

НОО "ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА"

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ: ВЕКТОРЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПРИОРИТЕТЫ

Монография

ГАРТОВАННАЯ Е.А., КАРМАЗИНА Л.А.,
КОРЖ Н.С., КОСТРЫКИНА С.А., КРОТОВ
В.Н., МИРОНОВ Л.В., НАХИМОВИЧ
И.А., ШЕР М.Л.

НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА

Высокие технологии и инновации: векторы, проблемы и приоритеты

Монография

www.scipro.ru
Нижний Новгород, 2018

УДК 001

ББК 72

В93

Рецензенты:

Лукиенко Леонид Викторович — доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Агроинженерии и техносферной безопасности», Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.

Авторы:

Гартованная Е.А., Кармазина Л.А., Корж Н.С., Кострыкина С.А., Кротов В.Н., Миронов Л.В., Нахимович И.А., Шер М.Л.

Высокие технологии и инновации: векторы, проблемы и приоритеты [Электронный ресурс]: монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 74 с.). - Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2018. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/monographhightechnology.pdf>. Сист. требования: Adobe Reader; экран 10".

ISBN 978-5-907072-44-2

Данная монография представляет собой анализ современных тенденций инновационного развития научно-технологической сферы. Оцениваются тенденции в развитии науки и инноваций в России, выявляются основные тренды развития науки и инноваций в современном мире. В издании авторы также рассматривают общие вопросы современных научных исследований в сфере развития сельского хозяйства.

Материалы монографии будут полезны преподавателям, научным работникам, специалистам предприятий, медицинских и учреждений, а также студентам, магистрантам и аспирантам.

При верстке электронной книги использованы материалы с ресурсов: Designed by Freepik

© Авторский коллектив, 2018 г.

ISBN 978-5-907072-44-2



© Издательство НОО Профессиональная наука, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ИННОВАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ	8
1.1. ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	8
1.2. ИННОВАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПАРЫ ТРЕНИЯ «КОЛЕСО-РЕЛЬС»	26
ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	45
2.1. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	45
2.2. ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	66
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	71

Введение

Инновации являются движущей силой современной экономики и ключевым фактором динамичного развития стран и регионов. Они характеризуют процесс преобразования знаний и идей в востребованную потребителем ценность. Рост экономик ряда стран во многом обусловлен развитием наукоемких отраслей, разработкой и внедрением инноваций.

Вхождение России в третье тысячелетие обусловлено такими стратегическими вызовами, как смена технологического уклада, глобализация, интеграция, информатизация, геополитические изменения. Чтобы быть конкурентоспособной, в России происходит развитие экономики нового типа – инновационной экономики. Для этого научно-образовательная сфера интегрирует в свою деятельность современные инновационные и информационные технологии, совершенствуя методы и технологии управления инновационным развитием научно-образовательной сферы.

Данная монография «Высокие технологии и инновации: векторы, проблемы и приоритеты» состоит из 2 глав, каждая из которых представлена подглавами.

В первой главе «Инновации и современные исследования в сфере науки и техники» рассматривается вопрос инноваций в науке и образовании.

Под инновациями в сфере образования и науки понимают все, что связано с внедрением в практику передового педагогического опыта. Занимающий в современной науке ведущее место учебно-воспитательный процесс направлен на передачу знаний, умений, навыков, на формирование личности, гражданственности. Изменения продиктованы временем, изменением отношения к обучению, воспитанию, развитию. Инновационные технологии в образовании дают возможность регулировать обучение, повышая эффективность учебно-воспитательного процесса, позволяют ученику не просто приспособиться к новым условиям учебного взаимодействия, а формируют собственную индивидуальность, саморазвитие. Важно понимать, что инновационное образование является, прежде всего, способом воспитания гармоничной личности.

Также авторы в первой главе рассматривают вопрос инноваций в области техники.

Глава 1.2. «Инновационные исследования повреждаемости пары трения «колесо-рельс»» посвящена проблеме увеличения срока службы рельсов тяжелых типов и колес, являющихся наиболее ответственными

детальями на железнодорожном транспорте. Разработана методика наблюдений за образованием и развитием контактных повреждений. Установлено неравномерное их распределение по длине рельсов, уложенных в кривых.

Выполнены исследования механизма возникновения и развития контактных повреждений и поперечных трещин усталости. Проведены исследования в условиях эксплуатации колес грузовых вагонов и рельсов. Система «колесо-рельс» рассмотрена как пара реального трибосопряжения.

Во второй главе «Современные научные исследования в области сельского хозяйства» рассматривается вопрос обоснования использования вторичного сырья в производстве полноценных кормов для сельскохозяйственной птицы в условиях Амурской области.

Одним из определяющих факторов для успешного развития птицеводства и животноводства является развитие полноценной кормовой базы. Многие предприятия перерабатывающей и пищевой промышленности получают в достаточном количестве вторичное сырье, переработка которого позволяет более рационально использовать сырьевые ресурсы и получать дешевые по себестоимости продукты, востребованные на рынке. Авторами обосновано использование пера птицы, яичной скорлупы и продуктов переработки сои для получения кормовых смесей повышенной питательной ценности. Разработана технологическая линия для производства гранулированных комбикормов, состоящая из оборудования, имеющегося на пищеперерабатывающих предприятиях Амурской области.

Также авторы в главе рассматривают вопрос использования ярового ячменя на территории Ленинградской области. Данная подглава посвящена проблемам возделывания ярового ячменя. Объясняется особая значимость ярового ячменя для Ленинградской области. Освещается роль ячменя, как ценнейшей зерновой культуры. Поднимается вопрос о повышении урожайности ярового ячменя за счет выведения новых сортов.

Авторский коллектив:

Глава 1. Инновации и современные исследования в сфере науки и техники

Шер М.Л., Миронов Л.В. (1.1. Инновации в науке и образовании)

Кармазина Л.А., Нахимович И.А., Кротов В.Н. (1.2. Инновационные исследования повреждаемости пары трения «колесо-рельс»)

Глава 2. Современные научные исследования в области сельского хозяйства

Гартованная Е.А., Кострыкина С.А. (2.1. Обоснование использования вторичного сырья в производстве полноценных кормов для сельскохозяйственной птицы в условиях Амурской области)

Корж Н.С. (2.2. Яровой ячмень и его использование на территории Ленинградской области)

Глава 1. Инновации и современные исследования в сфере науки и техники

1.1. Инновации в науке и образовании

«Истинная и законная цель всех наук состоит в том, чтобы наделять жизнь человеческую новыми изобретениями и богатствами».
(Ф. Бэкон)

Инновации являются движущей силой экономики современности и ключевым фактором динамичного развития стран и регионов. Они характеризуют процесс преобразования знаний и идей в востребованную потребителем ценность. Рост экономик ряда стран во многом обусловлен развитием наукоемких отраслей, разработкой и внедрением инноваций.

Понятие «инновация» появилось в XIX в. и первоначально означало введение некоторых элементов одной культуры в другую, а закономерности технических нововведений стали изучаться только в начале XX столетия.

Родоначальником теории инноваций является Й. Шумпетер, который в своей работе «Теория экономического развития» (1912 г.) определил инновации «как любые изменения с целью внедрения и использования новых товаров, рынков и форм организации компании».¹

В широком смысле под инновациями сейчас мы понимаем прибыльное использование новшеств в виде новых, прогрессивных технологий, видов продукции и услуг, а также организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого и иного характера.

Инновации бывают эволюционные — это такие, за счет которых предусматривается улучшение чего-либо и радикальные - позволяющие создавать нечто абсолютно новое. Инновационность означает особенность, непохожесть на других, которая позволяет извлекать прибыль. Для

¹ См.: Шумпетер Й. А. Теория экономического развития = Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung ; Капитализм, социализм и демократия = Capitalism, Socialism and Democracy / Йозеф Алоиз Шумпетер ; [пер. с нем.: В. С. Автономов, М. С. Любский, А. Ю. Чепуренко ; пер. с англ.: В. С. Автономов и др.]. - Москва : Эксмо, 2007. - 861, [1] с. : портр.; 24 см. - (Антология экономической мысли) (Classics of Economics).

получения прибыли существенно достижение определенного уровня интеграции науки, образования и бизнеса (рис.1.1.1).

Именно недостаточность уровня развитости интеграции науки, образования и бизнеса препятствуют переходу экономики некоторых стран на инновационный путь развития. Учитывая эти обстоятельства, вопросы, связанные с взаимодействием науки, образования и бизнеса для обеспечения устойчивого инновационного развития экономики различных стран была и остаются актуальными.

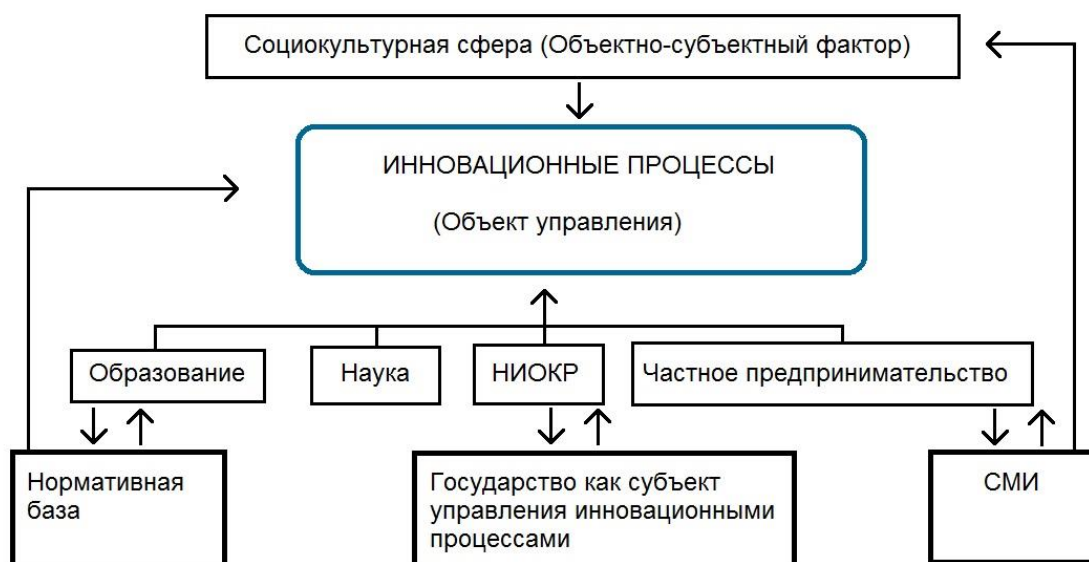


Рисунок 1.1.1. Структурная схема управления инновационными процессами

«Современный этап исторического развития мирового сообщества характеризуется ускорением научно-технического и социального прогресса, широкомасштабным распространением новых идей и технологий, поэтому воспроизводство знания, осуществляемое на инновационной основе, оказывает все большее влияние на темпы экономического роста. Задаваемая высшим руководством страны инновационная динамика российской экономики в значительной степени определяется формированием ее новой структуры, все более значимое место в составе которой занимает научно-образовательная сфера, что во многом обуславливается

укреплением позиций ее наиболее действенных институтов - высших учебных заведений».²

Чтобы быть конкурентоспособной в России происходит развитие экономики нового типа – инновационной экономики, для этого научно-образовательная сфера интегрирует в свою деятельность современные инновационные и информационные технологии, совершенствуя методы и технологии управления инновационным развитием научно-образовательной сферы. Страны с развитой экономикой делают акцент на интенсивное развития сферы образования, науки и техники, что позволяет им достигать больших успехов в области научно-технического прогресса и роста экономических показателей (рис. 1.1.2).

В общем рейтинге Россия в 2017 году занимала 46 место (в 2016 - 45 место). Большинство соседей по десятке остались, но у них поменялись позиции.

Lithuania	41.99	40	Lithuania	41.17	40
Croatia	40.73	41	Croatia	39.80	41
Greece	38.93	42	Romania	39.16	42
Ukraine	38.52	43	Turkey	38.90	43
Thailand	38.00	44	Greece	38.85	44
Viet Nam	37.94	45	Russian Federation	38.76	45
Russian Federation	37.90	46	Chile	38.70	46
Chile	37.79	47	Viet Nam	38.34	47
Moldova, Republic of	37.63	48	Montenegro	38.07	48
Romania	37.59	49	Qatar	37.90	49
Turkey	37.42	50	Ukraine	37.62	50

Рисунок 1.1.2. Место России в мире инноваций (2017 год слева и 2016 год справа)³

В настоящее время, Россия находится в тридцатке лидеров по уровню школьного и университетского образования, вложениям в науку и технику, числу людей, занятых умственным трудом, уровню развития IT-сектора и числу патентов. Кроме того, РФ занимает абсолютное первое место по числу

² См.: Пржедецкая Наталья Витовна, Казаков Владимир Владимирович. Экономические условия, направления и формы организации инновационной деятельности в научно-образовательной сфере // Вестн. Том. гос. ун-та. 2010. №335. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-usloviya-napravleniya-i-formy-organizatsii-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-nauchno-obrazovatelnoy-sfere> (дата обращения: 24.10.2018).

³ См.: <https://vc.ru/flood/44152-global-innovation-index-mesto-rossii-v-mire-innovaciy>.

женщин, имеющих научные степени и занимающихся научной деятельностью.⁴

Активная позиция государства в инновационном процессе может сильно ускорить темпы развития отраслей. Национальная инновационная система - совокупность условий и участников инновационной деятельности в стране, в том числе вспомогательных институтов, обслуживающих рынок инноваций.

Научно-технический прогресс во многом зависит от уровня и качества национальной системы образования, от специалистов высокой квалификации. Инновации в науке способствуют расширению возможностей проведения научных исследований и разработок на современном уровне, инновации в образовании - улучшению условий реализации потенциала молодежи с учетом привлекательности и престижа научной деятельности, а в бизнесе - получению возможности стать лидером на рынке (рис.9.3).

Инновации в области науки определены основными направлениями социально - экономического развития страны: «- завершение формирования национальной инновационной системы, модернизация фундаментальной и прикладной науки и профессионального образования;

- содействие модернизации высокотехнологичных отраслей экономики, в том числе в кооперации с ведущими мировыми производителями, выходу на мировые рынки с новыми высокотехнологичными продуктами.

Развитие фундаментальной науки, повышение эффективности сектора исследований и разработок предполагает:

- повышение конкурентоспособности исследований и разработок, эффективности и результативности государственных расходов на их поддержку и развитие, в том числе путем:

- определения и уточнения приоритетных направлений исследований и разработок на основе долгосрочных прогнозов научного и технологического развития;

- введения института независимой оценки деятельности научных организаций государственного сектора в соответствии с международной практикой...»⁵.

⁴ См.: РИА Новости. 10.07.2018. Режим доступа: <https://ria.ru/science/20180710/1524319452.html>.

⁵ См.: Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 28.09.2018) <О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года> (вместе с "Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года").- Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/.



Рисунок 1.1.3. Характеристика уровней инновационной деятельности

В Распоряжении Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» должное внимание уделяется повышению эффективности функционирования сферы науки на основе оптимизации сети государственных научных организаций, концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития фундаментальной науки, поддержке ведущих научных школ, содействие воспроизводству и повышению качества ее кадрового потенциала, интеграции образовательной и научной деятельности, развитию вузовской науки и созданию научно-образовательных центров, развитию материально-технической базы фундаментальной и прикладной науки.⁶

Стратегии инновационного развития государств, фундаментальная база которых - это формирование средств «взаимодействия науки, образования и бизнеса», имеют потребности в непрерывном притоке высококвалифицированных кадров, и в этом случае основной задачей выпускника

⁶ См.: Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/files/692>.

является обеспечение внедрения составленной научной идеи в практическое применение.

В образовании основной целью внедрения инноваций является подготовка молодого поколения к современным условиям стремительно меняющейся жизни. Деятельность работников сферы образования в области инноваций отображает уровень его квалификации и качество труда, его нацеленность на создание и использование инновационных методов в своей работе.

Конечный результат инновационной деятельности в сфере образования получает воплощение в виде нового подхода к образовательным услугам и обеспечивает дополнительную экономическую или общественную выгоду (рис.1.1.4).

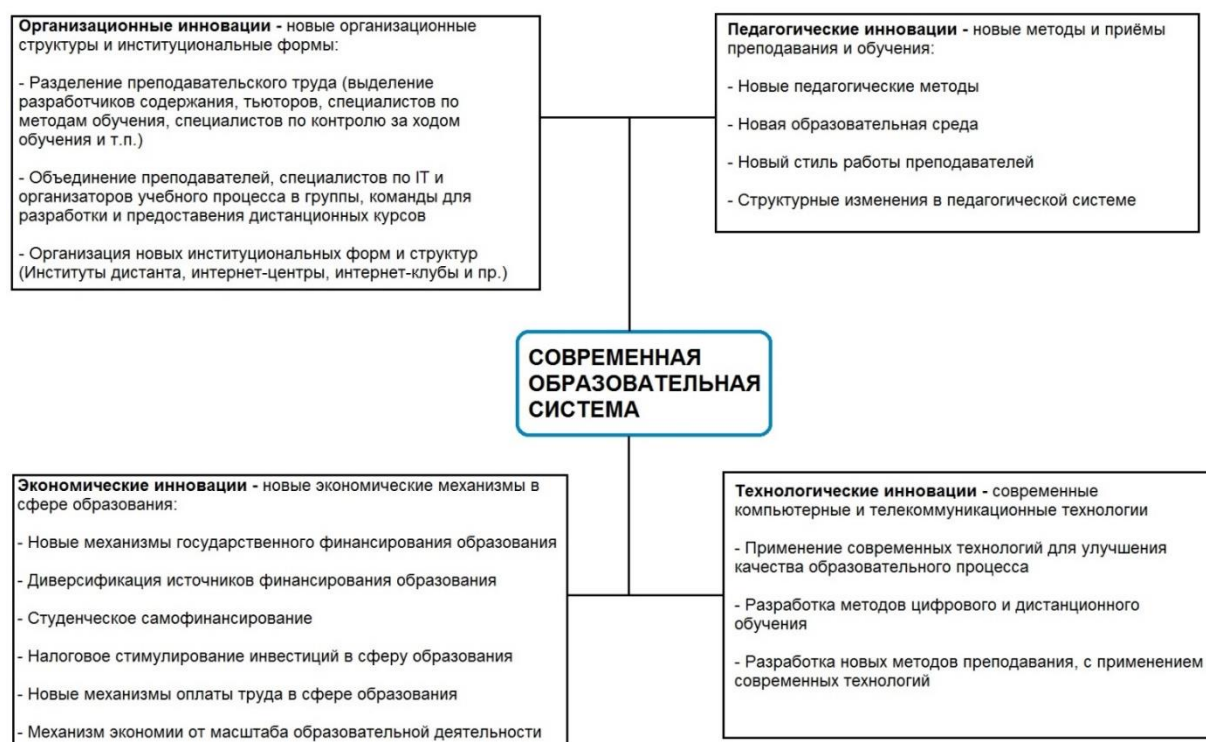


Рисунок 1.1.4. Современная образовательная система

В современном российском образовании, несмотря на достаточное количество существующих проблем, предпринимаются различные шаги на всех уровнях реализации инновационной стратегии развития.

