часового молока - это идентификация, вопрос, который необходимо обсуждать.

Таблица 12. Используете ли вы данные о молочной продуктивности более чем за один день при использовании электронных счётчиков молока (HAND ET AL., 2006) (см. правила стр. 16, Процедура 1, Раздел 2 - Вычисление 24-часового молока)?

Варианты ответов	Количество организаций
Мы используем данные только за один дойный день	33
Мы используем данные за несколько дней, как описано в правилах	8
Мы используем данные за несколько дней, но с адаптацией	0
Мы вычисляем 24-часовую продуктивность за несколько дней по-другому	1

Самый распространенный стандарт - это добавление даты отбора пробы к замерам (Таблица 13). Исключать замер - менее распространенная практика.

Таблица 13. Как вы поступаете с датой отбора пробы в ваш период замеров?

Варианты ответов	Количество организаций
Дата отбора пробы исключается из замеров	2
Дата отбора пробы добавляется к замеру	6

Самый распространенный стандарт - это иметь лишь один из вариантов, перечисленных в Таблице 12 для 24-часового периода. Меньше распространено комбинирование вариантов (см. Таблицу 12).

При использовании нескольких дней для вычисления молочной продуктивности распространенным вариантом является 7 дней. Организации, использующие несколько дней, гармонизированы по этому показателю. Лишь одна организация использует 2 дня.

Опрос также проанализировал связь результата анализа молока с молочной продуктивностью (Таблица 14). Половина организаций использует связь между результатом анализа молока и контрольным днем и второй половиной дней. Рекомендуется увязывать данные молочного анализа с контрольным днем.

Таблица 14. Как вы увязываете молочную продуктивность с результатом анализа молока?

Варианты ответов	Количество организаций
С молочной продуктивностью за более длительный период измерений	4
С молочной продуктивностью только в день отбора пробы	4

Анкетирование оценило опыт использования метода Hand et. al 2006. Несколько организаций дали следующие дополнительные комментарии:

- Молочная продуктивность довольно стабильна в среднем примерно 7 дней, и компоненты в пробе корректируются по времени начала дойки и интервалам между дойками. Этот метод в будущем следует совершенствовать.
- В общей сложности метод работает нормально
- Представляется приемлемым для задач менеджмента
- Применение очень ограниченное, в основном используется для молочной продуктивности лишь контрольного дня.

Применяете ли вы иные методы, не упомянутые в Правилах?

Анкета дала возможность дать обзор других методов, не вошедших в рекомендации ИКАРа. В четырех случаях были использованы методы, не вошедшие в описание ИКАРа (Таблица 15). Эти случаи будут обсуждаться, проверяться и анализироваться Рабочей Группой ИКАР по учету молока. Было 2 случая по методу Т, 1 случай для доильных роботов, и 1 для других случаев.

Таблица 15. Используете ли вы иные методы, не упомянутые в Правилах?

Варианты ответов	Количество организаций
Да, для отбора проб по схеме Т	2
Да, для отбора проб по схеме Z	0
Да. Для отбора проб по схеме С.	0
Да. Для молочных роботов, когда берётся только одна проба (корректировка состава молока по одной пробе)	1
Да. Для других случаев.	1

Были даны следующие комментарии:

- Для вычисления 24-часового процента жира, если в наличии есть только одна проба, мы используем метод, описанный на: [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74124-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74124-6)

- Канадские факторы до и после полудня; пересмотренные факторы 2016 г; применяется в не-роботизированных системах
- Мы обращаем внимание, что в Бразилии приняты новые правила, которые предписывают другие типы отбора проб с электронными счётчиками
- Во Франции в настоящее время применяется метод Liu по схемам T, Z и C, а для роботов используется метод Peters & Galesloot.

Расчёт независимых факторов и коэффициентов в классической системе учета молока (результаты сведены в Таблицы 16 - 24)

Вычисляете ли вы свои собственные факторы и коэффициенты?

