СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-29

MODELING OF QUALITY CONTROL PROCESSES OF FINISHED PRODUCTS IN THE PRODUCTION OF MICROBIOLOGICAL ADDITIVES FOR ANIMALS

E. A. Brazhnik^{1,2}, V. H. Melikidi^{1,2}, G. Yu. Laptev^{1,2},
O. V. Kochetkova¹, D. P. Ar'kov¹

¹*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Volgograd State Agrarian University», Volgograd*

²*«BIOTROF» LLC, Sankt-Petersburg, Pushkin*

Received 03.03.2020

Submitted 11.05.2020

Summary

The article discusses the business process of quality control of feed additives for animals on the example of the production of BIOTROF Ltd. The key factors of the production processes are studied. Graphic models of business processes in the form of eEPC diagrams are developed, their analysis is carried out. Based on the originally constructed process model, a quantitative assessment of performance indicators was made, weaknesses and possible risks were identified, which allowed us to develop an improved model of the business process. The process model has been successfully tested in practice, where it has shown its efficiency and effectiveness. Information support of production processes undoubtedly positively affected the level of product quality.

Abstract

Introduction. The introduction of special feed additives into the diet of farm animals makes it possible to increase their productivity and preserve the productive longevity of animals. Information support of the production processes of feed additives for farm animals and birds allows us to identify and adjust key points that affect the quality of products. Raising the quality of animal feed, and therefore food for humans, is one of the urgent tasks for manufacturers. **Object.** The object of the study is the quality control process of finished products in the production of feed additives for animals by the scientific and production company BIOTROF Ltd. **Material and methods.** Research and analysis of production processes was carried out at the enterprise engaged in the development and production of microbiological products for animals Ltd BIOTROF, St. Petersburg. Using the eEPC methodology and ARIS Express open source software, models of finished product quality control processes were formed. Consideration of the chain of production processes and assessment of their effectiveness, allowed us to evaluate them comprehensively. **Results and conclusion.** Using the method of analysis of graphic schemes, weaknesses and strengths were identified in the process of quality control of finished products. Based on the research, a modified process for product quality control was developed and successfully implemented, which certainly affected the improvement of the quality level of products.

Key words: animal feed additives, business process, modeling, quality control.

Citation. Brazhnik E. A., Melikidi V. H., Laptev G. Yu., Kochetkova O. V., Ar'kov D. P. Modeling of quality control processes of finished products in the production of microbiological additives for animals. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 2(58). 295-306 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-29.

Author's contributions. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 636.087.7:004.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Е. А. Бражник^{1,2}, аспирант

В. Х. Меликиди^{1,2}, аспирант

Г. Ю. Лаптев^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

О. В. Кочеткова¹, доктор технических наук, профессор

Д. П. Арьков¹, кандидат технических наук, доцент

¹Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

²ООО «БИОТРОФ», Санкт-Петербург, Пушкин, Малиновская ул. 8, литера А, 7-Н

Дата поступления в редакцию 03.03.2020

Дата принятия к печати 11.05.2020

Аннотация. Рассмотрен бизнес-процесс контроля качества кормовых добавок для животных на примере производства компании ООО «БИОТРОФ». Изучены ключевые факторы процессов производства. Разработаны графические модели бизнес-процессов в виде диаграмм eEPC, проведен их анализ. На основе первоначально построенной модели процессов произведена количественная оценка показателей эффективности, выявлены слабые стороны и возможные риски, что позволило разработать улучшенную модель бизнес-процесса. Модель процессов была успешно испытана на практике, где показала свою работоспособность и эффективность. Информационная поддержка процессов производства, несомненно, положительно повлияла на уровень качества продукции.