«Инновационная деятельность в сфере образования базируется на интеграции науки и образования, которую можно рассматривать с трех сторон:

- ~ экономическая основа представляет объединение ресурсов и механизмов научных и образовательных комплексов для получения народнохозяйственного и коммерческого эффектов;
- ~ структурная основа предполагает организационное слияние научных организаций и образовательных учреждений в единые научно-образовательные комплексы с целью оптимизации структуры науки и образования;
- ~ инновационная основа обеспечивает интеграцию инновационных потенциалов сферы науки и образования с целью активизации инновационной деятельности экономики страны».^{7, (с. 5)}

Определяющее значение имеет интеграция результатов научно-исследовательских работ в условиях рынка, с целью улучшения профессиональной подготовки специалистов и повышения конкурентоспособности высших учебных заведений на рынке образовательных услуг.

К недостаткам инновационного обеспечения системы высшего образования следует отнести низкую инвестиционную привлекательность системы образования, которая ведет к снижению конкурентоспособности образования некоторых стран, например, России на мировом рынке образовательных услуг.⁸ Необходимо продолжать работу по преобразованию высших учебных заведений в инновационные университеты нового типа, в которых бы осуществлялась не только образовательная и научная деятельность, но и органично соединялись научно-образовательная и бизнес-структура. Такое объединение научно-образовательных и бизнес-структур дает возможность стране в достижении целей демократического развития, модернизации и обновления путем увеличения инвестиций и вложений в человеческий капитал, подготовка образованного и интеллектуально развитого поколения в будущем.

«Информационные технологии стали важнейшей составляющей процесса использования обществом информационных ресурсов. К настоящему времени они завершили несколько эволюционных этапов, смена которых обуславливалась, главным образом, прогрессом технологий, появлением более современных технологических средств для поиска и обработки информации».⁹

⁷ См.: Матвеева, Т.В. Роль инноваций в системе наука – образование – рынок труда и факторы, ее обеспечивающие / Т.В. Матвеева, Г.В. Турчанинова, К.А. Машков // Современная экономика. – 2010. – No 12.

⁸ См.: Хватова, Т.Ю. Национальные инновационные системы зарубежных стран: цели и стратегии развития / Т.Ю. Хватова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 212 с.

⁹ См.: Андреева Г.Н., Бадалянц С.В., Богатырева Т.Г., Бородай В.А., Дудкина О.В., Зубарев А.Е.,

Во время встречи с финалистами Всероссийского конкурса управленцев «Лидеры России -2018», президент РФ Владимир Путин отметил необходимость повышения эффективности научных исследований, проводимых российскими учеными, поскольку международная актуальность и популярность российских научных исследований и разработок, повышение мирового авторитета отечественной научной школы, безусловно, очень важна, но повышать результативность научной работы требуется, в первую очередь, на территории своей страны. Глава государства, в частности, заявил: «Это важно, что о нас знают, в этом есть определенный смысл, но самое главное - это внутри». Президент подчеркнул, что если российская наука сумеет эффективно работать на территории своей страны, то это только повысит и укрепит международный авторитет и позиции отечественной научной школы.¹⁰

В последние годы в России принят ряд нормативно - правовых актов, направленных на концептуальное построение российской экономики в целом. Например Указ президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» нацеливает на основные направления развития России на ближайшие шесть лет по различным сферам. В частности в нем говорится, что «Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере науки исходить из того, что в 2024 году необходимо обеспечить:

а) достижение следующих целей и целевых показателей:

- обеспечение присутствия Российской Федерации в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития;
- обеспечение привлекательности работы в Российской Федерации для российских и зарубежных ведущих учёных и молодых перспективных исследователей;
- опережающее увеличение внутренних затрат на научные исследования и разработки за счёт всех источников по сравнению с ростом валового внутреннего продукта страны;

Казымина Л.Н., Минасян Л.А., Миронов Л.В., Стрижов С.А., Шер М.Л. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. (Монография). Нижний Новгород: издательство «Профессиональная наука», Издательство Smashwords, Inc.15951 Los Gatos USA. 2018. -131с.

¹⁰ См.: Источник: "Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов", <https://www.innoros.ru/news/regions/18/02/prezident-prizval-rossiiskikh-uchenykh-povysit-effektivnost-nauchnykh-issledovani>

б) решение следующих задач:

- создание передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, включая создание и развитие сети уникальных научных установок класса «мегасайенс»;
- обновление не менее 50 процентов приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки;
- создание научных центров мирового уровня, включая сеть международных математических центров и центров геномных исследований;
- создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики;
- формирование целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров, обеспечивающей условия для осуществления молодыми учёными научных исследований и разработок, создания научных лабораторий и конкурентоспособных коллективов».¹¹

Во всех сферах деятельности современного человека присутствуют инновации, в том числе и в области образования, занимая важное место среди остальных направлений. В России современные педагогические технологии формируются на опыте длительного прогрессивного опыта отдельных преподавателей и педагогических коллективов, также используются освоенные и используемые уже долгое время научные подходы к образованию.

В качестве примера можно привести описание интеллектуального развития ребёнка швейцарским психологом Ж. Пиаже, который объяснял его как процесс корреляции психологических и интеллектуальных функций в виде цикла адаптации-ассимиляции. Известный цикл Э. Деминга (PDCA - планируй, действуй, контролируй, корректируй) также позволяет логически реконструировать и проектировать процессы развития сложных систем, а также систем с обратной связью. При этом как реальные онтологические процессы, так и их модели могут включать в себя как завершённые, так и неполные циклы, иерархию процессов, комплексные процессы-модули,

¹¹ Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 19.07.2018) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/.

благодаря которым осуществляется управление, что находит отражение в современных образовательных подходах.

Стоит отметить, что благодаря инновационной образовательной деятельности в последнее время растёт значение педагога как непосредственного носителя общих и профессиональных знаний, в лице педагогики, психологии, технологии обучения и воспитания.

«Для понимания сути педагогических инноваций в образовании в поле зрения экспертов находятся две проблемы. Первой из них является проблема изучения, обобщения и распространения современных педагогических технологий. Учитель выступает в качестве автора, разработчика, исследователя, пользователя и пропагандиста педагогических инноваций. Вторая проблема касается внедрения достижений инновационных проектов в образование на практике. Таким образом, предметом инновационной деятельности в образовании является союз этих двух взаимосвязанных процессов, которые до настоящего времени рассматривались отдельно друг от друга. Необходимость в инновационной деятельности в образовании в современных условиях развития общества, культуры и других сфер определяется рядом обстоятельств».¹²

«В наш современный информационный век основным подходом в получении образования является учение, направленное на решение задач проектной формы организации обучения, в котором важным является:

- применение активных форм познания: наблюдение, опыты, учебный диалог и пр.;

- создание условий для развития рефлексии - способности осознать и оценивать свои мысли и действия как бы со стороны, соотносить результат деятельности с поставленной целью, определять своё знание и незнание.

Динамизм, глобальные противоречия, радикальные изменения во всех сферах общественной жизни новых современных эффективных технологий преподавания, позволяющих достичь более высоких результатов обучения и воспитания, внедрять новые образовательные технологии в учебный процесс».¹³

¹² См.: Павленко Н. Л. Инновации в профессиональном и техническом образовании: понятие и сущность. Журнал: Актуальные проблемы современности. Изд-во: Частное учреждение "Академия "Болашак" (Караганда). Номер: 4 (14) Год: 2016. Страницы: 55-59. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=29332206>.

¹³ См.: Авадаева И.В., Анисимова -Ткалич С. К., Везетиу Е.В., Вовк Е. В., Голденкова В.С., Гребенникова В.М., Ковтанюк А.Е., Кречетников К.Г., Мантаева Э.И., Миронов Л.В., Орлова Л.В., Слободчикова И.В., Ткалич А.И., Чернявская В.С., Шер М.Л. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды [Электронный ресурс]: монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf:174с.). - Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2018. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf>.

Сейчас в образовании существует противоречие: большой объём информации, растущий каждый день и количество учебного времени, за которое этот объём нужно усвоить. Просто увеличивать количество учебного времени невозможно, необходимо представлять учебный материал таким образом, чтобы максимальное количество информации было усвоено за минимальный промежуток времени. «Как, не губя добытой информации, подать её в формах, доступных освоению индивидуальной памятью? Как сократить знание (не утратив при этом ценностей, усвоение которых необходимо для преемственности в развитии науки и обучения), не уничтожая их?»¹⁴. (С. 228)

То есть учебный материал нужно представить в таком виде, чтобы сложное и непонятное знание стало простым и ясным, рассредоточенные смыслы концентрированными, фрагментарная информация целостной, для этого необходимо использование приемов герменевтики и применение в образовательном процессе наглядных визуализированных моделей представления информации.

«В визуальных образах дополненной реальности осуществляется синтез двух интеллектуальных механизмов, представленный материал одновременно обращен и к «правому», и к «левому» полушариям, что и обеспечивает ее эффективность в образовании. Дополненная реальность при использовании ее в образовании в ближайшем будущем повлияет на традиционный процесс обучения, принесет с собой новые способы и методы обучения, изменит местоположение и сроки обучения, сделает занятия более привлекательными, а информацию более восприимчивой».¹⁵

Качественный учебный контент дополненной реальности, представленный системно, целостно, концентрированно, воздействуя на каналы восприятия, способен привести к качественному усвоению знания учеником. Данная форма имеет большие потенциальные возможности для самостоятельной работы учащихся, поскольку с помощью захватывающей обучающей программы, не требующей уже непосредственного участия преподавателя, подается материал, для усвоения которого студенту достаточно его

¹⁴ См.: Клепко С.Ф. Интегративна освіта і поліморфізм знання. Київ, Полтава, Харків, 1998. 360 с. (С.228)

¹⁵ См.: Александрова А.А., Белоцерковец Н.И., Богданов В.В., Бойко М.Г., Васильев А.А., Гаврилов Т.А., Гасанов И.И., Грушевицкая Т.Г., Гулусой И.Э., Гусев В.Е., Гученок Е.С., Доница И.А., Дятлов С.А., Елхова О.И., Жданов В.В., Зима В.А., Зюжков Г.Н., Кизиярова А.А., Кипурова С.Н., Конобеева А.Б., Кормилицына Т.В., Коротких Ю.С., Костюченко Л.Н., Котова С.С., Кузнецова А.С., Легкий Н.М., Леонова Е.Н., Лычкова А.Э., Лях Ю.А., Мамедов В.Т., Медник Е.А., Михнев И.П., Некрасов С.Н., Ногаев К.А., Павлов А.Т., Паршенок Е.В., Рыбин М.А., Сапсалева А.В., Сатина Л.И., Сегал Н.А., Станиславова И.Л., Станкевич Т.Б., Стырова Е.А., Точилина А.А., Тузова Ю.А., Удуд В.В., Филимонова Е.А., Черняев Л.А., Шайденко Н.А., Шалагинова К.С., Шерайзина Р.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ: монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2018. — 364с.

увидеть, восхититься, осмыслить и запомнить, причем для усвоения отдельных тем достаточно однократного видения.

Учащиеся не должны быть просто слушателями и пассивными наблюдателями, в большинстве случаев теоретических знаний явно недостаточно для получения надлежащих навыков в профессиональных областях. Особенно студентам технических факультетов необходимы умения и практический опыт в своих областях. Умение является качеством человека, его способностью, опытом, который необходимо перенять у наставника, а затем наработать и довести до состояния навыка. За счет многократного повторения упражнений достигается освоение умения и доведение его до определенного навыка. Залогом успешности процесса обучения является интерактивность, благодаря этому в дополненной реальности взаимодействие пользователя с объектом позволит изучить его с разных сторон и в его различных проявлениях, обеспечивая хорошее усвоение программного материала. Посредством интерактивности пользователя с искусственно созданной техническими средствами средой возможно создание виртуальной практики, с расширенными учебными пособиями, цифровым моделированием и симуляцией.

В настоящее время уже можно найти множество превосходных примеров использования дополненной реальности в образовании во всем мире. Цифровой контент дополненной реальности открывает большие возможности для преподавателей и учеников. В рамках дополненной реальности в образовании можно выделить три категории приложений. Первая предназначена для детей и школьников, вторая для студентов вузов, в третью входят различные приложения для самообразования. Модернизация системы образования России стала следствием социально-экономических изменений, происходящих в нашей стране и во всем мире. Инновации, происходящие в образовании, выступают средством обновления образовательной политики: появляются новые учебные дисциплины; применяются новые педагогические технологии и формы обучения, проводятся конкурсы инновационных проектов образования; используются современные информационные средства и т.д.

«Изучение и исследование педагогических инноваций в России ведется благодаря появлению новой отрасли - педагогической инноватики, изучающей процесс обновления педагогической деятельности, её принципы, закономерности, методы и средства. Инновационные проекты в

образовании призваны улучшить уровень качества образования и формировать современный облик образованной России».¹⁶

Нами понимается, что инновации в образовании представляют собой существенные изменения в: - содержании образования, - методах преподавания, - формах контроля качества обучения и, в первую очередь, должны быть направлены на создание личности, настроенной на успех в любой области. Главным вектором инновационного подхода к обучению становится личностно-ориентированное взаимодействие учителя и ученика. Инновации становятся наиболее оптимальным средством повышения эффективности образования. Сама сущность инноваций в образовании заключается в поиске и удачном применении новых подходов к обучению подрастающего поколения. Любые нововведения должны соответствовать требованиям современного общества и информационных технологий. Общество развивается стремительно. Это вызывает необходимость такой организации системы образования и самого образовательного процесса, которые могли бы подготовить сегодняшних учеников к жизни в быстро меняющихся условиях.

Инновационное мышление - это новаторство, оно предполагает наличие у человека постоянной мотивации к преобразованиям, а педагогическая инновация – это соответственно нововведение в педагогический процесс, изменяющее содержание и технологии обучения и воспитания, цель которых - это рост эффективности данных процессов. Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения.

Инновационные технологии в педагогическом процессе многообразны: это и организационная работа с детьми, и формирование здоровой личности, и воспитание патриотизма, и проведение олимпиад, и индивидуальный подход в обучении. Традиционная роль педагога как лица, обладающего монополией на передачу необходимых знаний - устаревает. На смену ему приходит педагог-исследователь, воспитатель, консультант, руководитель проектов, педагог с инновационным стилем мышления, способный к творческой и профессиональной деятельности, к самоопределению и саморазвитию.

Основную роль в образовательном процессе играет наставник: учитель, классный руководитель, преподаватель, тьютор, поэтому в инновационном пространстве повышаются требования к самой личности наставника,

¹⁶ См.: Источник: "Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов", <https://www.innoros.ru/publications/interesting/11/innovatsii-v-obrazovanii-problemy-vnedreniya>

который должен обладать не только профессиональными знаниями, но и быть информированным в самых последних новостях знания. Не просто компетентен, но профессионал в самом глубоком смысле: интеллектуальные возможности сопряжены со способностью освоить новейшие технологические достижения, в том числе информационные. Истинные инновации - это давно забытые старые методы и приемы обучения в современной интерпретации, с учетом реалий современности.

Инновации в образовании - процесс сложный, и пути повышения его эффективности - проблема всех педагогов. Одним из важных направлений является разработка и внедрение новых педагогических технологий, их положительные стороны неоспоримы и их правильная реализация непременно ведет к колоссальным достижениям в системе образования. Внедрение инновационных технологий позволяет повысить качество обучения и уровень подготовки обучающихся (рис. 9.5).

Применение новых информационных технологий в образовательных учреждениях, это не только новые технические средства, но и новые формы и методы преподавания, новый подход к процессу обучения.

Применение ИКТ на уроках и во внеклассной работе решает многие педагогические задачи:

- позволяет представить учебный материал более доступно и понятно, повышает степень наглядности;
- делает процесс обучения более интересным, разнообразным, интенсивным;
- способствует реализации развивающего обучения, формирует навыки исследовательской деятельности обучающихся;
- позволяет преподавателю за короткое время получать объективную картину уровня усвоения изучаемого материала и своевременно его корректировать. При этом есть возможность выбора уровня трудности задания для конкретного обучающегося;
- позволяет осуществить дифференцированный подход в обучении;
- вызывает высокую степень эмоциональности учащихся, оживляют учебный процесс;
- повышает мотивацию и познавательную активность обучающихся. И как естественное следствие всех этих составляющих имеет место повышение качества знаний обучающихся, их творческой активности.

Конечно, есть и определенные сложности. И они, в первую очередь, касаются готовности учителя работать на современном оборудовании. Мало

того, что педагог должен обучиться работе с интерактивной доской, то есть, освоить ее программное обеспечение и возможности, но и потом находить время на подготовку к урокам. Но все это, как говорится, временные трудности. При большом желании научиться работать с интерактивной доской и другим современным оборудованием достаточно легко. Зато потом вы почувствуете все плюсы от использования на уроках всех их технических возможностей.

Рост умственной нагрузки у обучаемых даёт педагогам повод задуматься о поддержании у коллектива интереса к изучаемому предмету, и огромную помощь здесь оказывает компьютер. В школе он - своеобразный посредник между учителем и учеником. И главное его преимущество в том, что он позволяет работать с каждым в отдельности, а индивидуализация учебного процесса, как известно, положительно влияет на качество подготовки. Конечно, это не означает, что компьютер нужно использовать повсеместно и забыть о традиционных учебниках и устном объяснении учителя. Применение компьютера целесообразно при диагностическом тестировании усвоения материала, при обучении, при работе с отстающими учениками, при отработке элементов изучаемого материала.

СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Личностно-ориентированные технологии - индивидуальный подход в обучении, использующий технологии дифференциации и индивидуализации в современном образовательном процессе, позволяющий развить потенциал обучаемого

Интегрированные занятия - занятия, на которых вокруг одной темы обсуждения используется материал из разных предметах, повышая информативность занятия. Характеризуется чёткостью, компактностью, сжатостью и логической взаимообусловленностью учебного материала

Исследовательское занятие и практические работы - имеют цель в лице получения учебной информации из первоисточников, происходит изучение научной документации, исторических документов, учебников и периодической печати

Интерактивные подходы - занятия, направленные на изучение нового, например творческие задания, работа в малых группах, использование общественных ресурсов (Экскурсии, приглашение отраслевого специалиста), изучение и закрепление нового материала (Работа с наглядными пособиями, коллективное обучение), обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, поиск их решения

Учение через обучение - метод обучения, при котором учащиеся с помощью преподавателя готовят и проводят урок

Технология парного обучения - один из видов педагогических технологий, при котором один ученик учит другого в форме диалога

Работа в малых группах - формирование компактных групп из нескольких обучающихся, с постоянной сменой дислокации групп, осуществляющих самостоятельный поиск информации, позволяет задействовать всех участников образовательного процесса, практикуются навыки сотрудничества и межличностного общения

Информационно-аналитическая инновационная деятельность - стимулирование педагогов на повышение уровня подготовки, усовершенствование программ и проектов образовательного процесса и способов обучения, мотивирование креативных методик в образовательной деятельности, позволяющее объективно оценивать каждого обучающегося

Анализ и диагностика при тестировании в технологиях мониторинга интеллектуального развития - помогает выявить недостатки в усвоении материала, «белые пятна» в знаниях учащихся по предмету и в дальнейшем устранить их

Воспитательная инновационная деятельность - помогает в ориентации личности в направлении созидания согласно гуманистической направленности образования, развить навыки организации, опираясь на участие в культурно-массовых мероприятиях

Дидактические инновационные методы обучения - улучшают усвоение материала в соответствии с личностно-ориентированными технологиями преподавания, поиск различных способов подачи материала для воздействия на образы и степень его восприятия, обострение внимания к материалу путём смены деятельности.

Психолого-педагогические инновационные технологии обучения - помогают учащемуся самому научиться оценивать свои силы и качество своей деятельности

Информационные технологии - технические и коммуникационные средства для расширения возможностей образовательного процесса, упрощения доступа к информации, дистанционного обучения и конференций, интеграция их в предметные области, приводящая к информатизации сознания обучающихся, улучшение способов обработки человеком информации.

Рисунок 1.1.5. Инновационные технологии и методы современного образовательного процесса

Активное использование в учебном процессе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) одно из ключевых условий образования. Недаром этой проблеме уделяется самое пристальное внимание на государственном уровне, существует ряд факторов, препятствующих внедрению инноваций.

1. Отсутствие должного финансирования.
2. В отличие от муниципальных учреждений, родители не имеют возможности приобрести специализированную, профильную литературу для обучения.
3. Зачастую социальный заказ со стороны родителей отсутствует.
4. Отсутствие должной подготовки педагогического состава к инновационной деятельности.
5. Слабая и практически отсутствующая технически-информационная база.
6. Личностные факторы: свободное время на чтение; волевые; возможно, темперамент, черты характера учителя и т.д.
7. Экономические: отсутствие реальных рыночных отношений в образовании, следовательно, не стимулирует личность учителя к развитию.
8. Материальные: нехватка средств в силу индивидуальных причин.

На наш взгляд, современная школа находится сегодня в активном поиске инновационных технологий и путей развития, потому как она одна из первых должна реагировать на изменения, происходящие в мире. На этом пути любое новшество, любое предложение или инициатива должны быть на вес золота. Не исключено, что стоит вспомнить какие-то старые методы и формы работы и взять из них, то позитивное, что они несли. Невозможно учить считать на деревянных счетах, когда ребенок в повседневной жизни на каждом шагу сталкивается с электроникой, компьютерами и т.д. Поэтому основная тенденция развития инновационного образования (не умаляя значимости остальных) – это оснащение школ современным компьютерным и мультимедийным оборудованием, повышение квалификации учителей на протяжении всего учебного года, обобщение и распространения опыта педагогов, которые активно внедряют в практику инновации, повышение их заинтересованности в освоении компьютерных программ, Создание методической - информационной базы, доступность и возможность выхода в информационную сеть каждому педагогу учебного учреждения. Таким образом, современная школа имеет огромный арсенал педагогических инноваций в процессе обучения и опыт их применения. Эффективность их применения зависит от сложившихся традиций в общеобразовательном учреждении, способности педагогического коллектива воспринимать эти инновации, материально-технической базы учреждения.

«Ничто на земле, - писал Пьер Тейяр де Шарден, - не может, по - видимому, ни насытить нашу жажду знаний, ни исчерпать нашу способность изобретения».^{17(с.220)} «Путь познания тернист, труден, но увлекателен, так как истина сама в себе есть вечная красота и вечное блаженство. Пожалуй, никакая другая сторона человеческой деятельности не приносит столь приятных ощущений и чувств, как познавательная».¹⁸

Инновационный подход к управлению образовательной системой предполагает интегрирование полного инновационного цикла, от получения новых знаний до их коммерческой реализации на профильных рынках, так как для обеспечения конкурентоспособности образования необходимо доводить результаты научной и образовательной деятельности до конечного продукта, востребованного на профильных рынках.

При этом существуют следующие методологические принципы управления системой высшего образования:

- следование принципу «обучение через исследование» как основы академического высшего образования;
- ориентир на развитие фундаментальных наук и поддержку соответствующих научных программ;
- создание условий для поддержки и повышения мотивации развития интеллектуального уровня талантливой молодежи
- привлечение в научно-образовательный процесс высококвалифицированных кадров и использование уникального оборудования и др.

Основными задачами в организации процесса обучения являются: мотивация обучающихся к обмену опытом, взаимопонимание в профильных вопросах, обсуждение, дискуссия, определенная профессиональная и исследовательская культура.

Современный этап развития системы образования характеризуется сочетанием прогрессивных подходов и концепций, усвоение обобщенных способов действия в сфере научных понятий и происходящие на этой основе качественные изменения в интеллектуальном и психологическом развитии ученика.

¹⁷ См.: Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека. М.: Наука.1987;- 240 с. (С.220.)

¹⁸ См.: Станиславова И.Л. Философская антропология о сущности человеческой реальности. // ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ. Сборник научных статей. Пенза, 2018. С.6-12. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35436345>.

1.2. Инновационные исследования повреждаемости пары трения «колесо-рельс»

Одновременное повышение долговечности рельсов и колес грузовых вагонов как пар трения в условиях эксплуатации является важной задачей современности.

За последнее десятилетие наблюдается по дорогам России катастрофически большой выход из эксплуатации колес грузовых вагонов из-за подреза гребней. В настоящее время примерно 40 % колес обтачиваются из-за подреза гребней.

Следует учесть, что содержание углерода и прочностные характеристики колесной стали практически не изменились, в то время как у рельсовой стали, содержание углерода существенно увеличено по сравнению с колесами грузовых вагонов и бандажами локомотивов.

В настоящее время (см. таблицу 1.2.1) содержание углерода и прочностные характеристики рельсов, подвергнутых термической обработке (ГОСТ 18267), существенно превышают аналогичные характеристики термически обработанной колесной стали (ГОСТ 10791).

В связи с этим можно утверждать, что пониженное содержание углерода в колесах грузовых вагонов по сравнению с содержанием углерода в рельсах, равно как и пониженная их твердость по сравнению с твердостью рельсов, способствуют увеличенному износу колес.

Таблица 1.2.1

Прочностные характеристики термически обработанных колес и рельсов

Виды колес и рельсов	Предел прочности, $\sigma_{пч}$ МПа (кгс/мм ²)	Содержание углерода, %	Твердость по Бринеллю, МПа, (НВ)	Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс·м/см ²)
Колеса цельнокатанные (2-я марка, ГОСТ 10791)	930...1130 (93...113)	0,55...0,65	Не менее 2550 (255)	0,2 (2)
Бандажи для грузовых локомотивов (2-я марка ГОСТ 398)	950...1130 (95...113)	0,57...0,65	2690 (269)	0,25 (2,5)
Рельсы типа Р65, термообработанные путем объемной закалки в масле (ГОСТ 18267)	1170 (117)	0,69...0,80	3410...3880 (341...388)	0,25 (2,5)

В возникновении подреза гребней у колес и бокового износа рельсов большую роль играют нарушения условий их эксплуатации.

К нарушениям условий эксплуатации колес грузовых вагонов относится наблюдаемая в тележках грузовых вагонов установка колесных пар с перекосом. Если измерить с помощью специального штихмасса слева и справа базу тележки, то можно по разности этих замеров установить величину перекоса колесной пары в тележке. После замеров толщин гребней, диаметров колес по кругу катания, проката определяются разности между этими величинами. Установлено, что с увеличением разности базы тележек возрастают разности толщины гребней в колесной паре, диаметров колес по кругу катания и проката.

Движение колесных пар в тележках с перекосом приводит к вышеупомянутому возрастанию подреза гребней и боковому износу рельсов в кривых участках пути, особенно при суженной ширине колеи.

На разный износ колес в колесных парах (подрез гребней, разные диаметры по кругу катания и разный прокат) могут оказывать влияние разный их химический состав и, как следствие, разная их твердость.

Со стороны рельсов на износ поверхности катания колесных пар влияют ширина колеи, возвышение упорной нитки в кривых, а также форма рельсов в кривых /1/. Наблюдениями установлено, что концы рельсов в кривых после укладки и в первый период эксплуатации остаются практически прямыми, в то время как средняя их часть изгибается по кривой малого радиуса. Поэтому вместо круговой по паспорту кривой рельсы в действительности лежат в кривых по ломаному криволинейному многоугольнику с углами в стыках. После прохождения колесами подвижного состава стыка на принимающей части рельса возрастают нагрузки от колес подвижного состава на рельсы, что приводит к увеличению в этих местах бокового износа рельсов и их повреждаемости контактными дефектами

В такой же мере, как у рельсов, изменяются износ и повреждаемость контактными дефектами поверхности катания колес подвижного состава, являющихся с рельсами парами трения.

Для обеспечения возрастающего грузопотока на железнодорожном транспорте увеличивается скорость движения поездов, применяются большегрузные вагоны и в связи с увеличением нагрузки от колес подвижного состава на рельсы появилась необходимость введения в эксплуатацию рельсов тяжелых типов, а также проведение термической обработки с целью повышения их прочностных характеристик. Это привело к увеличению прочности рельсового пути, уменьшилось количество повреждений, присущих рельсам легких типов, увеличился срок службы рельсов. Однако, с введением в эксплуатацию рельсов тяжелых типов получили значительное распространение контактные повреждения 11.1-2 и поперечные трещины

усталости 21.1-2 (сокращенно указанные дефекты именуются контактно-усталостными повреждениями рельсов). Эти дефекты возникают в головке рельсов, уложенных главным образом в кривых участках пути, на упорной нитке. в кривых малых радиусов рельсы подвергаются также интенсивному боковому износу.

Поскольку в руководящих технических материалах /2/ представлен только один дефект 11.1-2, поэтому и обозначили первый вид контактных повреждений 11.1-2-А, а второй – 11.1-2-Б. Если размеры этих дефектов превышают допускаемые, то производится преждевременное изъятие рельсов из эксплуатации.

Итак, контактные повреждения 11.1-2 существуют двух видов /1/:

первый вид – темные пятна на внутренней кромке рельса с местным наплывом в зоне пятна (рис. 1, а). Пятно имеет овальную форму, большая ось направлена вдоль по рельсу. В зоне пятна по всей его длине наблюдается резко выраженное смещение металла с поверхности катания вниз параллельно боковой грани головки. Смещенный металл имеет вид пленки толщиной около одного миллиметра с вертикальными разрывами, доходящими снизу иногда до поверхности катания. Если разрезать рельс в зоне пятна, то в поперечном сечении на глубине трех-семи, а иногда и более миллиметров обнаруживается трещина, расположенная приблизительно параллельно поверхности катания (рис. 2, б). На этом снимке виден наплыв на боковую грань рельса с острым входящим углом, а также ответвления мелких трещин от основной продольной трещины. Продольная трещина 1 в поперечном сечении рельса выходит с одной стороны на боковую грань головки под пленкой смещенного в наплыв металла, с другой стороны, она заканчивается под поверхностью в точке 2, соответствующей границе темного пятна на поверхности катания. Направленные вверх ответвления 3 от основной продольной трещины свидетельствуют об указанном направлении развития трещины. Когда ответвление достигнет поверхности катания рельса, в темном пятне образуются трещины. В этом случае размер пятна достигает по длине 6...8 см. По образовавшимся трещинам происходит разрушение металла в зоне пятна, что приводит к образованию выкрашивания. Темные пятна могут достигать в продольном по рельсу направлении пятнадцать-двадцать и более сантиметров. Поскольку уровень поверхности катания в зоне продольной трещины понижен по сравнению с рядом расположенными точками, происходит окисление поверхности катания рельса в этой зоне, свидетельствующее об отсутствии контакта между колесом и рельсом.

Этот дефект является результатом роста прогрессирующей трещины усталости, распространяющейся в головке рельса под влиянием переменных контактных напряжений приблизительно параллельно поверхности катания рельса на глубине 3...9 мм. Началом трещины служат концентраторы

напряжений, расположенные внутри рельса, либо на боковой поверхности головки в зоне местного наплыва. В процессе эксплуатации металл в зоне пятна растрескивается и выкрашивается (рис. 1, а, стадия А4).

второй вид – наклонные трещины и выщербины по границе сопряжения боковой поверхности рельса с поверхностью катания. Эти дефекты (рис. 1, б) имеют большей частью меньшие размеры и отличаются от первого вида дефектов по внешнему виду и по природе возникновения. Началом разрушения служат мелкие трещины на поверхности рельса, образовавшиеся в результате интенсивной пластической деформации в зоне контакта колеса с рельсом (рис. 1, б, стадия Б1). Подавляющая часть трещин имеет продольно наклонное направление и является результатом образования в данной зоне тонких лепестков, отслаивающихся от головки рельса. Возникшие мелкие трещины являются концентраторами напряжений и поэтому служат начальными очагами, от которых развиваются трещины усталости, распространяющиеся наклонно к поверхности катания, в зоне боковой выкружки головки рельса (рис. 3). В зависимости от дальнейшего направления развития трещины усталости может быть двоякий внешний вид образующегося дефекта. Если трещина направлена к поверхности головки рельса, то по линии сопряжения поверхности катания с боковой поверхностью образуются мелкие выкрашивания, располагающиеся строчкой вдоль этой линии. Размер повреждения сравнительно небольшой: в начальной фазе выкрашивание не превышает 2...3 мм в поперечном направлении и около 1 мм в глубину (стадия Б2). Если трещина направлена вначале параллельно поверхности катания рельса, то на этой поверхности возникает строчка мелких темных пятен, однако пятна в этом случае очень мелкие и, как правило, не сопровождаются появлением наплыва на боковую грань. Одновременно образуется группа мелких пятен, располагающихся строчкой. Каждое пятно имеет длину 5...15 мм, а отделившийся от головки рельса слой не превышает по толщине 1 мм. Слой металла выкрашивается и тогда на поверхности катания возникают выщербины в зоне темных пятен.

Как видно из приведенных иллюстраций, контактные повреждения 11.1-2-Б имеют большей частью значительно меньшие размеры, чем повреждения в виде темных пятен 11.1-2-А. Однако в четвертой стадии развития Б4 эти дефекты могут иметь значительные размеры.

Развитие трещин в глубь головки рельса также может привести к выкрашиванию металла в зоне боковой выкружки рельса (рис. 1, б, стадия Б4).

Порядок зарождения и развития выкрашиваний 11.1-2-Б следующий. В первой фазе развития наблюдается износ рельса по боковой поверхности и поверхности катания, вследствие чего происходит уменьшение радиуса сопряжения этих поверхностей. С уменьшением радиуса возрастают контактные напряжения, что приводит к увеличению пластических деформаций в

зоне внутренней выкружки рельса. Пластическая деформация в свою очередь вызывает появление сетки мелких трещин (стадия Б1). От этих трещин, как от концентраторов напряжений, развиваются трещины усталости, что приводит к образованию либо к выкрашиваниям, если трещина выходит на поверхность вблизи места зарождения (стадия Б2), либо пятен, если трещина развивается параллельно поверхности катания. Разрушение металла в зоне пятен приводит к более крупным выкрашиваниям (стадии Б3 и Б4).

Следует отметить, что наличие первых стадий развития контактных повреждений (Б1 и Б2) не во всех случаях приводит к дальнейшему росту повреждений. Появившиеся трещины и даже мелкие пятна могут не развиваться, а закатываться и удаляться с поверхности катания рельса. Поэтому можно считать, что темные пятна (11.1-2-А) являются значительно более опасным пороком рельсов, чем выкрашивания кромки (11.1-2-Б).

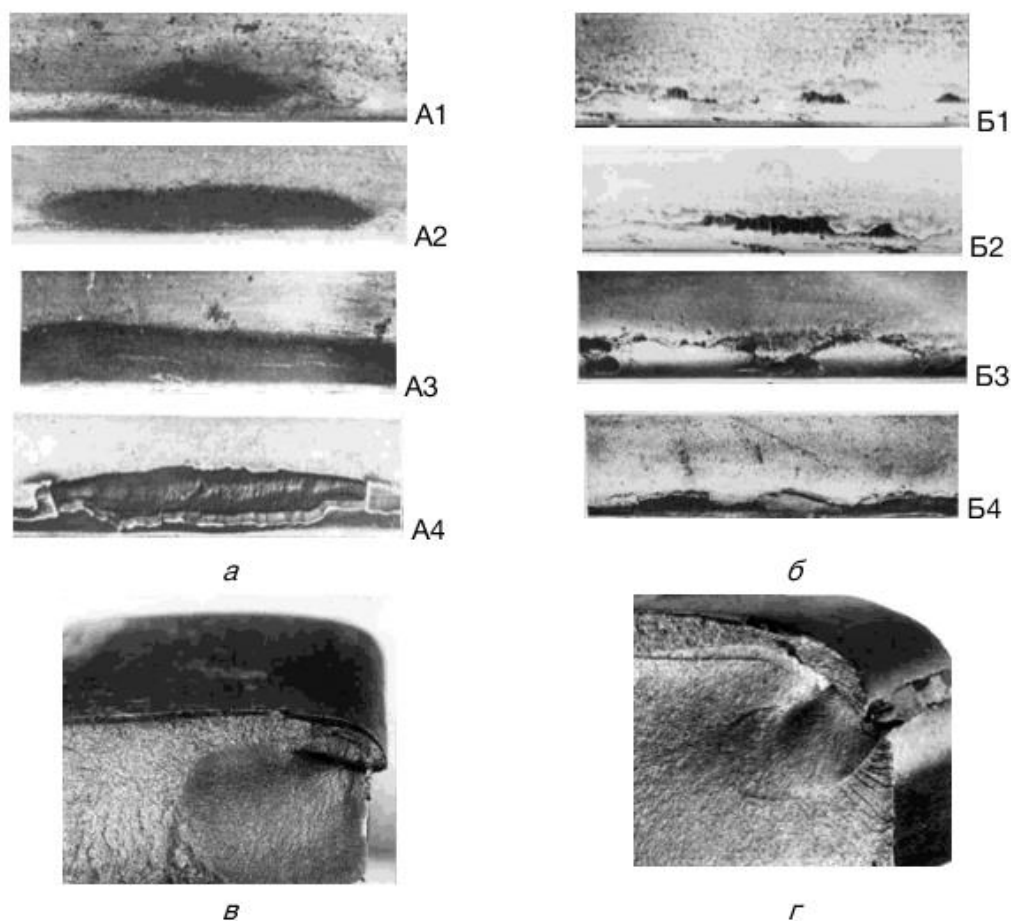


Рисунок 1.2.1 Контактно-усталостные повреждения рельсов: *а* – дефекты 11.1-2-А в четырех стадиях развития (вид сверху); *б* – дефекты 11.1-2-Б в четырех стадиях развития (вид сверху); *в* – поперечная трещина 21.1-2, распространяющаяся от продольной трещины; *г* – поперечная трещина 21.1-2, распространяющаяся от повреждения типа 11.1-2-Б

Кроме того, установлено, что поперечные трещины 21.1-2 развиваются в большинстве случаев от продольных трещин (дефектов 11.1-2-А), как от дополнительных концентраторов напряжений. Однако отмечались отдельные случаи развития этих дефектов и от выкрашиваний (11.1-2-Б).

