

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ СОВЕТА РЕКТОРОВ ВУЗОВ БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Россия

КАЗАХСТАН

КИТАЙ

Монголия

GRAND ALTAI RESEARCH & EDUCATION

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ БОЛЬШОГО АЛТАЯ

2022'2(18)

<http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/>

ISSN 2410-485X

Учредитель ФГБОУВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(АлтГТУ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

«Grand Altai Research & Education / Наука и образование Большого Алтая»

Выпуск 2 (18), 2022 год

Электронное периодическое издание межрегионального объединения
«Совет ректоров вузов Большого Алтая» (СРВБА)

Периодичность выхода 2 раза в год

ISSN 2410-485X

Журнал издается с IV квартала 2014 года по решению 4-го заседания Совета ректоров вузов Большого Алтая (СРВБА) от 28 мая 2014 года (Университет Шихэцзы, СУАР КНР) в формате сетевого издания (интернет-журнал). Издание ориентировано на научные статьи, отвечающие требованиям, предъявляемым к рецензируемым научным изданиям, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени. Журнал индексируется в РИНЦ.

© Совет ректоров Большого Алтая. Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова. «Наука и образование Большого Алтая / Grand Altai Research & Education» [Электронный ресурс] / Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова. Электрон. журн. — Барнаул: АлтГТУ, 2020. Систем. требования: от 386 ; Windows ; Internet-браузер ; Adobe Reader. — Загл. с экрана. — Периодичность выхода: 2 раза в год.

Адрес редакции:
656038, Российская Федерация, Алтайский край, г.Барнаул, пр.Ленина, д.46, АлтГТУ
Секретариат межрегионального объединения «Совет ректоров вузов Большого Алтая»
тел./факс: (3852) 29-87-36 тел.: (3852) 29-08-77
e-mail: grand.altai@altgtu.ru

О редакции

Главный редактор

Ананьева Елена Сергеевна, начальник научного управления, АлтГТУ, канд. техн. наук, доцент.

Состав редколлегии:

1. Толеген Мухтар Адильбекович, ректор ВКГУ, канд. юрид. наук, доцент.
2. Беушев Александр Анатольевич, проректор по научной и инновационной работе АлтГТУ, канд. хим. наук.
3. Гурьев Алексей Михайлович, д-р техн. наук, профессор АлтГТУ.
4. Бабин Валерий Геннадьевич, ректор ГАГУ, канд. ист. наук, доцент.
5. Дай Бинь, президент Университета Шихэцзы.
6. В. Сайнбаяр, Ph.D., президент Ховдского государственного университета, доцент.
7. Шишин Михаил Юрьевич, Институт комплексных исследований Большого Алтая (АлтГТУ), директор, д-р филос. наук, профессор.

Выпускающий редактор — О.З. Енгоян.

Оглавление

I. Экономика и социально-экономическое развитие Большого Алтая	
Беспалый С.В.	
Устойчивые инвестиции и их влияние на венчурный капитал.....	3
Ковалева И.В., Тимоти А.О., Тенюань В., Смышляев А.Н.	
Развитие агропромышленного комплекса в структуре экономики региона: оценка, проблемы, перспективы	13
Кундиус В.А., Вастьянова М.В., Судыко М.В.	
Аналитическая оценка тенденций развития сельского хозяйства Алтайского края.....	19
Кундиус В.А., Миронова О.П.	
Развитие экологического туризма в Алтайском крае	26
Стрельцова Т.В.	
Оценка перспектив развития рынка органической продукции.....	36
II. Технологии, материаловедение, энергоэффективность	43
Chen Long (陈龙), Wan Jitao (万济滔), Wu Xichun (吴喜春), Mei Shunqi (梅顺齐)	
离心纺丝及其制备的纳米纤维的应用 Centrifugal spinning and the application of nanofibers prepared therefrom.....	43
Hu Ze-Kui (胡泽馥)	
双面排样方式冲压厚板送料系统 Double-sided layout stamping thick plate feeding system	48
Li Kai (李凯), Wu Xichun (吴喜春), Wan Jitao (万济滔)	
基于图像处理的棉花异纤检测技术与算法 Image processing based cotton foreign fiber detection technology and algorithm.....	53
Shi Yishan (石屹山)	
基于深度学习的织物疵点检测方法 Method on Fabric defect detection based on deep learning	58
Wan Jitao (万济滔), Wu Xichun (吴喜春), Mei Shunqi (梅顺齐)	
自动袖衩机可旋转式折布及熨烫装置的设计 Design of rotatable cloth folding and ironing device for automatic sleeve sewing machine.....	62
Wu Xi-chun (吴喜春), Wan Jitao (万济滔), Mei Shunqi (梅顺齐)	
用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置的设计 Design of a Staging and Recycling Device for Shirt Sleeve Sewing Templates	67
Xiao Zhi (肖陟), Yang Jinyu (杨晋宇), Hu Zekui (胡泽馥), Zheng Quan (郑权), Mei Shunqi (梅顺齐), Burial Lygdenov	
PH 值对 GCr15 表面化学镀 Ni-P-Al ₂ O ₃ 复合涂层性能的影响 Effect of PH value on properties of electroless Ni-P-Al ₂ O ₃ composite coating on GCr15 surface.....	72

*Yang Jinyu (杨晋宇), Xiao Zhi (肖陟), Hu Zekui (胡泽楷), Zheng Quan (郑权),
Mei Shunqi (梅顺齐), Alexey Guryev*

Ni-P 镀层的制备及其摩擦性能研究

Research on the preparation of NI-P plating and its friction performance.....77

III. Труды Института комплексных исследований Большого Алтая

Сычёва И.Н., Енгоян О.З.

Мезоэкономика: научно-практический потенциал концепции эколого-
экономического каркаса.....82

Мушникова Е.А.

Итоги изучения художественной культуры Алтайского края в рамках работы
над региональным проектом ИКИБА.....88

І. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Для цитирования: Беспалый С.В. Устойчивые инвестиции и их влияние на венчурный капитал //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/1_1.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/nizhre>

УДК 336.7

JEL G24

ORCID 0000-0002-7462-5340

УСТОЙЧИВЫЕ ИНВЕСТИЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЕНЧУРНЫЙ КАПИТАЛ

С.В. Беспалый¹

¹ Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан,

E-mail: sergeybesp@mail.ru

Введение

В последние годы наблюдается резкий рост объема капитала, поступающего в фонды, практикующие устойчивое инвестирование, что коррелирует с повышением осведомленности инвесторов о вопросах, связанных с экологическим, социальным и корпоративным управлением (ESG). Явление увеличения притока капитала в устойчивое инвестирование произошло как на конкретных рынках (США и Европа), так и в глобальном масштабе.

Несмотря на большое количество публикаций по заемному финансированию в сфере «зеленых» финансов, этого нельзя сказать о долевого финансировании. Научная литература отличается недостаточным освещением финансирования «зеленого» капитала. В нашем исследовании анализируется роль, которую венчурные фонды играют в устойчивом инвестировании, — как это работает, какие существуют пути продвижения вперед.

Материалы и методы

Применение сравнительного анализа позволило провести обзор источников по устойчивым инвестициям. Представлен обзор и оценка по литературным источникам, касающимся венчурного капитала и его влияния на рост устойчивых инвестиций, и относящиеся к теме концепции. Данные концепции были рассмотрены и изучены, выявлено их влияние на «зеленое» финансирование. Обсуждаются различные виды структур устойчивого фонда. Представлены рекомендации по совершенствованию нормативно-правовой базы для «зеленых» венчурных инвестиций с учетом выявленных проблем, охватывающих этапы сбора средств, инвестирования и выхода.

Результаты исследований

По сравнению с другими формами финансирования венчурный капитал идеален для устойчивых инвестиций, учитывая его характеристики. Во-первых, венчурный капитал однозначно совместим с потребностями устойчивых проектов. Венчурные фонды обычно имеют длительный период блокировки, что хорошо согласуется с необходимостью устойчивых стартапов для обеспечения инвестиций в течение длительного периода формирования. Венчурные фонды также могут повысить ценность устойчивых стартапов, предоставляя технические знания, отраслевые отношения или управленческие навыки, тем самым принося дополнительные выгоды от денежного вклада. Это позволяет портфельной компании внедрять и коммерциализировать передовые научные достижения (инновации), необходимые для устойчивого развития, и ускоряет доступность устойчивых решений, предвещая различные экологические и социальные преимущества.

Во-вторых, что более важно, венчурный капитал предлагает надежные и уникальные механизмы защиты инвесторов, которые крайне необходимы в сфере устойчивого инвестирования с учетом многих факторов неопределенности. Венчурные инвестиции обычно сопровождаются сильным непрерывным мониторингом и договорными механизмами для защиты от неопределенности и информационной асимметрии. Например, поэтапное финансирование часто используется для устранения пробелов в информации. Зная, что следующий раунд финансирования будет предоставлен только в случае достижения ключевых целей бизнес-плана, у предпринимателей появляется стимул получения точной оценки своих проектов и усердно работать для достижения своих целей. Сообщество венчурных капиталистов также использует неявный механизм репутации, когда альтернативные инвесторы сочтут проект непривлекательным, если существующие инвесторы перестанут предоставлять финансирование в последующих раундах. Венчурные фонды также приобретают больший контроль над портфельными компаниями, и их фактическое влияние на принятие решений часто непропорционально больше, чем право голоса, связанное с их пакетами акций. Соответственно, управляющие венчурными фондами часто принимают непосредственное участие в корпоративном управлении портфельных компаний и направляют их к устойчивости. Это также дает предпринимателям дополнительный стимул для надлежащего управления своими компаниями, чтобы восстановить свои права контроля. Существуют также другие договорные механизмы, предназначенные для защиты инвесторов (право перетаскивания, право пометки и право преимущественной покупки).

На этом фоне рассмотрим контрактную стратегию содействия развитию устойчивых фондов венчурного капитала и определим роль правительства, которая способствует одновременному наличию нескольких факторов в цикле устойчивого венчурного капитала (привлечение средств, инвестиции и выход). Контрактный подход включает эффективное заключение контрактов,

охватывающее весь цикл венчурного капитала в сфере устойчивого инвестирования. Он направлен на обеспечение сильных стимулов для всех участников — от инвесторов, предпринимателей и управляющих фондами до кредитно-рейтинговых агентств и оценочных фирм. Такой двусторонний подход направлен на необходимость мобилизации предпринимательства, инноваций, а также финансовых возможностей частного сектора для поддержки роста устойчивого рынка венчурного капитала. Предлагаемая стратегия включает следующие три этапа:

1. На этапе сбора средств устойчивые венчурные фонды могут использовать другой подход при ведении переговоров с инвесторами по сравнению с жесткой стандартной практикой. Кроме того, правительства могут играть активную роль, расширяя источники финансирования устойчивых венчурных фондов за счет смягчения правил для институциональных инвесторов, предоставления четкого и авторитетного определения устойчивых инвестиций и консолидации устойчивых стандартов. Одновременно заинтересованные стороны могут консолидировать устойчивые стандарты. На этом этапе роль правительства — содействие рынку венчурного капитала, основанному на частных контрактах, а не на активном вмешательстве государства в решение о распределении капитала.

2. На этапе венчурных инвестиций требуется большая сопоставимость раскрываемой информации об устойчивом развитии соответствующим «зеленым» проектам.

3. На третьем этапе просвещение инвесторов в целях повышения их интереса к «зеленым» портфельным компаниям и расширение дальнейших возможностей имеет решающее значение для успешного выхода устойчивых венчурных фондов. Небольшие рынки или гибкие правила листинга могут быть введены для устойчивых стартапов, и это может быть поддержано усиленными мерами раскрытия информации. В целом, предложения могут быть полезны для стран или регионов, которые пытаются способствовать формированию и росту устойчивых инвестиций посредством финансирования акционерным капиталом.

Согласно Глобальному обзору устойчивых инвестиций за 2020 год, публикуемому раз в два года Глобальным альянсом устойчивых инвестиций (GSIA), общие активы устойчивого инвестирования на пяти основных мировых рынках (Европа, США, Канада, Япония и Австралия-Азия) в начале 2020 года составлял 35,3 трлн долл. США, что на 55% больше, чем четырьмя годами ранее (в 2016 году). В начале 2020 года устойчивые инвестиционные активы уже составляли значительную долю — 35,9% профессионально управляемых активов на этих пяти основных рынках [1,2].

Разумно сделать вывод, что размер общих активов устойчивого инвестирования в глобальном масштабе больше, чем значение, указанное в приведенном выше обзоре GSIA, поскольку в развивающихся странах, таких как Китай и Индия, существует множество других рынков устойчивого

инвестирования, которые не охвачены обзор. К сожалению, статистические данные в этих странах часто бывают неполными. Например, в Китае сообщается, что объем только государственных фондов ESG составляет 48,6 трлн юаней (7,55 трлн долл. США), в то время как полный набор данных о частных фондах на национальном уровне отсутствует [3,4].

Прежде всего, есть несколько схожих концепций, которые необходимо обсудить. Эти концепции включают в себя устойчивое инвестирование, социально ответственное инвестирование, инвестирование в ESG, инвестирование в воздействие и «зеленое» финансирование [5,6].

В настоящем исследовании термин «устойчивое инвестирование» используется как понятие, охватывающее социально ответственное инвестирование, инвестирование в ESG и инвестирование с воздействием. GSIA определяет устойчивое инвестирование как «инвестиционный подход, учитывающий экологические, социальные и управленческие (ESG) факторы при выборе портфеля и управлении им». Точно так же BlackRock признает, что устойчивое инвестирование достигается за счет сочетания традиционных инвестиционных подходов с идеями ESG. Кроме того, в Отчете об устойчивом развитии США устойчивые фонды в целом распределены по трем категориям: (1) фокус ESG, (2) воздействие/тематика и (3) устойчивый сектор [7].

Согласно Регламенту ЕС по таксономии устойчивых инвестиций от 18 июня 2020 г., «экологически устойчивые инвестиции» означают инвестиции в экономическую деятельность, которая квалифицируется как «экологически устойчивая» в соответствии с Регламентом. Критерии признания экономической деятельности экологически устойчивой включают: (1) существенный вклад в достижение одной или нескольких экологических целей; (2) отсутствие значительного вреда одной или нескольким экологическим целям; (3) соблюдение минимальных гарантий; и (4) соответствие техническим критериям отбора.

Некоторые сопряженные понятия определяются способами, во многом схожими с устойчивым инвестированием. Так, Принципы ответственного инвестирования ООН (PRI) излагают добровольный и желательный набор из шести инвестиционных принципов, позволяющих включать вопросы ESG в инвестиционную практику, и содержащих также: (1) включение вопросов ESG в инвестиционный анализ и принятие решений; (2) активное участие и включение вопросов ESG в политику и практику владения; и (3) надлежащее раскрытие портфельными компаниями вопросов ESG.

«Зеленые» финансы в широком смысле относят к усилиям финансового сообщества по смягчению глобальных экологических проблем, при этом, как обычно, учитывая приоритеты риска и прибыли. Точнее, определение «зеленого» финансирования требует уточнения двух отдельных аспектов: 1) секторов или видов деятельности, которые могут финансироваться за счет «зеленых» фондов, включая, помимо прочего, вклад в смягчение последствий изменения климата и адаптацию; и 2) конкретных операционных стандартов,

которым необходимо следовать, прежде чем определенные финансовые продукты могут быть сочтены «зелеными» финансами.

Существует широкий спектр различных типов фондов, которые делают устойчивые инвестиции: частные фонды, ориентированные на рынок; фонды государственно-частного партнерства; и государственные фонды, основанные на их источниках финансирования.

