

Научная статья

Original article

УДК 338.43

doi: 10.55186/2413046X_2024_9_4_188

**АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА В ПРОЦЕССЕ ЕГО
ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ**

**ANALYSIS OF MEASURES TO INCREASE ECONOMIC EFFICIENCY AND
QUALITY OF GRAIN DURING ITS PRODUCTION AND STORAGE**



Марченко Алексей Викторович, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации аграрного производства, ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, E-mail: alex100001@yandex.ru

Баянова Ольга Викторовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации аграрного производства, ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, E-mail: olga2673576@yandex.ru

Marchenko Alexey Viktorovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Agricultural Production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Prianishnikov», Perm, E-mail: alex100001@yandex.ru

Bayanova Olga Viktorovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Agricultural Production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Prianishnikov», Perm, E-mail: olga2673576@yandex.ru

Аннотация. Научная статья содержит обзор научной литературы по проблемам обеспечения эффективности производства зерна за счет повышения его качества. Отмечены управляемые и неуправляемые факторы и условия обеспечения качества зерна. В числе управляемых факторов и условий заявлены технико-технологические и организационно-экономические факторы, к неуправляемым факторам и условиям отнесены солнечная инсоляция, продолжительность светового дня, температурный фактор, осадки. Выявлено, что на качество зерна и потери при хранении оказывает влияние: климат, некачественная очистка зерна, травмы зерна, повышенная температура, высокая влажность, обработка хранилищ, техническая целостность помещений. Показано формирование качества на этапах производства зерна: подготовка посевного материала, условия выращивания, условия уборки урожая, транспортировка урожая, первичная обработка и хранение. Указано, что яровая пшеница мягких сортов, возделываемая в хозяйствах Пермского края, имеет высокий внутренний рыночный потенциал: высокие технологические и хлебопекарные свойства, может использоваться для выработки муки и выпечки хлеба. Показаны потребительские свойства районированных сортов озимой и яровой пшеницы мягких сортов: большее количество баллов (4,7 – 4,9 баллов) набрал сорт «Иргина», на втором месте сорт «Ирень» (4,4 – 4,7 баллов). Произведен расчет стоимости муки, полученной от переработки зерна, имеющего натурную массу 750 г/л, в 700000 рублей, а также расчет стоимости муки, полученной от переработки зерна, имеющего натурную массу 760 г/л, в 709872 рублей, выявлено отклонение в стоимости за счет качества зерна на сумму 9872 рубля.

Abstract. The scientific article contains a review of scientific literature on the problems of ensuring the efficiency of grain production by improving its quality. Controlled and uncontrollable factors and conditions for ensuring grain quality are noted. Among the controllable factors and conditions, technical, technological, organizational and

economic factors are stated; uncontrollable factors and conditions include solar insolation, daylight hours, temperature, and precipitation. It was revealed that the quality of grain and losses during storage are influenced by: climate, poor-quality grain cleaning, grain injuries, elevated temperature, high humidity, storage processing, technical integrity of the premises. The formation of quality at the stages of grain production is shown: preparation of seed, growing conditions, harvesting conditions, crop transportation, primary processing and storage. It is indicated that spring wheat of soft varieties, cultivated on farms in the Perm region, has a high internal market potential: high technological and baking properties, can be used for the production of flour and baking bread. The consumer properties of zoned varieties of winter and spring soft wheat are shown: the Irgina variety scored the most points (4.7 - 4.9 points), and the Iren variety took second place (4.4 - 4.7 points). The cost of flour obtained from processing grain with a natural weight of 750 g/l was calculated at 700,000 rubles, as well as the cost of flour obtained from processing grain with a natural weight of 760 g/l was calculated at 709,872 rubles; a deviation in the cost for grain quality account in the amount of 9872 rubles.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; растениеводство; зерно; качество зерна; потребительские свойства зерна; эффективность; производство зерна; хранение зерна

Keywords: agro-industrial complex; crop production; corn; grain quality; consumer properties of grain; efficiency; grain production; grain storage

Введение

Зерно является важнейшим стратегическим сырьем, экспортным ресурсом, позволяющим обеспечивать продовольственную независимость и безопасность государства, а также решать проблемы голода в странах третьего мира. Целевое использование зерна очень широкое. Оно используется во многих отраслях пищевой и перерабатывающей, химической, фармацевтической промышленности. Отметим, что, количество зерна, представленное в виде урожайности и валового сбора, являются недостаточным условием эффективности производства.