Проведенные исследования позволяют утверждать, что появление на рельсах контактных повреждений (11.1-2-А или -Б) зависит от состояния контакта колеса с рельсом. Если граница касания гребня колеса с рельсом находится в верхней части выкружки рельса возникают большей частью темные пятна (11.1-2-А). При понижении границы зоны касания гребня колеса с рельсом, вследствие увеличения общей площади контакта, уменьшаются контактные напряжения, это приводит к возрастанию бокового износа рельсов, увеличению количества выкрашиваний (11.1-2-Б) и уменьшению поврежденности темными пятнами (11.1-2-А). Граница зоны касания зависит от действительной подуклонки рельсов в кривых под поездами. Некоторую иллюстрацию действительного положения рельсов под движущимся поездом дает наклон их поверхности катания после износа в эксплуатации. Прямая линия, касательная к поверхности катания нового рельса, перпендикулярна к его вертикальной оси. У изношенного рельса эта касательная образует с вертикальной осью угол, отличающийся от прямого; обычно поверхность катания наклонена в сторону внутренней (в колее) кромке рельса. Отсюда следует, что при прохождении поезда рельс получает изгиб сложной формы. Под воздействием колес рельс изгибается таким образом, что поверхность катания наклоняется в сторону, противоположную той, которую дает нормальная подуклонка.

Поперечные трещины в головках рельсов (дефект 21.1-2) возникают в зоне боковой выкружки как при наличии контактных повреждений в виде продольных трещин (рис. 1, в), так и при отсутствии этих дефектов (рис. 1, г). Рассмотренные примеры возникновения поперечных усталостных изломов доказывают возможность зарождения и развития дефекта 21.1-2 как самостоятельного вида контактного усталостного повреждения, имеющего свои причины возникновения, а следовательно, и пути устранения или сокращения.

В изломе рельсов по дефекту 21.1-2 часто наблюдается очаг повреждения в виде пятна, которое по его очертаниям, размеру и расположению полностью сходно с описанными ранее начальными очагами зарождения дефекта 11.1-2-А. Данный факт свидетельствует о том, что от одинакового по внешним признакам эпицентра усталостная трещина может развиваться как в поперечном, так и продольном направлениях. При развитии в поперечном

направлении образуется дефект 21.1-2, как показано на приведенных примерах в настоящем изложении, тогда как при развитии в продольном направлении образуется дефект 11.1-2-А. Каждый из этих дефектов может развиваться независимо о другого.

Среди исследованных нами рельсов, снятых из службы вследствие обнаружения дефекта 21.1-2 имеются даже случаи развития дефекта 11.1-2-А.

Появившиеся в головке рельсов поперечные трещины являются наиболее опасными повреждениями. При несвоевременном их обнаружении возможны аварии и крушения поездов вследствие излома рельсов. Поэтому при наличии поперечной трещины в головке, независимо от ее размера, рельс подлежит немедленному изъятию из эксплуатации.

В кривых выход рельсов из эксплуатации происходит преимущественно именно по контактному повреждению 11.1-2 и поперечным трещинам усталости 21.1-2. Установлено, что из общего числа преждевременно изъятых рельсов, более половины снимается по этим дефектам задолго до наступления предельного износа.

В связи с изложенным, решение вопроса о повышении стойкости рельсов контактно-усталостным повреждениям, а также боковому износу имеет важное значение.

Проводились большие научно-исследовательские работы по изучению механизма образования контактно-усталостных повреждений, исследованию влияния качественных характеристик рельсовой стали и условий эксплуатации рельсов на возникновение этих дефектов.

По поводу возникновения контактных повреждений 11.1-2 на рельсах указывалось, что они развиваются в результате образования и роста трещины усталостного типа на некотором расстоянии (7...15 мм) от боковой выкружки головки рельса. Если трещина в своем развитии выходит на боковую грань рельса, образуется наплыв в зоне продольной трещины. При развитии трещины от боковой грани образуется откол (выщербина) головки рельса в зоне темного пятна. Многие исследователи отмечают различный характер контактных повреждений, однако они не разделяются между собой. Разделение контактных повреждений на два вида предложил впервые В.А. Кислик.

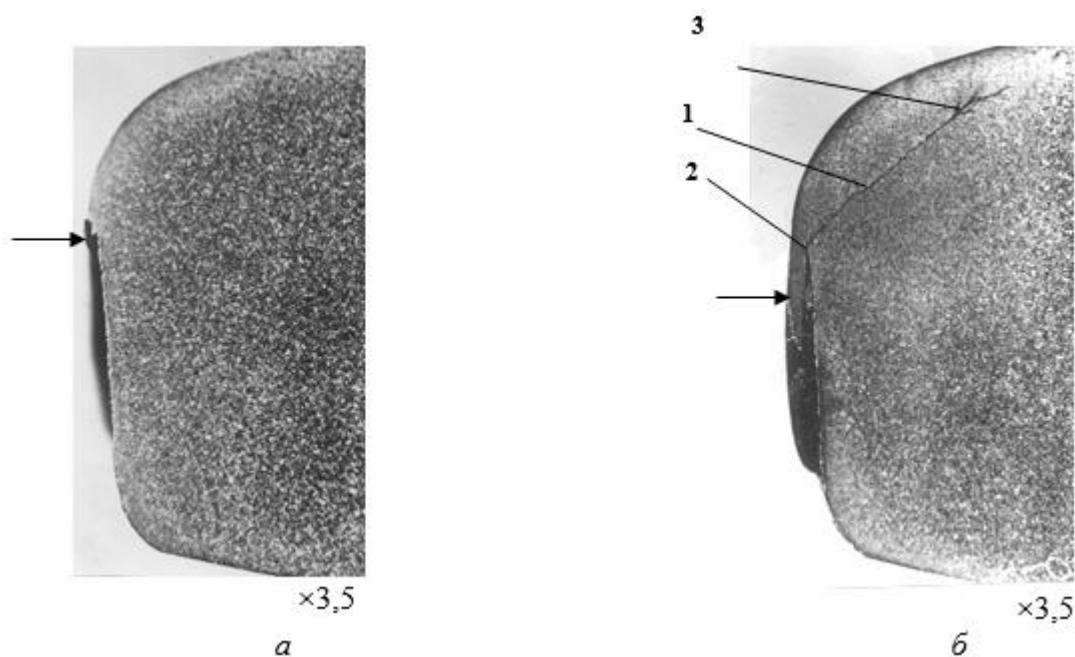


Рисунок 1.2.2. Макроструктура рельса (стрелками указаны участки микро-структуры на рисунках 4 и 5): а – в зоне с начальной стадией наплыва; б – в зоне продольной трещины

Разделение контактных повреждений на два вида (11.1-2-А и 11.1-2-Б) связано с различной природой их возникновения и в отдельных случаях разной закономерностью между стойкостью рельсов до образования этих дефектов и свойствами рельсовой стали. Оба вида контактных повреждений неравнозначны также и по их влиянию на пригодность рельсов к дальнейшему использованию в эксплуатации.

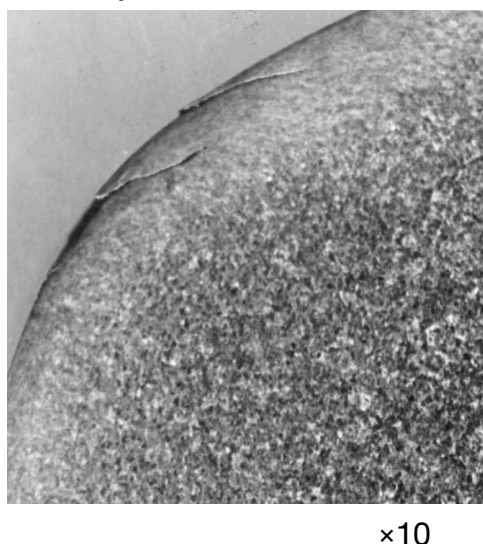


Рисунок 1.2.3. Макроструктура рельса

Повреждения 11.1-2-А в виде темных пятен возникают при наличии концентраторов напряжений. Установлено начало развития продольной трещины усталости от острого входящего угла между наплывом и боковой поверхностью рельса. Выполненные металлографические исследования рельсов с контактно-усталостными повреждениями позволили установить, что в зоне концентратора напряжений в виде острого входящего угла имеется значительная обезуглероженная зона, которая ввиду пониженной ее прочности может способствовать возникновению продольных трещин усталости.

Микроструктурными исследованиями (рис. 1.2.4) установлено, что на боковой грани головки рельса присутствует обезуглероженная зона (на глубину 0,2...0,5 мм). По мере удаления от поверхности сетка феррита становится тоньше, а затем структура переходит в нормальную. Вблизи точки выхода трещины на боковую грань головки рельса сетка феррита искаженная, свидетельствующая об интенсивной пластической деформации. Далее трещина усталости развивается примерно параллельно поверхности катания. В зоне развития усталостной трещины структура металла не изменена.

Контактные повреждения в виде выкрашиваний 11.1-2-Б (рис. 1, б) возникают с поверхности катания рельсов при отсутствии концентраторов напряжений. Последние начинают оказывать влияние после возникновения начальных трещин усталости. Нами установлено, что с увеличением содержания углерода возрастает количество дефектов 11.1-2-А поскольку они являются следствием концентрации напряжений и уменьшается поврежденность рельсов дефектами 11.1-2-Б, образование которых не связано с концентрацией напряжений, а зависит от способности стали к перераспределению напряжений при наклепе.

Для оценки способности стали к перераспределению напряжений при наклепе вследствие пластической деформации в зоне контакта колеса с рельсом принята характеристика равная отношению предела текучести к пределу прочности σ_T/σ_B . Чем ниже это отношение, тем выше способность стали к перераспределению напряжений при пластической деформации, а следовательно, и стойкость к образованию дефектов 11.1-2-Б. С увеличением содержания углерода при одинаковой твердости уменьшается σ_T/σ_B , поэтому увеличивается стойкость стали дефектам 11.1-2-Б.

Микроструктура по длине трещины (рис. 1.2.5) свидетельствует о том, что усталостная трещина 11.1-2-Б развивается по границе перенаклепанного с измененной текстурой объема материала и основного металла рельса.

Для поперечных трещин в рельсах обязательно наличие знакопеременных напряжений изгиба, вызванных внешними нагрузками. Поэтому механизм образования дефектов 11.1-2 и 21.1-2 существенно отличаются между собой.

Следует также отметить, что развитию трещин усталости способствует полосчатость в металле рельсов (рис. 1.2.6). Полосчатость структуры вызвана дендритной ликвацией в слитке. Продольные трещины (11.1-2) усталости развиваются, главным образом, по границе «темных» и «светлых» полос, являющихся соответственно ветвями дендритов и междендритными пространствами, независимо от наличия неметаллических включений. Светлые участки, являющиеся междендритными пространствами, имеют твердость порядка (390...400)НВ, тогда как темные участки – (260...270)НВ. Естественно, при пластической деформации металла головки рельса элементы полосчатой структуры будут деформироваться по-разному, что вызовет появление остаточных напряжений второго рода и приведет к возникновению трещин усталости между элементами этой структуры.

Проведены исследования элементов полосчатой структуры рельсовой стали в состоянии поставки, в условиях пластической деформации, а также при различных видах термической обработки. Рассмотрены мероприятия, обеспечивающие сокращение вредного влияния полосчатости на образование контактных повреждений: увеличение твердости рельсов при термической обработке, диффузионный отжиг и т.д.



×110

Рисунок 1.2.4. Микроструктура рельса в зоне наплыва на боковую грань

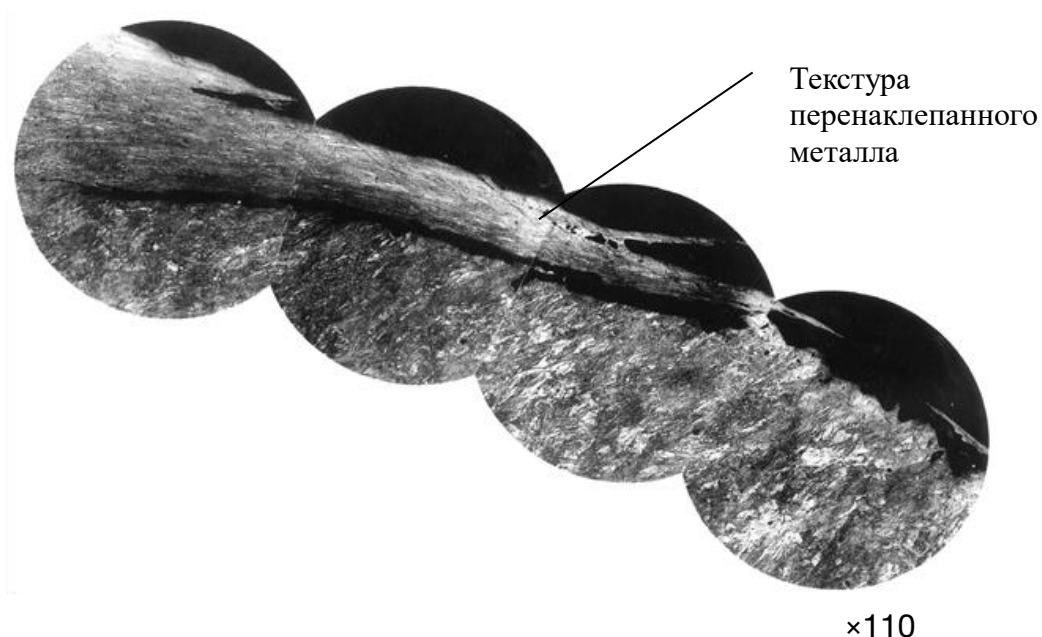
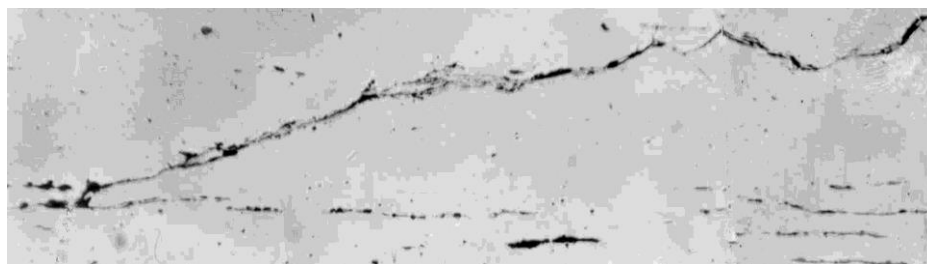


Рисунок 1.2.5. Микроструктура рельса в зоне выкрашивания (травление 4...5 % раствор HNO_3 в спирте)



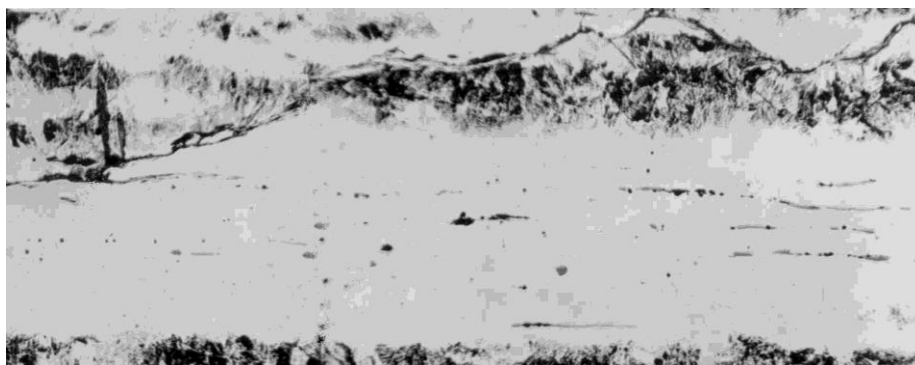
Рисунок 1.2.6. Макроструктура в зоне продольно поперечных трещин усталости в головке рельсов. Эпицентр повторяет дефекты полосчатой структуры (травление первичным реактивом)

Влияние полосчатой структуры рельсовой стали может быть установлено металлографическими исследованиями. На рис. 1.2.7 показан пример развития трещины усталости по элементам полосчатой структуры. Трещина усталости от эпицентра идет по пилообразной кривой, повторяя очертания светлых и темных полос полосчатой структуры.



×110

а



×110

б

Рисунок 1.2.7. Микроструктура в зоне эпицентра поперечной трещины усталости 21.1-2:

а – до травления; *б* – после травления первичным реактивом

Неровности на поверхности катания рельсов (а также колес), вследствие дополнительных динамических воздействий, вызывает расстройство пути и подвижного состава, увеличивает выход рельсов по контактно-усталостным повреждениям.