Рыночный частный фонд. Подобно обычным венчурным фондам, ориентированные на рынок устойчивые венчурные фонды получают вложенный капитал от аккредитованных инвесторов и институциональных инвесторов. Чтобы материализовать отдачу от своих инвестиций в портфельные компании, их стратегии выхода обычно включают листинг портфельных компаний через IPO или слияния и поглощения (M&A) более крупными корпорациями. Что касается выбора и построения портфельных компаний, — они используют интеграцию ESG, принимая другие традиционные методы отбора. Ориентированные на рынок частные устойчивые фонды обычно создаются одним из двух способов: (1) путем создания нового фонда, специально ориентированного на устойчивое инвестирование; или (2) путем расширения существующего фонда в устойчивый сектор. Создание нового фонда, специально предназначенного для устойчивого инвестирования, помогает сигнализировать о приверженности фонда и его специализации в области устойчивого инвестирования как уникальной точки притяжения для добросовестных инвесторов. Многие из этих фондов демонстрируют свою исключительную приверженность устойчивым инвестициям. В качестве альтернативы вместо создания нового фонда многие существующие просто расширяют часть своего портфеля, чтобы включить концепции устойчивого инвестирования.

SET Ventures — единственный фонд в Европе, который на 100% сосредоточен на переходе от углеродоемкой энергетической системы к надежной устойчивой энергетической системе. Точно так же ETF Partners — Фонд экологических технологий — инвестирует в молодые европейские компании, которые обеспечивают устойчивость за счет инноваций. Примеры из США включают DBL Partners, которая навязывает «двойной результат» финансовой отдачи от венчурного капитала высшего уровня и положительного влияния ESG при выборе своего портфеля, и Капитал социального воздействия.

BlackRock специально создала категорию «устойчивое инвестирование» среди своих инвестиционных стратегий. Он предлагает своим клиентам широкий спектр стилей устойчивого инвестирования: от «избегания» портфельных компаний с отрицательными характеристиками ESG до «продвижения» портфельных компаний с положительными характеристиками ESG. Интеграция ESG также стала возможной благодаря стратегии, которая предполагает активное внедрение ESG-дружественных подходов при выборе и развитии портфельных компаний. Другие крупные фонды последовали этой

тенденции, поскольку отчеты показали, что 11% фирм венчурного капитала в США в настоящее время инвестируют через призму ESG.

Государственно-частное партнерство. Государственно-частное партнерство (ГЧП) предназначено для случаев недостаточности (ограниченности) государственных или частных ресурсов при финансировании масштабных инфраструктурных проектов с устойчивой направленностью (например, транспорт, энергетика, здравоохранение). ГЧП предполагает сотрудничество между государственными органами и частными фондами посредством объединения средств, управления и коллективного принятия решений в отношении выбора и построения портфеля. По сравнению с частными рыночными фондами, ГЧП имеет многочисленные преимущества, в том числе повышенный уровень доверия благодаря государственной поддержке, длительный инвестиционный период, охватывающий расширенные этапы формирования и начального функционирования, а также более широкий пул частных и государственных ресурсов и сетей.

Однако необходимо также осознавать потенциальные недостатки модели ГЧП. В Канаде модель ГЧП привела к таким проблемам, как вытеснение и завышение цен за неэффективность. Канадские корпорации венчурного капитала, спонсируемые трудящимися, даже подвергались критике за сокращение объема предложения венчурного капитала в Канаде. В результате это затормозило развитие канадского сегмента венчурного капитала и отбросило его назад на много лет. В то же время выбор портфельных компаний с помощью ГЧП часто имеет политические обоснования, что ограничивает свободу действий управляющих фондами. Например, выбор портфельных компаний China Public-Private Partnership Investment Fund Co., Ltd (Китайский фонд ГЧП) требует определенной формы признания со стороны правительства в его базах данных проектов ГЧП.

Типичный PPP может следовать любой из следующих трех структур. Во-первых, это может быть самостоятельный фонд, в котором объединены инвестиции от государственных органов, финансовых учреждений и других акторов. Во-вторых, это может быть Фонд фондов (ФФ), где субфонды получают инвестиции не только из материнского фонда, но и из других источников инвестиций, аналогичным образом состоящих из государственных органов, финансовых учреждений и других инвесторов. Вторая структура является наиболее полезной, когда центральное или федеральное правительство контролирует и инвестирует в головной фонд, в то время как местные или провинциальные органы власти контролируют и инвестируют в субфонды, специально предназначенные для каждой области. В-третьих, он может принять структуру FoF, при которой субфонды получают инвестиции только от материнского фонда.

Общественный фонд. Чтобы преодолеть трудности с получением частного финансирования для устойчивых проектов, ряд правительств и международных организаций создали государственные фонды для поддержки таких проектов.

Большинство этих государственных фондов концептуально шире, чем типичный венчурный фонд, поскольку они инвестируют на разных этапах жизненного цикла портфельных компаний и используют набор инвестиционных инструментов, охватывающих инвестиции в акционерный капитал, долговые инвестиции или даже их комбинацию. Тем не менее, некоторые из этих государственных фондов ориентированы исключительно на венчурный этап инвестиций. В отличие от частных фондов, ориентированных на рынок, или фондов ГЧП, государственные фонды, как правило, в значительной степени или исключительно зависят от государственных грантов или субсидий. Иногда существуют более строгие ограничения на типы проектов, которые могут быть профинансированы.

Остается множество проблем, с которыми сталкиваются устойчивые венчурные фонды. Они могут относиться к восприятию устойчивых венчурных фондов, несоответствию сроков погашения между устойчивыми и традиционными венчурными фондами, а также отсутствию норм, законов или правил, необходимых для интернализации экологических внешних факторов и обеспечения единого подхода и единых стандартов устойчивости. Что касается устойчивых венчурных фондов, существует мнение, что устойчивые «зеленые» венчурные фонды имеют менее привлекательный профиль соотношения риска к доходности по сравнению с другими традиционными венчурными фондами. Это связано с «длительными периодами владения, неликвидностью, дополнительными инвестиционными ограничениями и ограниченными перспективами выхода» или даже с дополнительными затратами, которые могут быть понесены для соблюдения любых действующих требований устойчивости. Инвесторов также могут отпугивать сопутствующие риски, связанные с вложениями инвестированием в «зарождающиеся отрасли», например: может ли такая технология действительно оказаться эффективной? и даже если она эффективна, будет ли она масштабируема? Будущее таких отраслей с технологиями, находящимися в зачаточном состоянии, часто омрачено неопределенностью, что может поставить под угрозу их коммерческую жизнеспособность. Якобы эти соображения могут отягощать умы инвесторов, тем самым способствуя их нерешительности в отношении устойчивых венчурных фондов. Также не хватает знаний о нормах устойчивого инвестирования, в том числе о стандартах и методах управления рисками ESG. Финансовые посредники также не располагают адекватными инструментами и стимулами для ценообразования и интернализации внешних экологических факторов, которые снижают финансовую отдачу от устойчивых проектов. Такая неспособность интернализировать эти внешние эффекты может быть отчасти связана с отсутствием «углеродного рынка» или с «неадекватными законами и правилами, наказывающими за загрязнение и выбросы», или даже привести к полному отсутствию стандартов устойчивого развития и данных для проверки устойчивых проектов или активов. В настоящее время во многих странах по-прежнему отсутствует четкое, авторитетное и последовательное определение и

концепция «системы устойчивого развития», несмотря на возникновение широкого консенсуса в отношении общей идеи. Это еще одна проблема, с которой сталкиваются фонды устойчивого венчурного капитала на этапе сбора средств. Поэтому крайне важно решить проблемы, создающие препятствия для таких фондов. Кроме того, фондам устойчивого венчурного капитала предлагается адаптировать свой подход к сектору устойчивого инвестирования, чтобы лучше привлекать капитал в процесс сбора средств путем внесения поправок в ранее строгие договорные условия между собой и их инвесторами. Аналогичный подход был предложен Лернером, хотя и в контексте венчурного капитала в финансировании инноваций [4]. Несмотря на это, его наблюдения остаются убедительными, и аналогичный подход может быть принят в процессе сбора средств для устойчивых фондов венчурного капитала [4].

Правительства также могут играть активную роль в попытках создать благоприятные условия для устойчивых фондов венчурного капитала. Это можно сделать тремя ключевыми способами: (1) выработать автохтонное и работоспособное нормативно-правовое определение устойчивого финансирования в соответствии с тем, что могут обеспечить правительства; (2) проводить эффективную политику по расширению источников финансирования и диверсификации типов доступных инвесторов; и (3) изучать опыт и участвовать в проектах ГЧП, которые могли бы сотрудничать с устойчивыми фондами венчурного капитала.

Во-первых, правительства могут попытаться разработать четкое определение и набор целевых нормативных или законодательных актов, касающихся соответствующих вопросов, таких как квалификация устойчивой компании и раскрытие информации об устойчивом развитии.

Во-вторых, правительствам рекомендуется содействовать привлечению капитала для устойчивых фондов венчурного капитала. Есть несколько способов, которыми правительства могут это сделать. Например, благодаря политике и изменениям в нормативных актах усилия правительства могут способствовать расширению источников финансирования и диверсификации типов инвесторов, вкладывающих средства в устойчивые венчурные фонды.

В-третьих, правительства могли бы изучить больше каналов государственно-частного сотрудничества в сфере устойчивого венчурного капитала.

Самая большая проблема для менеджеров устойчивых венчурных фондов при формировании успешного устойчивого портфеля связана с их способностью идентифицировать портфельные компании и предпринимателей, которые могут добросовестно придерживаться устойчивых целей и в то же время получать положительную прибыль.

Фонды устойчивого венчурного капитала имеют особенно хорошие возможности для использования механизмов корпоративного взаимодействия и управления по сравнению с другими формами финансирования. Как правило,

венчурные фонды де-факто приобретают большее влияние, чем право голоса, связанное с их долей в портфельных компаниях.

На этапе инвестирования устойчивые венчурные фонды должны в полной мере использовать свое преимущество с точки зрения индивидуального дизайна контрактов, более широких прав корпоративного управления и постоянного мониторинга, чтобы убедиться, что стартапы достигают своих устойчивых целей. Этот этап делает венчурный капитал особенно ценным для устойчивого инвестирования, поскольку он предлагает особые точки зрения для преодоления повышенной неопределенности и информационной асимметрии, присутствующих на формирующемся рынке устойчивого инвестирования.

Для правительства крайне важно разработать программу обучения устойчивому развитию, которая охватит всех потенциальных заинтересованных акторов экосистемы венчурного капитала. Эта программа могла бы включать общественно-политическую коммуникацию в средствах массовой информации, ориентированную на общественность, обновленные университетские учебные программы, ориентированные на молодых выпускников, поступающих на работу, и курсы профессиональной подготовки, ориентированные на специалистов и экспертов. Одним из важных аспектов обучения в области устойчивого развития является обучение инвесторов, ориентированное на информированность о срочности и важности вопросов устойчивого развития. Кроме того, инвесторы должны иметь необходимые знания для выбора правильного типа устойчивых инвестиций для себя. Также это должно уменьшить распространенное в настоящее время чувство опасения среди инвесторов в отношении устойчивого инвестирования. Хотя венчурные инвестиции в основном открыты для институциональных, а не розничных инвесторов, повышенный интерес последних (например, к покупке акций устойчивых компаний, зарегистрированных на бирже) по-прежнему полезен для устойчивой индустрии венчурного капитала, поскольку делает варианты выхода более жизнеспособными. В целом с помощью тщательно разработанной программы обучения устойчивому развитию устойчивая экосистема венчурного капитала может развиваться с точки зрения зрелости, самодостаточности и динамичности.

Выводы

В заключение следует отметить, что огромный приток капитала в устойчивые инвестиции следует приветствовать. С этой целью венчурные инвесторы также могут воспользоваться уже существующим преимуществом и еще больше поддержать его непрерывный рост. Это ускорит реализацию дуалистической стратегии, включающую контрактный подход при поддержке правительства.

Список литературы

[1] McNeil I., Esser I.M. (2021) From ESG Financial Model to Essence. Social Science Research Network, Rochester.

- [2] Global Impact Investing Network (2021) What you need to know about impact investing. <https://thegiin.org/impact-investing/need-to-know/>. По состоянию на 1 мая 2022 г.
- [3] Global Alliance for Sustainable Investment (2021) Global Sustainable Investment Review 2020. <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf>. По состоянию на 3 мая 2022 г.
- [4] Lerner J., Nanda R. (2020) The Role of Venture Capital in Innovation Financing: What We Know and How Much We Still Have to Learn. *J Econ Perspect* 34: 237–261. <https://doi.org/10.1257/jep.34.3.237>.
- [5] Беспалый С.В. Особенности инклюзивного и устойчивого промышленного развития. *Grand Altai Research & Education // Nauka i obrazovanie Bolšogo Altaï: сетевое издание*. 2021. Выпуск 2, С. 1-10, DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2021.02.001.
- [6] Беспалый С.В. Устойчивое развитие и «зеленая» экономика. Учебное пособие. – Павлодар: Инновац. Евраз.ун-т, 2020. –143 с.
- [7] Беспалый С.В. Устойчивое развитие городского сообщества / Материалы VI Международной научно-практической Интернет-конференции «Рекультивация выработанного пространства: проблемы и перспективы», 14-18 декабря 2020/ Филиал КузГТУ в г. Белово, С. 196-199.

Для цитирования: Ковалева И.В., Тимоти А.О., Тенюань В., Смышляев А.Н. Развитие агропромышленного комплекса в структуре экономики региона: оценка, проблемы, перспективы //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/1_2.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/nerbud>

УДК 36.2

РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СТРУКТУРЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА: ОЦЕНКА, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

И.В. Ковалева¹, А.О. Тимоти¹, В. Тенюань¹, А.Н. Смышляев¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия
E-mail: irakovaleva20051@rambler.ru

Введение

Агропромышленный комплекс, являясь стратегической составляющей региональной политики, представляет собой многофункциональный отраслевой механизм, имеющий влияние на социально-экономическое территориальное развитие. В структуре регионального АПК Алтайского края традиционно доминирует зерновой подкомплекс, удельный вес которого достигает 54,5%; удельный вес мясо-молочного составляет 44,5% (рис.1).



Рисунок 1. Рейтинговая позиция АПК Алтайского края [1, 2]

Figure 1. Rating position of the agro-industrial complex of the Altai Territory [1, 2]

При этом в структуре сельскохозяйственных товаропроизводителей более 52% традиционно занимают аграрные объединения; около 30% — хозяйства населения; около 17% — крестьянские (фермерские) хозяйства (рис.2).

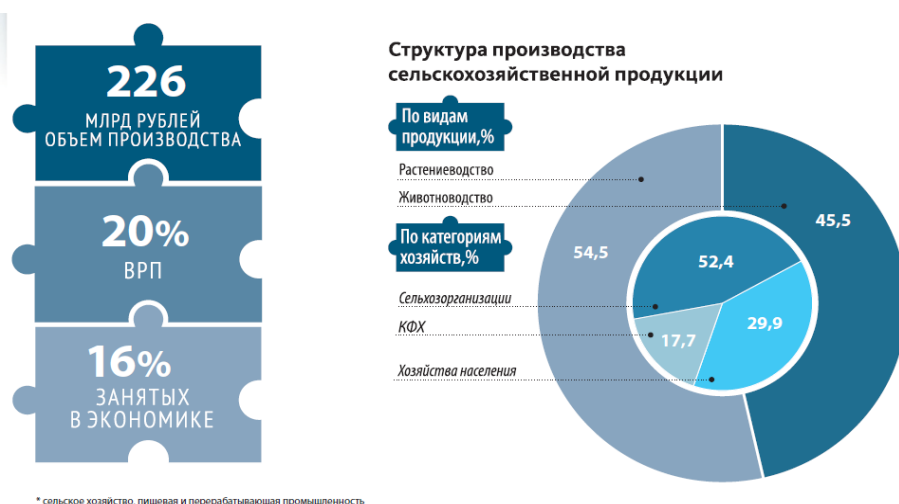


Рисунок 2. Структура производства сельскохозяйственной продукции в регионе [3]
Figure 2. Structure of agricultural production in the region [3]

Агропромышленный комплекс занимает более 20% валового регионального продукта общим объемом более 226 млрд рублей. В отрасль вовлечено более 16% трудоспособного населения региона. Вместе с определенными положительными тенденциями отраслевого развития, наблюдается устойчивое снижение уровня трудоспособного сельского населения, вызванное как факторами демографического порядка, так и миграционными процессами, что в дальнейшем может иметь негативные последствия устойчивого развития сельских территорий региона.