Актуальность. Введение в рацион сельскохозяйственных животных специальных кормовых добавок позволяет повысить их продуктивность и сохранить продуктивное долголетие животных. Информационная поддержка процессов производства кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птиц позволяет выявить и скорректировать ключевые моменты, влияющие на качество продукции. Поднять качество кормов для животных, а значит, и продуктов питания для человека – одна из актуальных задач для производителей. **Объект.** Объектом исследования является процесс контроля качества готовой продукции при производстве кормовых добавок для животных научно-производственной компанией ООО «БИОТРОФ». **Материалы и методы.** Исследование и анализ производственных процессов проводили на предприятии, занимающемся разработкой и производством микробиологической продукции для животных ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург. С применением методологии eEPC и открытого программного продукта ARIS Express были сформированы модели процессов контроля качества готовой продукции. Рассмотрение цепочки производственных процессов и оценка их эффективности позволило оценить их комплексно. **Результаты и выводы.** С использованием метода анализа графических схем были выявлены слабые и сильные стороны в процессе контроля качества готовой продукции. На основе проведенных исследований разработан и успешно внедрен модифицированный процесс контроля качества продукции, что, безусловно, повлияло на повышение уровня качества выпускаемой продукции.

Ключевые слова: микробиологические кормовые добавки, процессы контроля качества, моделирование контроля качества кормовых добавок, качество кормовых добавок.

Цитирование. Бражник Е. А., Меликиди В. Х., Лаптев Г. Ю., Кочеткова О. В., Арьков Д. П. Моделирование процессов контроля качества готовой продукции при производстве микробиологических добавок для животных. *Известия НВ АУК*. 2020. 2(58). 295-306. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-29.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Введение. Комбикормовая промышленность – это быстроразвивающаяся отрасль, которая входит в агропромышленный комплекс страны. Одна из задач отрасли состоит в обеспечении качественными и полноценными продуктами кормления раз-

личных групп животных, птиц и рыбы. Одним из компонентов современных кормов для сельскохозяйственных животных являются пробиотические кормовые добавки. Кормовыми добавками называют продукты растительного, животного, минерального, химического и микробиологического происхождения, включая их смеси, используемые для кормления животных всех видов или как компоненты для производства кормов. Добавки применяют для улучшения показателей роста, более эффективного использования кормов и повышения уровня здоровья животных [13].

Одним из отечественных производителей кормовых добавок микробиологического происхождения является компания ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург. В круг задач научно-производственной компании «БИОТРОФ» входит разработка и выпуск кормовых добавок для животных, способных повысить продуктивность и качество продукции животноводства и птицеводства. Продукты компании Целлобактерин[®]+, Целлобактерин[®]-Т, Профорт[®], Интебио[®], Ликвипро[®], Заслон[®], Биотроф[®], Биотроф[®]-600, Биотроф[®]-111, Биотроф[®] 2+ и другие пользуются доверием специалистов сельскохозяйственных организаций [1, 6].

На предприятии существует многоуровневый строгий контроль качества на всех этапах производства. Проведение испытаний проводится непосредственно сразу после отбора проб в лаборатории компании. Лаборатория оснащена современным оборудованием для проведения бактериологических исследований, позволяющих получить результаты в первые 24 часа после изготовления продукта.

Компания тесно сотрудничает с научно-исследовательскими институтами, и государственными аккредитованными центрами, где проводятся независимые экспертизы по определению безвредности, наличию токсичных и опасных соединений – радионуклидов, тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, металлопримесей, а также патогенных микроорганизмов. Периодически проводится мониторинг используемого сырья на наличие генетически модифицированных организмов (ГМО). По договору с государственной ветеринарной службой проводится независимая экспертиза сырья выпускаемой продукции и ветеринарно-санитарного состояния производства и складов.

Специалисты компании периодически проходят курсы повышения квалификации, которые проводит всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»).

Один из принципов менеджмента качества в требованиях ISO 9001-2015 – это процессный подход. Он позволяет идентифицировать процессы компании, изучать, как процессы функционируют и какова их роль при взаимодействии друг с другом [12].

Процессный подход предполагает определение набора бизнес-процессов, выполняемых в организации, и дальнейшую работу с ними. Достоинство процессного подхода заключается в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

Моделирование и анализ бизнес-процессов являются одним из первостепенных инструментов повышения эффективности бизнеса. Модели бизнес-процессов позволяют получить представление о процессах предприятия, провести их анализ с целью улучшения и автоматизации [14].