Мероприятия, направленные на повышение качества зерна в процессе его производства и хранения являются дискуссионными в научной среде: Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. обратили внимание на формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания [1]; Филиппова А.В., Канакова А.А. Петрова Г.В. рассмотрела использование биологизированных агроприемов для повышения качества зерна [2]; Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. выявили влияние сроков и способов уборки на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы [3]; Гайнутдинов И.Г., Зарипова Т.Т. раскрыли факторы повышения эффективности производства зерновых культур в Российской Федерации [4]; Бундина О.И., Хухрин А.С. обратили внимание на синергетический подход в повышении экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна в России [5]; Хайруллин А.Н., Хайруллин А.А. провели исследование качества и эффективности производства зерна [6]. Таким образом, тема исследования является актуальной.

Материалы и методы исследования

Качество зерна позволяет осуществлять эффективный таргетинг его по рынкам и потребителям. На качество влияет множество факторов и условий, которые принято разделять на управляемые и неуправляемые (частично управляемые) факторы и условия (рисунок 1).

На рисунке представлены две группы факторов, причем неуправляемые факторы могут оказать влияние не только на количественные показатели, но и на свойства и характеристики зерна.

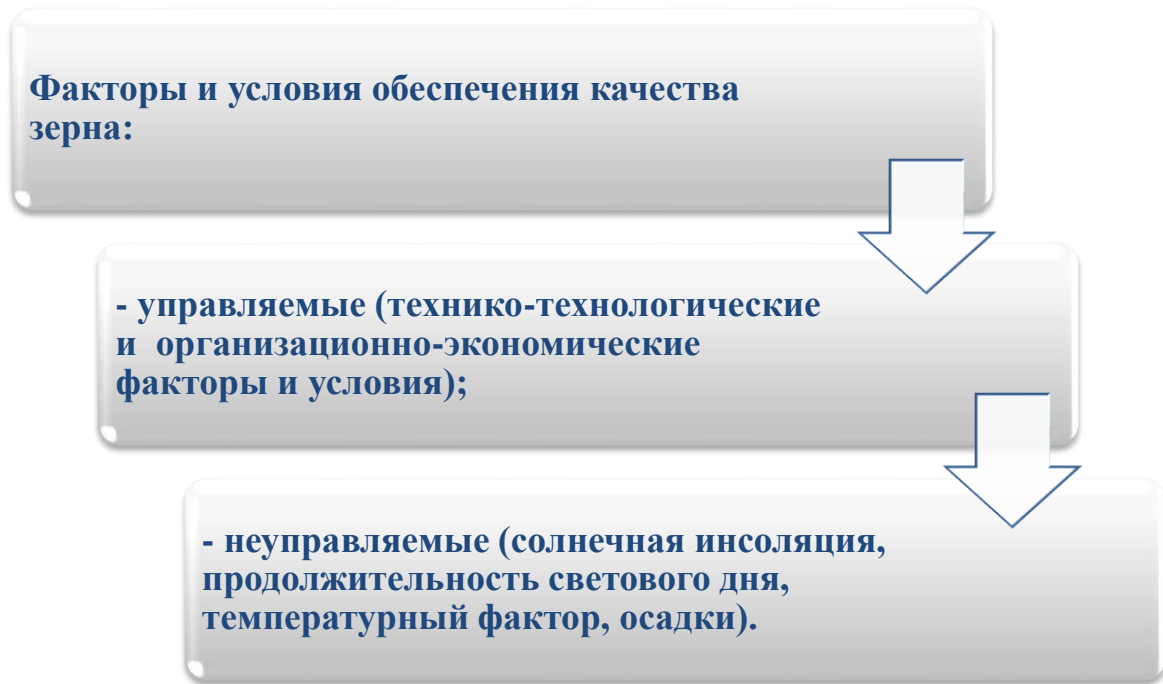


Рисунок 1. **Факторы и условия обеспечения качества зерна**

Составлено автором

Технические факторы связаны с настройкой и регулировкой технических систем и механизмов, машин и оборудования при подготовке семян к посеву и непосредственно посеве, уборке, транспортировке и послеуборочной обработке.

Следует отметить, что потери при уборке имеют определенные виды и источники. Механическое повреждение семян влияет не только на всхожесть и урожайность, но и по причине ослабления роста, развития корневой системы и вегетативной массы, ухудшаются биохимические процессы, которые влияют на накопление в зерне крахмала или белка. Зерно становится менее выполненным, щуплым и более низконатурным. При ошибках в уборке, транспортировке и послеуборочной обработке, снижение качества зерна может быть связано с дроблением и другими механическими повреждениями зерна, а также его засорением примесями зерновой и сорной фракций.