Оценка видов экономической деятельности позволяет выделить производство молочной продукции — более 28%; мукомольной и крупяной — более 17%; переработка мяса и производство растительных и животных жиров занимают более 12%; остальные подотрасли пищевого производства не имеют существенного удельного веса в структуре производства пищевой промышленности (рис.3).

Структура отгрузки пищевой продукции

По видам экономической деятельности, в % к итогу

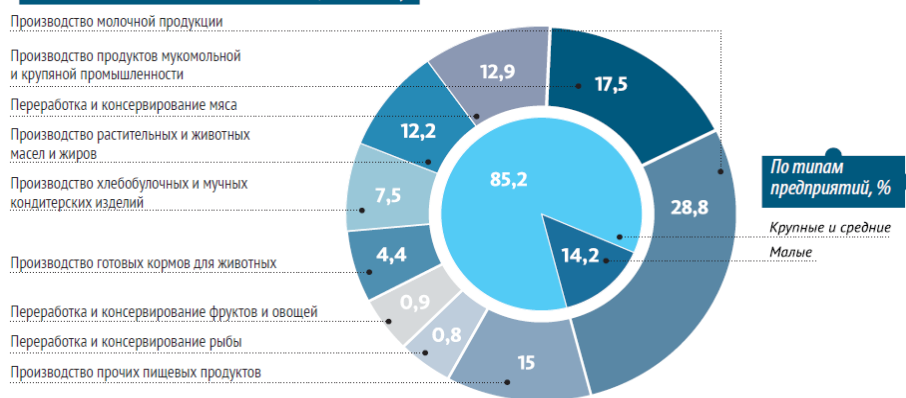


Рисунок 3. Структура производства продукции пищевой отрасли региона [1, 4]
Figure 3. Structure of food production in the region [1, 4]

При этом более 85% организаций, занимающихся переработкой сельскохозяйственной продукции, относятся к сегменту крупных и средних предприятий. Малый бизнес занимает чуть более 14% товаропроизводителей, что свидетельствует о недостаточном уровне привлекательности развития данного сегмента предпринимательской деятельности. К сдерживающим факторам развития АПК региона также следует отнести зону рискованного земледелия, характерную для Алтайского края; недостаточный уровень технической модернизации; дефицит финансовых ресурсов в части процентной ставки по банковским кредитам; низкий уровень глубокой переработки сельскохозяйственного сырья; транспортно-логистические ограничения и уровень развития транспортных логистических систем; внутренние миграционные процессы и др. (рис.4).



Рисунок 4. Основные факторы развития регионального АПК [5]

Figure 4. The main factors in the development of the regional agro-industrial complex [5]

К основным приоритетным отраслям развития регионального АПК следует отнести мясо-молочный, зерновой и масложировой подкомплекс. Согласно приоритетным направлениям АПК Алтайского края, на период до 2035 года планируется увеличение перерабатывающих мощностей, расширение сырьевой базы, строительство мега-ферм в молочно-мясном скотоводстве, развитие межотраслевой кооперации и интеграции и др. (рис.5).

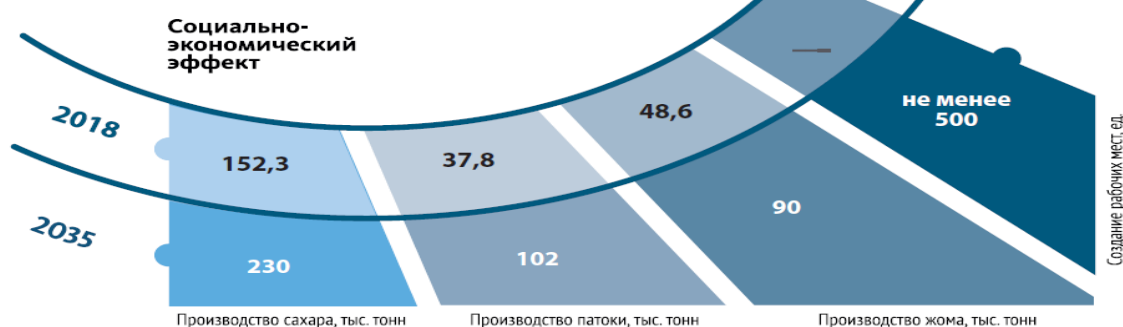
Перспективными направлениями развития АПК региона являются:

- «точное» земледелие;
- рынок Foodnet;
- формирование новых отраслей в области биотехнологий;
- расширение кластерных технологий в межотраслевом взаимодействии (рис.6)

Развитие свеклосахарного производства

Возобновление производства на Бийском сахарном заводе (100 тыс. тонн в год).

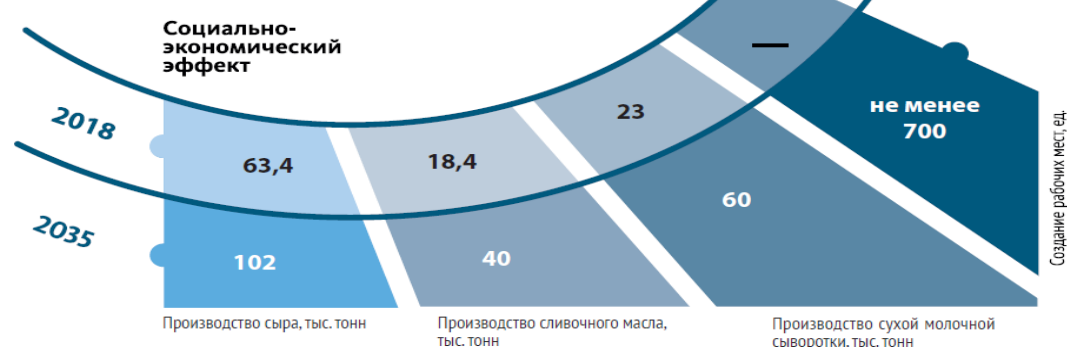
Увеличение производственных мощностей на Черемновском сахарном заводе (130 тыс. тонн в год).



Развитие молочного производства

Строительство 3-х мегаферм: содержание 12 тыс. голов дойного стада, производство 111 тыс. тонн сырого молока в год

Развитие кооперации, крестьянских и фермерских хозяйств: снижение доли ЛПХ до 35% к 2035 году



Развитие мясного производства

Содержание и откорм крупного рогатого скота до 20 тыс. маточного поголовья с собственным комплексом по убою, хранению и глубокой переработке мяса на 6 тыс. т в год

Строительство комплекса по производству 40 тыс. т мяса индейки в год

Развитие кооперации, крестьянских и фермерских хозяйств: снижение доли ЛПХ до 25% к 2035 году

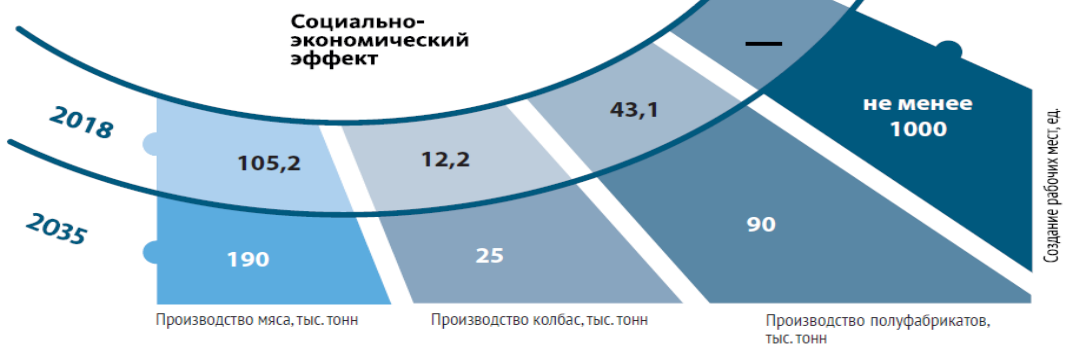


Рисунок 5. Основные направления развития приоритетных отраслей АПК [2,6,7]
 Figure 5. The main directions of development of priority sectors of the agro-industrial complex [2,6,7]



Рисунок 6. Структура развития новых отраслей Алтайского края [8]
Figure 6. Structure of development of new industries in the Altai Territory [8]

Также одним из перспективных направлений развития отраслей в экономической структуре Алтайского края является сельский туризм, имеющий ярко выраженный сезонный характер и локализованный по муниципальным районам Алтайского края: Алтайский, Змеиногорский, Советский, Завьяловский, Романовский, Кулундинский. Данный вид предпринимательской деятельности способствует производству и реализации сельскохозяйственной продукции в личном секторе экономики и К(Ф)Х, а также повышает уровень занятости на селе и привлекательность бизнеса (рис.7).



Рисунок 7. Региональные проекты в сфере туристической деятельности [9]
Figure 7. Regional projects in the field of tourism [9]

Таким образом, развитие отраслевых подкомплексов регионального АПК позволит эффективно функционировать не только основному производству сельскохозяйственной продукции, но и сопряженным отраслям региональной экономики, развивать сельские территории и способствовать социально-экономическому развитию региона.

Список литературы

1. Экспортный потенциал Алтайского края // Алтайский краевой центр координации поддержки экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства. — URL : http://econom22.ru/economy/konkuren/doklad-o-sostoyanii-konkurentsii-v-2020/New%20Folder/_doklad_22_nov.pdf(дата обращения 12.09.2022)
2. Стратегия социально-экономического развития Алтайского края до 2035 года. — URL : https://www.economy.gov.ru/material/file/ff2df63883cef734f344126c2294c79e/ak_2019.pdf . (дата обращения 12.09.2022)
3. Официальный сайт управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям. — URL : https://econom22.ru/prognoz/strateg_plan/plan-meropriyatiy-po-realizatsii-strategii/vypolnenie-plana-meropriyatiy-po-realizatsii-strategii-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-altayskog/отчет%20по%20Стратегии%202020.pdf (дата обращения 22.09.2022)
4. Официальный сайт управления Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. — URL : https://econom22.ru/investment/investoram/InvActivnost/2022/invest_aktivn_1_kv_2022.pdf (дата обращения 12.09.2022)
5. Voronkova O. and Kovaleva I. (2021) Ecological consequences of the intensification of agricultural production and land and agrarian reforms (based on materials from the Altai Territory) IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1079, 072007 doi:10.1088/1757-899X/1079/7/072007
6. Ковалева И.В., Кучеренко Т.В. Теоретико-методологический подход к формированию локальных рынков сельских территорий как основополагающей характеристики развития агроориентированного региона / Международный журнал гуманитарных и естественных наук, 2019 г. №4, т.1-3. 173-177.
7. Ковалева И.В., Кучеренко Т.В. Развитие производственной локализации сельских территорий: (монография) / Барнаул. 2019 г. 157 с.
8. Voronkova O.Yu. and Kovaleva I.V. (2019) Resource potential and production efficiency high-quality organic products in Russia QUALITY. Access to Success 20(172). 114 с.
9. Малое и среднее предпринимательство в России / М., Росстат. 2019. 89 с.

Для цитирования: Кундиус В.А., Вастьянова М.В., Судыко М.В. Аналитическая оценка тенденций развития сельского хозяйства Алтайского края //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/1_3.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/iuvdzf>

УДК 338.43

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

В.А. Кундиус¹, М.В. Вастьянова¹, М.В. Судыко¹

¹ Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия
E-mail: kundiusv@mail.ru

Введение

Актуальная задача современного развития АПК — сбалансированность всех его звеньев. Отставание в развитии перерабатывающих производств приводит к большим потерям сельскохозяйственной продукции, достигающим 30% от собранного зерна, 40% собранных картофеля и овощей [1,2].

Острая проблема развития, возникшая в условиях экономических реформ и длительного кризисного развития АПК, — неразвитость рынка средств производства. Это способствовало прогрессирующему износу оборудования (в перерабатывающих отраслях он достигает 75%), снижению использования минеральных удобрений (за 1990-е годы на один гектар пашни их внесение сократилось более чем в 10 раз), сокращению парка автомобильной, тракторной техники и сельскохозяйственного оборудования (за указанный период — почти в три раза) [3].

Показатели экономической эффективности, будучи основой построения количественных критериев ценности принимаемых решений, используются для формирования материально-структурной, функциональной и системной характеристики хозяйственной деятельности.

В сложившейся ситуации экономическая эффективность агропромышленного производства в основном определяется двумя группами факторов — внешними и внутренними.

К внешним факторам, не зависящим от деятельности предприятий, относятся ценообразование, налогообложение, кредитование, инфляционные процессы, дотации и компенсации, аграрное законодательство и др.

К внутренним факторам — урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, себестоимость продукции, технология и организация производства, специализация и т.д.

В 2020 году племенными хозяйствами Алтайского края было реализовано 3267 голов племенного молодняка крупного рогатого скота, лошадей — 365 голов, овец — 492 головы, свиней — 225 голов, маралов — 300 голов.

Общий объем продаж племенных животных всех видов составил 4321 условных голов [4].

Важнейшим условием повышения конкурентоспособности производства продукции животноводства является внедрение технологических инноваций и модернизация животноводческих комплексов (ферм).

В 2020 году в 96 предприятиях края построено, реконструировано и модернизировано 157 объектов животноводства суммарной мощностью более 35 тыс. скотомест.

Животноводство действительно занимает значительную часть сельского хозяйства, как в Алтайском крае, так и в РФ (рис.1,2, Табл.1).

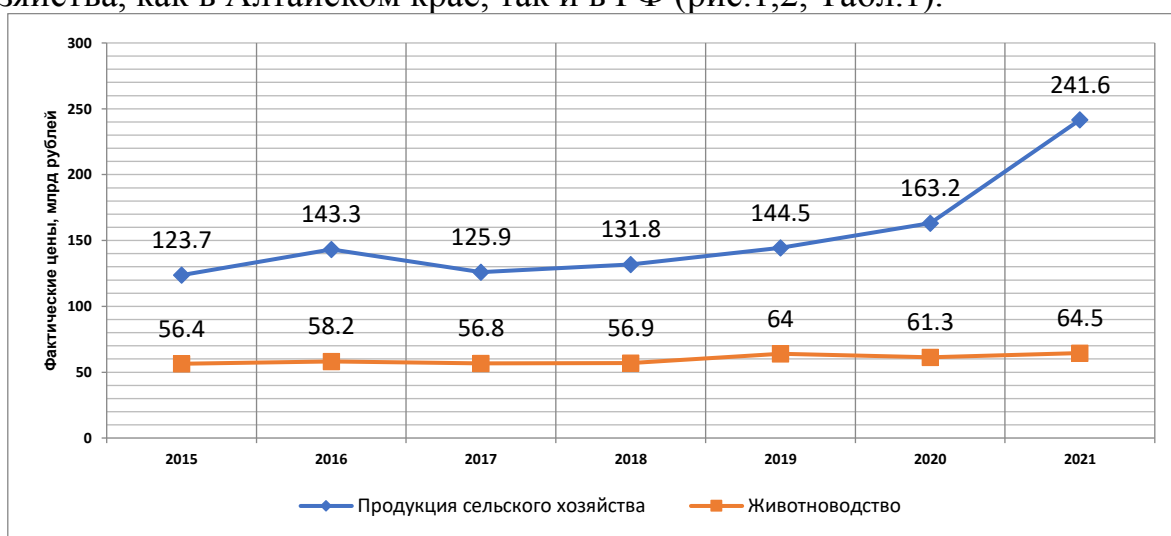


Рисунок 1. Продукция сельского хозяйства по всем категориям хозяйств по АК, в фактических ценах; млрд рублей [3,4]

Figure 1. Agricultural products for all categories of farms in the Altai Territory, in actual prices; billion rubles [3,4]

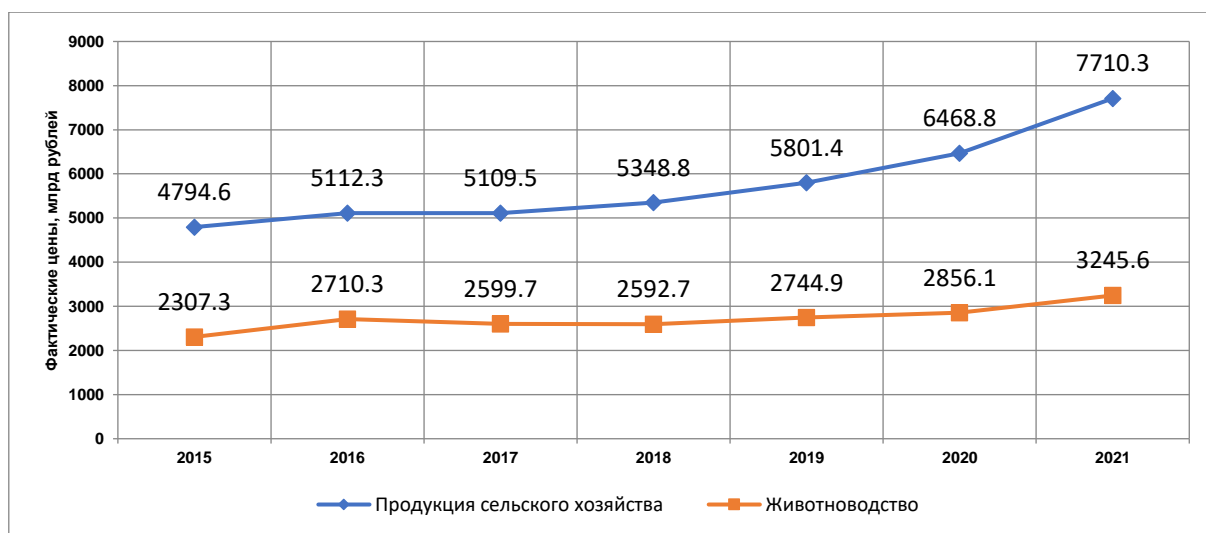


Рисунок 2. Продукция сельского хозяйства по всем категориям хозяйств в РФ, в фактических ценах; млрд рублей

Figure 2. Agricultural products for all categories of farms in the Russian Federation, in actual prices; billion rubles

Животноводство в России набирает стремительные обороты, увеличив свой объем за 7 лет на 938,3 млрд рублей.

