



Научная статья
4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)
УДК 664.785:641.56:664.68

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.016

EDN: EVBFCK

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Наталья Ивановна Степаненко ¹, Алексей Геннадьевич Липшин ²

^{1,2} Красноярский научно–исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр Сибирского Отделения Российской Академии Наук», г. Красноярск, Россия

¹ natashalovcova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5958-1254>

² alipshin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0536-3452>

Аннотация. В статье рассматривается комплексное исследование стабильности производства зерна овса на мировом и российском уровнях. Оригинальность работы обусловлена количественной оценке стабильности производства на российском и мировом рынках с помощью эконометрического моделирования, опирающегося на статистические данные за 30–летний период. Цель – анализ данных производства на мировом и российском рынках. Был проведен статистический анализ производительности зерна овса на мировом уровне и в Российской Федерации. В результате исследования было выявлено, что, согласно официальным данным FAOSTAT, Европа показала наивысшие показатели производительности зерна овса, которые составили 60,46 % от мирового объема. Лидирующей страной в производстве овса является Канада и на 2024 год валовый сбор составил 3360 тысяч тонн. В России наибольший валовый сбор зерна овса получил Сибирский федеральный округ и в среднем за пять лет составил 14420,8 тысяч центнеров. Также были выявлены пять ведущих регионов: Алтайский край – 13,6 %; Красноярский край – 7,1 %; Тюменская область – 5,7 %, Республика Башкортостан – 5,1 %; Новосибирская область – 4,1 %; из долевого расчёта. Оптовая цена в 2024 года на зерно овса повысилась на 19,4 % по сравнению с прошлым годом. Цена на продукты переработки зерна овса формируется в зависимости от назначения конечного продукта. Результаты прогнозного моделирования продемонстрировали устойчивый рост производства овса, что создаёт благоприятные условия для масштабирования его переработки в диетические продукты питания. Сочетание стабильных объёмов сырья с высоким содержанием биологически активных веществ (β -глюкан, пищевые волокна) делает овёс стратегически значимой культурой для развития сектора здорового питания.

Ключевые слова: овес, пищевая ценность, диетическое питание, производительность, урожайность, валовой сбор, посевные площади.

Благодарности: Авторы выражают признательность Федеральной государственной службе статистике РФ и FAOSTAT за предоставление данных, а также рецензентам за ценные замечания, способствующие улучшению качества статьи.

Для цитирования: Степаненко Н. И., Липшин А. Г. Исследование стабильности производства овса для оценки потенциала использования в разработке диетических продуктов питания // Ползуновский вестник. 2026. № 1, С. 101–113. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.016. EDN: <https://elibrary.ru/EVBFCK>.

Original article

STUDY OF STABILITY OF OAT PRODUCTION TO ASSESS POTENTIAL FOR USE IN DEVELOPMENT OF DIETARY FOODS

Natalia I. Stepanenko ¹, Alexey G. Lipshin ²

^{1,2} Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture is a separate division of the Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center Krasnoyarsk Science Center Siberian Branch of the Russian Academy Sciences", Krasnoyarsk, Russia

¹ natashalovcova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5958-1254>

² alipshin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0536-3452>

Abstract. In the article considers a comprehensive study of the stability of oat grain production at the global and Russian levels. The originality of the work is due to the quantitative assessment of the stability of production in the Russian and global markets using econometric modeling based on statistical data for a 30–year period. The goal is to analyze production data on the global and Russian markets. A statistical analysis of the productivity of oat grain at the global level and in the Russian Federation was carried out. As a result of the study, it was revealed that, according to official FAOSTAT data, Europe showed the highest indicators of oat grain productivity, which amounted to 60.46 % of the world volume. Canada is the leading country in the production of oats, and in 2024 the gross harvest amounted to 3,360 thousand tons.

© Степаненко Н. И., Липшин А. Г., 2026

In Russia, the Siberian Federal District received the largest gross harvest of oat grain and averaged 14,420.8 thousand quintals over five years. Five leading regions were also identified: Altai Territory – 13.6 %; Krasnoyarsk Territory – 7.1 %; Tyumen Region – 5.7 %, Republic of Bashkortostan – 5.1 %; Novosibirsk region – 4.1 %; based on a shared calculation. In 2024, the wholesale price of oat grain increased by 19.4 % compared to last year. The price of oat grain processing products is formed depending on the purpose of the final product. The results of predictive modeling have demonstrated a steady increase in oat production, which creates favorable conditions for scaling up its processing into dietary food. The combination of stable volumes of raw materials with a high content of biologically active substances (beta-glucan, dietary fiber) makes oats a strategically important crop for the development of the healthy nutrition sector.

Keywords: oats, nutritional value, dietary nutrition, productivity, yield, gross harvest, acreage.

Acknowledgements: The authors would like to thank the Federal State Statistics Service of the Russian Federation and FAOSTAT for providing the data, as well as the reviewers for their valuable comments that help improve the quality of the article.

For citation: Stepanenko N. I. & Lipshin A. G. (2026). Study of stability of oat production to assess potential for use in development of dietary foods. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 101-113. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2026.01.016. EDN: <https://elibrary.ru/EVBFCK>.

ВВЕДЕНИЕ

Знаменитый лексикограф доктор Сэмюэл Джонсон в восемнадцатом веке сказал об овсе: «Это зерно в Англии дают лошадям, но в Шотландии оно помогает людям». В некоторых частях Северной Европы овёс был наиважнейшим продуктом питания, но в современности он используется в основном для кормления лошадей. Однако в северных странах Европы он по-прежнему остаётся ключевым сырьём для пищевой промышленности, и интерес к этой культуре растёт благодаря его диетическим свойствам [1, 2].

Овёс имеет давнюю историю культивирования. Археологические находки свидетельствуют о том, что его семена присутствовали в египетских гробницах ещё около 2000 лет до нашей эры. В пищу человек стал его употреблять около тысячи лет до нашей эры, а до этого его применяли в качестве корма для домашнего скота. В литературе овёс начал встречаться как самостоятельная культура только в начале первого столетия нашей эры. Благодаря своей стойкости к холодному и влажному климату он стал в некоторых странах, таких как Англия, Шотландия, Ирландия, единственной культурой, способной расти в таких условиях [3]. В России овёс начал возделываться в шестом веке нашей эры в северо-западных районах Нечернозёмной зоне [4].

Овёс – это однолетнее растение семейства злаковых. Это ценная продовольственная и фуражная культура [5], занимающая пятое место по возделыванию в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя [6]. Овёс является зерновой культурой, относящийся к яровым хлебам I группы [7].

По ботаническим характеристикам овёс – это род *Avena*. Он включает в себя семьдесят видов, из которых на практике применяются лишь одиннадцать. Наибольшее распространение получил род *Avena sativa*, который может быть плёнчатый или голозёрным. Плёнчатые формы овса характеризуются большей урожайностью и поэтому занимают большие площади возделывания [8].

Овёс по химическому составу является уникальной культурой и обладает рядом лечебных свойств. Об этом свидетельствует доказательная база исследований, показывающая положительную динамику при употреблении овса при такие заболевания, как желудочно-кишечного тракта, а также при снижении уровня холестерина в крови [8, 9].

Установлено, что овёс демонстрирует вариативность по содержанию белка, который составляет на 100 граммов сухого вещества от 9,03 % до 19,5 % в зависимости от сортовых характеристик и морфологической формы зерна (плёнчатая или голозёрная) [10–

12]. При этом биологическая ценность белка определяется аминокислотным составом. По имеющимся данным аминокислотного состава, лимитирующими аминокислотами являются лизин – 70 %; треонин – 83 % [13]. Зерно овса является источником клетчатки, β-глюканов, витаминов и минералов [14]. Оно характеризуется высоким содержанием фосфора и превосходит другие злаковые культуры по массовой доле жира, которая составляет 6,21 грамма на 100 граммов сухого вещества [9, 15, 16]. Содержащийся крахмал достигает 40 % зерновки овса, который находится в эндосперме в виде крахмальных зёрен [15]. Содержание тиамин в зерне овса превосходит другие злаковые культуры и составляет 0,48 миллиграмма на 100 граммов зерна [17]. Содержание β-глюкана в плёнчатых сортах варьирует от 3,1 до 4,5 %, у голозёрных – от 3,8 до 4,9 % [18].

При употреблении продуктов из зерна овса может повышаться уровень серотонина, что связано с общими эффектами здорового питания [15]. Овсяные β-глюканы способствуют снижению уровня липопротеидов в крови и уменьшают гликемическую реакцию за счёт взаимодействия с другими углеводами. Кроме того, они обеспечивают длительное чувство насыщения организма, что может способствовать контролю массы тела.

Ещё одна важная особенность данной культуры – это наличие авенантрамидов (AVs), антиоксидантов, уникальных метаболитов, присущих преимущественно овсу. При этом в качестве пищевого источника антиоксидантной активности овёс и другие злаковые культуры в значительной степени игнорируются [19].

В результате исследования G. Soyacan, et al. было выявлено, что 40-граммовых порциях из зерна овса (за исключением концентрата) содержится от 15,59 до 25,05 миллиграммов общего количества фенольных кислот (9,9–19,33 миллиграммов связанных и 4,96–5,72 свободных + конъюгированных) и от 1,1 до 2 миллиграммов авенантрамидов. В то же время одиннадцатиграммовая порция овсяного концентрата содержит 16,7 миллиграммов от общего количества фенольных кислот (15,17 миллиграммов связанных, 1,53 миллиграммов свободных + конъюгированных) и 1,2 миллиграммов авенантрамидов [20].