Кроме рассмотренных качественных характеристик рельсовых стел, оказывающих влияние на образование контактно-усталостных повреждений рельсов, значительное влияние имеют: форма поперечного сечения головки рельса, погонный вес рельсов и условия их эксплуатации /4/. Увеличение погонного веса рельсов, а следовательно, и жесткости возрастают динамические нагрузки в контакте колеса с рельсом, что приводит к возрастанию поврежденности рельсов контактными дефектами 11.1-2. Естественно возросла поврежденность рельсов контактными дефектами при укладке их на железобетонные шпалы и тем более на плиты.

На образование контактно-усталостных повреждений оказывают влияние скорости движения поездов, радиус кривизны рельсов и форма рельсового звена в кривых. Так на участках подъема при низкой скорости движения поездов образуются большей частью контактные повреждения в виде

темных пятен (11.1-2-А), в то же время, как на спусках при высокой скорости движения поездов возникают главным образом выкрашивания (11.1-2-Б). Радиус кривизны рельсов в кривой, по паспорту, оказывает значительно меньшее влияние на образование контактных повреждений, чем форма рельсового звена в кривой. Это обстоятельство подтверждается неравномерным распределением контактных повреждений (11.1-2-А, Б) по длине рельса. Наибольшее количество дефектов наблюдается на набегающей и сбегающей частях рельсового звена, а в средней части и по концам рельса – наименьшее количество дефектов. Такое распределение дефектов по длине рельсов связано с неправильной формой рельсового звена в круговой кривой. Концы рельсов, уложенные в кривых, практически не искривляются, а средняя часть рельса изгибается по кривой малого радиуса, значительно меньшего радиуса кривой по паспорту. Поэтому при движении колес подвижного состава в кривой происходит дополнительное динамическое воздействие в почти прямолинейные участки пути после прохождения стыка и середины рельса. На основании этих наблюдений, предложено, концы рельсов в кривых пластически изгибать на специальных станках перед укладкой их в путь.

В ряде научных работ изложены данные, устанавливающие соотношение между расчетными значениями контактных напряжений и пластическими деформациями в приповерхностных слоях рельсов, однако приведенные расчетные значения деформаций в полной мере не позволяют оценить максимальные местные напряжения в зоне концентрации, где наиболее вероятно возникновение трещин усталости. Величина деформаций обычно позволяет установить значение номинальных напряжений. Считается, что на процесс возникновения трещины усталости основное влияние оказывают касательные напряжения, а на процесс развития трещины – нормальные напряжения. Для объяснения причин образования продольно-поперечных трещин усталости 11.1-2А и 21.1-2 произведем оценку величины напряжений в местах их возникновения. Определим величины касательных напряжений в зоне образования продольных трещин усталости (в местах перехода сжимающих остаточных напряжений в растягивающие), а также величины главных напряжений в зоне образования поперечных трещин усталости.

Касательные напряжения рассчитаем на расстоянии a от поверхности катания в зоне контакта колеса с рельсом (рис. 1.2.8). Полученные значения полуосей эллиптической площадки контакта с использованием теории Герца-Беляева при нагрузке на ось 100 кН составляют: $a = 7$ мм, $b = 5,54$ мм. В то же время пластическое деформирование металла в зоне контакта, а

также износ поверхностей контакта колеса и рельса площадки контакта могут увеличивать размеры эллипса в 1,5 и более раз. Если предположить, что остаточные напряжения по длине рельса не меняются (рис. 8, г), а эквивалентные напряжения при объемном напряженном состоянии превышают предел текучести, изменение напряжений можно представить в виде схематизированной диаграммы (рис. 1.2.8, б). Точка B соответствует остаточным напряжениям равным пределу текучести. При разгрузке, когда колесо скатывается с исследуемой площадки, напряжения снижаются по прямой BD , параллельной AO , и принимают исходное значение. Таким образом, в зоне контакта колеса с рельсом продольные нормальные напряжения (по оси X) изменяются от величины остаточных напряжений σ_1 по концам эллипса контакта до напряжений, вызывающих пластическую деформацию в центре эллипса контакта. Примем эти напряжения равными сумме остаточных напряжений и напряжения текучести – $(\sigma_1 + \sigma_T)$.

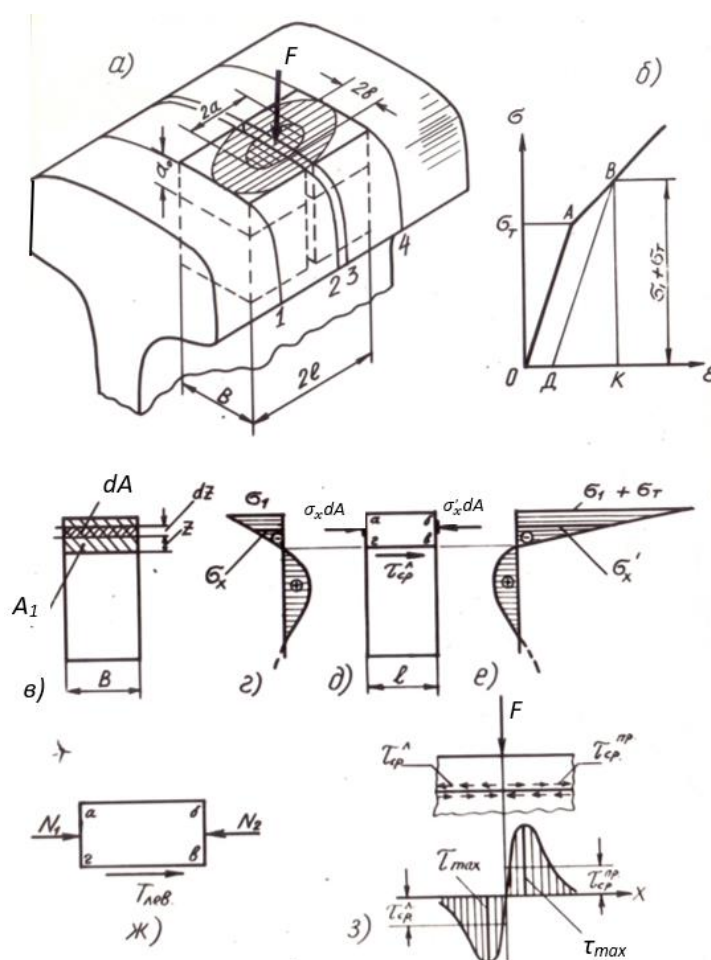


Рисунок 1.2.8. Схема определения средних касательных напряжений в зоне образования продольных трещин усталости 11.1-2 в рельсах

Для определения внутренних силовых факторов применим метод сечений. Рассечем рельс четырьмя поперечными плоскостями (1...4) и продольными плоскостями, тем самым вырежем два элемента одинакового размера, расположенные слева и справа от точки приложения равнодействующей нагрузки F (рис. 1.2.8, а). Рассмотрим равновесие левого элемента $ab\gamma\Gamma$ (рис. 1.2.8, д). На левую грань выделенного элемента действуют наибольшие нормальные напряжения σ_1 , а на правую – остаточные напряжения с напряжениями текучести ($\sigma_1 + \sigma_T$) (рис. 1.2.8, г, е). Поскольку наклеп головки рельса практически не распространяется ниже продольной трещины усталости, предположим, что на расстоянии d_0 от поверхности катания нормальные напряжения остаются равными нулю и изменяются к поверхности катания по линейному закону. Нормальные напряжения деформации изгиба в сечениях 1 и 2 практически одинаковые и не оказывают существенного влияния на равновесие выделенного элемента. Так как по боковым граням выделенного элемента действуют разные нормальные напряжения, для выполнения условия равновесия по нижней грани должны возникать средние левые касательные напряжения τ_{cp}^L . При составлении условия равновесия выразим нормальные напряжения через продольные сжимающие силы N_1 и N_2 , а касательные напряжения – через касательную силу $T_{лев}$ (рис. 1.2.8, ж)

$$N_1 = \int_A \sigma_x dA = \int_0^{d_0} \sigma_1 \frac{z}{d_0} B dz = \sigma_1 \frac{d_0 B}{2};$$

$$N_2 = \int_{A_1} \sigma_x' dA = \int_0^{d_0} (\sigma_1 + \sigma_T) \frac{z}{d_0} B dz = (\sigma_1 + \sigma_T) \frac{d_0 B}{2};$$

$$T_{лев} = \tau_{cp}^L \cdot B \cdot l.$$

Проектируя силы на горизонталь, найдем средние касательные напряжения, действующие по длине l левого элемента

$$\tau_{cp}^L = \sigma_T \frac{d_0}{2l}.$$

Такие же напряжения, но обратного знака будут действовать по нижней грани правого элемента. Распределение напряжений по длине элемента неравномерное. На концах эллиптической площадки контакта касательные напряжения близки к нулю, в средней части изменяют знак на противоположный (рис. 1.2.8, з). Таким образом, в зоне контакта реализуются

знакопеременные максимальные напряжения, превышающие средние касательные напряжения. При величине предела текучести 550 МПа, на расстоянии от поверхности 8 мм, на длине 10,5 мм расчетные средние напряжения будут равны 210 МПа. Следовательно, в той же плоскости на расстоянии d_0 от поверхности контакта в пределах малой полуоси эллипса контакта действуют знакопеременные касательные напряжения большей величины, поскольку размер поперечной полуоси эллипса контакта меньше продольной.

Проведенные расчеты контактного напряженного состояния рельса являются приближенными, однако позволяют с высокой вероятностью заключить, что причиной зарождения и развития продольных трещин усталости в рельсах являются знакопеременные касательные напряжения, направленные вдоль и поперек рельса.

В произвольной точке M плоскости, параллельной площадке контакта и расположенной от нее на расстоянии z , касательные напряжения по оси x - x_z и по оси y - y_z соответственно равны

$$x_z = \frac{3F}{2\pi} \cdot \frac{x \cdot z^2}{r^5};$$

$$y_z = \frac{3F}{2\pi} \cdot \frac{y \cdot z^2}{r^5}.$$

Здесь F – нагрузка, x и y – координаты точки M .

Расстояние между точками O' и M

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}.$$

Непосредственно в зоне приложения сосредоточенной силы, исключаются напряжения, превышающие предел упругости материала. Эта зона очерчена полусферой радиусом R с центром в точке O' . Расчеты касательных напряжений проводились в области действия закона Гука, установлено, что в зоне образования продольной трещины усталости в термически необработанных рельсах касательные напряжения достигают 400 МПа. Построенные по результатам расчета графики изменения касательных напряжений (рис. 1.2.9) свидетельствуют о достижении величин максимальных касательных напряжений предела текучести на расстоянии z равном 2 мм и 4 мм. Таким образом, с увеличением прочностных характеристик рельсовой стали продольные трещины усталости приблизятся к поверхности катания.

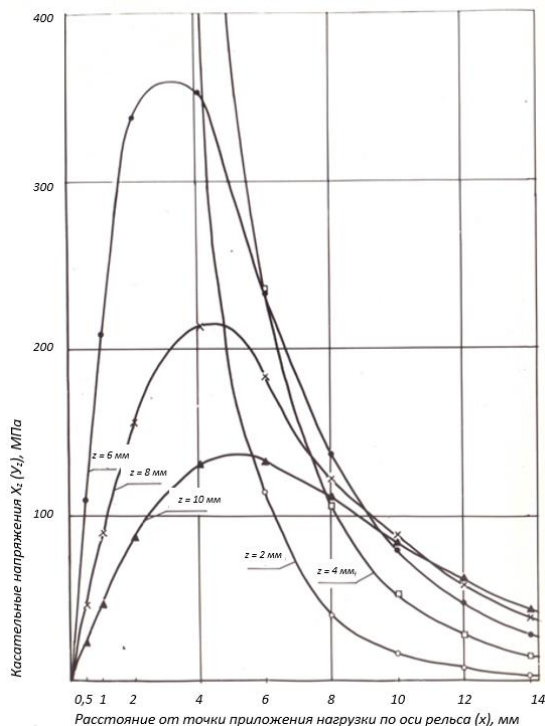


Рисунок 1.2.9. График изменения касательных напряжений X_z в продольных по рельсу плоскостях, отстоящих на разных расстояниях z от точки приложения нагрузки

Наблюдения показали, что поперечная трещина усталости развивается в головке рельса под углом к поверхности катания по направлению движения поезда. Эпицентр поперечной трещины может находиться на ранее появившейся продольной трещине (рис. 10, а, б), а также возможно ее развитие от продольно-наклонной трещины усталости (отрезок BC) (рис. 1.2.10).

Дальнейшее распространение трещины происходит по кривой cde . Если принять расстояние d_0 до продольно-наклонной трещины равным 8 мм, то на выделенный элемент в окрестностях точки C при контакте с колесом

действуют нормальные напряжения сжатия – σ'_{n_1} , вызванные деформацией

изгиба рельса; контактные сжимающие напряжения – $\sigma''_{n_1} = \sigma_z$ и касательные напряжения τ_1 , направленные в сторону движения поезда (рис. 1.2.3, б).

Когда точка C оказывается между колесами, к элементу приложены только

растягивающие напряжения σ_{n_2} . Величины главных напряжений при

$\sigma'_{n_1} = -200$ МПа, $\sigma''_{n_1} = -500$ МПа, $\tau_1 = 400$ МПа, $\sigma_{n_2} = 100$ МПа, вычисленные

по формуле

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{\sigma'_{n_1} + \sigma''_{n_1}}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma'_{n_1} - \sigma''_{n_1})^2 + 4\tau_1^2},$$

принимают значение: $\sigma_{\max} = \sigma_1 = 76$ МПа, $\sigma_{\min} = \sigma_3 = -776$ МПа.

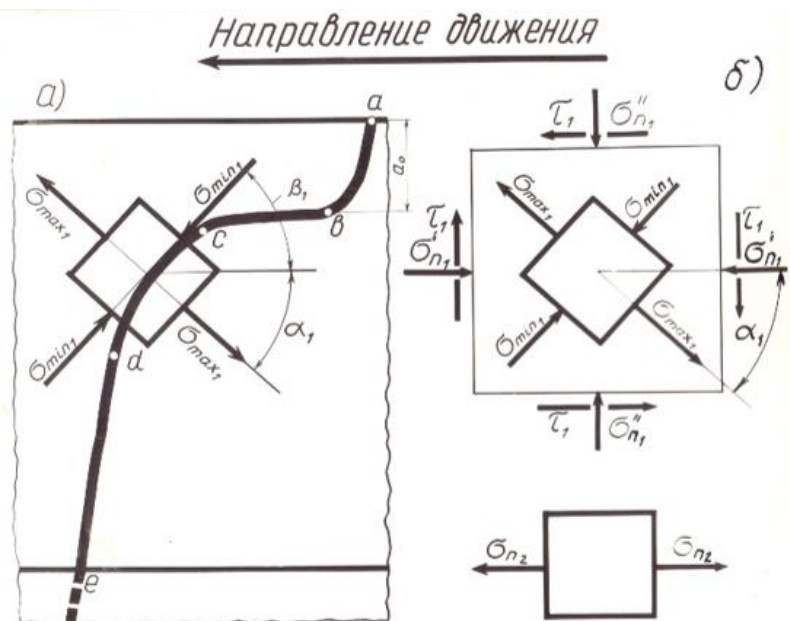


Рисунок 1.2.10. Схема определения главных напряжений в зоне перехода продольной трещины в поперечную

Из приведенного расчета видно, что при некотором сочетании нормальных сжимающих и касательных напряжений возможно появление главных растягивающих напряжений, способствующих развитию продольно-наклонных трещин с последующим переходом в поперечную трещину усталости. Особенностью развития поперечной трещины является ее распространение вглубь головки рельса, а не выход ее на поверхность катания или на боковую грань рельса. Можно предположить, что это связано с наличием остаточных напряжений сжатия, уменьшающих растягивающие напряжения от внешней нагрузки.

Приведенные данные позволяют оценить величины напряжений в плоскости развития продольных трещин усталости 11.1-2 и объяснить особенности распространения трещин усталости 21.1-2.

В связи с изложенным для одновременного повышения долговечности колес и рельсов, как пар трения, следует рекомендовать:

1. Установить контроль за правильностью расположения колесных пар в тележках вагонов и локомотивов с целью уменьшения возможности их движения в кривых участках пути с перекосом.
2. Колеса, напрессованные на ось, должны иметь одинаковую твердость либо одинаковый химический состав (одну плавку) для уменьшения возможности разного их износа в колесной паре.

3. Рельсы тяжелых типов, предназначенные для укладки в кривых с радиусами 650 м и менее, предварительно изгибать с помощью рельсогибочного станка по предложенной РГУПСом технологии.
 - в соответствии с планом пути гибку 25-метровых рельсов тяжелых типов проводить по концевым участкам протяженностью 7 м, исключая концы по 0,5 м с болтовыми отверстиями и середину рельса длиной 10 м;
 - при сплошной смене рельсов укладку проводить с помощью путеукладчика. Перемещение по платформам путеукладчика предварительно изогнутых рельсов, а также рельсов при обычной укладке целесообразно проводить с помощью «лыж».
4. Установить контроль, обеспечивающий постоянную кривизну по длине рельсов в кривой.
5. Провести исследования по установлению оптимальной ширины колеи в кривых и необходимому возвышению упорной нитки с целью уменьшения бокового износа и повреждаемости рельсов контактными дефектами, а также уменьшению износа и повреждаемости колес как пар трения.

Осуществление предложенных рекомендаций, связанных с улучшением условий эксплуатации колес и рельсов, позволит уменьшить подрезы гребней у колес и боковой износ рельсов, а тем самым увеличить их долговечность.

Глава 2. Современные научные исследования в области сельского хозяйства

2.1. Обоснование использования вторичного сырья в производстве полноценных кормов для сельскохозяйственной птицы в условиях Амурской области

Птицеводство по всем показателям последних лет – отрасль наиболее успешная в животноводстве. Российские птицефабрики сумели показать стабильный ежегодный рост производства мяса птицы и отвоевать значительную долю, у господствовавшего десятилетием ранее импорта на внутреннем рынке. Самые высокие показатели обеспеченности на Дальнем Востоке в Амурской области: яйцом собственного производства регион обеспечен на 100%. Что касается мяса птицы, то за последние годы его было произведено в области примерно 29 кг в год на человека. Этот показатель превышает даже общероссийский, который составил 22,5 кг¹⁹. По производству птицы область в рейтинге регионов-производителей данного вида мяса занимает 46 место (удельный вес от общего производства - 0,4%) по производству яиц - 47 место (0,5%). Структура производства мяса в области по видам представлена на рисунке 2.1.1.

Согласно статистическим данным, в Амурской области лидирует птицеводство, которое составляет 42,6% от общей доли производства мяса.