Цель исследования – модернизация процесса контроля качества выпускаемой продукции и анализ его эффективности.

Материалы и методы. Процесс «Контроль качества» при производстве микробиологической продукции (кормовых добавок) является сквозным процессом, охватывающим все этапы производства, начиная с контроля входящего сырья, промежуточных этапов производства и заканчивая контролем качества готовой продукции. На

примере компании ООО «БИОТРОФ» рассмотрен отдельно взятый процесс «Контроль качества готовой продукции».

В исследовании использовался системный подход, позволяющий рассмотреть исследуемый процесс в единстве не только выполняемых действий, но и формируемых результатов, используемых управленческих воздействий и документов, исполнителей процессов и применяемый инструментарий.

Моделирование бизнес-процессов – процесс отражения субъективного видения реально существующих в организации процессов при помощи графических, табличных, текстовых способов представления. Существует ряд методологий (нотаций) для описания процессов, предложенных отдельными компаниями — разработчиками программных продуктов, например методология ARIS (eEPC) компании IDS Scheer AG, Германия. Применение методологии eEPC (eEPC: extended Event Driven Process Chain – расширенная нотация описания цепочки процесса, управляемого событиями) позволяет провести моделирование и анализа бизнес-процессов [7, 8].

С применением методологии ARIS и ее открытого программного продукта ARIS Express смоделирован бизнес-процесс контроля качества выпускаемой продукции. С применением нотации eEPC удалось представить на схеме упорядоченную комбинацию событий и функций процесса контроля качества готовой продукции (рисунок 1).

Результаты и обсуждение. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных должна соответствовать критериям безопасности для животных, так как, в конечном счете, она влияет на безопасность продуктов питания человека. Вся выпускаемая продукция должна соответствовать установленным требованиям внутреннего стандарта – техническим условиям (ТУ), а также внешним нормативным документам по показателям безопасности. При экспорте в страны Таможенного Союза кормовая добавка также должна соответствовать требованиям этих стран. На фоне введения санкций уровень продовольственной безопасности в РФ является актуальной проблемой. На сегодняшний день цены на продовольствие остаются достаточно высокими, а качество продукции еще недостаточно [3]. Наполнение рынка товарами высокого качества, производимыми в реальных секторах отечественной экономики, позволит сохранить стабильность внутри рынка и экономики в целом [9].

Рисунок 1– eEPC-диаграмма процесса контроля качества готовой продукции «Как есть»

Figure 1– eEPC diagram of the finished product quality control process "As it is".

Рисунок 2 – eEPC-диаграмма процесса контроля качества готовой продукции после его модификации
Figure 2 - eEPC diagram after modification of the quality control process of finished products

Контрольно-надзорный орган Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) принимает в этом активное участие. С его участием проходят контрольно-надзорные мероприятия, обеспечивающие безопасность и качество кормов. Каждая партия выработанного продукта сопровождается электронным сопроводительным ветеринарным документом (эВСД). При переходе прав собственности также оформляется эВСД для транспортировки. Оформление и учет продукции производится в автоматизированной информационной системе «Меркурий», призванной обеспечить соблюдение принципа, провозглашенного Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН и Международным эпизоотическим бюро (МЭБ) – контроль «от поля до прилавка» [2].

Процесс контроля качества выпускаемой продукции должен отвечать вышеупомянутому принципу и гармонизировать с остальными бизнес-процессами организации. Исполнителем данного процесса является отдел контроля качества.

Для определения качества разработанной модели бизнес-процессов применён коэффициентный метод расчета эффективности [4].

В таблице 1 представлены исходные данные по показателям бизнес-процесса «Контроль качества готовой продукции» «Как есть».