Таблица 1.
Сравнение продукции сельского края Алтайского края (АК) и РФ в целом
Table 1.
Comparison of products of the rural territory of the Altai Territory to the Russian Federation

	Отношение АК к РФ, %					2020	2021
	2015	2016	2017	2018	2019		
Продукция сельского хозяйства	2,6	2,8	2,46	2,46	2,49	2,52	3,1
Животноводство	2,4	2,15	2,18	2,2	2,33	2,14	1,9

Доля продукции сельского хозяйства Алтайского края имеет положительную динамику в общероссийском объеме сельхозпродукции.

Таблица 2.
Поголовье скота и птицы по категориям хозяйств
в АК и РФ в целом на конец года, тыс. голов [3,4]
Table 2.
Livestock and poultry by category of farms at the end of the year,
(in the Altai Territory and the Russian Federation), thousands of heads [3,4]

	2018		2019		2020		2021		Отношение АК к РФ, %			
	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	2018	2019	2020	2021
КРС, в том числе коровы	1026,8	26093,7	1010,7	26090,2	969,3	25925,5	915,2	25433,2	3,9	3,9	3,7	3,6
Свиньи	425,3	23726,2	426,6	25163,5	395,8	25580,1	344,7	26192,9	1,79	1,7	1,55	1,3
Овцы и козы	229,4	23129,1	212,3	22617,8	187,1	21659,9	169,9	20959,3	0,99	0,94	0,86	0,81
Птица	8981,2	541447	9068,3	544691	8843,6	519779	7841,1	539097	1,66	1,66	1,7	1,5

По данным таблицы 2 можно проследить снижение поголовья КРС в хозяйствах Алтайского края за четыре года на 111,6 тыс. голов; в РФ не наблюдается резких изменений (сокращение соответственно — 10,87% и 2,54%). Заметно снижается доля Алтайского края в такой отрасли как овцеводство (уменьшается поголовье в Алтайском крае). Птицеводство также имеет тенденцию к снижению (табл.3).

Таблица 3.
Производство основных продуктов животноводства
по категориям хозяйств, в Алтайском крае и РФ, тыс. т [3,4]
Table 3.
Production of basic livestock products by category of farms
(in the Altai Territory and the Russian Federation), thousand tons [3,4]

	2018		2019		2020		2021		Отношение АК к РФ, %			
	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	2018	2019	2020	2021
Мясо скота	59,4	1608,6	56,8	1652,3	58,9	1633,7	56,5	1673,5	3,69	3,44	3,61	3,38

	2018		2019		2020		2021		Отношение АК к РФ, %			
	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	2018	2019	2020	2021
Мясо свиней	58,3	3744,2	63,8	3939,6	66,2	4281,6	65,8	4304,1	1,56	1,62	1,55	1,53
Мясо овец и коз	2,5	223,8	2,3	216,8	2,2	214,8	2,0	215,5	1,12	1,06	1,02	0,99
Мясо птицы	70,5	4980	69,7	5014,3	70,5	5016,3	50,2	5077,5	1,42	1,39	1,41	0,99
Молоко, млн. т.	0,56	30,6	0,57	31,4	0,56	32,2	0,53	32,3	1,83	1,82	1,74	1,64
Яйца, млрд шт.	0,19	44,9	0,17	44,9	0,15	44,9	0,15	44,9	0,42	0,38	0,33	0,33
Шерсть	0,3	55	0,28	50	0,27	52	0,24	48	0,55	0,56	0,52	0,5
Мед	3,7	65	3,7	64	3,8	66	4,1	65	5,69	5,78	5,76	6,31

С 2018 по 2021 г. производство основных продуктов свиноводческих хозяйств Алтайского края увеличилось примерно на 6 тыс. т. Также наблюдается увеличение на 559,9 тыс. т производства основных продуктов животноводства и по России в период с 2018 по 2021 г. А в отрасли овцеводства как по региону, так и по стране, отмечается сокращение производства.

Производство молока в Алтайском крае осталось в тех же объемах, в отличие от Российской Федерации, где наблюдается постепенный рост показателя. Объемы производства меда в Алтайском крае увеличились на 400 т. Показатель по России в 2021 году составил 65 тыс. т. Производство шерсти и в Алтайском крае, и в России в целом снижается.

Для наращивания объемов производства первостепенное значение имеют цены, отражающие конъюнктуру и оказывающие влияние на физические объемы товарного производства (табл. 4).

Таблица 4.
Производство основных продуктов растениеводства по категориям хозяйств, в АК и РФ, тыс. т [по данным 3,4].

Table 4.
Production of the main crop products by categories of farms, thousand tons (in the Altai Territory and the Russian Federation) [according to 3,4].

	2018		2019		2020		2021		Отношение АК к РФ, %			
	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	2018	2019	2020	2021
Зерно	5011	113255	4592	121200	3951	133463	5577	121397	4,42	3,79	2,96	4,59
Сахарная свекла	888	42066	1327	54350	1225	33915	1180	41202	2,11	2,44	3,61	2,86
Семена подсолнечника	619	12756	631	15379	661	13314	922	15656	4,85	4,1	4,96	5,89
Льно-волокно, тыс.т	3,7	37	4,9	38	4,9	39	3,6	26	10	12,89	12,56	13,85
Картофель	516	22395	463	22073	432	19607	434	18296	2,3	2,1	2,2	2,37
Овощи	142	13685	147	14104	144	13864	145	13478	1,04	1,04	1,04	1,08

Валовый сбор зерновых культур в Алтайском крае растет: в 2021 году по сравнению с 2018 г. увеличение составило 566 тыс. т. Урожай сахарной свеклы в России снизился на 866 тыс. т, в отличие от Алтайского края, где наблюдается рост показателя на 292 тыс. т с 2018 по 2022 год. Сбор семян подсолнечника растет из года в год в Алтайском крае и в 2021 году составляет 922 тыс. т. Урожай картофеля повсеместно снижается, так в России — на 4099 тыс. т, а в Алтайском крае — на 82 тыс. т. Валовый сбор овощей находится примерно на одном уровне.

Таблица 5.
Средние общероссийские цены реализации на продукцию животноводства (без учета продукции, реализованной в переработанном виде), руб./ц [по данным 3,4]
Table 5.
Average all-Russian selling prices for livestock products (excluding products sold in processed form), RUB/ts [according to 3,4]

Вид продукции	2018	2019	2020	2021	Темп роста, %
КРС	9910	11560	13257	13577	137
Свиньи	12007	15004	15041	15507	129
Птица	9028	10500	10042	10000	111

Исходя из данных таблицы 5 следует, что самый медленный темп роста средней цены реализации присущ отрасли птицеводства — 111%, самый высокий темп роста у отрасли КРС — 137%.

Темпы роста цен обуславливают уровень инфляции. Из таблицы 6 следует, что уровень инфляции в 2019 году имел низкие значения, в остальные периоды времени наблюдается положительная динамика

Таблица 6.
Уровень инфляции в сравнении с заработной платой в АК и РФ [3,4]
Table 6.
Inflation rate in comparison with wages in Russia and the Altai Territory [3,4]

	2018		2019		2020		2021		2021 к 2018	
	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ	АК	РФ
Уровень инфляции, %	4,1	4,3	3,6	3,0	5,4	4,9	10,2	8,39	1,2	1,9
Средняя заработная плата, руб.	21600	43724	27962	47867	30072	51344	33872	57244	1,6	1,3

Уровень инфляции в России, больше, чем в Алтайском крае, на 0,7 (если сравнивать период 2018-2021 гг.). Средняя заработная плата увеличивается в динамике как в целом по России, так и в Алтайском крае.

Таким образом, проводимые на территории региона мероприятия положительным образом сказываются на общей динамике основных экономических показателей животноводческой отрасли Алтайского края. В то же время таким направлениям как мясное скотоводство необходимо

активизировать работу по улучшению племенного хозяйства, внедрению в производства инновационных технологий содержания.

Для обеспечения развития аграрного сектора, стабилизации и повышения экономической эффективности производства в первую очередь необходимо создать действенный экономический механизм, включающий меры государственного регулирования и адекватную систему экономических отношений между партнерами АПК.

Экономическая эффективность отраслей АПК в значительной степени зависит от уровня интенсивности производства. Важнейшими ее направлениями являются: применение биоинтенсивных, ресурсосберегающих технологий производства продукции; освоение научно обоснованных севооборотов, совершенствование семеноводства и племенной работы в животноводстве; использование перспективных сортов растений, высокопродуктивных пород скота и птицы.

В условиях дефицита материальных средств необходимо шире использовать ресурсосберегающие технологии, предусматривающие: использование семян высокого качества и перспективных сортов; применение высокопроизводительной техники в комбинированных и широкозахватных агрегатах; совмещение технологических операций; применение интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков; внесение научно обоснованных доз минеральных удобрений и органических удобрений; четкую организацию труда.

Важным условием повышения эффективности производства является соблюдение севооборотов, которые должны отвечать следующим требованиям: соответствовать структуре производства, а также почвенно-климатическим и экономическим условиям предприятия, задачам их перспективного развития; обеспечивать получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур высокого качества при повышении плодородия почв; позволять наиболее эффективно использовать органические удобрения, технику, рабочую силу и другие средства производства.

Важнейшим условием повышения конкурентоспособности производства продукции животноводства является внедрение технологических инноваций и модернизация животноводческих комплексов (ферм).

Основными проблемами АПК являются: спад производства, сокращение посевных площадей, поголовья скота, что произошло в результате неустойчивости производственно-хозяйственных связей, инфляции, удорожание кредитных ресурсов, сокращение государственного финансирования, снижения покупательской способности потребителей сельскохозяйственной продукции, роста неплатежей между предприятиями и диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию; неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных земель.

Агропромышленному комплексу отводится все большее значение на внешнем рынке [5]. Проблемы на селе, прежде всего, связаны с невысокой

доходностью сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях сохраняющегося диспаритета цен, низкой производительности и оплаты труда, недостатка финансовых ресурсов для освоения новейших технологий, высокой доли импортной продукции, а также ненадлежащего состояния социальной сферы. Решить эти проблемы во многом может развитие в крае органического сельского хозяйства [6].

В заключение обозначим основные социально-экономические проблемы АПК Алтайского края: высокий физический и моральный износ основных фондов, низкая инвестиционная привлекательность отрасли в совокупности с высокой кредиторской задолженностью и отсутствием ликвидного залога. Проблемой остается снижение численности населения в сельской местности, все острее становится проблема кадров, государственного регулирования рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Список литературы

1. Кундиус В.А. Экономика агропромышленного комплекса: учебное пособие / В.А. Кундиус. М.: КНОРУС, 2010. 544 с.
2. Гайнутдинов И.Г. Состояние и особенности развития животноводческих отраслей в России и за рубежом / И.Г. Гайнутдинов, Ф.Н. Мухаметгалиев, Ф.Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т.16. №2 (62). С. 86-95.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. [Электронный ресурс]. 20: Р32 Стат. сб. / Росстат. М., 2021. 1326 с. — URL : https://gks.ru/bgd/regl/B16_14p/Main.htm (Дата обращения: 19.10.2022)
4. Алтайский край в цифрах. 2017-2021: Крат. стат. сб./ Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. Б., 2021, 88 с.
5. Кундиус В.А. Экспортный потенциал сельского хозяйства регионов России. / Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Никоновские чтения 7 // Экспортный потенциал АПК России. М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2016. 378 с. С. 215-219.
6. Кундиус В.А. Составляющие концепции развития органического сельского хозяйства на основе биоинтенсивных технологий // Grand Altai Research & Education, №1(14)'2021. С. 52-59. — URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=46298236>.

Для цитирования: Кундиус В.А., Миронова О.П. Развитие экологического туризма в Алтайском крае //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/1_4.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/jhybto>

УДК 332.122

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

В.А. Кундиус¹, О.П. Миронова¹

¹ Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

E-mail: kundiusv@mail.ru, mironova_o_p@mail.ru

Введение

Согласно «Стратегии социально-экономического развития Алтайского края до 2035 года», туризм является одним из важных направлений по улучшению экономики регионов, в том числе Алтайского края [1]. Отрасль туризма оказывает значительное влияние на развитие региональной сферы услуг, общественного питания, гостиничного бизнеса, транспорта, сельскохозяйственной деятельности, на производство и продажу товаров, способствует занятости населения, проживающего на отдаленных территориях, в так называемой «глубинке». Но есть у развития туризма и «обратная» сторона в виде негативных социальных последствий, выражающихся в изменении уровня сплоченности, демографической и институциональной структуры; в виде частичной потери и разрушения природной эко-среды, исторического и археологического наследия.

В конце 70-х – начале 80-х гг. XX века многие зарубежные исследователи стали изучать негативное воздействие туризма на экологию туристских центров. Они затрагивали темы о пользе и вреде туристской деятельности для экономики, экологии и общества, хотя до этого акценты делались только на экономику. Причиной всему была «экологизация» общественного сознания, многочисленные выступления на темы защиты окружающей среды. Возрастающая чувствительность окружающей природной среды на вмешательство разнообразных внешних факторов даёт стимул для приложения усилий по защите и охране природных ресурсов. Защита и охрана окружающей среды является мировой тенденцией в развитии экологического туризма. Существуют многочисленные подтверждения того, что туризм уничтожает основы своего существования: образуется множество непригодных зон для отдыха и рекреаций.

Современное общество начинает переосмысливать принципы взаимоотношения человека с природой. Крупными туристическими и гостиничными компаниями и ассоциациями начинают применяться «зеленые» технологии, направленные на сохранение окружающей среды и сокращение

потребления природных ресурсов: снижение энергопотребления, минимизация и вторичная переработка отходов и т.д. Благодаря этому происходит и изменение мышления среди туристов — с потребительского на экологическое.

Рейтинг самых экологически чистых стран мира составляется Центром экологической политики и права при Йельском университете (Yale Center for Environmental Law and Policy). Самой экологически чистой страной мира в 2020 г. была признана Дания. Россия в этом рейтинге занимает лишь 58 место [2]. Экологически чистыми признаются лишь отдельные регионы России. По этой причине экологический туризм является одним из перспективных направлений развития туризма для Алтайского края и основным видом использования природных ресурсов в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Горные районы Алтайского края, Республики Алтай и Западной Монголии внутри своих стран и за рубежом представляются как держатели стратегических биосферных ресурсов и производители экологически чистой сельхозпродукции. Некоторые природные объекты, расположенные на территории Республики Алтай внесены в список Всемирного Природного Наследия ЮНЕСКО под названием «Золотые горы Алтая».