Авенантрамиды обладают рядом биологически активных свойств, включая противовоспалительные, антиатерогенные, антипролиферативные, противоопухолевые и противозудные. Это обуславливает потенциальную эффективность их использования при профилактике ишемической болезни сердца и рака [19]. В связи с доказательной базой зерно овса используют в медицине, косметологии и в пищевой промышленности. Пищевая ценность зерна овса зависит от сорта, района произрастания, условий уборки и хранения [15]. За антиоксидантную активность в зерне овса

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

отвечает феруловая кислота, которая снижает риск возникновения злокачественных опухолей. Фитиновая кислота также даёт антиоксидантный эффект, но ухудшает всасывание железа и цинка.

В редких случаях овёс может проявлять отрицательные свойства: обострение хронических заболеваний жёлчного пузыря, диспепсические расстройства, аллергические реакции. Эти эффекты наблюдаются при избыточном включении данной культуры в рацион. Аллергические реакции обусловлены содержанием в зерне овса авенина и прочих белков [21].

Исходя из вышесказанного, зерно овса можно включать в ежедневную диету в качестве функционального продукта и источника водорастворимых пищевых волокон (β -глюкан) и фенольных алкалоидов (авенантрамиды). Однако β -глюкан имеет отрицательные свойства: при его связывании с ионом железа происходит уменьшение его биологической доступности, что необходимо учитывать при недостатке железа в организме [18, 22].

В тоже время современные достижения селекции позволяют создавать сорта овса с оптимальным

Таблица 1 – Нормы выхода продуктов при переработке зерна овса [10, 26]
Table 1 – Product yield rates during oat grain processing [10, 26]

Продукты переработки	Ассортимент, %			
	Недробленая крупа	Недробленая крупа и хлопья	Хлопья «Экстра»	Толокно
Крупа не дробленая	45,5	39,5	–	–
Хлопья	–	5,5	50,0	–
Толокно	–	–	–	52,0
Итого	45,5	45,0	50,0	52,0
Мучка и дроблёнка кормовая	15,5	16,0	13,0	9,5
Отходы 1–й и 2–й категории	2,8	2,8	1,3	1,3
Лузга	27,0	27,0	27,0	26,0
Мелкий овёс	5,0	5,0	5,0	5,0
Отходы 3–й категории и механические потери	0,7	0,7	0,7	0,7
Усушка	3,5	3,5	3,0	5,5
Всего	100	100	100	100

Анализ таблицы 1 показывает, что выход продуктов из зерна овса не превышает 52 %. Также наблюдается, что наиболее ценные пищевые вещества зерновки: пищевые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза, β -глюкан, пектин), а также зародыш с содержащимся в нём белками, незаменимыми кислотами, ненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами и витаминами – удаляются в отходы переработки зерна овса [19].

Для чёткого понимания потенциала производства пищевых продуктов из овса следует определить стабильность поставок зернового сырья на перерабатывающие производства. В связи с этим был проведён анализ статистических данных за тридцатилетний период по производству овса в России и в зарубежных странах.

Оригинальность исследования обусловлена подходом к оценке стабильности производства овса в Российской Федерации и на мировом рынке на основе 30-летних статистических данных с применением эконометрического моделирования. В отличие от традиционных подходов, ориентированных исключительно на анализе трендовых показателей, в работе была проведена верификация моделей на исторических данных, выполнен прогноз урожайности на среднесрочную перспективу с учётом изменчивости показателей по регионам России и странам-производителям.

составом – с высоким содержанием β -глюканов [18] и минимизированным влиянием на усвоение железа [23]. Это открывает перспективы для безопасного и эффективного использования овса в диетическом питании, особенно при профилактике сердечно-сосудистых заболеваний [24] и метаболических нарушений [25].

Зерно овса имеет пищевое и фуражное значение. Основная доля зерна овса приходится на фуражное зерно – 99-98 % от валового сбора и лишь 1-2 % используется для пищевой переработки [15]. В России существуют традиционные способы переработки зерна овса (таблица 1): производство крупы овсяной недробленой, разной степени дробления, плющеной, хлопьев «Геркулес» и «Экстра» и толокно (табл. 1) [10, 26]. Кулинарные изделия: овсяный суп, овсяный кисель. Кондитерские изделия: овсяное печенье, овсяный кекс, вафли, галеты, в производстве спирта и спиртных напитков [10, 27]. В хлебопечении овсяная мука не используется в стопроцентном составе, а только в смеси с пшеничной хлебопекарной мукой, из-за низкого качества клейковины [7].

Таким образом, цель данного исследования заключается в анализе производства зерна овса на мировом уровне и в Российской Федерации.

МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования определена совокупность производственно-биологических показателей зерна овса, включающая урожайность, элементы структуры урожая, биохимический состав и технологические свойства.

Предметом исследования являются закономерности формирования урожайности зерна овса, динамика площадей возделывания и их влияние на объёмы производства.

Информационно-эмпирическая база исследования формировалась на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и её территориальных подразделений, а также Организации Объединённых Наций (FAOSTAT – Food and Agriculture Organization Statistics). Методы исследования: абстрактно-логический, статистический, мета-анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мировое потребление овса. Овёс является культурой, обладающей высокой устойчивостью к повышенной влажности и низким температурам, а также характеризующейся невысокой потребностью в плодородии

почвы [10; 28]. По данным Продовольственной сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAOSTAT), Европа занимает ведущее положение по производству овса (рисунок 1) [28].

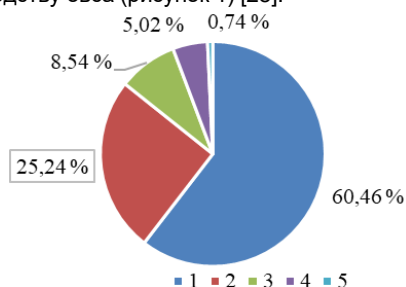


Рисунок 1 – Производство овса по регионам мира (поданным FAO): 1. Европа; 2. Америка; 3. Океания; 4. Азия; 5. Африка [28]

Figure 1 – Oat production by region of the world (according to FAO): 1. Europe; 2. America; 3. Oceania; 4. Asia; 5. Africa [28]

Анализ рисунка 1 показывает, что Европа занимает лидирующее место по производству зерна овса и

составляет 60,46 % мирового объема. Остальные страны имеют следующие доли: Америка – 25,24 %, Океания – 8,54 %, Азия – 5,02 % и Африка – 0,74 %. Такая тенденция обусловлена климатическими условиями выращивания, выделенными площадями для возделывания и экономическими возможностями отдельных стран.

Согласно данным FAOSTAT, за тридцатилетний период, (на 2021 год, более поздние данные отсутствуют) статистика свидетельствует, что в Европейском Союзе при экстенсивном подходе к сельскому хозяйству ожидается увеличение посевных площадей. Однако такой рост ограничен физическими размерами доступных земель, приведенных в таблице 2.

Более того, анализ данных из таблицы 2 показывает, что посевные площади под овёс в Европейском Союзе с 1992 по 2021 годы имеют тенденцию к снижению. С учётом данного фактора экстенсивный подход наращивания объёмов производства характеризуется низкой эффективностью и не соответствует стратегическим задачам устойчивого развития отрасли [28, 29, 30].

Таблица 2 – Основные показатели развития производства овса в Европейском союзе за 1992–2021 гг. [28, 29, 30]
Table 2 – Main indicators of the development of oat production in the European Union for 1992–2021 [28, 29, 30]

Год	Валовый сбор, млн. тонн	Площадь убранных урожая, млн. га	Урожайность, т/га	Абсолютное изменение к предыдущему году			Относительное изменение к предыдущему году, %		
				Валовый сбор, млн. тонн	Площадь убранных урожая, млн. га	Урожайности, т/га	Валовый сбор, млн. тонн	Площадь убранных урожая, млн. га	Урожайности, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1992	3,11	8,78	2,82
1993	3,17	11,07	3,49	0,06	2,29	0,67	101,9	126,1	123,8
1994	3,24	9,97	3,08	0,07	-1,10	-0,41	102,2	90,1	88,3
1995	2,89	8,6	2,98	-0,35	-1,37	-0,1	89,2	86,3	96,8
1996	3,01	10,71	3,56	0,12	2,11	0,58	104,2	124,5	119,5
1997	3,08	10,53	3,42	0,07	-0,18	-0,14	102,3	98,3	96,1
1998	2,96	9,84	3,32	-0,12	-0,69	-0,10	96,1	93,4	97,1
1999	3,02	9,69	3,21	0,06	-0,15	-0,11	102,0	98,5	96,7
2000	2,93	9,05	3,09	-0,09	-0,64	-0,12	97,0	93,4	96,3
2001	2,92	8,94	3,06	-0,01	-0,11	-0,03	99,7	98,8	99,0
2002	3,1	10,26	3,31	0,18	1,32	0,25	106,2	114,8	108,2
2003	3,04	9,12	2,99	-0,06	-1,14	-0,32	98,1	88,9	90,3
2004	2,78	10,61	3,81	-0,26	1,49	0,82	91,4	116,3	127,4
2005	2,78	8,61	3,1	0,00	-2,00	-0,71	100,0	81,1	81,4
2006	2,81	8,65	3,08	0,03	0,04	-0,02	101,1	100,5	99,4
2007	2,85	8,72	3,06	0,04	0,07	-0,02	101,4	100,8	99,4
2008	2,82	9,5	3,37	-0,03	0,78	0,31	98,9	108,9	110,1
2009	2,74	8,78	3,21	-0,08	-0,72	-0,16	97,2	92,4	95,3
2010	2,58	7,9	3,07	-0,16	-0,88	-0,14	94,2	90,0	95,6
2011	2,56	8,24	3,22	-0,02	0,34	0,15	99,2	104,3	104,9
2012	2,51	8,71	3,35	-0,05	0,47	0,13	98,0	105,7	104,0
2013	2,45	8,37	3,42	-0,06	-0,34	0,07	97,6	96,1	102,1
2014	2,36	8,32	3,52	-0,09	-0,05	0,10	96,3	99,4	102,9
2015	2,41	8,16	3,39	0,05	-0,16	-0,13	102,1	98,1	96,3
2016	2,41	8,66	3,59	0,00	0,50	0,20	100,0	106,1	105,9
2017	2,48	9,24	3,81	0,07	0,58	0,22	102,9	106,7	106,1
2018	2,56	8,05	3,15	0,08	-1,19	-0,66	103,2	87,1	82,7
2019	2,38	7,91	3,32	-0,18	-0,14	0,17	93,0	98,3	105,4
2020	2,56	9,49	3,71	0,18	1,58	0,39	107,6	120,0	111,7
2021	2,54	9,16	3,6	-0,02	-0,33	-0,11	99,2	96,5	97,0