Большинство организаций используют свои собственные факторы и коэффициенты. Рабочая Группа ИКАР по учету молока планирует добавить новую часть в Правила ИКАР, формулирующую рекомендации для вычисления факторов, коэффициентов, выведения уравнений и методики вычисления.

Таблица 16. Вычисляете ли вы свои собственные факторы и коэффициенты?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	20
Нет	18

Следующие комментарии указывают на несколько проблем, с которыми сталкиваются организации MRO при определении формул, коэффициентов и факторов:

- Плохой сбор данных для вычисления коэффициента качества молока
- Недоступность опытных международных консультантов для разработки факторов
- Разные производственные системы, например, системы с сезонным пастбищным выпасом имеют совершенно другую лактационную кривую
- Различия между орошаемыми и не орошаемыми районами, где пастбище - основной источник фуража
- Мы вывели свою собственную формулу для прогнозирования 24-часового процента жира.
- Препятствия, мешающие выведению факторов для преобразования состава молока из подвыборки записи молока. Из экономических соображений применяется сокращенный отбор проб контрольного дня в режиме двух или трех доек в день. Между отдельными дойками могут возникать одинаковые или неравномерные интервалы. Основные проблемы следующие:
 - * Относительно высокая частота разных вариантов нестандартных интервалов в двух или трех суточных дойках
 - * Хотя интервалы в один и тот же день обычно различаются не более, чем ± 0.5 часа и считаются равными, может случиться, что и 3.5 часа или 10/14 при двухразовой дойке имеют значение

* Разная частота доек в одном стаде (часть стада - трех-разовые дойки, часть стада - двух-разовые дойки, в соответствии со стадией лактации) для вычисления и практического применения факторов перерасчета при учете молока.

- Время интервалов между дойками
- Сбор очень больших наборов контрольных данных (с одной пробой с дойки до и после полудня) от разных пород для определения формул регрессии для каждой породы
- Пока что нет, мы собираем данные.
- Правильные действия в разных условиях и уровне производства.
- Передача данных дойки из коммерческих электронных программ в определенные области для использования в вычислениях.
- Время и фермеры, которые поддерживают эксперимент
- Очень большой набор контрольных данных - для определения формулы регрессии, породы, сезон - самая важная проблема

Были существенные расхождения между организациями, которые вычисляют свои собственные факторы и коэффициенты по количеству имеющихся данных. Следующие данные об интервалах - для разных показателей:

- Количество стад: от 2 до 542. Одна организация указала, что оно различается по породам: разное для Голштинов и для Джерсеев. В одной организации написали, что это 1-3% от всех стад.
- Количество коров от 500 до 80000. Одна организация указала, что Голштинская и Джерсейская породы отличаются. Одна организация указала 1 - 3% всех коров.
- Количество доек также показало большие расхождения, так как предыдущие показатели были от 9,000 до 7,496,476. В одной организации использовали данные 3-6 контрольных дней, а в другой указали цифры от 6 до 36 в зависимости от частоты вариаций разных временных интервалов между дойками (два или три раза в день).
- Количество лактаций также варьировалось с максимумом 185,600.
- Некоторые организации ограничивают количество лактаций на корову, 3 - 4 лактации - норма.
- Были и другие комментарии:

* Коэффициенты (коэффициенты пересчета) используются для кратко-срочных результатов выборки (одна проба молока в контрольный день). Количество случаев (стада, коровы, дойки, лактации) практически тем ниже, чем больше интервалы между дойками, что отличается от одинаковых интервалов (равных интервалов).

- Во Франции мы определили формулу регрессии по методу Liu в 2011, а в 2015 пересчитали и перепроверили точность коэффициентов.
- Мы используем данные как требуется.

Рабочая группа ИКАР по учету молока молочного КРС добавит рекомендации в новую версию Правил ИКАР по минимальному и оптимальному количеству стад, коров, доек и лактаций. Необходимо определить все критерии.

Сколько времени требуется на вычисление базовых данных для расчетов/пересчётов коэффициентов?