Таблица 1 – Данные для расчета показателей бизнес-процесса
«Контроль качества готовой продукции»

Table 1 – Data for calculating the indicators of the business process
«Quality control of finished products»

Параметр бизнес-процессов/ Business Process Parameter	Краткое наименование / Short title	Количественное значение / Quantitative value
Количество уровней бизнес-процессов/ Number of business process levels	П _{ур}	15
Количество экземпляров бизнес-процессов/ Number of business process instances	П _{экз}	15
Количество разрывов процессов в экземплярах бизнес-процессов/ The number of process breaks in business process instances	П _{раз}	3
Количество классов бизнес-процессов/ Number of business process classes	П _{кл}	1
Число собственников бизнес-процессов/ The number of business process owners	СП	7
Количество использованных ресурсов в бизнес-процессе/ The amount of resources used in the business process	Р	15
Количество «выходов» в экземплярах бизнес-процессов/ The number of "exits" in instances of business processes	П _{вых}	20
Количество регламентирующей нормативной документации/ Number of regulatory documents	П _{рег}	5
Количество рисков технологического процесса / Number of process risks	R	1

В таблице 2 представлены показатели бизнес-процесса «Как есть».

Из таблицы 2 видно, что модель бизнес-процесса в данном случае можно считать эффективной, но проблемной, несложной, с пониженным уровнем контролируемости, достаточно высокой ресурсоемкостью и наличием экономического риска, обусловленного неэффективным использованием сырья для производства кормовых добавок. Таким образом, анализируемый процесс нуждается в улучшении.

Таблица 2 – Показатели бизнес-процесса контроля качества продукции «Как есть»

Table 2 – Performance indicators of business processes «As it is»

Показатели эффективности бизнес-процессов/ Business Process Performance Indicators	Вид коэффициента/ Coefficient type	Формулы расчета коэффициента/ Coefficient calculation formulas	Нормативное значение коэффициента/ The standard value of the coefficient	Полученное значение коэффициента/ The resulting value of the coefficient
Сложность/ Complexity	$k_{сл}$	$k_{сл} = \Sigma P_{ур} / \Sigma P_{экз}$	$k_{сл} \leq 0,66$	1,00
Процессность/ Processability	$k_{пр}$	$k_{пр} = \Sigma P_{раз} / \Sigma P_{кп}$	$k_{пр} < 1$	3,0
Контролируемость/ Controllability	$k_{отв}$	$k_{отв} = \Sigma P_{кп} / \Sigma П$	$k_{отв} = 1$	0,14
Ресурсоемкость/ Resource intensity	k_p	$k_p = P / \Sigma P_{вых}$	$k_p < 1$	0,75
Регулируемость/ Adjustable	$k_{рег}$	$k_{рег} = \Sigma P_{рег} / \Sigma P_{кп}$	$k_{рег} \geq 1$	7,0
Показатель риска / Risk indicator krisk	$Kr=0$	$krisk = \Sigma Risk / \Sigma P_{экз}$	$Kr=0$	0,7

Представление бизнес-процессов в виде схемы и расчет коэффициентов позволяет выделить слабые стороны в процессах и разработать на ее основе новую оптимизированную схему процесса «Как будет» (рисунок 2).

Повторная переработка отклоненной продукции обеспечивает рациональное обращение с отходами и соблюдение принципов ресурсосбережения [10, 11]. Риск выпуска некачественной продукции на основе повторно переработанного продукта снижается благодаря результатам повторных испытаний на всех этапах производства с вовлечением в процесс широкого круга специалистов.

Исключение из бизнес-процесса возможности переработки отклоненной продукции экономически неэффективно и не снижает потенциальные риски, связанные с выпуском некачественной продукции. Анализ рисков, связанных с выпуском некачественной продукции, позволяет спланировать мероприятия по их устранению с наибольшей эффективностью. Разработка программ и инструкций позволяет оперативно проводить целевые мероприятия.

При наступлении ситуации, связанной с утилизацией продукции, производится расследование с установлением причин, повлекших к данному несоответствию. На основании результатов расследования разрабатывается план мероприятий по предупреждению такого вида риска и дается оценка эффективности принятых мер.

Рассмотрим некоторые примеры, при которых допускается повторная переработка продукции.