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время экологический туризм представляет собой передовое направление туристской отрасли, соответствующее приоритетам социально-экономического развития Алтайского края. Основной целью работы является анализ состояния экологического туризма в Алтайском крае и перспективы его развития на отдельно взятой территории — с. Басаргино. Для исследования использовались общенаучные методы — сравнения, обобщения, экспертных оценок, а также методы факторного и логического анализа.

Обсуждение

Единого понятия «экологический туризм» не существует, но все они схожи по смыслу и различаются по формулировке. Первое определение экологическому туризму было дано в начале 80-х гг. XX в. мексиканским экономистом-экологом Г. Цебаллосом-Ласкурейном: «Экологический туризм — это сочетание путешествия натуралистов в нетронутые уголки природы для изучения, наблюдения растительного и животного мира и получения радости от общения с природой с возможностью содействовать их защите, а также культурных ценностей как древних, так и современных, которыми обладают эти территории» [3].

Всемирная туристская организация (ЮНВТО) определяет экологический туризм как «контролируемую форму природного туризма, при котором туристы идут в пешие походы или путешествуют на лодках по природным зонам в сопровождении местных гидов, которые дают пояснения о местной флоре, фауне, экологии» [4].

А.В. Новикова рассматривает экологический туризм как «туризм, включающий путешествия в места с относительно нетронутой природой, с

целью получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природных ресурсов становится выгодной для местного населения» [5].

Можно согласиться с точкой зрения С.Н. Жандерке и Б.Ж. Шарапаевой [6], относящих экологический туризм к разновидности устойчивого туризма. Устойчивый туризм подразумевает под собой рациональное использование природных ресурсов, обеспечение эффективности экономических процессов, направление на восстановление туристских ресурсов части получаемых средств от развития туризма. Концепция устойчивого развития туризма говорит о том, что необходимо уменьшать отрицательные последствия развития туризма и усиливать положительные эффекты. Необходимо заботиться о местном населении, условиях труда и среде их жизнедеятельности, отдавая предпочтение следующим экологическим основам устойчивого туризма: физическая целостность (поддержание качества ландшафта и предотвращение экологического загрязнения); биологическое разнообразие; эффективное управление отходами; чистая окружающая среда.

Можно выделить так называемые пространства экотуризма в рамках устойчивого туризма:

1. Естественное (природное) туристское пространство характеризуется природными туристскими ресурсами, не тронутыми человеком. Данный тип представляют особо охраняемые природные территории.

2. Культурно-историческое туристское пространство состоит из историко-культурных объектов.

3. Антропологическое (этническое) туристское пространство предполагает изучение туристами национальной культуры и возможность занятия ремеслами, декоративно-прикладным искусством. К данному типу пространства можно отнести этнокультурные центры, мастерские, этнические деревни и так далее.

4. Событийное туристское пространство представляет собой фестивали, выставки, различные мероприятия, которые предлагают комплексный туристский продукт, основанный на каком-либо событии.

5. Мифологическое туристское пространство основано на специально созданных туристских аттракциях, связанных с мифологизацией территории. Основой для формирования данного пространства служат легенды, мифы, народные предания, художественный вымысел и др. [7].

Международное сообщество экологического туризма (TIES) выделяет следующие принципы экологического туризма:

«1. Минимизация физических, социальных, поведенческих и психологических воздействий на окружающую среду;

2. Укрепление образования и просвещения в сфере экологии;

3. Предоставление незабываемых впечатлений для посетителей, которые помогут повысить восприятие политического, экологического и социального климата принимающей страны;

4. Содействие местных жителей сфере развития экологического туризма, а также получение ими доходов от туристической деятельности;

5. Экономическая эффективность и вклад в устойчивое развитие посещаемых регионов;

6. Проектирование, строительство и эксплуатация безотходных производств;

7. Признание прав и духовных убеждений коренных народов и содействие с ними в целях расширения их прав и возможностей» [8].

Познавательный экологический туризм — это «экотуризм в классическом понимании». К познавательным турам можно отнести археологические, этнографические и палеонтологические путешествия, ботанические экскурсии, экосафари. Отдых на природе является основной целью для рекреационного экотуризма, хотя он может преследовать также и познавательные цели. Следует заметить, что выделение всех этих категорий экотуризма является весьма условным.

Всемирная туристская организация (ЮНВТО) призывает к осуществлению глобального этического Кодекса туризма, чтобы увеличить социально-экономический вклад в индустрию туризма при одновременном сведении к минимуму возможного негативного влияния, и стремиться развивать туризм как инструмент в достижении целей устойчивого развития, направленных на сокращение масштабов бедности.

Приоритеты в деятельности ЮНВТО:

— повышение конкурентоспособности туризма: совершенствование конкурентоспособности членов ЮНВТО на основе накопления знаний, развития людских ресурсов и поощрения передового опыта в таких областях, как политика, планирование, статистика и тенденции рынка, устойчивое развитие туризма, маркетинг и реклама, разработка продукта и риска и антикризисного управления;

— содействие устойчивому развитию туризма: поддержка устойчивого туризма, политики и опыта, которые способствуют оптимальному использованию природных ресурсов и соблюдению социально-культурной аутентичности принимающих общин;

— развитие туризма — это вклад в сокращение масштабов бедности;

— развитие знаний, образования и наращивание потенциала: оказание поддержки странам с целью оценки и удовлетворения их потребностей в образовании и обучении, а также предоставление каналов связи для накопления знаний и обмена ими (составлено по [9]).

Алтайский край на сегодняшний день является многопрофильным туристским регионом, реализующим различные программы. Самые востребованные направления туризма в крае: лечебно-оздоровительный, культурно-познавательный, детский, сельский, событийный, активный туризм.

Практически уникальные условия в Алтайском крае для развития экологического туризма [10]. В экологическом рейтинге регионов России

Алтайский край занимает в настоящее время 6-е место, уступив 3-е, 4-е места в последние годы (рис.1 и далее по тексту).

Экологический рейтинг регионов России - 2022



Рисунок 1. Экологический рейтинг регионов России 2022 года [10].

Figure 1. Environmental rating of Russian regions in 2022 [10].

По итогам осени 2021 года в десятке лидеров «Национального экологического рейтинга регионов» находятся [10]:

1. Тамбовская область;
2. Белгородская область;
3. Республика Алтай;
4. Курская область;
5. г. Москва;
6. Алтайский край;
7. Костромская область;
8. Чувашская Республика;
9. Чукотский АО;
10. Калужская область.

Десятка аутсайдеров «Национального экологического рейтинга регионов»:

76. Республика Саха (Якутия);
77. Еврейская АО;
78. Севастополь;
79. Приморский край;
80. Челябинская область;
81. Забайкальский край;
82. Красноярский край;
83. Свердловская область;
84. Иркутская область;
85. Омская область.

Высокий экологический рейтинг, органическое сельское хозяйство, реализация мероприятий госпрограммы «Развитие туризма в Алтайском крае» предопределили перспективные направления развития туристской отрасли: экологический, агро-, горнолыжный, гастрономический, медицинский виды туризма. В последние годы туризм в регионе стал самостоятельной отраслью экономики. Во многом этому способствовала стратегия развития: появилась особая экономическая зона туристско-рекреационного типа, единственная в Сибирском федеральном округе игорная зона, туристские кластеры, получившие федеральную поддержку [11].

С 2011 г. в регионе реализуются мероприятия государственной программы «Развитие туризма в Алтайском крае» [12]. Также для повышения эффективности правового регулирования на региональном и муниципальном уровнях в 2018 г. принят закон «О туризме в Алтайском крае». В 2019 г. принят закон «Об особо охраняемых территориях рекреационного назначения в Алтайском крае».

Общее количество субъектов сферы туризма в Алтайском крае по итогам 2021 года превышает 950 единиц. Более 600 предприятий в разных форматах предоставляют услуги по размещению туристов.

В 2021 году в развитие действующих средств размещения туристов и строительство новых туристических объектов вложено более 1,8 млрд рублей частных инвестиций, что более чем в два раза превышает показатель 2019 года. Значительная часть этих вложений (около 1,4 млрд рублей) направлена на развитие объектов туристической инфраструктуры на инвестиционных площадках «Бирюзовая Катунь», «Белокуриха горная», «Сибирская монета». Основными направлениями инвестиционных затрат на объектах туризма в районах и городах края стало расширение уже действующих предприятий туристической индустрии, увеличение номерного фонда, создание объектов питания и обустройство мест экскурсионного показа.

Основной въездной туристический поток в Алтайский край (порядка 70%) в прошлом году традиционно формировали жители соседних регионов — Новосибирской, Кемеровской, Томской, Омской областей, Красноярского края. Доля гостей из Москвы и крупных регионов западной части России сохранилась на уровне 2020 года и составила 10% [13].

Несмотря на положительные тенденции, существует и ряд проблем в сфере туризма. К основным факторам, сдерживающим развитие этой отрасли в Алтайском крае, относятся:

- недостаток инвестиций для реализации крупных проектов;
- слабое развитие инфраструктуры в отдельных районах края;
- выраженная сезонность посещения туристско-рекреационного комплекса;
- дефицит квалифицированных кадров в сфере туристических услуг, отставание от стандартов обслуживания;
- большая доля неорганизованного туризма;

— недостаточное развитие единого информационного пространства для туристов и отдыхающих;

— отсутствие средств у хозяйствующих субъектов на продвижение туристского продукта на российский и зарубежный рынки [14].

Данные проблемы тесно связаны между собой, поэтому для их решения требуется применить комплексный подход.

Согласно государственной программе «Развитие туризма в Алтайском крае», приоритетными направлениями являются:

- укрепление роли туризма в социально-экономической сфере;
- расширение туристических направлений и увеличение потока туристов;
- привлечение инвестиций в сфере туризма;
- повышение качества сервиса и туристских услуг;
- развитие информационного пространства для туристов;
- межрегиональное сотрудничество и обмен опытом в туристской среде [15].

Результаты исследования

Особенности развития экологического туризма можно рассмотреть на примере проекта «Басаргино» в Алтайском районе Алтайского края.

Для постройки оздоровительно-просветительского центра «Басаргино» в Алтайском крае (на границе с Республикой Алтай) было выбрано одно из самых чистых и живописных мест в 30 км от районного центра с. Алтайское.

Проект ценен своей оздоровительной, а главное, развивающей направленностью. Тренинги, оздоровительные техники, лечебные массажи, правильное питание, тишина и спокойствие — в «Басаргино» даже самый истощенный организм восстанавливается и справляется со стрессами. Люди, которые работают здесь, видят свое предназначение в том, чтобы помогать гостям укреплять физическое и эмоциональное здоровье.

Создатель центра «Басаргино» С.М. Скобликов — любознательный, всегда заботящийся о других — обладал невероятной энергией, способностью менять все в лучшую сторону, жаждой делать добро. Это был истинный созидатель, и, конечно же, патриот, искренне любящий родную землю. Он решил предложить людям альтернативу городской суете и агрессивному отношению к окружающей среде — в виде гармоничного развития человека как части биосферы, единой Вселенной и вместе с тем уникальной личности. При таком подходе удастся успешно реализовать идею бесконфликтного сосуществования и развития, пополнять жизненные силы сразу на нескольких уровнях — физическом, энергетическом, духовном.

С.М. Скобликов был убежден, что современному человеку, потерявшему ориентиры в своем развитии, а с ними и здоровье, необходимы места для восстановления и приобретения нового заряда сил, позволяющего в полной мере наслаждаться жизнью.

Эта деревня была выбрана не случайно, исходя из того, что первые люди когда-то пришли сюда не просто так. Место поселения всегда выбирается людьми по особым внутренним ощущениям. Практически все соседние деревни — это плоды социализма, а Басаргино появилось благодаря Столыпинской реформе, когда сто лет назад здесь поселилась семья Басаргиных, великих тружеников, пахарей и земледельцев.

Оздоровительный центр комплекса «Басаргино» основан на синтезе современной медицинской науки, знаниях медицинских практик народов мира и уникальных возможностях алтайской природы. Алтайская земля, богатая микроэлементами, содержащимися в растениях, собираемых на почвах, не знающих удобрений и загрязнения, славится чистейшим воздухом и водой.

Оздоровительные программы и процедуры проводятся специалистами из разных регионов России. Каждый из них владеет своей особой методикой, а некоторые являются носителями традиционных лечебных практик разных народностей, применяемых на современном уровне развития медицинской науки. Наличие собственного мараловодческого хозяйства позволяет центру проводить весь комплекс процедур водолечения, в основе которых — пантовые и овсяные ванны. Очень важно, что маралы здесь содержатся на свободном выпасе — это гарантирует чистоту препаратов, применяемых при пантолечении. Пантовые ванны — мощное средство для оздоровления организма и восстановления иммунитета, а также профилактики онкозаболеваний. Продукты животноводства и земледелия в собственном хозяйстве производятся со строгим соблюдением принципов чистоты и экологичности. Алтайские травы и мед дополняют меню, которое может быть разработано индивидуально для каждого гостя. Продукты подаются в таком сочетании, чтобы снабдить органы и системы организма максимумом полезных веществ [15].

Силами волонтеров из числа студентов Алтайского государственного университета было проведено пилотное исследование на предмет выяснения позитивных и негативных последствий влияния развития экологического туризма на базе оздоровительного комплекса д. Басаргино, в котором приняли участие жители д. Басаргино.

В результате анкетирования и интервьюирования жителей д. Басаргино получены результаты, после обобщения которых были сделаны следующие выводы.

Почти половина жителей д. Басаргино считают, что развитие экологического туризма положительным образом сказалось на повышении их уровня жизни: появились новые рабочие места, повысилась оплата труда и доходы, у них и их детей появился стимул к получению профессий и обучению в связи с открывшимися возможностями и новыми жизненными перспективами. Подавляющее большинство жителей д. Басаргино связывает с развитием экотуризма в их районе повышение уровня благоустройства территории,

улучшение качества дорог и услуг связи, появление новых торговых точек с ассортиментом товаров, которых ранее не было.

Более половины жителей д. Басаргино отмечает положительное влияние развития экотуризма на возрождение культурных традиций, местных промыслов, ремесел, производственных традиций. Положительными факторами развития экотуризма является и его влияние на повышение кругозора и уровня патриотизма (гордость за свою «малую Родину») местных жителей. Большинство жителей д. Басаргино не отмечают какого-либо весомого влияния экотуризма на истощение природной среды, учащение случаев браконьерства и разрушение природных и культурно-- исторических памятников.

Вместе с тем жителями д. Басаргино отмечены и отдельные негативные последствия развития экотуризма в местности их проживания, среди которых: рост социальной напряженности из-за наблюдения за образом жизни приезжих туристов (имеющих более высокий, по сравнению с местными жителями, уровень доходов и жизни). Кроме того, большинство (хотя и не подавляющее) местных жителей считает, что появление большого количества туристов в местности их проживания влияет на загрязнение окружающей среды.

Выводы

Для дальнейшего успешного развития экологического туризма на территории д. Басаргино по результатам исследования были разработаны следующие рекомендации:

1. Возможно создать устойчивый гражданский актив в виде «Совета по содействию туризму и социальной поддержке местного сообщества», который будет выполнять следующие функции: мониторинга и контроля за туристской деятельностью на территории д. Басаргино; способствования приоритетного привлечения к обслуживанию оздоровительного комплекса в д. Басаргино местных граждан; пропаганды и рекламы экологического туризма на территории д. Басаргино и иные функции. В состав такого актива могут входить представители разных социальных слоев.

2. Силами администрации и при поддержке местного сообщества возможно заказать проект фольклорно-этнографической деревни, основанный на особенностях природных условий. В соответствии с проектом, на территории могут быть размещены следующие зоны: входная, культурно-бытовая, гостевая, спортивно-оздоровительная, зона народных промыслов, культовая и рекреационная. В каждой зоне запроектированы отдельные объекты, имеющие индивидуальные архитектурные формы. Привлечь к работе в фольклорно-этнографической деревне жителей д. Басаргино, которые смогут показывать туристам фольклорные номера и продавать продукцию местных ремесел.