Увеличение поголовья птицы невозможно без увеличения и усовершенствования кормовой базы. Проблема обогащения кормов высококачественным и доступным белком животного и растительного происхождения является актуальной. Решить ее можно при помощи разработки и внедрения способов рационального и максимального использования вторичного сырья перерабатывающих предприятий АПК.

Современное птицеводство для производства использует гибридную птицу, которая предъявляет повышенные требования к полноценному кормлению. Стоимость кормов в структуре себестоимости продукции составляет почти 60 %. Поэтому большое значение должно уделяться качеству

¹⁹ Абашева Е. Дальневосточное птицеводство: топчемся на месте // Дальневосточный капитал, 2012 г.

используемых кормов и снижению их расхода на единицу продукции. Полноценность кормления птицы обеспечивается нормированием широкого комплекса питательных, биологически активных, минеральных веществ и энергии. Одним из важных показателей питательности рационов птицы является уровень протеинового содержания. В настоящее время основным источником животного белка является мясокостная мука или более доступная рыбная мука. Уменьшение доли этих компонентов в питании вынуждает производителей искать более доступные заменители.

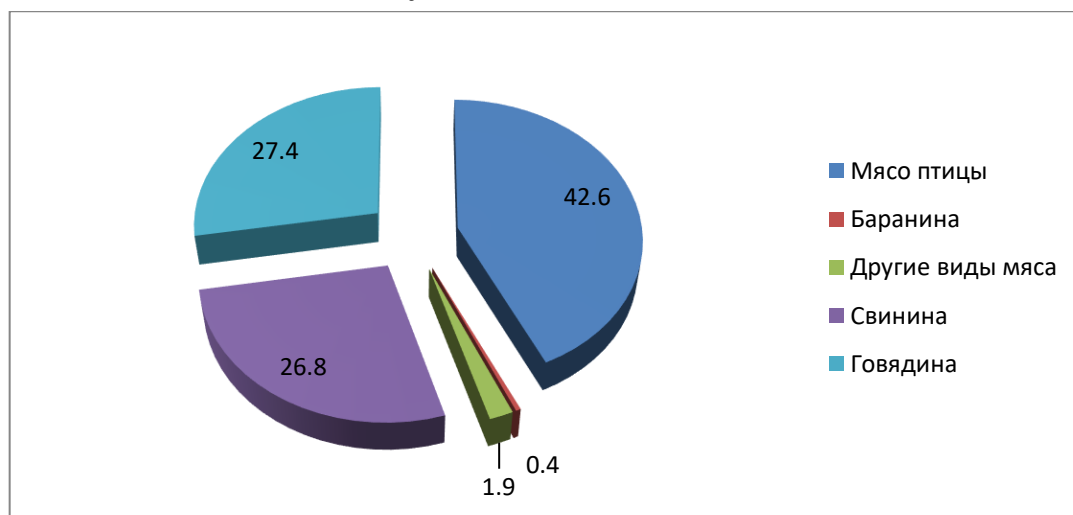


Рисунок 2.1.1. Структура производства мяса по видам

В биосфере Приамурья наблюдается дефицит всех нормируемых микроэлементов. Среди факторов, определяющих полноценность кормления сельскохозяйственной птицы, существенное значение имеют условия минерального питания. Эти вещества являются необходимой основой для построения костей скелета, входят в состав клеток, тканей, органов и жидкостей, участвуют в биохимических процессах, протекающих в организме на всех его структурных уровнях.²⁰

Цель исследования – обоснование использования вторичного сырья переработки птицы, в частности кератина пера, отходов сои (соевый шрот, жмых или окары) и измельченной яичной скорлупы в составе кормовых смесей для выращивания птицы и скота.

²⁰ Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко, В.А. Рыжков // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: Издательство Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, 2014, С.30-33.

Переработка скопившегося на птицеперерабатывающих предприятиях пера в товарный продукт (перьевую муку) позволяет решать ряд задач, включая экологические. На сегодняшний день крупные птицеперерабатывающие предприятия Амурской области, а также других регионов утилизируют послеубойные отходы, включая перо.

Использование кератинов пера на кормовые цели до сих пор было весьма ограничено из-за сложности получения усвояемого белка, так как 60-75% белка терялось в результате жесткого многочасового процесса обработки²¹. При переработке этой продукции технологией предусмотрено механическое измельчение и тепловое воздействие, в результате чего получается дисперсная гетерогенная система, в которой дисперсная фаза и дисперсная среда отличаются по плотности. Для разделения этих сред в настоящее время широко используют центрифуги. Авторами предложено их заменить на сепараторы, характеризующиеся значительно большим фактором разделения, так как обладают высокой частотой вращения барабана. Фактор разделения характеризуется критерием Фруда (Fr), по величине которого различают нормальные и сверхцентрифуги, к которым и относят сепараторы. Их применение обеспечивает получение высококачественного продукта с полным удалением мелких частиц твердой фазы²². В настоящее время разработаны малоотходные технологии получения кормового препарата, содержащего в неизменном виде комплекс незаменимых аминокислот. Ферментативный гидролиз кератинов приобретает важное значение в связи с возможностью создания гидрализатов, которые могут использоваться как заменители молока при откорме молодняка. Мировой опыт производства кератиновых пептидов позволяет отдать предпочтение биотехнологическим методам обработки²³.

Введение в состав комбикормов перьевой муки в количестве 2-3 % от общей массы комбикорма способствует ускорению роста пера, улучшению плотности оперения птицы и снижению наминов на грудной мышце²⁴.

²¹ Антипова, Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие/ Антипова Л.В., Полянских С.В., Калачев А.А.- СПб.: ГИОРД , 2009.- 512 с.

²² Гартованная, Е.А. Анализ технических возможностей амурских производителей при переработке вторичного белкового сырья / Гартованная Е.А., Кострыкина С.А. // Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов Ш-й Международной научной заочной конференции. (Липецк, 29 января 2011 г.). В 2-х ч. Ч.П. - Липецк: Издательский центр «Гравис», 2011. - С 124-125.

²³ Антипова, Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие/ Антипова Л.В., Полянских С.В., Калачев А.А.- СПб.: ГИОРД , 2009.- 512 с.

²⁴ Гартованная, Е.А. Обоснование рецептуры и химического состава кормовой смеси для цыплят-бройлеров с использованием мало востребованных продуктов переработки/ С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2012 – Вып. 11. – с.3-5.

Амурская область является лидером производства сои в России, на ее территории располагается 38 % посевов сои страны. В 2014 г. в области было произведено рекордное количество сои - более 1 млн т, что составляет 40 % от всей произведенной сои в России (более 2,5 млн т). Посевные площади сои Амурской области, начиная с 2009 года, возросли более чем в 1,5 раза. Данная культура является основой сельского хозяйства Приамурья. Ее доля в общем объеме продукции сельского хозяйства области составляет около 30 % от продукции сельского хозяйства в целом и больше половины стоимости всей растениеводческой продукции²⁵.

Признание соя получила в первую очередь благодаря химическому составу соевого зерна. Она широко применяется в питании людей, кормлении животных и птицы, в различных отраслях промышленности, базирующихся на переработке её зерна и получаемых белковых и жировых компонентах для производства пищевых продуктов, кормовых добавок, технических средств, фармацевтических и медицинских препаратов.

Отходы соевого производства находят реализацию в составе кормовых смесей или комбикормов. Они приводят к увеличению привесов бычков на 30%, птицы на 8% молодняка свиней на 6%.

На территории Амурской области реализуется инвестиционный проект «Создание соевого кластера в Приамурье». Цель проекта – организация устойчивой производственно-технологической цепочки от выращивания зерновых и масличных культур через их переработку к производству кормов как базы развития животноводства.

Переработку сои и экспорт масла на 2018 год в области осуществляют три перерабатывающих предприятия. В ближайшее время будут введены новые мощности маслоэкстракционного завода по переработке сои – ООО "Красная звезда". Продукция завода будет реализовываться как на территории региона, так и за его пределами.

В технологической линии производства предусмотрены мероприятия по удалению семенной оболочки сои, что позволит увеличить содержание протеина в шроте на 2-3 % и снизить содержание масла до 0,5 %. Благодаря данному методу производства, качество выпускаемого шрота будет выше. Холдинг, запущенный в работу в октябре 2014 года имеет еще один

²⁵ Синеговский М.О. Современное состояние производства сои в Амурской области // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2015. - Вып. 3 (163). - С. 86-90.

цех по переработке сои на экструдированную муку, который был запущен в январе 2012 года. Производительность цеха до 70 тонн сырья в сутки.

Продукты переработки сои являются незаменимыми в кормлении птицы. Соевое зерно и продукты ее переработки богаты белком. В настоящее время проблема рационального производства и использование соевых белковых продуктов на основе соевого зерна решена не в полной мере.

Окара (соевый нерастворимый остаток) - ценный белковый кормовой продукт, представляет собой однородную влажную крошливую массу с вкраплениями неэкстрагированной части оболочечного вещества соевых бобов светло-желтого цвета с нейтральным вкусом и запахом. Соевый белок хорошо усваивается организмом и по биологической ценности приближается к белку животного происхождения. В сыром виде окара содержит антипитательные вещества. Антипитательные вещества разрушаются при тепловой обработке, в связи с этим окару высушивают до содержания сухих веществ 88 %. Уникальность соевой окары определяется широким спектром содержащихся в ней макро- (кальций, фосфор), микроэлементов и витаминов. Содержание основных компонентов, в %- белков 33,2; жиров- 8,0; углеводов 46,6, энергетическая ценность 392 ккал²⁶. Исследования химического состава сухой окары, дали возможность использования ее при производстве кормовых смесей.

МАСЛО СОЕВЫХ БОБОВ ПРЯМОГО ОТЖИМА СЧИТАЕТСЯ ОЧЕНЬ ПОЛЕЗНЫМ ПРОДУКТОМ С ВЫСОКИМ содержанием антиоксидантов, полезных жирных кислот, лецитина, фитогормонов. В связи с этим калорийность продукта чрезвычайно высока и составляет 899 ккал на 100 грамм. Особую ценность соевого масла определяют содержащиеся в нем органические кислоты, среди которых более половины приходится на линолевую, четверть - на олеиновую, от 4,5 до 7% составляет стеариновая, 3-5% - линоленовая, 2,5-6% - пальмитиновая, 1-2,5% - арахидовая и некоторые другие.

ПО ПИТАТЕЛЬНОСТИ И УСВОЯЕМОСТИ ОРГАНИЗМОМ ОНО БЛИЗКО К ПОДСОЛНЕЧНОМУ МАСЛУ И МАЛО УСТУПАЕТ КОРОВЬЕМУ. В 1 КГ СОЕВОГО МАСЛА СОДЕРЖИТСЯ 39,5 МДЖ ВАЛОВОЙ ИЛИ 33,9 МДЖ УСВОЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ. ФОСФАТИДЫ СЕМЯН СОИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ЛЕЦИТИНОМ (ОКОЛО 35 % ВСЕХ ФОСФАТИДОВ), КЕФАЛИНОМ, ИНОЗИТОЛФОСФАТИДАМИ, ОНИ СПОСОБСТВУЮТ ОБРАЗОВАНИЮ БЕЛКОВ И ПРЕДОХРАНЯЮТ ИХ

²⁶ Кострыкина, С.А. Актуальность использования окары при производстве кормовой смеси для птицы/ С.А. Кострыкина, А.В. Ермолаева, Е.А. Гартованная // Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов ХШ-й Международной научной конференции.- Липецк: Издательский центр «Гравис», 2013. – С 137-141.

ОТ РАСПАДА, ПОВЫШАЮТ УСВОЯЕМОСТЬ БЕЛКОВ И ЖИРОВ, УСИЛИВАЮТ СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ ОРГАНИЗМА ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ.

В настоящее время основное использование яичной скорлупы – это применение ее в качестве кормовой добавки в рационы сельскохозяйственных животных. Ее используют для производства кормовой муки животного происхождения или крупки из яичной скорлупы, которую применяют в качестве минерального корма для птиц и животных или добавки к кормовой муке животного происхождения. Учитывая, что в скорлупе обнаружено примерно четырнадцать важных химических элементов, без которых невозможно нормальное функционирование организма, в последнее десятилетие появились исследования, связанные с глубокой переработкой яичной скорлупы с целью использования ее в фармацевтической промышленности²⁷.

Яичная скорлупа является побочным продуктом переработки яиц. Примерный химический состав скорлупы куриного яйца (%): вода – 1,6; азотистые вещества – 3,3; липиды – следы; неорганические вещества – 95,1. На 97% она состоит из неорганического вещества – солей карбоната кальция. По данным Дьяконенко А.Н.²⁸ скорлупа яиц содержит 11,5% сырого протеина, 0,35% кальция и 1,0% фосфора. Основными компонентами минеральных веществ, содержащихся в яичной скорлупе, являются углекислый кальций (CaCO_3) – 98,4%, углекислый магний (MgCO_3) – 0,9%, фосфорнокислые соли кальция и магния – 0,7 %, массовая доля белковых веществ достигает 3,3%, содержание влаги – 1,6% .

На сегодняшний день как кормовой элемент она применяется мало, за исключением частных и фермерских хозяйств. Усвоение кальция неравномерно по мере роста и развития птицы, особенно остро нуждается в кальции растущий молодняк птицы. Недостаток кальция приводит к тому, что развитие костяка отстает от формирования мышечной ткани и способствует развитию аномалии ног незаразной этиологии. Птица должна получать комбикорма с содержанием кальция 0,9-1,2 %²⁹.

²⁷ Углов В.А., Мотовилов О.К., Бородай Е.В. Проблемы переработки яичной скорлупы // ГНУ СиБНИИ-ИПРоссельхозакадемии, п. Краснообск, Новосибирской области http://www.canri.org/conferencia_2013/docs/tehnologii/22-Uglov.pdf

²⁸ Дьяконенко, А.Н. Формирование потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, полученные путем глубокой переработки куриного яйца / дис. канд. т. н.: 05.18.15 / Дьяконенко Анна Николаевна. М., 2014. 178 с.

²⁹ Кострыкина, С.А. Использование мало востребованных продуктов переработки для получения кормовых смесей / С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2011 – Вып. 10. – С.118-120.

Инкубационные отходы, полученные при выводе молодняка, переработке яиц, в том числе и на предприятиях пищевой промышленности, которых в области на данный момент насчитывается около 300 может также применяться в качестве кормовой добавки. В рацион сельскохозяйственных животных рекомендуется добавлять яичную скорлупу в количестве не более 5% от общего состава³⁰.

Имеются данные об использовать в рационе бройлеров экструдированных инкубационных отходов в смеси с соевой мукой в соотношении 2:3. При изучении продуктивности птицы пришли к выводу о том, что такой смесью можно заменить полностью рыбную муку в рационе птицы³¹.

Многолетние исследования показали, что в организме птицы нет ни одного физиологического процесса, в котором бы не принимали участие микроэлементы. Дефицит которых приводит к снижению продуктивности и возникновению ряда эндемических заболеваний у животных и птицы (эндемический зоб, беломышечная болезнь и др.)³².

Общий химический состав кормовых добавок представлен в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Химический состав кормовых добавок, в%

Наименование	белки	жиры	клетчатка	зола	Нобций	Р
Травяная мука	21,2	2,8	26,0	12,0	3,4	0,3
Отруби пшеничные	16,9	4,6	9,6	6,1	2,7	1,2
Соевые отходы	47,9	6,7	2,4	6,0	7,7	0,7
Перьевая мука	72,0	3,5	-	9,0	12,0	0,7

Анализируя полученные данные химического состава предложенных добавок, наиболее богатые белком и азотом, являются соевые отходы 47,9 и 7,7 и перьевая мука 72,0 и 12,0 соответственно.

Основные источники энергии в комбикорме – зерновые корма и жиры. Энергетическая питательность кормов оценивается по физиологически полезной энергии. В настоящее время применяется показатель «кажущая обменная энергия», скорректированный на нулевой баланс азота (КОЭа).

³⁰ Волик, В.Г. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ/ В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, О.Н. Ерохин // Птица и птицепродукты. 2003. №2. С. 59-60.

³¹ GeorgeTechResearchInstitute.Lessen environmental impact of egg waste. "PoultryInternational", 2008, Vol. 47 No. 2 p. 26-28.

³² Нимаева, В.Ц. рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологических активных добавок / В.Ц. Нимаева, Т.А. Краснощекова, В.В. Самуйло, С.Ю. Плавинский // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 3(43). С. 125-129.

Интенсивность затрат обменной энергии на поддержание жизни зависит от возраста птицы: для молодняка кур 7-8ккал на прирост 1 г живой массы, для взрослых особей 15-30 ккал. В целом у бройлеров откладывается в мясо от 27 до 32%, у кур в яичную массу от 22 до 24% обменной энергии.

В зерновых культурах Амурской области, используемых в качестве кормов для сельскохозяйственной птицы, наблюдается дефицит микроэлементов, по сравнению с общероссийскими показателями. В среднем по железу он составляет 50%, меди- 40%, цинку -50%, кобальту – 75%.

В зерне злаковых культур содержится в среднем по стране около 120 г сырого протеина в 1 кг, в том числе около 75% перевариваемого. Зерно злаковых содержит от 2 до 5% сырого жира. Пшеница в этом отношении имеет наименьшие показатели³³.

В птицеводстве на основании многочисленных исследований и большого производственного опыта разработана «Рекомендуемая структура полноценных комбикормов для сельскохозяйственной птицы». Основу рационов кормления составляют зерновые и зернобобовые культуры (55 - 80%). Белковые корма растительного происхождения должны составлять от 5 до 20%, животного происхождения – от 2 до 8%. Минеральные корма на уровне 7-9% вводятся в комбикорма кур-несушек и 1-2% для молодняка птицы всех пород.

Авторами разработана рецептура комбикормовой смеси, основанной на описанных выше компонентах. Рецептура представлена в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2

Рецептура комбикормовой смеси

Компоненты, %	Состав
Пшеница	30,00
Кукуруза	28,50
Окара (сухой соевый нерастворимый остаток)	28,50
Мука перьевая	3,00
Масло соевое	6,30
Лизин	0,20
Метионин	0,158
Соль	0,10
Фосфат	1,842
Скорлупа яичная	1,4
Всего в 100 г комбикорма содержится	
Обменная энергия, ккал	367,6

³³ Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко, В.А. Рыжков // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: Издательство Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, 2014, С.30-33.