По сравнению с экстенсивным подходом к развитию, интенсивный характеризуется отсутствием ограничений и сосредоточен на повышении производительности овса. В период с 1992 по 2001 год уровень производства демонстрировал колебания и в среднем

имел следующую тенденцию: урожайность составляла 3,2 тонны с гектара; валовый сбор – 3,03 миллиона тонн; посевных площадей – 9,72 миллиона гектаров. При тенденции к снижению посевных площадей наблюдалось снижение валового сбора и урожайности. Исключением стали 1993–й и 1996–й годы, когда

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

было выделено больше посевных площадей для выращивания овса. Показатели в эти годы были следующими: в 1993 год: посевные площади – 11,07 миллиона гектаров; урожайность – 3,49 тонны с гектара; валовый сбор – 3,17 миллиона тонн. В 1996 году были следующие показатели: посевные площади – 10,71 миллиона гектаров; урожайность – 3,56 тонны с гектара; валовый сбор – 3,01 миллиона тонн.

Темпы роста урожайности в 1992–1993 годах составили 0,67 тонн на гектар, что соответствует увеличению на 24 %. Однако в последующие годы наблюдалось снижение урожайности либо её незначительный рост, который в среднем составил -0,14 % по отношению к предыдущему году. Если рассматривать каждый год с 1994 по 2001 год, то тенденция имеет следующий вид: -3 %, +20 %, -4 %, -3 %, -3 %, -4 %, -1 % соответственно по годам. В промежутке 2002–2011 годов данная тенденция изменилась. Урожайность проявила хаотичный характер, колеблясь по сравнению с предыдущим годом следующим образом: +8 %, -10 %, +27 %, -19 %, -1 %, -1 %, +10 %, -5 %, -4 %, +5 %. В период с 2012 по 2021 годы наблюдается следующая динамика: +4 %, +2 %, +3 %, -4 %, +6 %, -16 %, -5 %, +12 %, -3 %.

Рассмотренные ранее данные свидетельствуют о том, что на протяжении трёх десятилетий показатели урожайности овса отличались нестабильностью, что связано с множеством факторов: изменениями климатических условий, агрономическими практиками, а также экономическими и социальными преобразованиями в агропромышленном комплексе. Для реализации интенсивного подхода к развитию отрасли необходимо не только внедрить новые технологии, но и систематически работать над улучшением агрономических условий – таких как качество почвы, а также оптимизация сроков посева и сбора урожая [31].

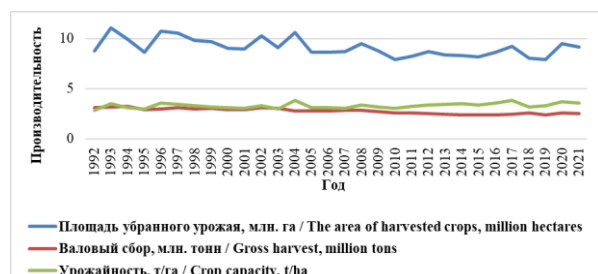


Рисунок 2 – Динамика производительности зерна овса в Европейском союзе 1992–2021 гг. [28, 29, 30]

Figure 2 – Dynamics of oat grain productivity in the European Union 1992-2021 [28, 29, 30]

Несмотря на положительные изменения в урожайности, наблюдаемые в период с 2002 по 2021 годы, которые представлены на рисунке 2, их общая нестабильность указывает на необходимость проведения более детального анализа стратегий с учётом возникающих рисков. Также стоит обратить внимание на последствия изменения климата, которые способны сильно повлиять на сельскохозяйственные культуры, включая овёс. Для повышения устойчивых показателей необходимо прово-

Таблица 3. Прогнозирование производительности овса на 2025 год
Table 3. Forecast of oat productivity for 2025

Наименование страны	Линейное уравнение	R ²	Количество лет	Расчёт	Прогноз, тыс. т
Канада	$y = -269,5x + 4548,1$	0,1458	5	$y = -269,5 * 5 + 4548,1$	3200,6
Россия	$y = -269,4x + 4560,4$	0,4884	5	$y = -269,4 * 5 + 4560,4$	3213,4
Австралия	$y = -82,4x + 1634,4$	0,1030	5	$y = -82,4 * 5 + 1634,4$	1222,4
Бразилия	$y = 13,9 + 1008,9$	0,0182	5	$y = 13,9 * 5 + 1008,9$	1078,4
Великобритания	$y = -35,5x + 1124,7$	0,2300	5	$y = -35,5 * 5 + 1124,7$	947,2

дить внедрения адаптивных агротехнологий, использование устойчивых к неблагоприятным условиям сорта, развивать системы метеорологического мониторинга, которые окажут неоценимую помощь производителям [28]. На рисунке 2 наглядно представлены производственные параметры производства овса.

Посевы овса в мировом масштабе постоянно сокращаются по сравнению с пшеницей и ячменём. Причинами низкой урожайности являются выращивание низкопродуктивных сортов и неадекватные агротехнологии [32].

Учитывая ранее изложенное, для достижения стабильного роста урожайности зерна овса необходимо сочетание интенсивных методов, инновационных технологий и адаптивного управления, что будет способствовать улучшению количественных показателей, тем самым обеспечив стабильную поставку сырья для пищевой отрасли.

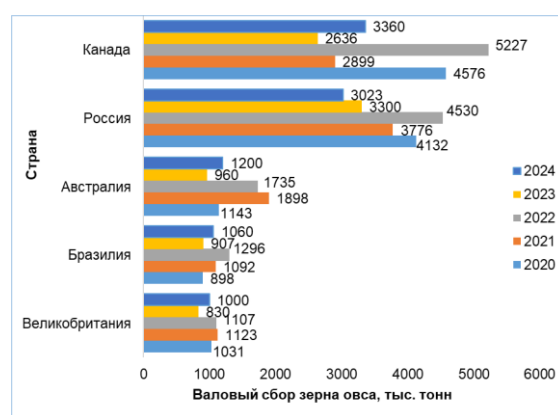


Рисунок 3 – Страны–лидеры по валовому сбору овса на 2021-2023 г., тыс. тонн (по данным FAO) [33, 34]

Figure 3 – The leading countries in terms of gross oat harvest for 2021-2023, thousand tons (according to the FAO) [33, 34]

Анализ мирового производства овса демонстрирует следующую динамику. По имеющимся данным, в 2023 году объёмы производства в России и Канаде снизились на 27,15 % и 49,51 % соответственно по сравнению с рекордным 2022 годом. Однако уже в 2024 году страны–лидеры начали наращивать темпы роста производства овса по сравнению с предыдущим годом и показали следующие результаты: в Канаде увеличилось на 22,55 %, в России произошёл спад на 9,16 % [32, 33, 34]. Согласно данным Statista, в период с 2023 по 2024 год мировой объём производства овса составлял приблизительно 19,5 миллиона метрических тонн и в 2023 году занял пятое место среди зерновых культур [34].

Имея линейное уравнение производительности овса для пяти лидирующих стран, можно спрогнозировать объём производства зерна овса на 2025 год. Согласно линейным уравнениям, при подстановке вместо «х» порядкового номера лет можно рассчитать ожидаемый объём производства в тысячах тонн для каждой страны. Результаты расчёта представлены в таблице 3.

Анализ таблицы 3 показывает, что в Канаде прогнозируется в 2025 году снижение производства овса на 4,74 % по сравнению с 2024 годом. В России, Австралии, Бразилии и Великобритании прогноз составил +6,30 %; +1,87 %; +1,74 %; -5,28 % соответственно. Максимальную положительную тенденцию прогноза демонстрирует Россия, затем следуют Австралия и Бразилия, тогда как в Великобритании ожидается наибольшее снижение. При учёте общей производительности этих стран прогноз на 2025 год показывает увеличение на 0,2 % по отношению к 2024 году несмотря на то, что в двух указанных странах прогнозируется снижение.

Приведенные оценки получены методом экстраполяции данных за предыдущие годы и отражают базовый сценарий при сохранении текущих тенденций производства. Их точность может зависеть от ряда внешних факторов, не учтённых в модели, таких как погодные условия, изменения спроса на мировом рынке и меры государственного регулирования. Таким образом, расчёты позволяют выявить относительную динамику по странам и ключевые тренды, но не гарантируют точного соответствия фактическим показателям 2025 года.