На качество зерна и потери при хранении влияет ряд факторов (таблица 1).

Таблица 1 – **Факторы, оказывающие влияние на качество зерна и потери при хранении**

Факторы	Причины
Климат	Климатические особенности территорий, где хранятся зерновые, способны существенно повлиять на качество продукции и убыль зерновой массы
Некачественная очистка зерна	Перед отправкой на хранение новый урожай в обязательном порядке подлежит очистке от примесей
Травмы зерна	В процессе машинной обработки часть зёрен получает повреждения
Повышенная температура	Зерновая насыпь склонна к самосогреванию и практически не отдаёт тепло в окружающую среду
Высокая влажность	Наличие лишней влаги в зерне приводит к его самосогреванию, развитию плесени и вредителей
Обработка хранилищ	Применение фунгицидов, акарицидов, инсектицидов, зооцидов
Техническая целостность помещений	Предотвращение попадания влаги, грызунов и птиц

Составлено автором

Нарушение температуры агента сушки зерна и времени могут превратить зерно с высоким содержанием клейковины, относящегося к 2-3 классу, которое пригодно для сортовых помолов, в зерно кормового назначения, из-за резкого снижения качества клейковины. В данном случае, значительно снижается закупочная цена зерна из-за изменения его целевого применения.

Технологические факторы, влияющие на качество зерна и требующие управления ими на всех этапах производственного процесса, связаны с элементами системы растениеводства и земледелия. Факторы, влияющие на

производство и качество зерна в разрезе элементов системы земледелия, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – **Формирование качества на этапах производства зерна**

Этапы производства	Факторы качества зерна
Посевной материал	Вид, сорт, репродукция. Подготовка семян к посеву. Класс семян по ГОСТу
Условия выращивания	Географическое положение и метеорологические условия. Почвы и их плодородие. Система обработки почв и мелиоративные мероприятия. Удобрения. Предупредительные и истребительные мероприятия по отношению к вредоносным объектам
Условия уборки урожая	Сроки и способы уборки. Погодные условия. Организация и управление производственно-технологическими процессами
Транспортировка урожая	Вид и санитарное состояние транспортного средства
Первичная обработка и хранение	Своевременность обработки. Вид, способы и режимы сушки и очистки зерна. Режимы и способы хранения

Составлено автором

В таблице сгруппированы факторы, оказывающие влияние на качество зерна, на каждом этапе производства. Кроме того, следует отметить, что на всех этапах производства следует обратить внимание на следующее:

- организацию и управление мероприятиями по контролю количественно-качественных показателей зерна и процессов, связанных с его производством; контроль качества сырья и технологических процессов;

- мотивацию персонала, процессы стимулирования и оплаты труда за повышение и сохранение качества зерна на всех производственно-технологических стадиях; квалификацию управленческого персонала, специалистов и рабочих.

Контроль качества зерна на всех этапах его производства в цепочке "поле-склад", влияет на класс, целевое применение, цену, а также расширяет рыночный, в том числе экспортный потенциал производителей. В Пермском крае потенциально экспортной зерновой культурой является озимая рожь. Спрос на зерно этой культуры повышается, что связано с увеличением в структуре потребления населения ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Районированные сорта озимой ржи позволяют получить высокоурожайное и качественное зерно. Сортные особенности, заданные в культуре, необходимо поддерживать и не снижать при осуществлении агробизнес процессов. Истекание зерна озимой ржи и прораствание его на корню, резко снижает потребительские свойства, класс и целевое применение.

Результаты исследования

Яровая пшеница мягких сортов, возделываемая в хозяйствах Пермского края, также имеет высокий внутренний рыночный потенциал: высокие технологические и хлебопекарные свойства. Районированные сорта могут использоваться для выработки муки и выпечки хлеба. Районированные сорта озимой и яровой пшеницы мягких сортов, возделываемые в хозяйствах Пермского края, и их потребительские свойства показаны в таблице 3.

Таблица содержит районированные сорта пшеницы мягких сортов и их потребительские свойства. На основе анализа технологических и хлебопекарных качеств зерна озимой пшеницы сорта Московская 39, выращенного в условиях Пермского края выявлено, что зерно соответствовало 2–3 классу качества со следующими показателями: натура зерна - 744 г/л, стекловидность 54 %, число падения 308 с, массовая доля сырой клейковины 29 %.