Большинство ответов показывает, что пересчёты производятся через регулярные промежутки времени (Таблица 17).

Таблица 17. Сколько времени требуется на вычисление базовых данных для расчётов/пересчётов коэффициентов?

Варианты ответов	Количество организаций
2 -5 лет	4
5-10 лет	3
Нерегулярно, по мере необходимости	3
В течение 1 года	2
Более 10 лет	2
Без ответа	1

Как вы выбираете стада и/или коров для расчётов/пересчётов?

Большинство используют все имеющиеся данные (Таблица 18) с учетом сложности сбора данных для вычисления факторов и коэффициентов.

Таблица 18. Как вы выбираете стада и/или коров для расчётов/пересчётов?

Варианты ответов	Количество организаций
Все доступные данные	13
Выбираются произвольно	3
Мы устанавливаем свои собственные критерии	5
Статистический анализ	3

Были конкретизированы следующие критерии:

- Множественные пробы от коровы за дни, следующие за контрольным днем стада
- Множественные пробы от одной коровы за дни, следующие за контрольным днем стада
- Группы с разным временем дойки
- Группы с разными интервалами между дойками
- Множественные пробы от коровы за дни, следующие за контрольным днем стада

Были добавлены следующие комментарии:

- Отбор проб стада охватывает все территории страны
- Мы вычисляем коэффициенты произвольно для половины популяции и утверждаем их для второй половины популяции

- Также группы с разными интервалами дойки

Редактируете ли вы и исключаете ли вы необработанные данные?

Большинство организаций редактируют и исключают необработанные данные (Таблица 19).

Таблица 19. Редактируете ли вы и исключаете ли вы необработанные данные?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	14
Нет	3

Некоторые организации уточняют критерии, используемые для редактирования и исключения данных:

- Полнота данных в соответствии с целью исследования, выявление явных выбросов
- Записано мало доек, лактации начались в результате аборта, долгий период от отела до первой записи молока
- На практике стада отбираются с интервалами между дойками при расчёте факторов для подходящего интервала (например, 14 часов при двухразовой дойке, или 6 часов при трех дойках в день, или то же самое 12/12 и интервалы 8/8/8). Несколько контрольных дней (месяцы, раз в месяц) измеряются (кг, молоко), берутся пробы и производится анализ (% состав молока) за целый дойный день и все дойки. Затем вычисляются контрольные значения (кг и %) по базе данных. Метод регрессии используется для компьютерного вычисления уравнений по результатам за целый контрольный день по результату дойки одного дня в соответствии с длиной интервала. Это не применяется к молочной породе или их гибридам, порядку или стадии лактации
- Коэффициенты обновляются примерно через 6 - 10 лет. Самый важный фактор (который включает породу, порядок и стадию лактации) - это вес дойки (надой молока в кг), включенный в форму веса (кг молока) во время вычисления контрольного значения (молоко, жир, белок, лактоза и количество соматических клеток за весь контрольный день).
- Мы используем 5 критериев:
 - * Разрешенный диапазон записи суточных значений
 - * Записи с пропущенной информацией
 - * Дойные дни между 7 и 360
 - * Номер лактации больше 9
 - * Чрезмерно большие расхождения в молочной продуктивности между дойками
- Выбросы
- Коэффициенты вычислены с использованием BLUES, в соответствии с описанием Vollema и Olori
- Мы исключаем пробы молока с содержанием жира свыше 9% или менее 1.5%, и белка свыше 7% и ниже 1%.
- Молочная продуктивность, содержание жира и белка

Какого рода данные исключаются?

Исключаемые данные даны в Таблице 20. Были даны следующие критерии:

- Интервал между дойками более 26, или 6, или 8 часов
- Интервал между дойками больше 33, или 18, или 16 часов
- Количество лактаций меньше 5 или 7 часов
- Стадия лактации 305, 360 или 365 дней

Таблица 20. Какие данные исключаются?