Следующим этапом исследования производи-

тельности овса стала оценка динамики роста в Российской Федерации. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), за 33-летний период (1992–2024 годы) произошло снижение площадей сельскохозяйственных земель, отведённых под возделывание овса, – важного показателя для аграрной отрасли. Согласно информации, представленной на рисунке 4, в 1992 году посевные площади составляли 8,49 миллиона гектаров. К 2024 году этот показатель сократился до 1,68 миллиона гектаров, что на 80,21 % ниже уровня 1992 года.

Если сравнивать с предыдущем 2023 годом, сокращение полей составило 8,20 %. За пять лет понижение составило 30,58 %. За десятилетний период 2015–2024 годы –44,92 %, за двадцатилетний период 2005 – 2024 годы –49,55 %.

За последующие десять лет (2005–2014 гг.) посевные площади сократились на 2,1 % и в среднем составили 3,32 миллиона гектаров. В период с 2015 по 2024 годы посевные площади сократилась на 48,5 миллиона гектаров. Данная динамика вызывает беспокойство, поскольку она негативно влияет на продовольственную безопасность страны и состояние её экономики [35].

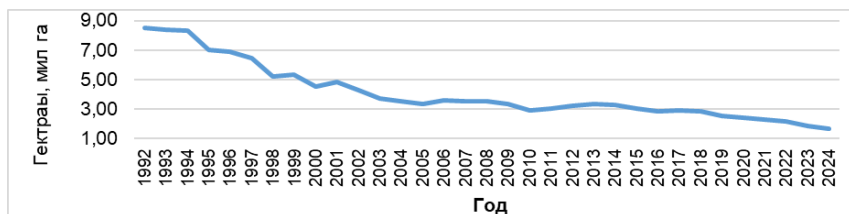


Рисунок 4 – Площадь убранных урожаев, миллион гектар в Российской Федерации в 1992-2024 гг. (по данным Росстата) [35]

Figure 4 – The area of harvested crops, million hectares in the Russian Federation in 1992-2024 (according to Rosstat) [35]

Снижение сельскохозяйственных угодий, предназначенных для выращивания овса, наблюдалось ежегодно, причём темпы сокращения варьировались от 1 % до 19 % по сравнению с предыдущими годами. Согласно Forbes, в Российской Федерации сокращение посевных полей связано со снижением использования овса в качестве фуражного зерна. На замену овса пришло наиболее рентабельное сырьё такое как кукуруза и отходы масличного производства: жмыхи и шроты [36, 37, 38].

Несмотря на общую тенденцию к сокращению посевных площадей под овёс, в отдельные годы были зафиксированы периоды роста. Так, наблюдалось увеличение полей для выращивания овса в 1999, 2001, 2006, 2008, 2011, 2012, 2013, 2017 годах на 2,01 %, 7,73 %, 7,84 %, 0,38 %, 5,26 %, 6,63 %, 2,67 %, 0,94 % соответственно по сравнению с предыдущим годом. Это увеличение может быть обусловлено совершенствованием агрономической практики, а также изменениями рыночной ситуации, в частности, ростом спроса на овёс и повышением закупочных цен, что стимулировало производителей расширять посевные площади.

Поскольку овёс является важнейшей сельскохозяйственной культурой, снижение пашни способно привести к дефициту продуктов питания на основе овса и кормов для вскармливания животных, а также к росту цен на соответствующие продукты, что, в свою очередь, может негативно сказаться на благополучии населения.

Согласно прогнозной модели распределения сельскохозяйственных угодий, предназначенных для возделывания овса, прогнозная площадь на 2025 год

была рассчитана по формуле тренда: $y = -0,1788x + 7,1276$ при $R^2 = 0,818$. При «х» = 33 (порядковый номер года относительно базового периода) расчёт дал $y = -0,1788 * 33 + 7,1276$ и составило по линейному уравнению 1,23 миллиона гектар, что указывает на уменьшение посевных площадей на 27,07 % по сравнению с предыдущим годом. Расчёт выполнен в рамках линейной модели и носит прогнозный характер. Его точность может зависеть от внешних факторов, ранее упомянутых в анализе.

Однако стоит рассмотреть урожайность и валовые сборы овса в эти годы. Урожайность и валовые сборы в Российской Федерации имели колебательный характер (рис. 5). На рисунке 5 представлено производство зерна овса в России за период с 1992 по 2024 годы, где отобраны два ключевых показателя: валовый сбор и урожайность. Данные были собраны в официальных источниках, таких как Росстат и Организация Объединённых Наций по продовольствию и сельскому хозяйству (FAO) [28, 39, 40]. Необходимо отметить, что урожайность овса была подвержена значительным колебаниям в зависимости от погодных условий, а именно от уровня влаги в почве, который имеет критическое значение для роста и развития растения [41, 42].

Анализ рисунка 5 показывает, что валовый сбор зерна овса в 1992 году составлял 11,24 тысячи тонн. Однако уже к 2024 году этот показатель резко сократился до 3,02 тысячи тонн, что соответствует снижению на 73,13 % относительно уровня 1992 года. Основной причиной данного явления остаётся сокращение посевных угодий, как уже представлено ра-

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

нее на рисунке 4. Несмотря на это, наблюдалась положительная динамика урожайности, которая увеличилась на 43,94 % по сравнению с 1992 годом и в среднем составляла за тридцати трёхлетний период 15,97

центнеров с гектара. Этот факт подчёркивает важность агрономических практик и технологий, используемых в сельскохозяйственном производстве.

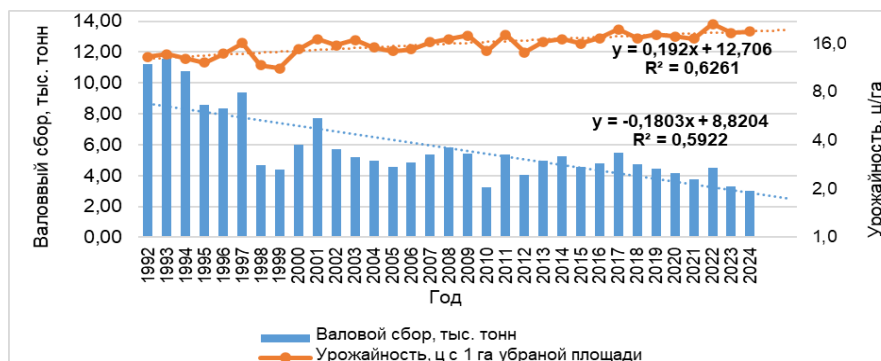


Рисунок 5 – Статистика урожайности и валовых сборов овса в Российской Федерации 1992–2024 гг. (поданным Росстата и OON FAO) [41, 42]

Figure 5 – Statistics of oat yields and gross harvests in the Russian Federation 1992-2024 (according to Rosstat and OON FAO) [41, 42]

За исследуемые тридцать лет потребление овса сократилось. Для более точного понимания динамики спроса на овёс стоит рассмотреть среднегодовой объём внутреннего потребления овса без учёта потерь при хранении и транспортировке, взяв за расчёт периоды по пять лет. В первом пятилетнем периоде, с 1995 по 1999 год, среднегодовое потребление составило 6,18535 миллионов тонн овса. Во втором пятилетнем периоде, с 2000 по 2004 год, этот показатель снизился до 5,90192 миллионов тонн, в третьем пятилетнем периоде, с 2005 по 2009 год, снизился до 4,05846 миллионов тонн. В четвертом пятилетнем периоде, с 2010 по 2014 год, отмечено повышение до 4,56728 миллионов тонн, в пятом пятилетнем периоде, с 2015 по 2019 год, зафиксирован рост до 5,60717 миллионов тонн, а в шестом пятилетнем периоде, с 2020 по 2024 год, снова произошло снижение до 3,75282 миллионов тонн.

Для более глубокого анализа производительности овса в Российской Федерации произведён сравнительный анализ по федеральным округам страны. В России восемь федеральных округов: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный. Каждый из них характеризуется своими показателями посевных площадей, урожайности и валового сбора, что обусловлено различиями в климатических условиях, количестве осадков и качестве почв. Валовые сборы по федеральным округам представлены на рисунке 6, что позволяет детально оценить географическое распределение производства овса [43].

Рисунок 6 демонстрирует значительные колебания валового сбора зерна овса по федеральным округам Российской Федерации в период 2020–2024 гг. Размах колебаний между минимальными и максимальными значениями в отдельных округах достигал 40–60 %, а в целом по стране составлял от 35678 тысяч центнеров в 2024 году до 45118,0 тысяч центнеров в 2021 году.

Особое внимание заслуживает Сибирский федеральный округ, стабильно лидирующий по объёму валового сбора овса. В течение пятилетнего периода его показатели варьировались от 7641,8 тысяч центнеров (2024 г.) до 14842,0 тысяч центнеров (2020 г.), со среднегодовым объёмом 12421,3 тысяч центнеров. Это в 1,5–2,0 раза превышает показатели других крупных

производителей, таких как Приволжский (9422,1–13711,6 тысяч центнеров) и Центральный (3893,0–6714,7 тысяч центнеров) федеральные округа. Такое доминирование Сибирского федерального округа обусловлено уникальными климатическими условиями и традициями земледелия, сложившимися в этом регионе.