Компоненты, %	Состав
Сырой протеин, %	18,8
Сырая клетчатка, %	11,66
Жир, %	27,3
Лизин, %	1,28
Метионин, %	0,495
Метионин + цистин, %	0,80
Треонин, %	0,71
Триптофан, %	0,26
Аргинин, %	1,24
Натрий, %	0,18
Кальций, %	1,17
Фосфор, %	0,81

Из табличных данных видно, что обменная энергия кормовой смеси составляет 367,6 ккал, согласно ГОСТ18221-99 должна составлять не менее 315 ккал³⁴. Смесь содержит незаменимые аминокислоты и минеральные добавки в рекомендуемых нормах.

В комбикормах по ГОСТ 18221-99 нормируется крупность помола для молодняка и взрослых кур. Поэтому кормосмеси выпускаются в разнообразном виде: в форме измельченных до требуемых размеров частиц и др. Наиболее удобной формой выпуска считаются гранулы, которые получают путем прессования и выдавливания через матрицы определенной формы и размера. Гранулы могут быть кубической, цилиндрической или округлой формы, размерами от 1 до 25 мм. Они хорошо сохраняют разнообразные витамины и множество питательных веществ, не смерзаются и не слеживаются, а также удобны для реализации, хранения, транспортировки и механизированной раздачи. При измельчении гранул до заданных размеров можно получить крупку, которая применяется для кормления молодняка.

Авторами разработана аппаратно-технологическая схема для производства гранулированных комбикормов (рис. 2.1.2), состоящая из оборудования имеющегося на пищеперерабатывающих предприятиях Амурской области.

³⁴ . ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. – Стандартиформ, 2006. – 8 с.

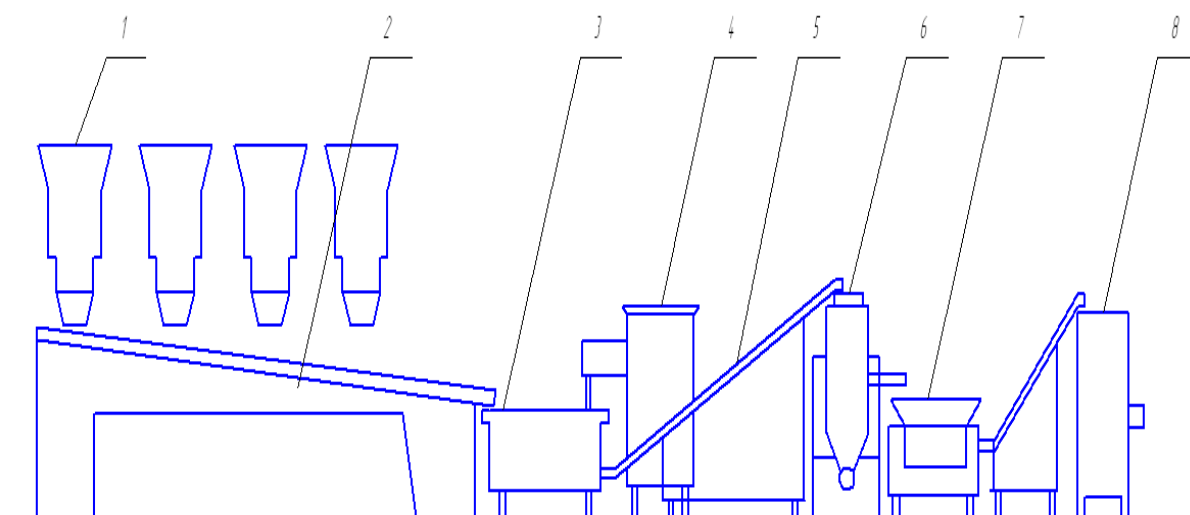


Рисунок 2.1.2. Аппаратурно-технологическая схема приготовления кормовой смеси для птицы из мало востребованного сырья пищевой промышленности: 1 – дозатор сухих компонентов; 2 – ленточный транспортер; 3 – смеситель; 4 – дозатор жидких компонентов; 5 – шнековый транспортер; 6 – гранулятор; 7 – ленточный загрузчик; 8 – фасовочная машина.

Входящие согласно предложенной рецептуре в состав кормовой смеси зерновые компоненты (пшеница, кукуруза), а также соевый шрот или сухой соевый нерастворимый остаток предварительно измельчаются на дробилке. В бункере многокомпонентного дозатора 1 подаются входящие в смесь ингредиенты, которые дозируются и дозами подаются на ленту ленточного транспортера 2. По транспортеру ингредиенты подаются в емкость шнекового смесителя 3, куда также дозируется дозатором 4 для жидких компонентов соевого масла. Все компоненты смешиваются. Вручную в смеситель подаются дополнительные компоненты согласно рецептуре (лизин, метионин, соль и др.). Качество смешивания должно составлять не менее 97 %. Затем смесь подается в пресс-гранулятор 6, где получают гранулы, которые фасуются при помощи фасовочной машины 8 в мешки массой от 10 до 50 кг. Срок хранения кормовой смеси производимой по предложенной рецептуре не более 6 месяцев (т.к. в состав входит соевое масло).

Производственный процесс требует наличия площадей для размещения оборудования, складирования готовой продукции и исходного сырья. Обслуживающий персонал составляет 3 человека.

Данная линия не требует больших капиталовложений для предприятий пищевой промышленности. При минимальных затратах можно получить дополнительную прибыль и продукт позволяющий наиболее полно использовать мало востребованные продукты переработки. Кроме того, создается база для увеличения поголовья птицы, и как следствие увеличение сырья для переработки³⁵.

Кормовая база является основополагающей в любой отрасли животноводства. Использование вторичного сырья в составе кормов приводит к удешевлению себестоимости получаемой продукции. Введение в состав кормов для птицы соевой окары, соевого масла и скорлупы яиц обогатят смесь основными веществами, но и введут в ее состав лецитин, аминокислоты, антиоксиданты и фитогормоны. Это усилит иммунитет птицы и увеличит ее продуктивность. Подбранное оборудование позволит наладить выпуск гранулированного комбикорма согласно разработанной рецептуре.

³⁵ Кострыкина С.А. Аппаратурное оформление приготовления кормовой смеси для птицы из мало востребованного сырья пищевой промышленности С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: матер. Всерос.науч.-практ.конф.(г. Благовещенск, 23 апреля 2014 г.) В 2 ч. Ч.2.- Благовещенск: ДальГАУ, 2014.- С. 106-110.

2.2. Яровой ячмень и его использование на территории Ленинградской области

Сельское хозяйство России – это крупная отрасль российской экономики, которая призвана удовлетворять потребности населения не только в продуктах питания, но и имеет большое значение для перерабатывающей промышленности. Многие отрасли сельского хозяйства производят уже готовую к употреблению продукцию и последующая переработка может не потребоваться. Сельскохозяйственная продукция необходима и для других отраслей, не связанных напрямую с производством продуктов питания. В фармацевтической, текстильной, обувной промышленности достаточно активно используются продукты сельского хозяйства. Некоторые виды сельскохозяйственного сырья служат основой для производства биотоплива.

Сельское хозяйство России подразделяется на множество отраслей. В число основных отраслей входят: животноводство, звероводство, кролиководство, грибоводство, кормопроизводство, луговодство, растениеводство, виноградарство, овощеводство и бахчеводство. Растениеводство подразделяется на отрасли: по выращиванию зерна (пшеница, ячмень, кукуруза, рожь, овес, рис, рожь, тритикале, просо, сорго), зернобобовых культур (горох, чечевица, нут, фасоль), масличных культур (подсолнечник, соя, рапс, рыжик), картофеля и овощей (репчатый лук, морковь, капуста, свекла, перец, помидоры, огурцы, кабачки, баклажаны, редис, репа, прочие овощи), фруктов, кормовых трав, технических культур (таких как хлопок, конопля) и лекарственных растений.³⁶

Важнейшей отраслью растениеводства является зерновое хозяйство — возделывание зерновых культур.

Человечество получает из зерновых продуктов до 50% белка, 70% углеводов и 15% жиров. Зерно важный элемент в структуре пищевой и кормовой промышленности.

Существенным фактором увеличения производства зерна – подъем урожайности во всех районах страны на основе роста посевов продуктивных культур, усовершенствованных сортов и гибридов, улучшения качества посевного материала, роста культуры земледелия, применения инновационных технологий возделывания, применения новейших удобрений и норм их

³⁶ Корж Н.С. Значение выведения новых сортов ярового ячменя для сельского хозяйства. // I Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Т.В. Седлецкая. 2013. с.89

внесения, объемного укоренения достижений сельскохозяйственной науки и прогрессивного научного опыта.

В Ленинградской области одна из активно используемых зерновых культур является яровой ячмень. Он один из древнейших злаковых культур. Это сельскохозяйственное растение окультурено человеком более ста лет назад. Ячменная крупа является источником здоровья, красоты и молодости, так как богата необходимыми для человеческого организма веществами. Ячмень (злак) широко используется в пищевой и пивоваренной промышленности, его применяют в качестве лечебного средства, им кормят животных, используют в технических целях. Растение ячмень более 10 тысячелетий назад возделывалось в Китае. Позже остатки этой злаковой культуры были найдены в Египте, откуда попали на территорию Римской империи и Древней Греции. Сегодня неокультуренный ячмень (злак) произрастает на обширных площадях. Растение распространено на территории Тибета вплоть до Северной Африки. Древние жители Палестины начали употреблять злак в пищу, и уже в период средневековья в Европе крестьяне стали питаться ячменным хлебом. К началу XIX века эта зерновая культура была вытеснена картофелем. В Россию ячмень был завезен из Азии, проник на территорию Сибири и стал возделываться на Кавказе. Для жителей высокогорных районов и севера это растение и по сей день является востребованным продуктом. Это связано с тем, что ячмень – зерновая культура, устойчивая к холодному климату, поэтому культивировать ее проще, чем пшеницу или рожь. Злак используют не только в производстве хлебобулочных изделий, но и в качестве корма в животноводстве и птицеводстве. Широкое использование ячменя объясняется также сбалансированным по питательной ценности и экономически более эффективным биохимическим составом зерна, но и комплексом ценных биологических достоинств. Это достаточно высокая холодостойкость. Короткий вегетационный период, меньший, чем у других зерновых, коэффициент использования питательных веществ, высокая технологичность и многое другое. Все эти прекрасные качества дают ему возможность произрастать и формировать довольно высокую урожайность в южных и юго-западных районах РФ.³⁷

Значение ячменя определяется его разносторонним использованием. Широко используется в пивоварении — является самым распространённым злаковым, из которого производится солод. Из зёрен

³⁷ Вавилов, П.П. и др. Растениеводство; М.: Колос; Издание 2-е, перераб. и доп. - Москва, 2014. – С.8-9.

вырабатывается ячменная крупа двух видов: перловая и ячневая. Ячневая крупа — это дроблёные ячменные ядра, освобождённые от цветочных плёнок. Преимущество ячневой крупы в том, что в отличие от перловки она не подвергается шлифовке, поэтому в ней больше клетчатки.

Перловая крупа — это цельные ячменные зёрна, очищенные и шлифованные или нешлифованные. Своё название перловка получила потому, что цветом и формой напоминает речной жемчуг. Используют для приготовления перловой каши. Также зерно этой культуры является ценным концентрированным кормом. Оно обладает высокими энергетическими показателями. С лечебной целью используют плоды ячменя – зерновку. Они же идут для производства крупы и муки. Плоды собирают по мере созревания в июле-августе. Затем зерна подвергают обмолоту. Сушат под навесом в тени, в сухом помещении. Сохраняют хорошо просушенное зерно ячменя в мешках.

Рассматривая проблему производства ячменя в глобальном плане, можно видеть, что основная часть ячменного зерна используется для пищевых целей и меньшая доля для целей соложения при производстве пива. Зерно пивоваренного ячменя ценится дороже, поэтому пивовары и производители солода охотнее финансировали исследования по солодовенному ячменю. Перерабатывающая и комбикормовая промышленность очень мало внимания уделяла качеству зерна на корм и на пищу. Обычно на корм идет та часть урожая, которая не отвечает требованиям на солодовенное сырье. Часто делалось заключение, что лучшими кормовыми сортами являются солодовенные ячмени. Однако такое сравнение имеет недостатки, поскольку высокое содержание белка - это благо для кормления и минус для производства пива.³⁸

По строению зерна можно делать выводы о его ценности. При этом следует различать наружное и внутреннее строение.

Зерно ячменя — односемянный нераскрывающийся плод — продолговатая зерновка, покрытая снаружи мякинной оболочкой (пленкой), которая срослась у многих ячменей с зерном, на брюшной стороне зерновки имеется продольная бороздка.

Зерно состоит из оболочки, зародыша и эндосперма (мучнистое тело).

По морщинистости спинной мякинной оболочки определяется ее тонкопленчатость, которая в свою очередь, позволяет оценивать ячмень по крахмалистости. На брюшной стороне находится брюшная или передняя мякинная оболочка. В брюшной бороздке зерна находится базальная

³⁸ Алабушев А.В., Раева С.А. Производство зерна в России; Книга - Ростов н/Д, 2013. С. 29.

щетинка, остаток неоплодотворенного цветка, которая позволяет судить о сорте ячменя.

В пивоваренной промышленности применимые сорта всегда являются пленчатыми. То есть у них спинная и брюшная оболочка настолько плотно срослись с семенной и плодовой оболочками зерна, что остаются на зерне и при обмолоте. В противоположность этому, при обмолоте пшеницы обе оболочки отделяются, так что остается оголенное зерно. Однако существуют и такие сорта ячменя, где оболочки отделяются (так называемый голозерный ячмень), но в пивоваренном производстве они не находят применения.

Основание зерна заострено сильнее, чем кончик, так как при обмолоте ость отбивается. Если остеотбойник настроен слишком тонко, то это может привести к повреждению зерен. Поверхность отделения зерна от стержня колоса всегда гладкая; форма поверхности отделения (прямая или косая) позволяет селекционеру судить о сорте ячменя.

Внутреннее строение зерна ячменя представляет собой ячменное зерно.

Ячменное зерно делится на три основные части: зародышевая часть, мучнистое тело и оболочка. Зародышевая часть состоит из эмбриона с вегетационными почками для зародыша листа и зародыша корня.

От эндосперма зародыш отделен тонким слоем ткани - щитком и слоем эпителия, то есть слоем клеток вертикальной формы с очень тонкими стенками.

Эндосперм (мучнистое тело) состоит из стабильных клеток, в которых находятся зерна крахмала. Стенки клеток представляют собой густое переплетение целлюлозы и высокомолекулярных белков, которые соединены цепочками Р-глюкана.

В клетках находятся большие и малые зерна крахмала; зерна крахмала средней величины в клетках ячменного зерна отсутствуют.

Большие крахмальные клетки (тип А) имеют диаметр 20 - 30 мкм. Малые клетки (тип Б) диаметром 3-5 мкм составляют 70 - 95 % от общего числа крахмальных клеток в эндосперме, но их масса - всего лишь 3-10 % от общей массы крахмала. Число малых зерен крахмала может изменяться в широких пределах и зависит от генетических характеристик данного сорта ячменя и условий окружающей среды во время развития зерна. Малые зерна крахмала влияют на солодовые свойства ячменя и качество получаемого солода.

Промежуточное пространство между отдельными зернами крахмала

заполнено содержащей белки матрицей эндосперма, которая может быть очень плотной, а может и совсем отсутствовать. Однако по плотности матрицы нельзя судить о солодовых свойствах ячменя. Все стенки, окружающие крахмальные клетки, очень стабильны. Их толщина является признаком, сильно зависящим от сорта ячменя и условий его произрастания. У пивоваренных сортов ячменя стенки клетки обычно тоньше, чем у кормовых сортов. Толщина стенок клеток - важный фактор для солодоращения, так как толстые стенки дольше противостоят растворению. Они препятствуют обмену веществ и защищают содержимое клеток - при необходимости даже более ста лет. Стабильность этих клеток придает ячменному зерну жесткость, которую при необходимости можно преодолеть только значительным механическим воздействием.

Мучнистое тело окружено слоем богатым белком клеток - алейроновым слоем. При солодоращении он является важнейшим «исходным пунктом» ферментообразования. В стабильном белке этого слоя присутствуют и другие вещества - жиры, дубильные вещества и красящие вещества.

Оболочка зерна состоит из семи различных слоев, которые принято объединять в три основных. Внутренняя оболочка снаружи алейронового слоя называется семенной оболочкой или тестой. Она окружает все зерно и пропускает только чистую воду. Задерживая растворенные в ней соли, что обуславливается ее полунепроницаемостью.

Следующая за ней снаружи плодовая оболочка или перикарп плотно срослась с семенной оболочкой. Она охватывает тест, а та в свою очередь, охватывается эпидермисом, который защищен снаружи мякинной оболочкой зерна.

Оболочки состоят в основном из целлюлозы и гемицеллюлозы; в них содержится небольшое количество веществ, которые могут благоприятно влиять на качество пива - но прежде всего дубильные, горькие вещества, кремниевая кислота.

Зерновка ячменя покрыта цветочными пленками (мякинной оболочкой). Пленчатостью называют содержание цветочных пленок в процентах от общей массы зерна.

В производстве пива мякинная оболочка имеет разностороннее значение. Химический состав мякинной оболочки (в частности, дубильные вещества) оказывает значительное влияние на цвет и вкус пива. Кроме того, от пленчатости зависит экстрактивность: чем больше пленчатость, тем меньше экстрактивность зерна и солода.

Для производства светлого пива подходит только тонкопленчатый или

среднепленчатый ячмень, с содержанием мякинной оболочки 6-9 %. Толсто-пленчатые ячмени пригодны для варки темного пива.³⁹

Толщина и морщинистость пленки зависят от сорта. Одни сорта имеют нежную пленку с тонкой морщинистостью, другие, наоборот, толстую пленку с грубыми складками. Последние сорта оцениваются ниже первых.

В зрелых зернах ячменя содержатся 75% углеводов, 15,8% белков, 3-5% жиров, клетчатка, ферменты, зола, витамины группы В, Е, А, D, К, С, жирное масло, микро- и макроэлементы (натрий, фосфор, йод, магний, бром, кальций, цинк, селен, медь, марганец, железо) и другие вещества.

Пророщенные зерна (солод) содержат примерно 40% крахмала, 10% декстрина, 30% клетчатки, 10% белка, витамины В, А, D, Е, минеральные соли, энзимы (ферменты).

Ячмень содержит до 82% углеводов, богат крахмалом, клетчаткой, гемицеллюлозой, растворимыми сахарами. В составе белков – более 20 аминокислот, из которых наиболее важную роль играют лизин, метионин, триптофан.⁴⁰

В плодах ячменя обнаружены активные вещества, действующие губительно на грамположительные бактерии (стрептококки, стафилококки, палочковидные). Продукты из злака благотворно влияют на кровеносные сосуды, абсорбируют лишний вредный холестерин, выводят ненужные продукты обмена из организма, проходя по кишечнику. Ячмень, в частности ячменный солод, показан при заболеваниях органов пищеварительной системы. Ценность солода данного злака – в высоком содержании белка, в котором имеется богатый набор необходимых для организма аминокислот. Последние стимулируют в организме человека белковый обмен, способствующий росту и развитию мышечной системы.