1. Количество целевых бактерий больше, чем установлено нормативной документацией. Решение – добавление инертного носителя без бактерий в количестве, необходимом для установления необходимой концентрации бактерий.

2. Количество целевых бактерий меньше, чем установлено нормативной документацией. Решение – доведение до необходимого количества клеток путем добавления бактерий.

3. Высокая влажность продукции в форме порошка. Решение – доведение до определенной влажности при помощи более сухого наполнителя и компенсация концентрации бактерий.

Примеры, при которых переработка не допускается и происходит утилизация продукции:

- наличие патогенных микроорганизмов, развитие плесневых грибов;
- не прохождение теста на безвредность или токсичность;
- превышение допустимых норм тяжелых металлов;
- превышение допустимых норм радионуклидов;
- превышение допустимых норм токсичных химических элементов, микотоксинов или пестицидов.

Возможность повторной переработки связана с технологией производства, доступностью необходимого оборудования. Но некоторые формы несоответствия невозможно устранить в силу их физической природы, например, высокая концентрация радионуклидов или тяжелых металлов в готовой продукции. Актуальный договор с организацией, обеспечивающей утилизацию отходов, обеспечивает быстрое освобождение склада от опасного объекта. Наступление данного типа несоответствия маловероятно, так как контроль качества проходит на всех этапах производства, начиная с момента поступления сырья. Применяемое сырье закупается у проверенных поставщиков. Каждая партия сырья в обязательном порядке сопровождается следующей документацией: удостоверение о качестве, сертификат о соответствии и ветеринарный сопроводительный документ.

Для модифицированного бизнес-процесса также проведена количественная оценка параметров, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для расчета показателей модифицированного бизнес-процесса
«Контроль качества готовой продукции»

Table 3 – Data for calculating indicators of the modified business process
«Quality control of finished products»

Параметр бизнес-процессов / Business Process Parameter	Краткое наименование / Short title	Количественное значение / Quantitative value
Количество уровней бизнес-процессов/ Number of business process levels	П _{ур}	16
Количество экземпляров бизнес-процессов/ Number of business process instances	П _{экз}	16
Количество разрывов процессов в экземплярах бизнес-процессов/ The number of process breaks in business process instances	П _{раз}	2
Количество классов бизнес-процессов/ Number of business process classes	П _{кп}	1
Число собственников бизнес-процессов/ The number of business process owners	СП	6
Количество использованных ресурсов в бизнес-процессе/ The amount of resources used in the business process	Р	15
Количество «выходов» в экземплярах бизнес-процессов/ The number of "exits" in instances of business processes	П _{вых}	22
Количество регламентирующей нормативной документации/ Number of regulatory documents	П _{рег}	7
Количество рисков технологического процесса / Number of process risks	R	0

В таблице 4 представлены показатели эффективности модифицированного бизнес-процесса.

Таблица 4 – Показатели эффективности модифицированного бизнес-процесса
«Контроля качества готовой продукции»

Table 4 – Performance indicators of the modified business process
«Quality control of finished products»

Показатели эффективности бизнес-процессов/ Business Process Performance Indicators	Вид коэффициента/ Coefficient type	Формулы расчета коэффициента/ Coefficient calculation formulas	Нормативное значение коэффициента/ The standard value of the coefficient	Полученное значение коэффициента/ The resulting value of the coefficient
Сложность/ Complexity	$K_{сл}$	$K_{сл} = \Sigma \Pi_{ур} / \Sigma \Pi_{экз}$	$K_{сл} \leq 0,66$	1,00
Процессность/ Processability	$K_{пр}$	$K_{пр} = \Sigma \Pi_{раз} / \Sigma \Pi_{кп}$	$K_{пр} < 1$	2,0
Контролируемость/ Controllability	$K_{отв}$	$K_{отв} = \Sigma \Pi_{кп} / \Sigma \Pi$	$K_{отв} = 1$	0,17
Ресурсоемкость/ Resource intensity	K_p	$K_p = P / \Sigma \Pi_{вых}$	$K_p < 1$	0,68
Регулируемость/ Adjustable	$K_{рег}$	$K_{рег} = \Sigma \Pi_{рег} / \Sigma \Pi_{кп}$	$K_{рег} \geq 1$	7,0
Показатель риска / Risk indicator	K_r	$K_r = \Sigma Risk / \Sigma \Pi_{экз}$	$K_r = 0$	$K_r = 0$