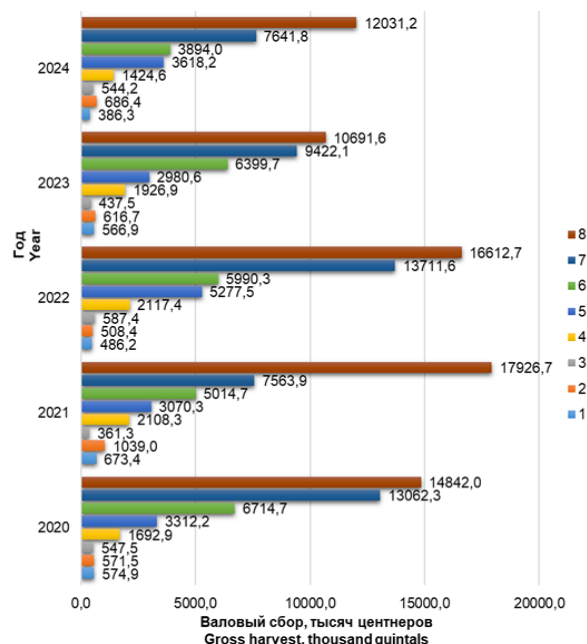


Рисунок 6 – Валовой сбор овса в Российской Федерации по годам, тысяч центнеров (по данным Росстата).

1 – Южный федеральный округ; 2 – Северо-Кавказский федеральный округ; 3 – Северо-Западный федеральный округ; 4 – Дальневосточный федеральный округ; 5 – Уральский федеральный округ; 6 – Центральный федеральный округ; 7 – Приволжский федеральный округ; 8 – Сибирский федеральный округ [43]

Figure 6 – Gross harvest of oats in the Russian Federation by year, thousand quintals (according to Rosstat). 1 – Southern Federal District; 2 – North Caucasian Federal District; 3 – Northwestern Federal District; 4 – Far Eastern Federal District; 5 – Ural Federal District; 6 – Central Federal District; 7 – Volga Federal District; 8 – Siberian Federal District [43]

Дальневосточный и Уральский федеральные округа также демонстрировали значительные колебания валового сбора овса: в Дальневосточном федеральном округе валовый сбор колебался от 1424,6 до 2117,4 тысяч центнеров, в Уральском федеральном округе – от 2980,6 до 5277,5 тысяч центнеров за тот же период.

В связи с ранее сказанным необходимо рассмотреть регионы России, которые занимают первые места по производству овса. К ним относятся такие регионы, как: Алтайский край, Красноярский край, Тюменская область, Новосибирская область, Омская область, Иркутская область, Кемеровская область и Республика Башкортостан. Большинство этих регионов расположены в Сибирском федеральном округе за исключением Республики Башкортостан (входит в Приволжский федеральный округ) и Тюменская область (входит в Уральский федеральный округ). Климатические условия в Республике Башкортостан приблизительно идентичны Сибири – с малым количеством тепла с континентальным климатом, что является приемлемыми условиями для выращивания овса.

По состоянию на 2024 год Алтайский край занимает первое место и выступил как лидер по произво-

дительности овса с показателем 13,6 % долевого расчёта от общего объёма валового сбора РФ. За ним следовал Красноярский край с 7,08 %, затем Тюменская область, производящая 5,86 % от общего объёма. Республика Башкортостан и Новосибирская область заняли четвёртое и пятое места с показателями долей, равными 5,13 % и 4,08 % соответственно. Омская и Иркутская области заняли шестое и седьмое места, и их показатели были равны 4,52 % и 3,66 % соответственно. Замыкала список, лидирующих производителей овса, Кемеровская область с долей 3,65 %. Все эти регионы и их данные в тысячах тонн представлены на рисунке 7.

Анализ этих данных позволяет сделать вывод о региональной направленности и значении каждого из перечисленных субъектов Российской Федерации в производстве овса, что имеет ключевое значение в продовольственной безопасности страны и экономической доступности обеспечения продовольственных потребностей населения, которые описаны в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ от 21 января 2020 года № 20 [43, 44].

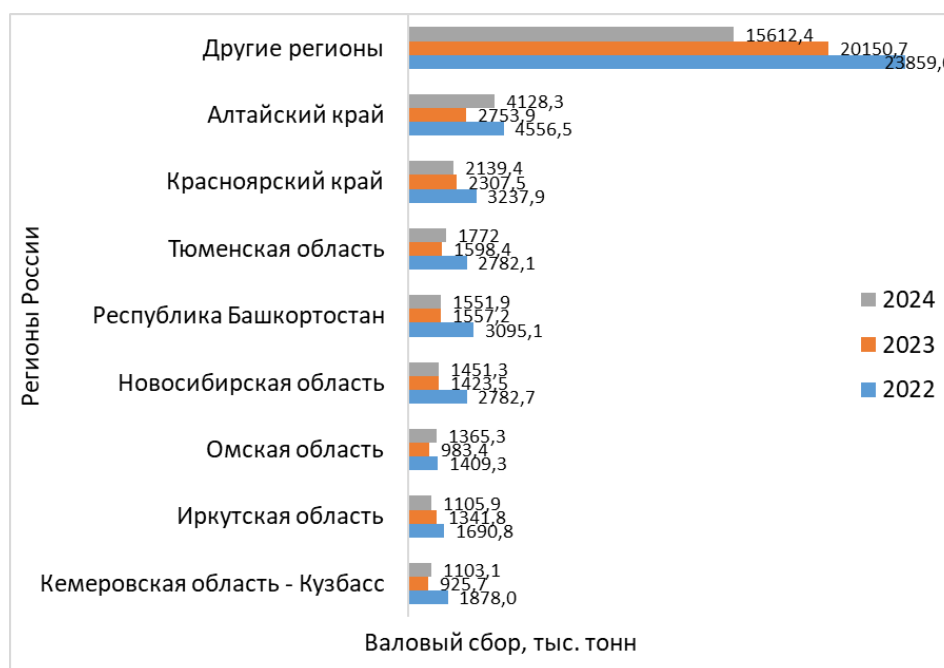


Рисунок 7 – Производительность зерна овса в регионах России в 2022–2024 гг., тыс. центнеров (поданным Росстат) [43, 44]

Figure 7 – Productivity of oat grain in the regions of Russia in 2022–2024, thousand quintals (according to Rosstat) [43, 44]

Анализируя рисунок 7, видно, что в 2022 году наивысшую производительность овса продемонстрировал Алтайский край – 4556,5 тысяч тонн (или 4,56 млн т). За ним следуют Красноярский край (3237,9 тысяч тонн или 3,24 млн т) и Республика Башкортостан (3095,1 тысяч тонн или 3,10 млн т). Новосибирская и Тюменские области также показали высокие результаты: 2782,7 тысяч тонн (или 2,78 млн т) и 2782,1 тысяч тонн (или 2,78 млн т) соответственно.

В последующие годы (2023–2024) объём производства снизился во всех регионах. Так, в Алтайском крае валовой сбор сократился до 2782,1 тысяч тонн (2,75 млн т) в 2023 году и вырос до 4128,3 тысяч тонн (4,13 млн т) в 2024 году. В Красноярском крае показатели снизились с 3237,9 тысяч тонн до 2139,4 тысяч тонн (3,24 – 2,14 млн тонн) за тот же период.

Наиболее заметное падение отмечено в группе «Другие регионы»: с 23859,00 тысяч тонн (23,86 млн т) в 2022 году до 15612,4 тысяч тонн (15,61 млн т) в 2024 году, что обусловлено с климатическими и экономическими факторами.

Следует отметить, что 2022 год характеризовался аномально тёплой погодой, особенно в северо-европейской части России, на севере Урала, в Сибири и Якутии. Среднегодовая температура по стране составила минус 1 °С, что несколько ниже климатической нормы для зимнего периода, а количество осадков достигло 497 мм (104 % от многолетней нормы). Данные о среднегодовых температурах и количестве осадков за период 2020–2024 гг. представлены в таблице 4 [45, 46].

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Таблица 4 – Метеорологические особенности в России в период с 2020 по 2024 годы [45, 46].
Table 4 – Meteorological features in Russia in the period from 2020 to 2024 [45, 46]

Наименование показателя	Год				
	2020	2021	2022	2023	2024
Среднегодовое количество осадков, мм	486	487	497	496	420
Среднегодовая температура, °С	-1,76	-3,69	-2,91	-2,82	-0,10
Аномалия среднегодовой температуры (отклонение от среднего за 1991–2020), °С	+3,22	+1,35	+0,87	+0,99	+2,02

Поскольку овёс является одной из важных зерновых культур в питании человека и для ведения животноводства, важно отметить, что необходимо учитывать не только текущие показатели, но и прогнозы на будущее. Учитывая изменения климата, следует развигивать устойчивость и стабильность урожая.

Для формирования производительности современных сортов овса советской и зарубежной селекции важную роль играет внесение удобрений с учётом исходного плодородия почвы. Как отмечают многие учёные, одним из эффективных методов повышения урожайности и качества продукции растениеводства является позитивная трансформация системы внесения удобрений. Такая система способна существенно улучшить поступление минеральных веществ к растениям, в особенности на критически важных стадиях развития [47].

Современные препараты на основе гуминовых и фульвокислот, получаемых из торфа и угля, продемонстрировали высокую эффективность в полевых условиях, в частности в сочетании с биодоступными макро- и микроэлементами [48]. Их применение позволяет снизить потери питательных веществ и повысить устойчивость растений к стрессовым факторам. В отличие от них мочевина – традиционный источник азота для роста растений – отличается высокой нестабильностью, что может приводить к потере азота и загрязнению окружающей среды [49]. Для минимизации этих

рисков перспективно совместное использование мочевины с ингибиторами уреазы или в капсулированной форме. Установлено, что внесение удобрений существенно влияет на химический состав зерна, что имеет немаловажное значение для пищевой промышленности, особенно при производстве продукции функционального назначения [49].