Таблица 3 - Районированные сорта озимой и яровой пшеницы мягких сортов и их потребительские свойства

Сорт	Назначение	Натура, гр./л	Клейкови на,%	Сила муки, е. а.	Хлебопекарная оценка, баллы
Московская 39	Высокие хлебопекарные качества, сильный сорт	801-912	38	373	3,9-4,1
Иргина	Высокие хлебопекарные качества, сильный сорт	773-803	29-46	290- 725	4,7-4,9
Ирень	Высокие хлебопекарные качества, ценный сорт	780-810	26-38	240- 280	4,4-4,7
Красноуфи мская 100	Высокие хлебопекарные и крупяные свойства	800-890	20-27	240- 320	3,7-4,1

Составлено автором

Хлеб, полученный из зерна, соответствовал общей хлебопекарной оценке в 4,4 балла. Исследования проводили на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Несмотря на то, что Пермский край относят к зоне рискованного земледелия, соблюдение агротехнологий позволяет получить урожай зерновых культур с высокими технологическими и хлебопекарными свойствами.

Управление качеством зерна на сельскохозяйственных предприятиях возможно при системном подходе к этому процессу. Необходимо наличие лабораторий, оснащенных оборудованием и реагентами, позволяющими осуществлять проверку базовых физико-химических и механических показателей качества зерна таких как, натурная масса, влажность, зараженность вредителями, количество и качество клейковины, число падения. Это оборудование и инвентарь позволяет контролировать качество семенного, продовольственного и кормового зерна.

Помимо этого, контроль качества производства зерновой продукции осуществляется посредством почвенного и растительного анализа. В связи с этим, стоимость и доступность услуг по мониторингу качества сырья, материалов и условий агробизнес деятельности, позволит повысить конкурентоспособность зернового производства в хозяйствах Пермского края, информационно и технически обеспечит более эффективный процесс производства и продажи зерна и продуктов его переработки.

Часть затрат, связанных с поддержанием и повышением качества зерна в разрезе культур, необходимо субсидировать, так как не только количественные но и качественные показатели формируют эффективность зернового бизнеса и стимулируют его развитие, в том числе и экспортный потенциал. Для этого необходим механизм разработки методики субсидирования качества.

Оценка эффективности качества зерна может быть представлена на технологическом показателе – натурная масса. Натурная масса (натура зерна), влияет на выход муки и отрубей при переработке зерна пшеницы. Чем выше натура, тем больше общий выход муки и обратно пропорционально уменьшается выход отрубей и наоборот. За каждый процент отклонения натурной массы зерна от базисной, которая принимается 750 г/л, изменение общего выхода муки составляет 0,11%. Высоко натурное зерно – это выполненное зерно. Выполненность зависит от уровня агрокультуры, засушливости климата в период

созревания зерна, сортовых особенностей культуры. Оценка качества зерна пшеницы на примере изменения натурной массы выполнена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка качества зерна пшеницы на примере изменения натурной массы

Натурная масса зерна, г/л	Изменение выхода муки	Объем переработки и выход муки, тонн			Цена, руб./т	Стоимость, руб.	
		100	выход муки, %	выход муки, тонн			в том числе, муки высшего сорта - 25%
750	за каждый процент превышения натурной массы зерна над базовой, выход муки увеличивается на 0,11%	100	78	78	25	28000	700000
760			79,1	79,1	25,353		709872
Отклонение						+ 9872	

Составлено автором

В таблице произведен расчет стоимости муки от помола зерна пшеницы, имеющего разную натурную массу (750 и 760 г/л), выявлено отклонение в сумме 9872 рубля.

Заключение

По результатам проведенного исследования мероприятий, направленных на повышение качества зерна, выявлено следующее:

- факторы и условия обеспечения качества зерна подразделяются на управляемые и неуправляемые, к неуправляемым факторам и условиям относятся солнечная инсоляция, продолжительность светового дня, температурный фактор, осадки;

- факторы, оказывающие влияние на качество зерна и потери при хранении включают в себя климат, некачественную очистку зерна, травмы зерна, повышенную температуру, высокую влажность, обработку хранилищ, техническую целостность помещений;
- в разрезе этапов производства на качество зерна оказывают влияние посевной материал, условия выращивания, условия уборки урожая, транспортировка урожая, первичная обработка и хранение;
- в совокупности районированных сортов озимой и яровой пшеницы наибольшее число баллов в хлебопекарной оценке занимает сорт «Иргина», на втором месте сорт «Ирень»;
- качество зерна пшеницы на примере натурной массы оказывает влияние на выход и стоимость муки, на примере переработки 100 тонн зерна и фактическом выходе муки высшего сорта 25,353% отклонение в стоимости составило 9872 рубля.