Растительная клетчатка стимулирует процесс пищеварения, нормализует работу кишечника, устраняет запоры, способствует очищению от шлаков и токсинов. Пищевые волокна ячменя в комплексе с холином (витамином В₄) оказывают желчегонное действие, препятствуют образованию камней в желчном пузыре. Находящиеся в составе злака витамины Е, А и В₃ оказывают ранозаживляющее и обволакивающее воздействие на пораженные участки стенки желудка и кишечника, в итоге регулярный прием настоев солода из ячменя отличное профилактическое средство против колита,

³⁹ Фурсова А. К., Фурсов Д. И., Наумкин В. Н., Никулина Н. Д. Растениеводство. Лабораторно-практические занятия. Том 2. Технические и кормовые культуры. Учебное пособие; Лань - Москва, 2013. С.146 – 154.

⁴⁰ Алабушев А.В., Раева С.А. Производство зерна в России; Книга - Ростов н/Д, 2013. С. 45.

энтероколита, гастрита, воспалительных процессов печени и желчевыводящих путей, язвенной болезни.

Слизистые отвары перловой, ячменной круп обладают обволакивающими, смягчающими свойствами, улучшают состояние кожного покрова, оказывают тонизирующее и общеукрепляющее действие на организм, нормализуют обмен веществ. Ценным кормом являются отходы, получаемые при переработке зерна на крупу (отруби и дерть), а также отходы пивоваренной промышленности (барда и дробина).

На долю ячменя приходится 12% общей площади посева зерновых культур на земном шаре. Наглядным свидетельством роста значения этой культуры в мировой экономике, служит увеличение ее посевных площадей за последние годы.

Посевные площади ячменя в значительной степени определяются потребностями животноводства, особенно свиноводства, в кормовом зерне. Поэтому основные площади под ячменем находятся в Нечерноземной зоне, Центрально-Черноземной зоне, Предуралье, Поволжье, Западной и Восточной Сибири.⁴¹

Ячмень – высокопластичная культура. Возделывают его почти повсеместно. В ряду регионов России это наиболее урожайная зерновая культура. Эта культура очень популярна в Ленинградской области, под яровым ячменем занято 54% от площади всех зерновых. Основные посевные площади в Ленинградской области под этой культурой занимают сорта: Криничный, Инари и Суздалец. Эти сорта относятся к группе среднеспелых, что не всегда позволяет получать области кондиционное зерно из-за метеорологических условий данной местности. Проблема устойчивости растений к болезням давно носит глобальных характер.

Среди прочих патогенов крайне обострилась ситуация с устойчивостью зерновых и, в частности, ячменя к агрессивным расам фузариоза, гельминтоспороза и особенности септориоза.

Все также остра проблема устойчивости сортов к различным насекомым-вредителям.

Их распространению препятствуют ряд агротехнических мероприятий (севооборот, ранняя зябь, подбор устойчивых сортов). Меры борьбы с болезнями ячменя проводятся комплексно. Улучшению фитосанитарного состояния посевов способствует строгое соблюдение зональных систем

⁴¹ Алабушев А.В., Раева С.А. Производство зерна в России; Книга - Ростов н/Д, 2013. С. 45.

земледелия сочетающих проведение агротехнических и химических мероприятий.⁴²

При использовании ячменя на корм важно не только повышенное содержание белка, но и сбалансированный состав аминокислот, из которых особую роль для животных играют лизин, метионин и триптофан. В отличие от ржи, проса и кукурузы суммарное содержание этих аминокислот в ячмене значительно выше и составляет 8 г на 1 кг корма.

Использование зерна ячменя в качестве концентрированного корма способствует повышению мясной продуктивности животных и яйценоскости домашней птицы. Введение небольшого количества ячменя в комбикорм укрепляет здоровье и повышает выносливость крупного рогатого скота в период зимнего стойлового содержания.

Сборы озимого и ярового ячменя в Ленинградской области в 2018 году составили 83,6 тыс. тонн (0,5% всех сборов ячменя в РФ). Регион находится на 39-м месте по сбору ячменя и на 44-м месте по размерам площадей, занятых под этой культурой.

В настоящее время селекционные программы должны быть скоординированы на прогнозируемый значительный рост населения земного шара и связанное с этим резкое усиление потребления почвенных, водных и энергетических ресурсов.

Понадобятся сорта не только комплексно устойчивые к лимитирующим факторам среды, но и стабильно урожайные за счет высокого уровня фотосинтеза, коэффициента агрохимической эффективности и в тоже время не накапливающие в урожае радионуклидов, пестицидов и тяжелых металлов. Создание новых оригинальных сортов, придает культуре ячменя еще большую хозяйственную ценность. Как культура ячмень еще ценен и тем, что в сравнении с пшеницей, он более экономно расходует влагу, не нуждается в интенсивных предшественниках, неплохо борется с сорняками и при более коротком периоде вегетации формирует урожай более высокий, чем пшеница. Особую актуальность приобретает создание сортов, ценных по содержанию основных питательных веществ. Для культуры ячменя это белок и его аминокислотный состав, крахмал, каротин и другие элементы, определяющие крупяные, пивоваренные и кормовые достоинства продукции. Наряду с широким внедрением в производство лучших сортов зерновых культур необходимо целенаправленно влиять системой агротехнических

⁴² Фурсова А. К., Фурсов Д. И., Наумкин В. Н., Никулина Н. Д. Растениеводство. Лабораторно-практические занятия. Том 2. Технические и кормовые культуры. Учебное пособие; Лань - Москва, 2013. С.154.

мероприятий на химический состав растений, используя в нужном направлении климатические ресурсы и агротехнические возможности каждой зоны.

Истощение ресурсов традиционного топлива (уголь, газ, нефть и прочие) неизбежно повлечет поиск других видов топлива, в том числе и биологически связанной энергии в урожае биомассы.⁴³

⁴³ Корж Н.С. Значение выведения новых сортов ярового ячменя для сельского хозяйства.//I Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Т.В. Седлецкая.2013. С. 92.

Заключение

Монография «Высокие технологии и инновации: векторы, проблемы и приоритеты» разработана на основе результатов научных исследований авторов.

Результаты выполненных исследований показали актуальность и своевременность для общества рассматриваемых вопросов в области инноваций, технико-технологического развития.

В работе значительное внимание уделено вопросам, связанным современными научными исследованиями в области сельского хозяйства.

В целом, работа отражает научные взгляды на современное развитие высоких технологий и инноваций. Она представляет интерес как для специалистов в области проведения научных исследований, так и для специалистов-практиков.

Библиографический список

1. Абашева, Е. Дальневосточное птицеводство: топчемся на месте // журнал Дальневосточный капитал, 2012 г. Режим доступа: http://dvkapital.ru/markets/dfo_09.04.2012_4245_dalnevostochnoe-ptitsevodstvo-topchemsja-na-meste.html
2. Авадаева И.В., Анисимова-Ткалич С. К., Везетиу Е.В., Вовк Е. В., Голденева В.С., Гребенникова В.М., Ковтанюк А.Е., Кречетников К.Г., Мантаева Э.И., Миронов Л.В., Орлова Л.В., Слободчикова И.В., Ткалич А.И., Чернявская В.С., Шер М.Л. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды [Электронный ресурс]: монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf:174с.). - Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2018. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf>.
3. Авдулов Н. С. Наука и инновации // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2008. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauka-i-innovatsii> (дата обращения: 23.10.2018).
4. Агропромышленный портал Министерства сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс] / Министерства сельского хозяйства Амурской области - Благовещенск. – Режим доступа: http://www.agroamur.ru/3/3_2/3_2.html - свободный. - Загл. с экрана. - Яз.рус.
5. Агробιοлогические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: Учебное пособие /Под ред. Г.И.Баздырева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. С. 148-221.
6. Алабушев А.В., Раева С.А. Производство зерна в России; Книга - Ростов н/Д, 2013. С. 28-45.
7. Александрова А.А., Белоцерковец Н.И., Богданов В.В., Бойко М.Г., Васильев А.А., Гаврилов Т.А., Гасанов И.И., Грушевицкая Т.Г., Гулусой И.Э., Гусев В.Е., Гученок Е.С., Донина И.А., Дятлов С.А., Елхова О.И., Жданов В.В., Зима В.А., Зюзьков Г.Н., Кизиярова А.А., Кипурова С.Н., Конобеева А.Б., Кормилицына Т.В., Коротких Ю.С., Костюченко Л.Н., Котова С.С., Кузнецова А.С., Легкий Н.М., Леонова Е.Н., Лычкова А.Э., Лях Ю.А., Мамедов В.Т., Медник Е.А., Михнев И.П., Некрасов С.Н., Ногаев К.А., Павлов А.Т., Паршонков Е.В., Рыбин М.А., Сапсалиев А.В., Сатина Л.И., Сегал Н.А., Станиславова И.Л., Станкевич Т.Б., Стырова Е.А., Точилина А.А., Тузова Ю.А., Удуд В.В., Филимонова Е.А., Черняев Л.А., Шайденко Н.А., Шалагинова К.С., Шерайзина Р.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ: монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2018. — 364с. (С. 17).
8. Андреева Г.Н., Бадалянц С.В., Богатырева Т.Г., Бородай В.А., Дудкина О.В., Зубарев А.Е., Казьмина Л.Н., Минасян Л.А., Миронов Л.В., Стрижов С.А., Шер М.Л. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения.

(Монография). Нижний Новгород: издательство «Профессиональная наука», Издательство Smashwords, Inc. 15951 Los Gatos USA. 2018. -131с.

9. Антипова, Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие/ Антипова Л.В., Полянских С.В., Калачев А.А.- СПб.: ГИОРД , 2009.- 512 с.

10. Вавилов, П.П. и др. Растениеводство; М.: Колос; Издание 2-е, перераб. и доп. - Москва, 2014. – С.8-42.

11. Волик, В.Г. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ/ В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, О.Н. Ерохин // Птица и птицепродукты. 2003. №2. С. 59-60.

12. Гартованная, Е.А. Анализ технических возможностей амурских производителей при переработке вторичного белкового сырья / Гартованная Е.А., Кострыкина С.А. // Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов Ш-й Международной научной заочной конференции. (Липецк, 29 января 2011 г.). В 2-х ч. Ч.П. - Липецк: Издательский центр «Гравис», 2011. – С 124-125.

13. Гартованная, Е.А. Обоснование рецептуры и химического состава кормовой смеси для цыплят-бройлеров с использованием мало востребованных продуктов переработки/ С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2012 – Вып. 11. – с.3-5.

14. ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. – Стандартиформ, 2006. – 8 с.

15. Гудцов, Н. Т. Основы физической металлографии стали. – Л., 1935 – 1936 – Ч. 1, 2.

16. Дьяконенко, А.Н. Формирование потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, полученные путем глубокой переработки куриного яйца / дис. канд. т. н.: 05.18.15 / Дьяконенко Анна Николаевна. М., 2014. 178 с.

17. Кармазин, А.И. Повышение срока службы рельсов тяжелых типов путем предварительного пластического изгиба перед укладкой в кривых участках пути: учебное пособие / А.И. Кармазин. – Ростов н/Д: РГУПС, 2000. – 56 с.

18. Кармазин, А.И. Одновременное повышение долговечности рельсов и колес грузовых вагонов как пар трения в условиях эксплуатации / А.И. Кармазин, П.А. Кармазин, Л.А. Григорьева. Известия высших учебных заведений. Северокавказский регион. Технические науки. Ростовский университет, 2001.

19. Кислик, В.А. Механизм контактных повреждений рельсов типа Р50 / В.А. Кислик. Ростов н/Д: РИИЖТ, 1961. – 88 с.

20. Клепко С.Ф. Інтегративна освіта і поліморфізм знання. Київ, Полтава, Харків, 1998. 360 с.

21. Конопкин Алексей Михайлович Наука как средство инновационной модернизации общества // Власть. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauka-kak-sredstvo-innovatsionnoy-modernizatsii-obschestva> (дата обращения: 23.10.2018).

22. Корж Н.С. Значение выведения новых сортов ярового ячменя для сельского хозяйства.//Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Т.В. Седлецкая.2013. С.89 - 92.

23. Кострыкина, С.А. Использование мало востребованных продуктов переработки для получения кормовых смесей / С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2011 – Вып. 10. – С.118-120.

24. Кострыкина, С.А. Актуальность использования окары при производстве кормовой смеси для птицы/ С.А. Кострыкина, А.В. Ермолаева, Е.А. Гартованная // Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов ХШ-й Международной научной конференции.- Липецк: Издательский центр «Гравис», 2013. – С 137-141.

25. Кострыкина, С.А. Аппаратурное оформление приготовления кормовой смеси для птицы из мало востребованного сырья пищевой промышленности С.А. Кострыкина, Е.А. Гартованная // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: матер. Всерос.науч.-практ.конф.(г. Благовещенск, 23 апреля 2014 г.) В 2 ч. Ч.2.- Благовещенск: ДальГАУ, 2014.- С. 106-110.

26. Кочурова Лидия Ивановна, Харлампенков Евгений Иванович, Андреев Виктор Викторович НАУЧНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ // Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. 2017. №4 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnaya-interpretatsiya-i-metodologiya-innovatsionnoy-ekonomiki> (дата обращения: 23.10.2018).

27. Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко, В.А. Рыжков // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: Издательство Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, 2014, С.30-33.

28. Мюнзе, В. Х. Усталостная прочность сварных стальных конструкций / В.Х. Мюнзе ; пер. с англ. Ю. Ф. Красонтовича ; под ред. С. В. Серенсена, В. И. Труфякова. – М. : Машиностроение, 1968. – 312 с.

29. Нимаева, В.Ц. рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологических активных добавок / В.Ц. Нимаева, Т.А. Краснощекова, В.В. Самуйло, С.Ю. Плавинский // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 3(43). С. 125-129.

30. Павленко Н. Л. Инновации в профессиональном и техническом образовании: понятие и сущность. // Журнал: Актуальные проблемы современности. Изд-во: Частное учреждение "Академия "Болашак" (Караганда). 2016. №: 4 (14). С: 55-59. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=29332206>.

31. Пржедецкая Н. В., Казаков В.В. Экономические условия, направления и формы организации инновационной деятельности в научно-образовательной сфере // Вестн. Том. гос. ун-та. 2010. №335. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-usloviya-napravleniya-i-formy-organizatsii-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-nauchno-obrazovatelnoy-sfere> (дата обращения: 24.10.2018).

32. Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека. М.: Наука.1987;- 240 с. (С.220.)

33. Распоряжение ОАО «РЖД» № 2499р от 23.10.2014 Об утверждении и введении в действие инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов».

34. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 28.09.2018) <О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года> (вместе с "Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года").- Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/.

35. РИА Новости. 10.07.2018. Режим доступа: <https://ria.ru/science/20180710/1524319452.html>.

36. Синеговский М.О. Современное состояние производства сои в Амурской области // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2015. - Вып. 3 (163). - С. 86-90.

37. Станиславова И.Л. Философская антропология о сущности человеческой реальности. // ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ. Сборник научных статей. Пенза, 2018. С.6-12. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35436345>.

38. Углов В.А., Мотовилов О.К., Бородай Е.В. Проблемы переработки яичной скорлупы // ГНУ СибНИИПРоссельхозакадемии, п. Краснообск, Новосибирской области. Режим доступа: http://www.canri.org/conferencia_2013/docs/tehnologii/22-Uglov.pdf

39. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 19.07.2018) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/.

40. Фурсова А. К., Фурсов Д. И., Наумкин В. Н., Никулина Н. Д. Растениеводство. Лабораторно-практические занятия. Том 2. Технические и кормовые культуры. Учебное пособие; Лань - Москва, 2013. С.146 – 154.

41. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития = Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung; Капитализм, социализм и демократия = Capitalism, Socialism and Democracy / Йозеф Алоиз Шумпетер; [пер. с нем.: В. С. Автономов, М. С. Любский, А. Ю. Чепуренко ; пер. с англ.: В. С. Автономов и др.]. - Москва: Эксмо, 2007. - 861, [1] с.: портр.; 24 см. - (Антология экономической мысли) (Classics of Economics).

42. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, К.Я. Мотовилов; под общ. ред. В.М. Позняковского. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - 216 с.

43. GeorgeTechResearchInstitute.Lessen environmental impact of egg waste. "PoultryInternational", 2008, Vol. 47 No. 2 p. 26-28.

44. <https://vc.ru/flood/44152-global-innovation-index-mesto-rossii-v-mire-innovaciy>.

45. <https://www.innoros.ru/news/regions/18/02/prezident-prizval-rossiiskikh-uchenykh-povysit-effektivnost-nauchnykh-issledovani>.

46. <https://www.innoros.ru/publications/interesting/11/innovatsii-v-obrazovanii-problemy-vnedreniya>.

47. <https://www.innoros.ru/publications/interesting/11/innovatsii-v-obrazovanii-problemy-vnedreniya>

Сведения об авторах

***Гартованная Елена
Александровна***

кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

***Кармазина Людмила
Алексеевна***

к.т.н., доцент кафедры "Технология металлов" ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

***Корж Наталья
Самуиловна***

специалист по УМР, Лужский институт
ГАОУ ВО ЛО "ЛГУ им. А.С. Пушкина"

***Кострыкина Светлана
Александровна***

кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

***Кротов Владимир
Николаевич***

к.т.н., к.т.н., доцент кафедры "Технология металлов" ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

***Миронов Леонид
Валерьевич***

студент 2 курса магистратуры факультета педагогики, психологии и коммуникативистики. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

***Нахимович Ирина
Алексеевна***

к.т.н., зав. кафедрой "Строительная механика" ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

***Шер Марина
Леонидовна***

доцент, к.э.н. доцент кафедры экономики СКФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия» (г. Краснодар)

Электронное научное издание
сетевого распространения

Высокие технологии и инновации: векторы, проблемы и приоритеты

монография

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к
сотрудничеству обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



ISBN 978-5-907072-40-4



9 785907 072404

Усл. печ. л. 3.2.

Объем издания 6,3 МВ

Оформление электронного издания: НОО

Профессиональная наука, mail@scipro.ru

Дата размещения: 15.11.2018 г.

URL: <http://scipro.ru/conf/monographhightechnology.pdf>