Исследования G. Sajdiasheva и др. (2020) показали, что повышение урожайности овса сопровождается снижением содержания белка в зерне [50]. Это подчёркивает необходимость сбалансированного применения удобрений для достижения оптимального соотношения урожайности и качества продукции.

На следующем этапе исследования была проведена экономическая оценка производства зерна овса. Ценообразование на рынке овса формируется под влиянием ряда факторов: спроса и предложения, каналов реализации, сезонности продаж, уровня запасов зерна [51, 52]. В ведущих странах–производителях овса наблюдается значительный разброс цен на зерно, обусловленный различиями в качестве продукции, логистических издержках и экспортной политике. По данным официальной статистики (ФАО, Росстат, USDA), динамика цен на овёс отслеживается до 2023 года, которые представлены в таблице 5 [53, 54, 55, 56].

Таблица 5 – Оптовые цены на зерно овса стран экспортёров [53, 54, 55, 56].
Table 5 – Wholesale prices of oat grain from exporting countries [53, 54, 55, 56]

Страна экспортёр	Среднегодовая цена, доллар					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025 (март)
Канада	161,00	220,90	345,90	223,60	190,20	1020,00
Россия	118,00	145,90	154,40	104,84	132,22	530,00
Австралия	255,80	214,30	207,50	174,00	414,00	4825,00
Бразилия	132,20	177,20	220,90	202,03	180,00	180,00
Великобритания	168,10	193,50	265,10	248,40	330,00	2060,00

В период с января 2020 года по март 2025 года динамика цен на зерно овса характеризовалась существенными изменениями разного характера. Наивысшие цены за одну тонну зерна овса были зафиксированы в марте 2025 года, за исключением Бразилии, где цена осталась на уровне 180,00 долларов за тонну, что связано с особенностями внутреннего рынка и экспортной политикой страны.

Согласно официальным данным на 13 марта 2025 года, на Чикагской товарной бирже (CBOT) котировки зерна овса увеличились и достигли 359,50 центов за бушель [55], что способствовало росту оптовых цен в ряде стран–экспортёров, представленных в таблице 5.

Анализ среднегодовых цен на зерно овса по ключевым странам–экспортёрам (таблица 5) демонстрирует значительные колебания цен. В Канаде цены выросли с 161,00 доллара за тонну в 2020 году до 345,90 долларов за тонну в 2022 году, затем снижение цен до 190,20 долларов за тонну в 2024 году и резко выросли в марте 2025 года до 1020,00 долларов за тонну. В

России отмечено постепенное увеличение цен с 118,00 долларов за тонну (2020 г.) до 154,40 долларов за тонну (2022 г.), последующее падение до 104,84 долларов за тонну (2023 г.) и восстановление до 530,00 доллара за тонну (март 2025 г.). В Австралии цены снизились с 255,80 долларов за тонну (2020 г.) до 174,00 долларов за тонну (2023 г.), после чего наблюдаются резкий рост до 414,00 долларов за тонну и пик в 4825,00 долларов за тонну (март 2025 г.), что, вероятно, связано с сокращением предложения и высоким спросом. В Бразилии зафиксирована стабильная динамика в диапазоне 132,00–220,90 долларов за тонну с 2020 по 2022 год. Произошло снижение до 180,00 долларов за тонну к 2024 году. В марте 2025 года произошло сохранение этого уровня. В Великобритании отмечен устойчивый рост с 168,10 до 330,00 долларов за тонну в 2024 году. Пик пришёлся на март 2025 года и составил 2060,00 долларов за тонну, обусловленным увеличением логистических издержек и ростом спроса на органические продукты [57].

Исходя из вышеизложенного, стабильность цен на зерно овса и его доступность на рынке имеет ключевое значение в формировании ценообразования для перерабатывающих предприятий. При условии высокого качества производства и эффективного управления логистикой можно ожидать снижения цен на конечные продукты, что, в свою очередь, способствует улучшению доступности продовольствия для населения.

Развитие технологий переработки зерна овса и использование его в производстве специализированных

продуктов открывают новые возможности для увеличения добавленной стоимости продукта. Для производства новых продуктов питания на основе овса применяются современные технологии переработки, такие как экструдирование [58], микронизация [59], гидротермическая обработка [60] и ферментация [61]. Эти методы обработки позволяют улучшить усвояемость питательных веществ, сохранить биологически активные компоненты, дать дополнительные свойства сырью и расширить ассортимент готовой продукции.

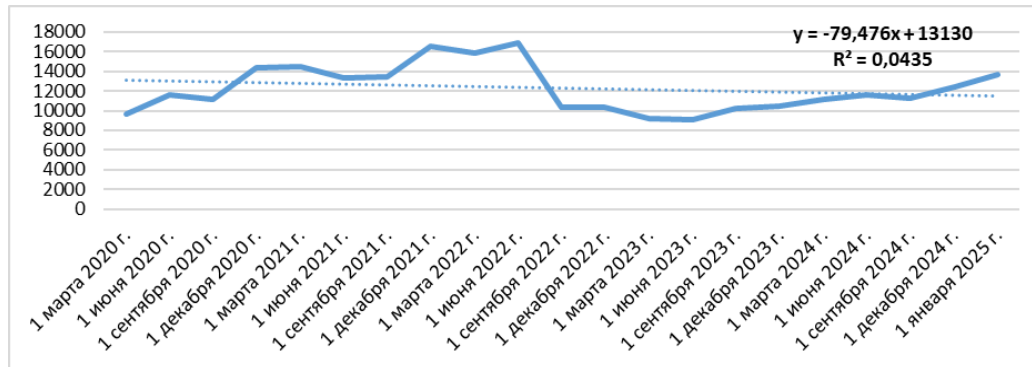


Рисунок 9 – Динамика цен зерна овса в период 2020–2025 года [57]

Figure 9 – Dynamics of oat grain prices in the period 2020-2025 [57]

Экструдирование применяется для производства зерновых хлопьев, снеков и текстурированных продуктов. Микронизация способствует улучшению усвояемости питательных веществ и снижению антипитательных факторов в сырье. Гидротермическая обработка обеспечивает стабилизацию сырья и повышение пищевой ценности конечного продукта. Ферментация позволяет обогатить продукцию пробиотическими свойствами.

Это, в свою очередь, способствует увеличению объёмов производства функциональных продуктов питания, привлечению инвестиций и созданию новых рабочих мест, что является важным фактором для экономического роста страны.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оригинальность работы заключается в комплексном анализе стабильности производства на мировом и российском уровнях. Цель исследования состоит в оценке динамики производства овса, выявлении ключевых тенденций и факторов, влияющих на урожайность и валовые сборы.

Результаты проведённого исследования свидетельствуют о значимой роли овса в мировом производстве, где в 2023 году культура занимает пятую позицию. При этом отмечается устойчивая тенденция к сокращению площадей возделывания. Однако по данным на 2021 год урожайность овса демонстрирует положительную динамику: за период 1992–2021 год показатель вырос на 28 %, несмотря на снижение посевных площадей на 18 %. Данный рост обусловлен внедрением современных агротехнологий, использованием высокопродуктивных сортов и оптимизацией применения минеральных удобрений, включая сбалансирование азотных, фосфорных и калиевых удобрений [62]. К числу ведущих стран–производителей овса относятся Канада, Россия, Австралия, Бразилия и Великобритания.

По данным исследования, в Российской Федерации зафиксировано сокращение площадей возделывания овса на 80 % за рассматриваемый период. При

этом урожайность культуры повысилась на 43 % и достигла 19,00 центнеров с гектара. Однако валовые сборы продемонстрировали снижение на 73 %, что обусловлено существенным сокращением посевных площадей. Наибольший вклад в производство вносят Алтайский край, Красноярский край и Тюменская область, которые произвели более 1500 тысяч тонн (или 1,50 млн т) овса. Ценообразование на овсяное зерно определяется спросом, логистическими издержками и сезонными факторами как на российском, так и на мировом рынках.

Применение современных технологий переработки зерна, включая экструдирование и микронизацию, способствует расширению ассортимента специализированных пищевых продуктов благодаря их пищевой ценности и усвояемости. Развитие этого направления в масштабах отрасли приводит к наращиванию производственных мощностей, созданию дополнительных рабочих мест, снижению уровня безработицы и стимулирует социально–экономическое развитие регионов страны и на мировом рынке.

Однако, несмотря на высокую пищевую и биологическую ценность [63], его использование в производстве пищевых продуктов остаётся ограниченным. Это особенно заметно в перспективных сегментах питания, таких как специализированное, функциональное, диетическое и детское питание, где востребованы натуральные источники клетчатки, витаминов группы В и микроэлементов. Среди ключевых причин низкой востребованности следует выделить недостаточную осведомлённость потребителей, слабую маркетинговую поддержку продукта в качестве ингредиента и технологические сложности переработки зерна в высокоочищенные продукты.

Таким образом, выявленная недостаточная востребованность овса в производстве пищевых продуктов, несмотря на его высокую пищевую и биологическую ценность, требует комплексного решения. В качестве ключевых мер предлагается: активизация

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

научно–практических исследований по разработке новых рецептур и технологий переработки овса, развитие маркетинговых коммуникаций для повышения осведомлённости потребителей о пользе овсяных продуктов, государственная поддержка производителей, внедряющих инновационные технологии глубокой переработки овса, а также стимулирование кооперации между сельхозпроизводителями, переработчиками и ритейлерами для выстраивания эффективной цепочки создания стоимости конечного продукта, доходящего до потребителя. Реализация данных мер позволит раскрыть потенциал овса как ценной сельскохозяйственной культуры и обеспечить рост его доли в структуре здорового питания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования было установлено, что овёс играет значительную роль в зерновом производстве. Стабильные объёмы производства овса обеспечивают сырьём перерабатывающие предприятия, формируя надёжную сырьевую базу для работы этой отрасли. Цены на овёс зависят от уровня спроса, транспортных расходов и сезонности.