3. Способствовать созданию на постоянно действующей основе ярмарки «Деревня мастеров», где местные жители будут продавать изделия местного промысла и устраивать мастер-классы для приезжих туристов.

Предложенные рекомендации будут способствовать укреплению роли экологического туризма в социально-экономической сфере.

Список литературы

1. Стратегия социально-экономического развития Алтайского края до 2035 года (утв. Законом Алтайского края от 6 сентября 2021 года №86-ЗС) — URL : <https://docs.cntd.ru/document/574868207> (дата обращения: 15.10.2022).
2. Рейтинг стран по уровню экологии TheEnvironmentalPerformanceIndex — URL : <http://www.nonevs.co> (дата обращения: 15.10.2022).
3. Ceballos Lascurain Hector. The Future of Ecotourism // Mexicojournal.1984. P. 13-14.
4. Рудаков Л.В. Современное состояние и перспективы развития мирового экотуризма // Проблемы экономики. Экономика и бизнес, 2009. С.250. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-mirovogo-ekoturizma> (дата обращения: 15.10.2022).
5. Новикова В.С. Инновации в туризме / В.С. Новиков. М. : ИЦ «Академия», 2019. 287 с.
6. Жандерке С.Н., Устойчивое развитие мирового туризма / С.Н. Жандерке, Б.Ж. Шарапаев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2019. №5. С.26-30.
7. Miller K. Planning national parks for Eco development: Cases and methods from Latin America. Vol. I-II. Ann Arbor, MI: University of Michigan, School of Natural Resources, Center for Strategic Wildland Management Studies, 1987.
8. Международное общество экотуризма (TIES). Программы: официальный сайт — URL : <https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/> (дата обращения: 15.10.2022).
9. Our Focus // ЮНВТО Всемирная туристская организация, специализированное учреждение ООН : официальный сайт — URL : <https://www.unwto.org/our-focus> (дата обращения: 15.10.2022).
10. Экологический рейтинг регионов России в 2022 году — URL : <https://миркарт.рф/карты?id=231> (дата обращения 27.10.2022).
11. Официальный сайт Управление Алтайского края по развитию туризма и курортной деятельности — URL : <https://tourism.alregn.ru/news/smi-o-deyatelnosti-upravleniya/doc22ru-razvitie-turisticheskoy-otrasli-v-altayskom-krae>.
12. Государственная программа Алтайского края «Развитие туризма в Алтайском крае» (утв. Постановлением Правительства Алтайского края от 23 марта 2020 года №125) (с изменениями на 24 марта 2022 года) — URL : <https://docs.cntd.ru/document/570717387> (дата обращения: 15.10.2022).
13. Алтайский край в цифрах. 2017-2021: крат. стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы гос. статистики по Алтайскому краю. Барнаул, 2022. 120 с.
14. Региональный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма в Алтайском крае» — URL: <https://docs.cntd.ru/document/570840205> (дата обращения: 15.10.2022).
15. Государственная программа Алтайского края «Развитие туризма в Алтайском крае» (утв. Постановлением Правительства Алтайского края от 23 марта 2020 года №125) (с изменениями на 24 марта 2022 года) — URL : <https://docs.cntd.ru/document/570717387> (дата обращения: 15.10.2022).
16. Басаргин — место силы (история и реальность) — URL : <http://kundawell.cn/ru/gsjj/news/20111119/zt07.html> (дата обращения: 15.10.2022).

Для цитирования: Стрельцова Т.В. Оценка перспектив развития рынка органической продукции //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/1_5.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/jpzydi>

УДК 338.43

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Т.В. Стрельцова¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия

E-mail: tv_strelsova@mail.ru

Введение

Одним из направлений развития сельского хозяйства в мире является производство органической продукции, которое в качестве самостоятельного получило свое развитие в начале 20 века. За последнее десятилетие прирост производства органической продукции составляет более чем 10% в год, и темпы роста потребления превышают темпы роста производства более чем в два раза [1].

Потребление органической продукции в мире за анализируемый период выросло более чем в 3 раза (рис.1) [2], однако рынки сбыта органической продукции в Европе и США не обеспечены собственным производством.

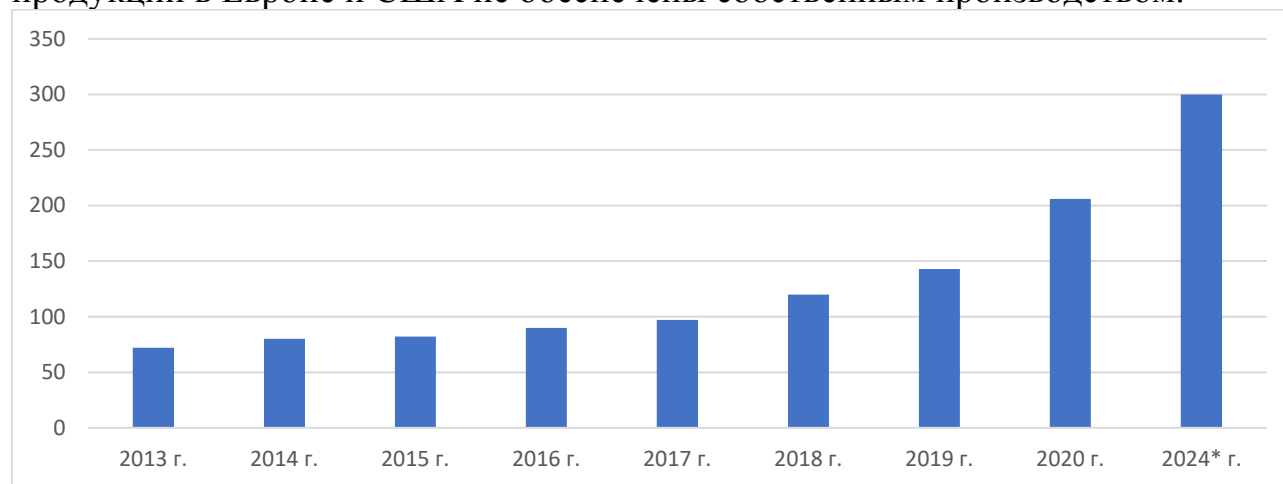


Рисунок 1. Мировое потребление органической продукции, млрд долл. [2].

Figure 1. Global consumption of organic products, billion dollars [2].

Площадь органических сельхозугодий в мире в 2021 году достигла 74,9 млн га, возрастая ежегодно в среднем на 10% (рис.2). По данным IFOAM [2], 70% площади сертифицированных органических земель в мире составляют пастбища, на долю пашни приходится всего 15%, что связано с наиболее простой системой сертификации и минимальными финансовыми вложениями для поддержания земель.

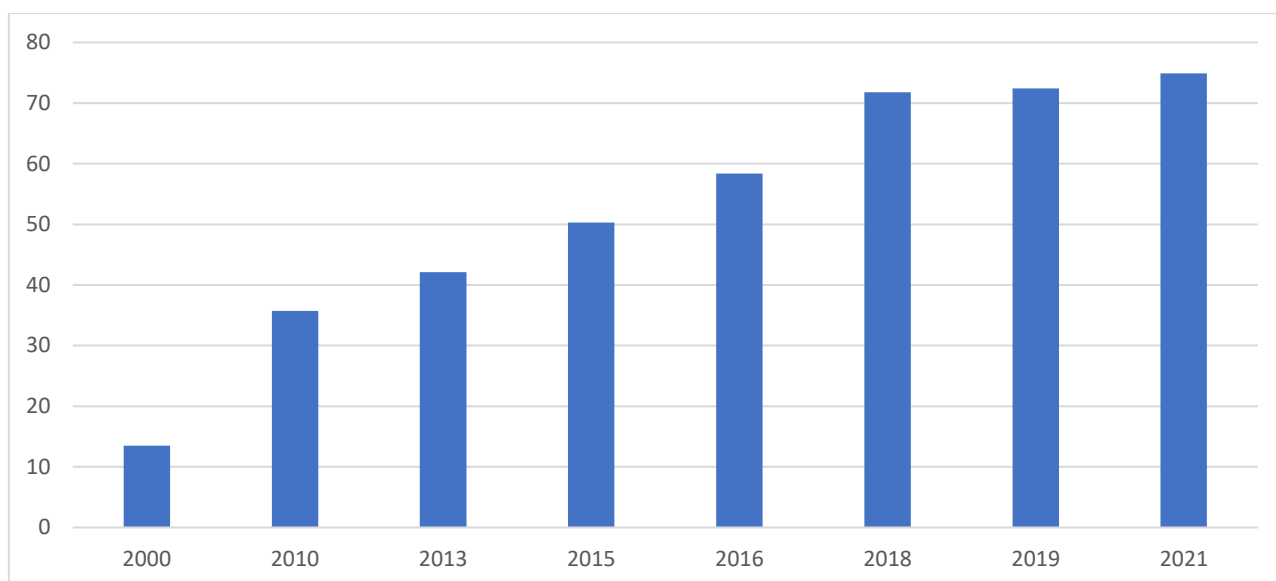


Рисунок 2. Органические сельскохозяйственные угодья, млн га [2].
Figure 2. Organic agricultural land, million hectares [2].

Российский рынок органической продукции значительно позже западного начинает свое развитие, вследствие чего объемы производства и потребления в стране незначительные. Однако за счет богатства природными и трудовым ресурсами, предшествующего отставания сельскохозяйственного производства, сопровождавшегося ограниченными использованием удобрений, а также современного растущего спроса на качественные продукты питания — производство органической продукции увеличивается. Наиболее интенсивный рост объема рынка происходит до 2014 года, далее прирост происходит стабильными темпами — в среднем по 10% в год (рис.3) [3], что связано с формированием нормативно-правовой базы органического производства, которая позволила законодательно закрепить производство, переработку, реализацию, обозначение и сертификацию продукции [4; 5; 6; 7; 8; 9].

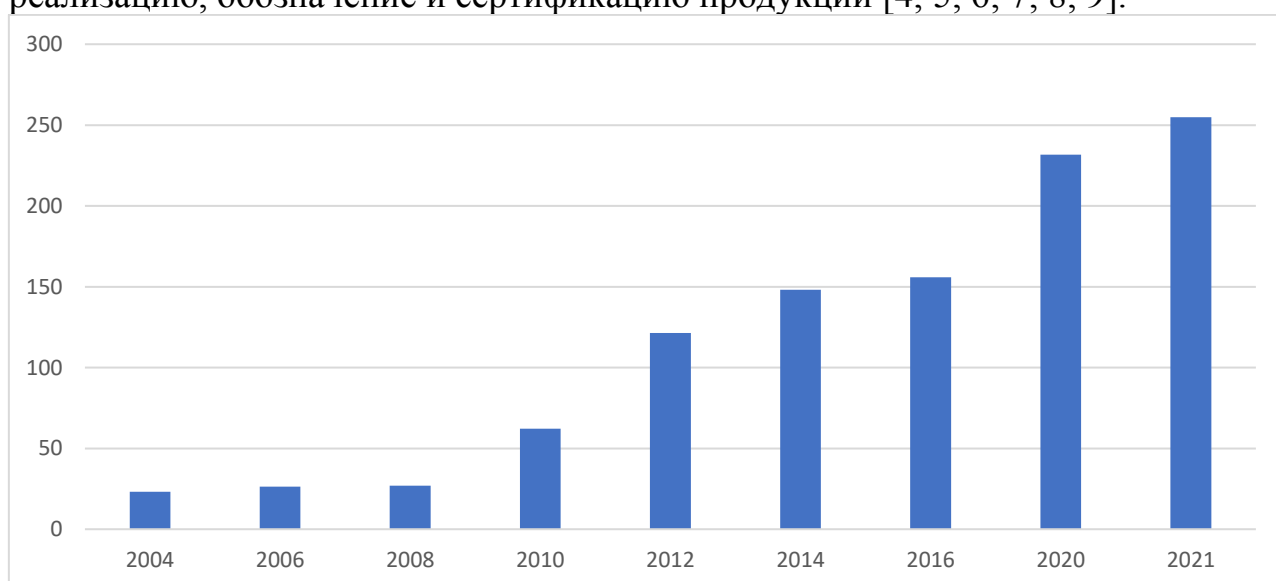


Рисунок 3. Объем российского рынка органической продукции, млн EUR [10].
Figure 3. The volume of the Russian market for organic products, million EUR [10].

Несмотря на некоторое снижение темпов роста органической продукции в последнее десятилетие, российский рынок показал активный рост площадей сельскохозяйственной земли под органическое земледелие.

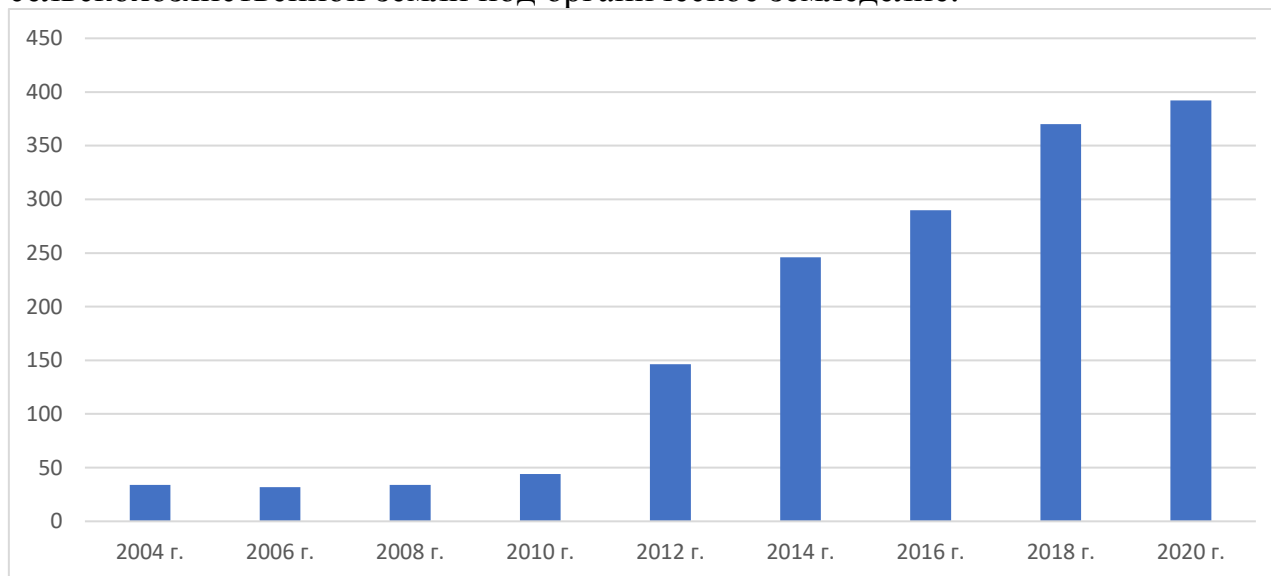


Рисунок 4. Площадь сельхозземель под органическую продукцию, тыс. га [10].

Figure 4. The area of agricultural land for organic products, thousand hectares [10].

* Составлено автором по данным источника [10].

* Compiled by the authors according to sources [10].

В структуре производства российского рынка органической продукции наибольший удельный вес занимают крупы, овощи, фрукты и молочная продукция. Однако в органическом сельском хозяйстве России наиболее популярными являются отрасли, ориентированные на экспорт, такие, как зерновые, масличные, зернобобовые культуры. Среди конкретных культур на рынке органической продукции наибольшим спросом пользуются пшеница, горох, соя, гречиха, продукция овощеводства закрытого грунта. В животноводстве наиболее перспективным направлением для производства органической продукции является скотоводство, что определяется достаточно высоким спросом на органическое мясо и молоко на внутреннем рынке [11]. Рост производства органической продукции животноводства неизбежно приводит к росту потребности в органических кормах, которые на сегодняшний день в России производятся в ограниченном количестве, однако опыт производства уже имеется, и товаропроизводители, занимающиеся производством органической продукции животноводства, вынуждены производить собственные корма.

Перспективность рынка органической продукции растениеводства и животноводства характеризуется имеющимися условиями в регионе, оценка перспектив которого является важным элементом готовности региона для органического производства. Особый интерес в производстве органической продукции представляет Алтайский край с его особенностями развития и природно-климатическим потенциалом.