Список источников

1. Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания / Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-40-50 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. - № 3 (107). – С. 40 – 50. URL: <https://www.kbncran.ru/wp-content/uploads/2022/07/Malk-4.pdf> (дата обращения 06.04.2024).
2. Филиппова А.В. Эффективность выращивания твердой пшеницы в условиях сухостепной зоны Оренбургской области и использование биологизированных агроприемов для повышения качества зерна / Филиппова А.В., Канакова А.А. Петрова Г.В. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.037 // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. - № 7 (97). - URL: <https://research-journal.org/archive/7-97-2020-july/effektivnost-vyrashhivaniya-tverdoj-pshenicy-v->

usloviyax-suxostepnoj-zony-orenburgskoj-oblasti-i-ispolzovanie-biologizirovannyx-agropriemov-dlya-povysheniya-kachestva-zerna (дата обращения: 06.04.2024).

3. Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. Влияние сроков и способов уборки на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы / Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-4-108-52-62 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. - № 4 (108). – С. 52 – 62. URL: <https://www.kbncran.ru/wp-content/uploads/2022/09/Mal-5.pdf> (дата обращения 06.04.2024).

4. Гайнутдинов, И. Г. Факторы повышения эффективности производства зерновых культур в Российской Федерации / И. Г. Гайнутдинов, Т. Т. Зарипова // Молодой ученый. – 2020. - № 24 (314). – С. 78-79. – URL: <https://moluch.ru/archive/314/71669/> (дата обращения: 06.04.2024).

5. Бундина О.И., Хухрин А.С. Повышение экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна в России: Синергетический подход / Бундина О.И., Хухрин А.С. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. - № 11. – С. 29 – 35. – URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-360> (дата обращения 06.04.2024).

6. Хайруллин А.Н., Хайруллин А.А. Исследования качества и эффективности производства зерна / Хайруллин А.Н., Хайруллин А.А. DOI: https://doi.org/10.12737/article_5a1d9f9f708035.45905538 // Вестник казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 3. Ч. 45. – С. 133 – 138. – URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/19124/view> (дата обращения 06.04.2024).

References

1. Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. Formation of yield and grain quality of winter wheat varieties depending on predecessors and cultivation conditions / Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-40-50 // News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2022. - No. 3 (107). – pp. 40 – 50. URL:

<https://www.kbncran.ru/wp-content/uploads/2022/07/Malk-4.pdf> (access date 04/06/2024).

2. Filippova A.V. Efficiency of growing durum wheat in the dry steppe zone of the Orenburg region and the use of biologized agricultural practices to improve grain quality / Filippova A.V., Kanakova A.A. Petrova G.V. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.037 // International scientific research journal. – 2020. - No. 7 (97). - URL: <https://research-journal.org/archive/7-97-2020-july/effektivnost-vyrashhivaniya-tverdoj-pshenicy-v-usloviyax-suxostepnoj-zony-orenburgskoj-oblasti-i-ispolzovanie-biologizirovannyx-agropriemov-dlya-povysheniya-kachestva-zerna> (date of access: 04/06/2024).

3. Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. The influence of timing and methods of harvesting on the yield and grain quality of winter soft wheat / Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-4-108-52-62 // News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2022. - No. 4 (108). – P. 52 – 62. URL: <https://www.kbncran.ru/wp-content/uploads/2022/09/Mal-5.pdf> (access date 04/06/2024).

4. Gainutdinov, I. G. Factors increasing the efficiency of grain crop production in the Russian Federation / I. G. Gainutdinov, T. T. Zaripova // Young scientist. – 2020. - No. 24 (314). – pp. 78-79. – URL: <https://moluch.ru/archive/314/71669/> (access date: 04/06/2024).

5. Bundina O.I., Khukhrin A.S. Increasing the economic efficiency and competitiveness of grain production in Russia: A synergetic approach / Bundina O.I., Khukhrin A.S. // Economics of agricultural and processing enterprises. – 2018. - No. 11. – P. 29 – 35. – URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-360> (date accessed 04/06/2024).

6. Khairullin A.N., Khairullin A.A. Research on the quality and efficiency of grain production / Khairullin A.N., Khairullin A.A. DOI: https://doi.org/10.12737/article_5a1d9f9f708035.45905538 // Bulletin of the Kazan

Московский экономический журнал. № 4. 2024

Moscow economic journal. № 4. 2024

State Agrarian University. – 2017. – Т. 12, No. 3. Part 45. – P. 133 – 138. – URL:

<https://naukaru.ru/ru/nauka/article/19124/view> (date accessed 04/06/2024).

© *Марченко А.В., Баянова О.В., 2024. Московский экономический журнал, 2024,*

№ 4.