Новые технологии переработки зерна овса открывают широкие возможности для создания специализированных продуктов питания и увеличения числа рабочих мест. Всё это будет способствовать экономическому росту страны.

Результаты исследования подтверждают стабильность поставок овса на перерабатывающие предприятия. Это гарантирует стабильность выпуска продуктов питания на основе овса, в том числе и специализированного направления.

Таким образом, взаимосвязь производительности овса и эффективности его пищевой переработки формирует устойчивую модель развития агропромышленного комплекса. Пищевая промышленность активно осваивает потенциал овса, внедряя инновационные технологии переработки и разрабатывая новые виды продукции. Овёс находит применение не только в традиционных категориях (крупы, хлопья), но и в производстве функциональных продуктов, диетического и детского питания, а также в качестве обогащенного ингредиента для хлебобулочных и кондитерских изделий.

Для производства новых продуктов питания применяются различные технологии переработки, включая экструдирование и другие современные методы, позволяющие повысить пищевую ценность и улучшить потребительские свойства готовой продукции. Расширение производства за счёт внедрения новых продуктов способствует созданию дополнительных рабочих мест, что положительно влияет на занятость населения и развитие агропромышленного комплекса страны. Такой подход способствует повышению пищевой ценности рациона населения, развитию сегмента здорового питания, укреплению продовольственной безопасности страны, созданию новых возможностей для взаимодействия сельхозпроизводителей и перерабатывающих предприятий.

В результате формируется замкнутый цикл развития: рост производительности стимулирует инвестиции в переработку, а инновации в переработке повышают экономическую привлекательность выращивания овса, укрепляя продовольственную безопасность страны.

Перспективными направлениями дальнейших исследований целесообразно сосредоточиться на оптимизации режимов обработки зерна овса – таких как термическая, механическая и ферментативная – для со-

хранения биологически активных веществ: антиоксидантов, β–глюканов и витаминов; изучении биохимических изменений и метаболических эффектов компонентов *in vitro* и *in vivo*. Также перспективным направлением является применение цифровых методов – математического моделирования рецептур, хеометрики и создания баз данных по биохимическому составу овса – в рамках междисциплинарного подхода (агрономия, биохимия, пищевая инженерия и нутрициология) для проектирования функциональных продуктов и укрепления позиций овса в структуре здорового питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Welch, R. W. (ed.). The oat crop: production and utilization. Springer Science & Business Media, 2012. 584 с.
2. Митрофанов, Р. Ю. Изучение химического состава водного экстракта соломы овса (AVENAsativaL.) и исследование его росторегулирующих свойств / Р. Ю. Митрофанов, В. Н. Золотухин, В. В. Будаева // Ползуновский вестник. 2010. № 4-1. С. 174-179. EDNSBINBN.
3. Овёс. Агростат. (электронный ресурс) / Кузбасская ГСХА // URL: <https://kurl.ru/TQXmY> (Дата обращения 7.11.2023).
4. Пыко, Т. Ю. Селекционные аспекты повышения продуктивности и качества овса в подтаёжной зоне Омского Прииртышья / Т. Ю. Пыко // автореф. дис. канд. с.-х. наук. Красноярск. 2022. С. 19.
5. Марченко, А. В. Значение культуры овса и оценка его целевого применения / А. В. Марченко // Московский экономический журнал. 2019. № 9. С. 703-707. DOI 10.24411/2413-046X-2019-19035.
6. ГлавАгроном. Инновации в технологии возделывания овса. / Раздолье (электронный ресурс). 2020. URL: <https://glavagronom.ru/articles/innovacii-v-tehnologii-vozdelyvaniya-ovsa---razdole> (Дата обращения 8.11.2023).
7. Овёс. Растениеводство. (электронный ресурс). 2019. URL: <https://universityagro.ru/растениеводство/овес/> (Дата обращения 11.11.2023).
8. Grundy, M. M., Fardet, A., Tosh, S. M., Rich, G. T. & Wilde, P. J. (2018). Processing of oat: the impact on oat's cholesterol lowering effect. Food & function, 9 (3), 1328-1343. <https://doi.org/10.1039/c7fo02006f>.
9. Valido, E., Stoyanov, J., Bertolo, A., Herting-Godeschalk, A., Zeh, R. M., Flueck, J. L., Minder, B., Stojic, S., Metzger, B., Bussler, W., Muka, T., Kern, M., & Glisic, M. (2021). Systematic Review of the Oat Intake on Gastrointestinal Health. The Journal of nutrition, 151 (10), 3075-3090. <https://doi.org/10.1093/1n0nxab245>.
10. Скрябин, А. А. Овёс посевной – ценная культура / А. А. Скрябин, И. Н. Фрольцова, А. А. Антипина // Е – Scio. 2020. № 8 (47). С. 282-290.
11. Степаненко, Н. И. Определение качества плёчатых соев зерно овса для применения в диетических продуктах питания / И. Н. Степаненко, А. Г. Липшин // Современные тенденции в пищевых производствах [Электронный ресурс]: III Всерос. научн.-практ. конф. молодых учёных и учаш. молодёжи / Красноярский ГАУ. Красноярск, 2024. с. 82-87.
12. Кольтюгин, И. С. Выбор сырья и его технологии для производства овсяного напитка / И. С. Кольтюгин // Ползуновский вестник. 2024. № 3. С. 128-133. DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.03.019. EDN HJPBKP.
13. Скурихина, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ратехн. наук И. М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. 2-е из. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
14. Sumayya, P. C/ Quantum chemical investigation of the antiradical of avenanthramides, oat phenolics / P. C. Sumayya, GodraMerinBabu, K. Muraleedharan // Heliyon 7