Варианты ответов	Количество организаций
Двойные записи	17
Записи с пропущенной информацией (Ид. номер, Лактация, Даты, Вес ...)	18
Интервалы между дойками	3
Чрезмерно большие расхождения в молочной продуктивности между дойками	10
Стадия лактации (количество дойных дней)	5

Используете ли вы национальные факторы и коэффициенты?

Большинство использует национальные факторы и коэффициенты (Таблица 21)

Таблица 21. Используете ли вы национальные факторы и коэффициенты?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	12
Нет. Мы используем разные факторы, коэффициенты и/или производственную систему для разных регионов	5

Есть ли какие-либо национальные различия между породами?

В большинстве ответов различия не указаны (Таблица 22). Контрольных данных для пород с небольшим количеством животных обычно нет в наличии. В одной стране есть контрольные данные по Монтбельярд с электронного счётчика молока, коэффициенты для вычисления на основе времени дойки на индивидуальном уровне, что является лучшим подходом.

Таблица 22. Есть ли какие-либо национальные различия между породами?

Варианты ответов	Количество организаций
Да, для разных пород применяются разные факторы и коэффициенты	5
Нет	13

Анализируя расчёты и пересчёты традиционных методов (не с автоматизированных систем доения), какие сравнения вы используете?

За исключением одной организации, все единодушно применяют сравнительный метод А4 (Таблица 23) в соответствии с рекомендациями в Правилах и Рабочей Группы ИКАР по учету молока молочного КРС.

Таблица 23. Какие сравнения применяются при анализе расчетов и пересчетов с традиционными методами (не автоматизированные системы доения)?

Варианты ответов	Количество организаций
А4	10
Другой подход (метод)	1

Как вы оцениваете результаты расчетов и пересчетов (до и после полудня, метод Z...) и какие статистические показатели вы используете?

Большинство ответов показывают предпочтение простых показателей. Рекомендации в этой области будут добавлены в новую версию Правил ИКАР. Некоторые организации комбинируют показатели большего числа групп (см. Таблицу 24).

Таблица 24. Как вы оцениваете результаты расчетов и пересчетов (до/после полудня, метод Z...) и какие статистические показатели вы применяете?

Варианты ответов	Количество организаций
Корреляция между расчетной/спрогнозированной суточной продуктивностью и фактической/истинной суточной продуктивностью (по контрольному методу, золотой стандарт)	13
Сравнение средних значений, стандартная девиация и максимальные различия (в целом, внутри подгрупп)	8
Систематическая ошибка, статистическая девиация различий и точность (R^2)	6

Выводы

- Анкета, включившая в себя 90 вопросов, получила ответы от 52 организаций из разных стран мира.
- Очевидно стремление к упрощению процедуры учета молока, сокращению числа проб, особенно в больших стадах.
- Методика Правил ИКАР основана на практике вычисления 24-часовой продуктивности среди организаций контроля молока (MRO).
- Чрезвычайно важна точность записи времени дойки в стаде
- Есть новые коэффициенты для метода Liu.
- В сравнении с результатами с доильных роботов за несколько дней, где обычно они не применяются, большинство организаций используют данные учета молока за один день. В ином случае - период времени в основном 7 дней.
- Четыре организации указали, что они используют методы, не содержащиеся в Правилах, и это будет обсуждаться в рамках Рабочей Группы ИКАР (DCMRWG).
- Общая тенденция среди организаций MRO - вычислять свои собственные факторы и коэффициенты. Стратегия вычислений - это та область, которая требует внимательного рассмотрения.
- Факторы и коэффициенты регулярно пересчитываются.
- Для расчётов факторов и коэффициентов в основном используются все доступные данные.
- Большинство организаций редактируют и исключают необработанные данные при вычислении факторов и коэффициентов.
- Большинство организаций учета молока, которые делают независимые вычисления, используют уникальные факторы и коэффициенты, что также относится к породам.
- Организации предпочитают использовать простые статистические показатели.

Выражение признательности

Рабочая Группа ИКАР по учету молока крупного рогатого молочного скота выражает благодарность за предоставленные данные и сотрудничество в рамках данного проекта.