Включение дополнительных процессов в измененную схему позволило рационально использовать ресурсы за счет возможности переработки части продукции, которая раньше утилизировалась, и повысить контролируемость процессов. Эффективность использования ресурсов улучшилась, о чем свидетельствует уменьшение коэффициента ресурсоемкости на 10,3 %. Показатель процессности уменьшился на треть, что свидетельствует о снижении проблемности анализируемого процесса. Реорганизованный бизнес-процесс характеризуется также высоким показателем регулируемости.

Выводы. В результате выполненного функционального моделирования разработана модель бизнес-процесса – «Контроль качества готовой микробиологической продукции для животных». Была проведена оценка разработанной модели бизнес-процессов путем расчета показателей эффективности. В результате удалось установить слабые стороны представленной модели и принять меры к их устранению.

Успешно проведенная апробация модели, непосредственно на производстве ООО «БИОТРОФ», показала целесообразность проведенной работы. Данная информационная поддержка позволила повысить качество выпускаемой продукции, что положительно повлияло на расширение перспективного рынка сбыта. Информационная поддержка предприятий при импортозамещении является актуальной задачей для бизнеса [5].

Полученная в конечном результате схема процесса может служить предметом для дальнейшего обсуждения и анализа при включении в нее внешних факторов и изменении среды производства.

Библиографический список

1. Будаев А. А. Эффективность двухштаммового консерванта «Биотроф 2+» при заготовке кукурузного силоса // Кормопроизводство. 2018. №7. С. 31-32.
2. Ветис - государственная информационная система в области ветеринарии. Электронная ветеринарная сертификация. Информационный портал [Электронный источник]. Режим доступа: <http://help.vetrif.ru/wiki/> (дата обращения: 08.02.2020).

3. Горбунова А. О., Щеглов В. Ю. Влияние санкций на продовольственную безопасность России // Экономические отношения. 2018. Том 8. № 3. С. 381-388. DOI: 10.18334/eo.8.3.39248.
4. Дубинина Н. А. Показатели оценки бизнес-процессов предприятия // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2016. № 2(29). С. 179-191. DOI: 10.17072/1994-9960-2016-2-179-191.
5. Кочеткова О. В., Поликарпова Е. А. Моделирование процессов информационной поддержки импортозамещения // Фундаментальные исследования. 2018. № 8. С. 73-78.
6. Применение нового пробиотика в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. 2017. №09. С. 13-16.
7. Разработка и реорганизация процессов переработки нута для создания пищевых и кормовых продуктов / А. А. Мартынов, О. В. Кочеткова, В. В. Шкаленко, В. И. Водяников // Известия НВ АУК. 2020. № 1(57). С. 228-239. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-23.
8. Федорова О. В., Мамаева А. А., Якунина Е. А. Применение методологий SADT и ARIS для моделирования и управления бизнес- процессами информационных систем // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 1. С. 105-109. DOI:10.20914/2310-1202-2018-1-105-109.
9. Экономическая безопасность России и Евразийского экономического союза в условиях санкций / Е. В. Дробот, Г. К. Гудович, И. Н. Макаров, В. С. Бахмутская // Экономические отношения. 2019. Том 9. № 3. С. 1671-1682. DOI: 10.18334/eo.9.3.41004.
10. Ancillamercy A. Waste Management System. Emerging Trends in Computing and Expert Technology. COMET 2019 // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Springer, Cham. 2020. Vol. 35. DOI: 10.1007/978-3-030-32150-5_32.
11. Antonov A, Ivanov G, Pastukhova N. The Poultry Waste Management System // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. № 272. DOI:10.1088/1755-1315/272/2/022050.
12. Bravi L., Murmura F., Santos G. The ISO 9001:2015 Quality Management System Standard: Companies' Drivers, Benefits and Barriers to Its Implementation // Quality Innovation Prosperity. 2019. № 23(2). P. 64-82. DOI: 10.12776/qip.v23i2.1277.
13. Feed Animal Feed Additives / P. K. Singh, K. Chandramoni, K. Kumar, S. Kumar // New India Publishing Agency, New Delhi, India, 2015. 47 p.
14. Waszkowski R. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2018. № 400. 062031 DOI: 10.1088/1757-899X/400/6/062031.