- (2021) e06125. 2021. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06125> (Дата обращения 8.11.2023).
15. Лоскутов, И. Г. Селекция на содержание β-глюканов в зерне овса как перспектива направления для получения продуктов здорового питания, сырья и фуража / И. Г. Лоскунов, В. И. Полонский // *Сельскохозяйственная биология*. 2017. Т. 52, № 4. С. 646–657.
16. Ефремова, А. А. Использование цельнозерновой многозерновой муки для повышения пищевой ценности макаронных изделий / А. А. Ефремова, И. В. Бакланова, Н. Л. Наумова // *Ползуновский вестник*. 2019. № 3. С. 8–12. DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.002. EDNFKCDA.
17. Овёс и продукты его переработки. Электронный ресурс. URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-109> (дата обращения 26.11.2023).
18. Soyacan, G. Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: are oats an important source for consumers? / G. Soyacan, M. Y. Schär, A. Kristek, J. Boberska, S. N. S. Alsharif, G. Corona, P. R. Shewry, J. P. E. Spencer // *Food chemistry*: X. 2019. № 3. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2019.100047> (Дата обращения 11.11.2023).
19. Аминова, И. Я. Кондитерские изделия функционального назначения с добавлением овсяной муки. / И. Я. Аминова, М. Ю. Тамова, В. К. Кочетов // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2010. – № 1. – С. 121–122.
20. Куницин, А. Польза и вред овса для организма – 7 доказательных фактов. Электронный ресурс. 2020. URL: <https://wikifood.online/food/polza-ovsa.html> (дата обращения 26.11.2023).
21. Традиционные способы переработки овса. 2016. Электронный ресурс. URL: <https://helpiks.org/8-59676.html> (дата обращения 26.11.2023).
22. Nyström, L. (2015). Iron(II) binding by cereal beta-glucan. *Carbohydrate Polymers*. URL: <https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2014.07.038>.
23. Marasca E, Zehnder-Wyss O, Boulos S and Nyström L (2022) Estimation of Iron Availability in Modified Cereal β-Glucan Extracts by an in vitro Digestion Model. *Front. Nutr.* 9:879280. doi: 10.3389/fnut.2022.879280.
24. Xu D, Feng M, Chu Y, Wang S, Shete V, Tuohy KM, Liu F, Zhou X, Kamil A, Pan D, Liu H, Yang X, Yang C, Zhu B, Lv N, Xiong Q, Wang X, Sun J, Sun G and Yang Y (2021) The Prebiotic Effects of Oats on Blood Lipids, Gut Microbiota, and Short-Chain Fatty Acids in Mildly Hypercholesterolemic Subjects Compared With Rice: A Randomized, Controlled Trial. *Front. Immunol.* 12:787797. doi: 10.3389/fimmu.2021.787797.
25. Singh RP and Bhardwaj A (2023) β-glucans: a potential source for maintaining gut microbiota and the immune system. *Front. Nutr.* 10:1143682. doi: 10.3389/fnut.2023.1143682
26. Липшин, А. Г. Источники генофонда овса коллекции вир для селекции в Восточной Сибири / А. Г. Липшин, С. А. Герасимов // *Вестник КрасГАУ*. 2017. № 12. С. 16–21.
27. FAOSTAT. Данные / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых наций. Официальный сайт FAOSTA. // Электронный ресурс. – 2021. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data> (дата обращения 21.02.2025).
28. Волчок, В. Статистический анализ устойчивости сельскохозяйственного производства / В. Волчок // *Экономический вестник (ЭКОВЕСТ)*, 4. 2002. с. 627–642.
29. Ширнаева, С. Ю. Статистический анализ устойчивости урожайности сельскохозяйственных культур / С. Ю. Ширнаева // *Наука XXI века: актуальные направления развития*. 2022. № 2-2. С. 37–40. DOI 10.46554/ScienceXXI-2022.10-2-2-pp.37. EDN ILBTPG.
30. Бобровский, А. В. Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы / А. В. Бобровский, А. А. Крючков, Н. С. Герасимова // *Проблемы современной аграрной науки : материалы международной научной конференции*, Красноярск, 15 октября 2022 года. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. С. 3-7. EDN ABKOYE.
31. Spasova, D., B. Atanasova, D. Valcheva, D. Spasov, M. Ilievski and A. Burovska, 2018. Productive features of oat varieties grown in organic production in the region of Strumica. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 24 (3): 398–403.
32. World Statistics - International Statistics. Электронный ресурс. URL: [https://world-statistics.org/index-res.php?code=FAO-PROD-75-5312?name=Oats%20-%20Area%20Harvested%20\(Ha\)](https://world-statistics.org/index-res.php?code=FAO-PROD-75-5312?name=Oats%20-%20Area%20Harvested%20(Ha)) (Дата обращения 17.03.2025).
33. HarvestedareaoatsCanada 2024 | Statista. Опубликовано: 26 сентября 2024 г. Электронный ресурс. URL: <https://www.statista.com/statistics/454297/area-of-oats-harvested-in-canada/> (дата обращения 15.03.2025).
34. Овёс. Посевные площади сельскохозяйственных культур / Кожемякина А.М. // Официальный сайт ЕМИСС. Электронный ресурс. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31328> (Дата обращения 26.03.2025).
35. Белая, А. Овсянка, сэр: зачем Китай скупает тысячи тонн российского овса | *Forbes.ru*. / А. Белая. Электронный ресурс. URL: <https://www.forbes.ru/prodovolstvonnaya-bezopasnost/509340-ovsanka-ser-zacem-kitaj-skupaet-tysacitonn-rossijskogo-ovsa> (Дата обращения 26.03.2025).
36. Кардашина, В. Е. Влияние агрометеорологических условий на урожайность и развитие овса / В. Е. Кардашина, Л. С. Николаева // *Пермский аграрный вестник*. 2018. № 1(21). С. 69–76. EDN YTIYUQ.
37. Минаина, Н. Н. Анализ факторов устойчивости и моделирование урожайности сельскохозяйственных культур в аграрных организациях Могилевской области / Н. Н. Минаина // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 1. С. 20–23. EDN FCXIGC.
38. Кожемякина А.М. Овёс. Валовой сбор сельскохозяйственных культур. Федеральная служба государственной статистики / А.М. Кожемякина // Официальный сайт ЕМИСС. Электронный ресурс. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/30950> (Дата обращения 26.03.2025).
39. Овёс. Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчете на убранную площадь). Федеральная служба государственной статистики / Кожемякина А.М. // Официальный сайт ЕМИСС. Электронный ресурс. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31533> (Дата обращения 26.03.2025).
40. Абашев, В. Д. Влияние минеральных удобрений на урожайности качество голозерного овса сорта Першерон / В.Д. Абашев, Ф.А. Попов, Е.Н. Носкова, С.Н. Жук // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 2018, том 62, №1, С. 52–57.
41. Oats | USDA Foreign Agricultural Service. Официальный сайт. Электронный ресурс. URL: <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0452000> (дата обращения 16.03.2025).
42. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Информационно-аналитические материалы / Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Электронный ресурс. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (Дата обращения 26.03.2025).
43. Марченко, А. В. Значение культуры овса и оценка его целевого применения / А. В. Марченко // *Московский экономический журнал*. 2019. № 9. С. 85. DOI 10.24411/2413-046X-2019-19035. EDN NWAAGU.
44. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. Москва, 2025. 139 с.
45. Vasiliev A.S., FarinyukYu.T. Improving the Efficiency of Oat Cultivation Technologies in the Central Non-

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Black Earth Region of Russia. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2022, vol. 14, no. 4, pp. 384-402. DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14-4-384-402.

46. Henrichsen, Luana & Silva, José & Basso, Natiane & Fachineto, Juliana & Colet, Christiane & Carvalho, Ivan & Sgarbosa, Jaqueline & Dias, Jessica & Meotti, Matheus & Coppetti, Karin & Milbradt Babeski, Cris-thian & Bandeira, Willyan. (2022). Oat productivity by root and foliar nitrogen uptake in cropping systems. Australian Journal of Crop Science. 16. 1144-1151. 10.21475/ajcs.22.16.10. p. 3634.

47. Мыхлык, А. И. Влияние удобрений и регуляторов роста на строение и продуктивность растений овса посевного / А. И. Мыхлык, С. В. Лазаревич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 73-77. EDN ZCDARR

48. Малева, М. Г. Фотосинтетических пигментов и урезанную активность в листьях злаков / М. Г. Малева, Г. Г. Борисова, Н. В. Чукина, Г. Ф. Некрасова // Водное хозяйство России. 2012. № 5. С. 61-68.

49. Dyer, C. & Sylvester-Bradley, Roger. (1998). Effects of nitrogen fertilizer on the grain yield and quality of winter oats. The Journal of Agricultural Science. 131. Pp. 395 - 407. 10.1017/S0021859698006042.

50. Sajdiasheva, G. Influence of mineral and modified fertilizers on oat yield / G. Sajdiasheva, A. Kulikova, A. Laschenkov, S. N. Nemtsev // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13-14 ноября 2019 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. P. 00151. DOI 10.1051/bio-conf/20201700151. EDN LXUAKL.

51. Серикова, К. И. Ценообразование на рынке зерна / К. И. Серикова // International scientific review of the problems and PROSPECTS of modern science and education : Collection of scientific articles LXIII International correspondence scientific and practical conference, Boston, USA, 22-23 октября 2019 года. Boston, USA: PROBLEMS OF SCIENCE, 2019. С. 59-61. EDN GBXSNN.

52. Среднегодовое количество осадков | Россия. Данные по годам. Электронный ресурс. URL: <https://statbase.ru/data/rus-average-annual-precipitation/>.

53. Среднегодовая температура воздуха | Россия. Данные по годам. Электронный ресурс. URL: <https://statbase.ru/data/rus-average-mean-surface-air-temperature/>.

54. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. Москва, 2025. 139 с.

55. Рост цен на зерно: кукуруза, пшеница и овес под-нялись на биржах CBOT. Грубый рис немного снизился. (13 марта 2025). Электронный ресурс. URL: <https://forkagro.com/news/v/rost-cen-na-zerno-kukuruza-pshenica-i-oves-podnyalis-na-birzhah-cbot-grubyj-ris-nemnogo-snizilsya-13-marta-2025>.

56. Официальные статистические показатели // Официальный сайт ЕМИСС. Электронный ресурс. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57705> (Дата обращения 26.03.2025).

57. Средние цены на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции с 2017 г., рубль. / Официальный сайт Центральная база статистических данных. Электронный ресурс. URL: <https://web.archive.org/web/20190828171301/http://www.gks>

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 07 октября 2025; одобрена после рецензирования 24 февраля 2026; принята к публикации 16 марта 2026.

The article was received by the editorial board on 07 Oct 2025; approved after editing on 24 Feb 2026; accepted for publication on 16 Mart 2026.

.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi?pl=9460002 (Дата обращения 26.03.2025).

58. Чаплыгина, И. А. Производство экструдированной смеси с предварительным проращиванием зерна овса / И. А. Чаплыгина, В. В. Матюшев, А. В. Семенов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 12(194). С. 91-95. EDN OJWFEL.

59. Остриков, А. Н. Технология микронизированных хлопьев для пресстартерных, стартерных комбикормов с использованием очищенного биогаза / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, И.В. Драган // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020;(1):127-136. <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.204>.

60. Летушко, В. С., Безъязыков Д. С. Влияние гидро-термической обработки на качественные показатели зерна овса / В. С. Летушко, Д. С. Безъязыков // Наука и образование: поиск перспектив модернизации : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 12 июля 2021г. Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2021. С. 18-20. URL: <https://apni.ru/article/2689-vliyaniye-gidrotermicheskoy-obrabotki-na-kach>.

61. Попова Н.В., Калинина И.В., Васильев А.К., Каменева К.С. Оценка эффективности и оптимизация процесса ферментации овсяного напитка молочнокислыми микроорганизмами. Аграрная наука. 2024;(2):127-132. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-379-2-127-132>.

62. Байкалова, Л. П. Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на элементы структуры и урожайность ярового рапса / Л. П. Байкалова, А. В. Бобровский, А. А. Крючков // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3(156). С. 3-10. DOI 10.36718/1819-4036-2020-3-3-10. EDN GZOXGQ.

63. Полонский, В. И. Содержание белков и углеводов в зерне ячменя и овса сибирской селекции / В. И. Полонский, А. В. Сумина, Т. М. Шалдаева // Успехи современного естествознания. 2018. № 1. С. 49-55. EDN YODELK.

Информация об авторах

Н. И. Степаненко – аспирант Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства – обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр СО РАН».

А. Г. Липшин – кандидат сельскохозяйственных наук Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства – обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр СО РАН».

Information about the authors

N. I. Stepanenko – post-graduate student at the Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture is a separate division of the Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center Krasnoyarsk Science Center Siberian Branch of the Russian Academy Sciences".

A. G. Lipshin i – candidate of Agricultural Sciences at the Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture is a separate division of the Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center Krasnoyarsk Science Center Siberian Branch of the Russian Academy Sciences".