Основную территорию края занимают сельскохозяйственные угодья с большим удельным весом пашни, сенокосов и пастбищ. Имея значительное количество залежных земель, регион располагает достаточным ресурсным потенциалом для перехода на органически ориентированное сельское хозяйство. В структуре сельскохозяйственных угодий наибольший удельный вес занимает (рис.5.) пашня, имеются значительные площади сенокосов и пастбища, достаточное количество пригодных для производства неиспользуемых сельскохозяйственных угодий [12, 13].



Рисунок 5. Структура сельскохозяйственных угодий Алтайского края, тыс. га [12, 13].

Figure 5. The structure of agricultural land in the Altai state, thousand hectares [12, 13].

* Составлено автором по данным источников [12, 13].

* Compiled by the authors according to sources [12, 13].

В структуре посевных площадей края наибольший удельный вес занимают зерновые и зернобобовые, технические, масличные и кормовые (рис. 6). В регионе наблюдается незначительное уменьшение площадей под зерновыми культурами с одновременным увеличением под техническими и масличными, что связано со спросом на внутренних и внешних рынках.

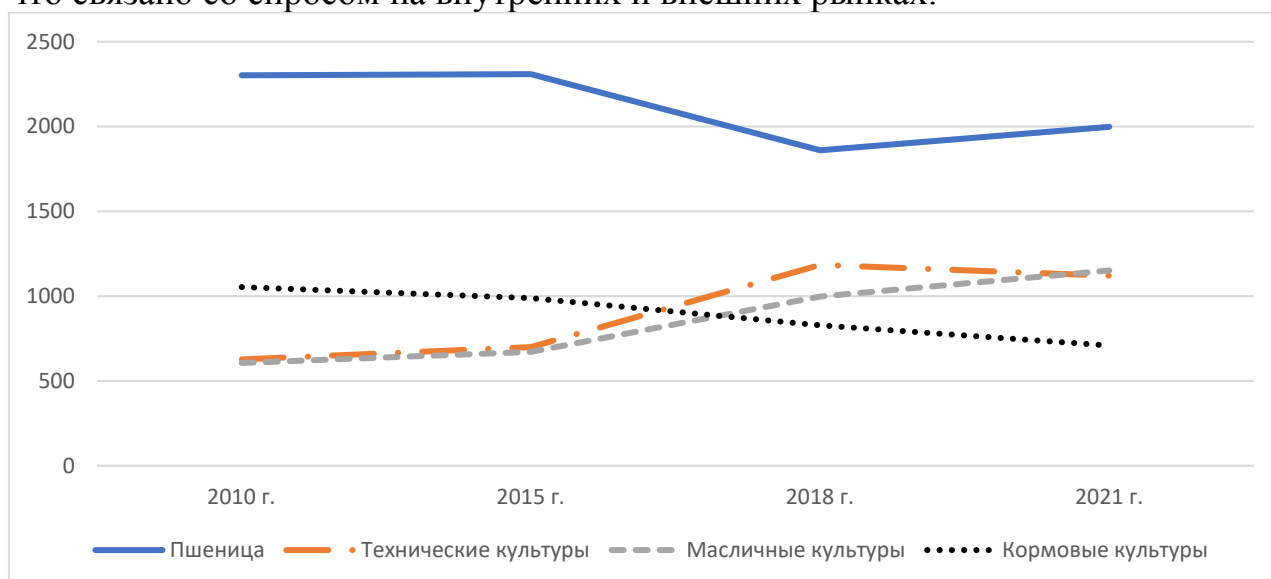


Рисунок 6. Структура посевных площадей Алтайского края, тыс. га [12, 13].

Figure 6. The structure of sown areas in the Altai state, thousand hectares [12, 13].

*Составлено автором по данным источников [12, 13].

*Compiled by the authors according to sources [12, 13].

В животноводстве наблюдается снижение поголовья крупного рогатого скота, свиней, овец и коз (рис. 7), что связано, среди прочего, со спецификой отрасли — трудоемкость воспроизводства стада, высокая стоимость приобретения племенного скота, удорожание кормов и др.

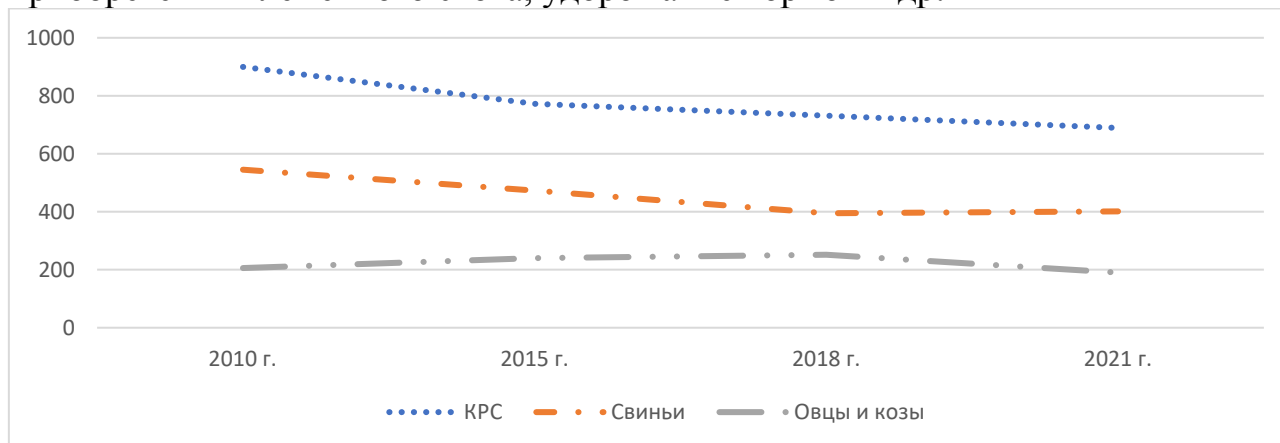


Рисунок 7. Поголовье скота в Алтайском крае, тыс. голов [12, 13].

Figure 7. Livestock in the Altai state, thousand heads [12, 13].

*Составлено автором по данным источников [12, 13].

*Compiled by the authors according to sources [12, 13].

Таким образом, Алтайский край имеет аграрный потенциал для производства органической продукции: огромные площади сельскохозяйственных земель; количество рабочей силы — 43% населения края проживают в сельской местности, где насчитывается 460 тысяч личных подсобных хозяйств; высокий экологический рейтинг; производимый большой объем сельскохозяйственной продукции; активное развитие малых форм хозяйствования; производственные мощности в АПК, загруженность которых составляет не более 55%; наличие потенциальных рынков сбыта (санаторно-курортные зоны, сельский туризм); большой объем экспорта продукции АПК. Однако, несмотря на узнаваемый бренд и производство «зеленой продукции», на долю которой в Алтайском крае приходится более 40%, процесс сертификации и продвижения проходит медленно. На сегодня в регионе четыре предприятия выпускают сертифицированную органическую продукцию, два из которых занимаются производством зерновых и зернобобовых культур и их переработкой.

Основные производители органической продукции в Алтайском крае — достаточно крупные организации, хотя данный рынок ориентирован прежде всего на производство продукции в малых формах хозяйствования, более гибких в части изменений технологических процессов органического производства. Не представлена на рынке органической продукции Алтайского края продукция животноводства, несмотря на имеющийся в регионе потенциал. Кроме производства органического молока и мяса, край обладает ресурсами для производства органических кормов, что могло бы позволить частично решить проблему кормопроизводства, существующую в России в настоящее время.

На рынке органической продукции России в последние годы наблюдается рост спроса на данную продукцию на 10-13% ежегодно, чему способствовало как увеличение интереса людей к здоровому питанию, так и принятие Федерального закона №280-ФЗ от 3 августа 2018 года [14], который реализует правовые отношения при производстве и реализации органической продукции. Маркетинговые исследования, проведенные в Алтайском крае, показали, что 63% потребителей знают о существовании органической продукции, около 90% связывают состояние здоровья с качеством питания, только 15% готовы платить за повышение цены на товар, почти 32% не готовы к удорожанию. Следовательно, реальный потребительский спрос сдерживается низким уровнем информирования потребителей об органической продукции и низкими доходами населения в крае.

Таким образом, при имеющемся потенциале, объективных предпосылках развития отрасли и сдерживающих факторах стратегия органического производства должна включать:

- комплекс мер поддержки отрасли, в том числе государственная поддержка в виде льготного кредитования;
- создание кластеров по производству органической продукции, где сосредоточена необходимая для производителей инфраструктура, включая логистику, сертификацию, поддержку науки, подготовку кадров (образование);
- продвижение продукции на рынок.

Список литературы

1. ФГБУ «Центр Агроаналитики». — URL : <https://specagro.ru/news/202009/> (дата обращения 18.05.2022).
2. Ежегодный консолидированный отчет IFOAM – 2021. — URL : <https://ifoam.bio/> (дата обращения 18.09.2022).
3. Национальный органический союз. — URL : <https://rosorganic.ru/> (дата обращения 04.04.2022).
4. Федеральный закон №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 3 августа 2018 года. — URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/ (дата обращения 18.09.2022).
5. ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». М.: Стандартинформ, 2015. 71 с.
6. ГОСТ Р 33980-2016 (межгосударственный) «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». М.: Стандартинформ, 2016. 42 с.
7. Приказ Минсельхоза РФ «О разработке и утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца». Режим доступа: <https://soz.bio/baza-znaniy/zakony/> (дата обращения 18.09.2019).
8. ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства». М.: Стандартинформ, 2016. 28 с.
9. Приказ Минсельхоза РФ «Об утверждении порядка ведения единого государственного реестра производителей органической продукции по межгосударственному стандарту ГОСТ 33980-2016». Режим доступа: <https://soz.bio/baza-znaniy/zakony/> (дата обращения 18.09.2022).

10. Объем внутреннего рынка экопродукции оценивается в \$250 млн уже в 2020 году. — URL : <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/> (дата обращения 22.03.2022).
11. Перспективы развития органического сельского хозяйства в России. — URL : https://s0.rbk.ru/v6_top_pics/media/ (дата обращения 05.04.2022).
12. Официальный сайт управления Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай: электрон. текст. данные. — URL : <https://akstat.gks.ru/> (дата обращения: 05.02.2022).
13. Продукция сельского хозяйства. — URL : <http://rosstat.gov.ru/>, (дата обращения 08.02.2022).
14. Рынок органической продукции растет// Сельская жизнь №40 (24257) 15-21 октября 2021 г., с.4.

II. ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

For citation: Chen Long, Wan Jitao, Wu Xichun, Mei Shunqi. Centrifugal spinning and the application of nanofibers prepared therefrom //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_1.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/jyohzy>

UDK 677.022

离心纺丝及其制备的纳米纤维的应用*

CENTRIFUGAL SPINNING AND THE APPLICATION OF NANOFIBERS PREPARED THEREFROM*

陈龙¹, 万济滔¹, 吴喜春¹, 梅顺齐¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073

E-mail: cy112119@163.com, sqmei@wtu.edu.cn, meishunqi@vip.sina.com

0 引言

自 20 世纪 90 年代纳米纤维的优秀性能被发现以后, 纳米纤维的研究就一直是一个不曾降温的热点科研话题. 经过二十多年的发展, 纳米纤维在各个领域的各个行业基本都有一定的发展, 纳米纤维的制备技术也多元化成熟化. 目前纳米纤维的制备方式比较成熟的静电纺丝法, 熔喷法, 自组装法和相分离法等 [1]. 其中静电纺丝应用相当多, 并衍生出许多其他静电纺丝法. 但这些传统的制备方法有一个相同的缺点就是产量低, 难以产业化. 尤其是对纳米纤维材料如此渴求的今天, 科研人员们也一直在寻求能够大批量生产纳米纤维的方法, 于是离心纺丝便被重视了起来. 相对于传统纺丝方法, 离心纺丝恰好可以弥补这一缺点, 相对于静电纺丝, 离心纺丝的效率是其 500 倍 [2].

本文简单介绍了离心纺丝的发展历史以及纺丝原理, 总结了离心纺丝目前的几种主要应用, 并总结了离心纺丝目前面对的问题以及未来可能的发展方向.

1 离心纺丝的发展

离心纺丝, 也有人称为旋转喷射纺丝, 是一种新型, 绿色, 低能耗, 高产量的纳米纤维制备方式. 其历史最早可以追述到 1924 年, 美国提出一个用来将纤维胶纺制成丝线的专利, 但当时并没有纳米纤维这一概念 [3]. 20 世纪 60 年代, 离心纺丝技术被用来生产玻璃纤维 [4]. 1986 欧洲专利提出用离心纺丝生产无纺

* 本文研究工作得到了国家自然科学基金和湖北省科技计划资助: 资助项目分别为: 51175385; 2019AEE011.

* The research work of this paper has been funded by the National Natural Science Foundation of China and the Hubei Provincial Science and Technology Plan: the funded projects are: 51175385; 2019AEE011.

布 [5]. 直到 20 世纪 90 年代碳纳米管的出现, 让纳米纤维优异的性能被发现, 纳米纤维才真正的进入科研人员的视野. 自此离心纺丝也开始了新的发展, 各种专利也开始多了起来. 但由于离心纺丝发展较晚, 起步慢, 直到现在都还没有健全的参数体系和完整的模型, 仍然还有许多工作要做 [1,4]. 目前比较细分的是 Padron 等 [6] 的研究, 将纺丝过程细分为五个部分, 但这仍不是最好的结果.

2 离心纺丝技术原理

离心纺丝主要是通过离心力将纺丝溶液从储液罐中 «甩出», 再经过离心力的拉伸, 最后沉积在收集装置上形成无纺布片. 其纺丝原理图如图 1 所示:

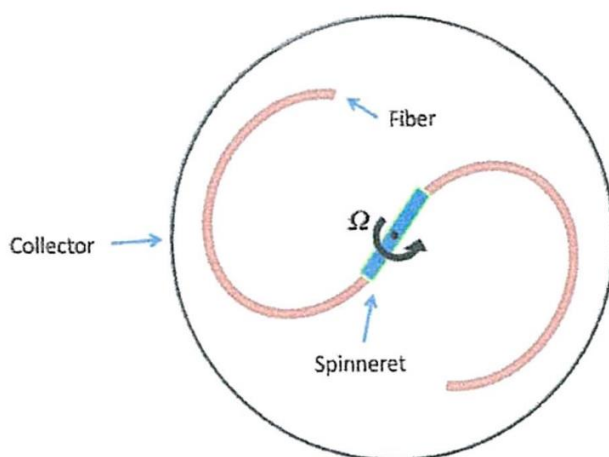


图 1. 离心纺丝原理图 [7]

Fig. 1. Centrifugal spinning schematic [7]

如图 1 所示, 离心纺丝所需的纺丝液存储在旋转中心蓝色的储液器中, 储液器两端安装的喷丝头. 纺丝时, 储液器高速旋转, 当转速达到一定值时, 纺丝溶液在离心力, 粘性力以及表面张力的共同作用下在两端的喷丝头前端形成泰勒锥. 继续增加转速, 在离心力的作用下溶液克服表面张力和粘性力从喷丝头中喷射而出形成射流. 射流在离心力和空气摩擦力作用下不断被拉长拉细成为纤维, 纤维在旋转过程中在空气的作用下得到干燥最终沉积在收集器上形成无纺布.

3 离心纺丝制备纳米纤维的应用

3.1 电池能源

随着绿色环保理念的推进, 电动汽车等使用清洁能源的相关企业迅速发展, 其中使用最多的便是锂电池以及电容器等储能装置. 然而当前锂电池及电容器的容量越来越难以满足当下需求, 在科研人员寻求解决之道时, 纳米纤维提供了一种新的解决方式.