Conclusions. As a result of the functional modeling, a business process model was developed - "Quality control of finished microbiological products for animals". The developed business process model was assessed by calculating performance indicators. As a result, it was possible to establish the weaknesses of the presented model and take measures to eliminate them. Successful testing of the model, directly at the production of BIOTROF Ltd, showed the feasibility of the work. This informational support allowed to improve the quality of products, which positively influenced the expansion of a promising sales market. Information support of enterprises during import substitution is an urgent task for business [5]. The process diagram obtained in the final result can serve as a subject for further discussion and analysis when external factors are included in it and the production environment changes.

Author Information

Brazhnik Evgenii Aleksandrovich, graduate student of the department «Feeding and breeding of agricultural animals» Federal State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University (400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26), quality controller of BIOTROF Ltd (196602, St. Petersburg, Pushkin, Malinovskaya St., 8. lit. A, 7-N). E-mail: bea@biotrof.ru, tel.: +7 (812) 322-85-50

Melikidi Veronika Hristoforovna, graduate student of the department «Feeding and breeding of agricultural animals» Federal State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University (400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26), biotechnologist of BIOTROF Ltd (196602, St. Petersburg, Pushkin, Malinovskaya St., 8. lit. A, 7-N). E-mail: veronika@biotrof.ru, tel.: +7 (812) 322-85-50

Laptev Georgii Yurevich, Doctor of Biological Science, professor of the department «Feeding and breeding of agricultural animals» Federal State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University (400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26), Director of BIOTROF Ltd (196602, St. Petersburg, Pushkin, Malinovskaya St., 8. lit. A, 7-N).

E-mail: laptev@biotrof.ru

Kochetkova Olga Vladimirovna, Doctor of Technical Sciences, professor of the department “Information Systems and Technologists” Federal State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University, (400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26). E-mail: ovk555@bk.ru, tel.: +7 (8442) 41-30-94

Ar'kov Dmitrii Petrovich, Candidate of Technical Sciences, associate professor of the department, of “Information Systems and Technologists” Federal State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University (400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, pr. Universitetsky, 26), тел.: +7 (8442) 41-24-42. E-mail: arkov-dmitriy@rambler.ru

Информация об авторах

Бражник Евгений Александрович, аспирант кафедры «Кормление и разведение с.-х. животных» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), контролер по качеству ООО “БИОТРОФ” (196602, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д 8. лит. А пом. 7-Н), тел.: +7(812) 322-85-50.

E-mail: bea@biotrof.ru

Меликиди Вероника Христофоровна, аспирант кафедры «Кормление и разведение с.-х. животных» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), биотехнолог ООО “БИОТРОФ” (196602, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д 8. лит. А пом. 7-Н), тел.: +7(812) 322-85-50.

E-mail: veronika@biotrof.ru

Лаптев Георгий Юрьевич, доктор биологических наук, профессор кафедры «Кормление и разведение с.-х. животных» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), директор ООО “БИОТРОФ” (196602, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д 8. лит. А пом. 7-Н), тел.: +7(812) 322-85-50. E-mail: laptev@biotrof.ru

Кочеткова Ольга Владимировна, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационные системы и технологии» (400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), тел.: +7 (8442) 41-30-94. E-mail: ovk555@bk.ru

Арьков Дмитрий Петрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), тел.: +7 (8442) 41-24-42.

E-mail: arkov-dmitriy@rambler.ru