由于目前锂电池常用的隔膜属于聚烯烃类膜, 存在着孔隙率低, 耐热性差等问题. Meltem Yanilmaz 等 [8] 利用离心纺丝技术制备出了一种聚丙烯腈 (PAN) 和聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 混合纳米纤维膜用作锂电池隔膜, 并设置不同的 PAN 与 PMMA 浓度比例进行了对比. 通过对 PAN/PMMA 隔膜的孔隙率, 离子

电导率, 电化学氧化极限, 界面电阻, 循环性能以及电池放电的 C 率性能测算, 并与普通 Celgard 2400 微孔单层聚丙烯 (PP) 膜进行了对比. 通过对比发现 PMMA/PAN 混合纳米纤维膜在各方面性能均优于 Celgard 2400PP 膜, 且在一定范围内增加 PMMA/PAN 膜中 PAN 的含量, 能使薄膜的性能更优异. 而关于电容器方面, 目前多数采用的是优化电极, 制备新式的超级电容器. YAO 等 [9] 同样通过离心纺丝法制备出聚丙烯腈 (PAN) 和聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 混合纳米纤维膜, 不同的是 YAO 将其在碳化, 碳化过程中 PMMA 分解, 将形成的多空的 PAN 碳纳米纤维膜 (PCNF) 用作超级电容器电极. 通过测试对比, 900°C 下 PAN/PMMA=7/3 的 PCNF 显示出最高的比电容, 在 0.1Ag^{-1} 时为 144Fg^{-1} , 0.1Ag^{-1} 的电流密度到 2Ag^{-1} 的速率能力为 74%. PCNF 也表现出稳定的循环性能, 在 800°C 下制备的同等比例 PCNF 在 1000 次循环中达到了 90% 的最高循环稳定性. 这些实验都充分的证明了离心纺丝替代传统纳米纤维制备方式的可行性.

3.2 柔性传感

随着智能时代的到来与传感器技术不断快速的更新迭代, 传统的刚性传感器件由于本身特性的局限性, 已经无法满足现代发展的技术要求, 所以近些年来柔性传感器设备的使用成为了各个领域研究热点. 而目前利用纳米纤维研发柔性传感器所用的纺丝方法大多数为静电纺丝, 应用离心纺丝的少之又少.

Shen 等 [10] 使用离心-静电的纺丝法制备 PU 纳米纤维薄膜再以及交叉拉伸载荷法将多壁碳纳米管 (MWCNT) 加载到 PU 纤维膜, 制备出了可高度伸缩和透气的聚氨酯纤维膜传感器. 虽然性能不错, 但是工艺复杂繁琐耗能高. 而 Luo 等 [11] 通过离心纺丝方式制备出聚氨酯 (PU) 纳米纤维薄膜, 以 PU 膜为基底材料, 在其上用超声分散附着一层碳纳米管 (CNTs) 作为导电介质, 制备出了导电性, 弹性和热稳定性具佳的一款导电薄膜. 将它贴合在人体手指, 手腕关节和喉结处, 可为这些人体部位的活动作出反应. 通过对比测试, 其中 CNTs 浓度为 9% 时, 得到的纳米纤维导电薄膜导电性能和工作稳定性最佳, 热稳定性温度达到 350°C. 同时测得该导电薄膜在拉伸 600 次循环表现出优异的拉伸循环稳定性. 这足以表明离心纺丝在该领域可以有更深层次的应用.

3.3 生物医疗

在生物医疗领域, 离心纺丝同样有着不小的贡献. Chang 等 [12] 通过离心纺丝延伸而来的聚焦旋转喷射纺丝 (FRJS) 成功的实现了快速制造具有 3D 几何形状可编程对齐的微/纳米纤维支架, 且在此支架上生长的心肌细胞能够一定程度上实现心脏部分机能以及真实的跳动动作等. 相对于其他制作方法, FRJS 能够以一种不落后于当前工业生产的生产率, 同时实现微/纳米级 3D 尺寸的还原, 这使它的应用远不止于此. Li 等 [13] 将妥布霉素 (TOB) 嫁接到氧化壳聚糖 (OCS) 的骨架上得到氧化壳聚糖-妥布霉素 (OCS-TOB), 再将 OCS-TOB 引入聚环氧乙烷 (PEO) 溶液, 通过离心纺丝获得 OCS-TOB/PEO 纳米纤维. 通过测试, OCS-

TOB/PEO 纳米纤维不仅物理性能和化学性能稳定, OCS-TOB 的抗菌性也得到了很大的提高. 证明了离心纺丝在医疗方面的潜力.

3.4 过滤防护

工业进步带来的空气污染赶上近几年新冠疫情的肆虐, 高效环保的过滤材料对人类的防护功不可没. Fatih Arican 等 [14] 利用离心纺丝技术制备的明胶纤维不仅过滤效率达到 N95 口罩 95% 的要求, 还可生物降解解决环境污染问题. 而 Wang [15] 制备的聚四氟乙烯多孔纤维膜空气过滤效率高达 99.72%, 仅需 89.9Pa 的超低空气阻力, 且薄膜性能稳定可持续重复使用.

3.5 其他

离心纺丝制备的纳米纤维应用不仅仅是上述几部分, 由于应用广泛笔者仅简述了几个简单方面. 离心纺丝还在诸如超疏性薄膜, 电磁屏蔽, 碳纳米材料开发等各领域以及航空航天, 医疗卫生, 环境保护等各个行业都有广泛的应用. 作为一种高效节能的纳米纤维生产方式, 它的应用前景是难以估量的.

4 结束语

离心纺丝技术相较于传统纳米纤维纺丝技术, 起步较晚, 但发展迅速, 作为一种纳米纤维高效节能的生产技术, 迟早会后来居上. 本文简单的综述了离心纺丝制备纳米纤维的原理以及几个方面的应用. 但离心纺丝的前景不止于此. 离心纺丝目前主要面临的问题是自身生产工艺问题, 没有完善的参数体系, 许多理论问题还尚未解决. 但未来的应用确实难以限量的, 除了替代传统工艺, 完善自身, 离心纺丝未来还可以往纳米纤维纱线方向发展, 去解决更多目前技术难以解决的问题.

致谢

本文研究工作得到了国家自然科学基金和湖北省科技计划资助: 资助项目分别为: 51175385; 2019AEE011.

The research work of this paper has been funded by the National Natural Science Foundation of China and the Hubei Provincial Science and Technology Plan: the funded projects are: 51175385; 2019AEE011.

参考文献 @ References

- [1] Zhang Z M, Duan Y S, Xu Q, et al. A review on nanofiber fabrication with the effect of high-speed centrifugal force field [J]. Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 2019, 14: 1558925019867517.
- [2] Lu Y, Li Y, Zhang S, et al. Parameter study and characterization for polyacrylonitrile nanofibers fabricated via centrifugal spinning process [J]. European Polymer Journal, 2013, 49(12): 3834-3845.
- [3] Hooper JP. Centrifugal spinneret [P]. US Patent, 1500931, 1924.
- [4] Xiangwu, Zhang, Yao, et al. Centrifugal Spinning: An Alternative Approach to Fabricate Nanofibers at High Speed and Low Cost [J]. Polymer Reviews, 2014, 54(4):677-701.

- [5] Keuchel H W. Method and apparatus for providing centrifugal fiber spinning coupled with extrusion [J]. EP0168817, 1986.
- [6] Padron S, Fuentes A, Caruntu D, et al. Experimental study of nanofiber production through forcespinning[J]. Journal of applied physics, 2013, 113(2): 024318.
- [7] Riahi D N. Rotating Fiber Jets during Forcespinning with Aerodynamic Effect [J]. Journal of Engineering Mechanics, 2018, 144(8): 04018069.
- [8] Yanilmaz M, Lu Y, Li Y, et al. SiO₂/polyacrylonitrile membranes via centrifugal spinning as a separator for Li-ion batteries [J]. Journal of Power Sources, 2015, 273: 1114-1119.
- [9] Lu Y, Fu K, Zhang S, et al. Centrifugal spinning: A novel approach to fabricate porous carbon fibers as binder-free electrodes for electric double-layer capacitors [J]. Journal of Power Sources, 2015, 273: 502-510.
- [10] Shen Y, Yang F, Lu W, et al. A highly stretchable and breathable polyurethane fibrous membrane sensor for human motion monitoring and voice signal recognition [J]. Sensors and Actuators A: Physical, 2021, 331: 112974.
- [11] Luo W, Mei S, Liu T, et al. Preparation and tensile conductivity of carbon nanotube/polyurethane nanofiber conductive films based on the centrifugal spinning method [J]. Nanotechnology, 2022, 33(13): 135708.
- [12] Chang H, Liu Q, Zimmerman J F, et al. Recreating the heart's helical structure-function relationship with focused rotary jet spinning [J]. Science, 2022, 377(6602): 180-185.
- [13] Li Z, Mei S, Dong Y, et al. Oxidized Chitosan-Tobramycin (OCS-TOB) Submicro-Fibers for Biomedical Applications [J]. Pharmaceutics, 2022, 14(6): 1197.
- [14] Arican F, Uzuner-Demir A, Polat O, et al. Fabrication of gelatin nanofiber webs via centrifugal spinning for N95 respiratory filters [J]. Bulletin of Materials Science, 2022, 45(2): 1-8.
- [15] Wang A, Li X, Hou T, et al. High efficiency, low resistance and high temperature resistance PTFE porous fibrous membrane for air filtration [J]. Materials Letters, 2021, 295: 129831.

For citation: Hu Ze-Kui. Double-sided layout stamping thick plate feeding system //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_2.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/khhwfh>

UDK 67.05

双面排样方式冲压厚板送料系统

DOUBLE-SIDED LAYOUT STAMPING THICK PLATE FEEDING SYSTEM

胡泽魁^{1,2}

1 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073

2 湖北天门纺织机械股份有限公司研究生工作站, 天门 431700

E-mail: 814400892@qq.com

0 引言

目前, 厚料精冲行业具有较大市场需求 [1]. 大部分冲压行业都是单方向一次性送料过程, 对厚板使用率较低, 不能有效充分使用厚板, 由于是一次性送料, 剩余边角料较多废料丢弃严重. 并且冲压行业上料装置与下料装置分开, 送料方式为单向, 步距较为单一, 局限性较高 [2].

本文从方案可行性, 实用性角度出发, 运用双面排样方法设计一套自动上下料一体化, 自动送料及翻转装置一体化冲压送料系统. 该套系统可以满足厚板双面排样方式进行上下料和送料等需求. 为冲压行业节约厚板原料, 提高原材料使用率, 通过优化上下料, 送料环节过程来提高冲压工作效率 [3].

1 双面排样冲压送料组成结构及运动过程

双面排样方式厚板冲压送料系统由图 1 送料系统和图 2 翻转系统组成.

如图 3 所示, 厚板 (3) 初始放置于上下料装置堆料区. 经过上下料夹取装置 (4) 移动放置在输送装置支撑轮 (2), 水平方向, 夹紧装置 (5) 通过两组导向轮夹住厚板, 如图 4 所示. 推块 (1) 将厚板往送料装置方向推进. 通过可移动夹持装置 (6) 与固定夹持装置 (7) 配合, 可移动夹持装置进行可调步距送料动作. 正向冲压结束后, 厚板移至翻转装置, 将厚板翻转再回送进行反面冲压, 即完成厚板的双面冲压. 冲压结束, 厚板废料被回送到初始支撑轮位置, 通过上下料装置夹取废料至于废料区. 整个动作循环, 实现双面排样厚板自动化上下料, 送料一体化.

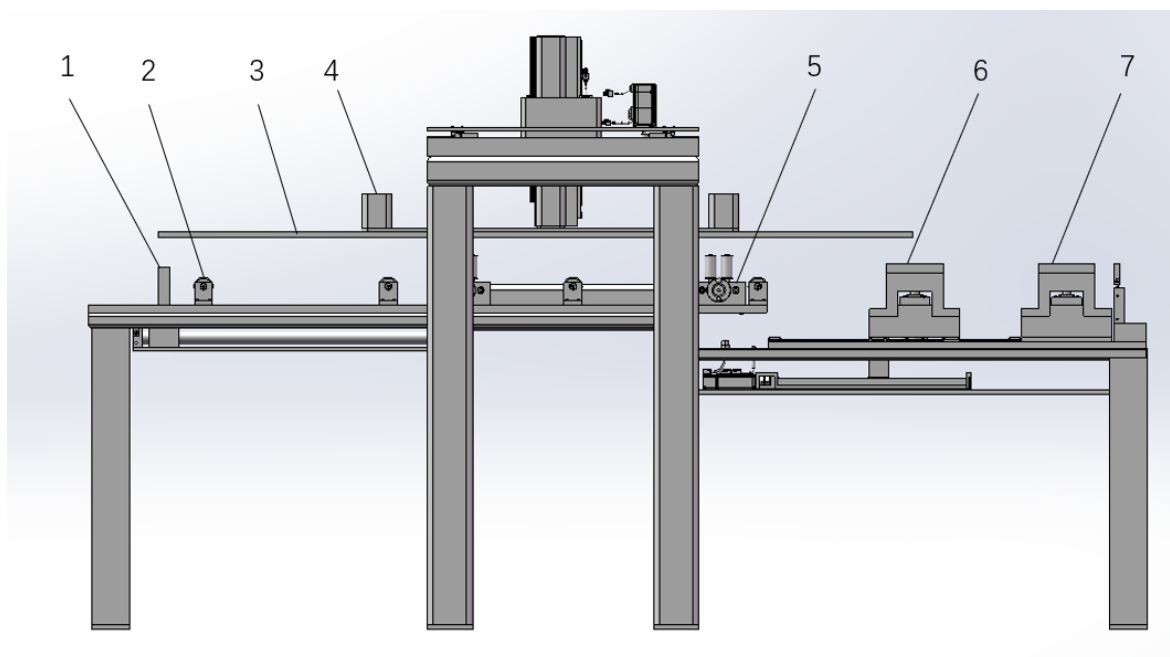


图 1 冲压送料系统

- 1) 推块; 2) 支撑轮; 3) 厚板; 4) 上下料夹取装置; 5) 夹紧装置;
6) 可移动夹持装置; 7) 固定夹持装置

Fig. 1. Stamping feed system

- 1) Push block; 2) Support wheel; 3) Thick plate; 4) Loading and unloading clamping device;
5) Locating fixture; 6) Movable clamping device; 7) Fixed clamping device

厚板 (1) 被送入翻转装置时, 由导向轮 (2) 固定方向, 经前端夹持装置送料, 翻转加紧装置 (4) 加紧厚板. 加紧后, 翻转辊 (3) 带动厚板沿轴向旋转 180° . 旋转完成后, 翻转加紧装置松开厚板, 经前端夹持装置反向送料, 至此翻转动作结束. 如图 2 所示.

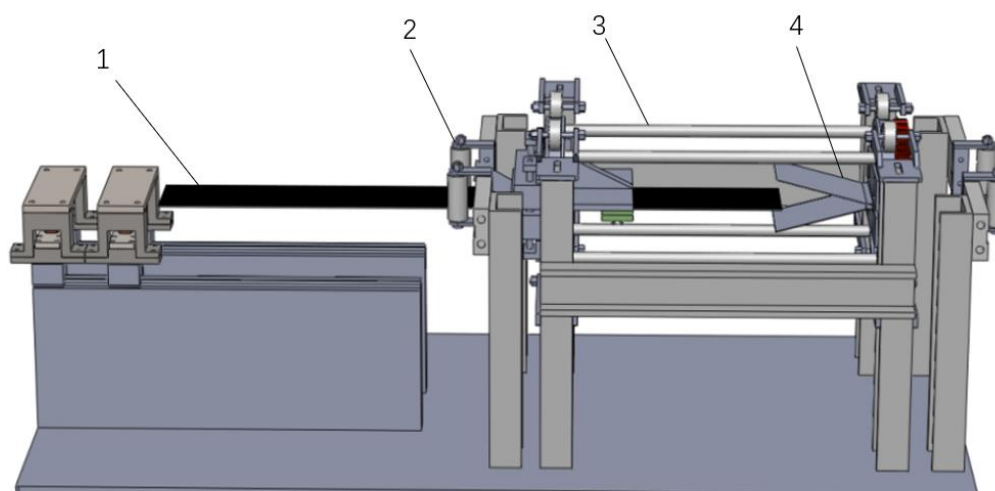


图 2 翻转装置

- 1) 厚板; 2) 导向轮; 3) 翻转辊; 4) 翻转加紧装置;

Fig. 2. Turning device

- 1) Thick plate; 2) Guide wheel; 3) Flip rollers; 4) Flip clamping device

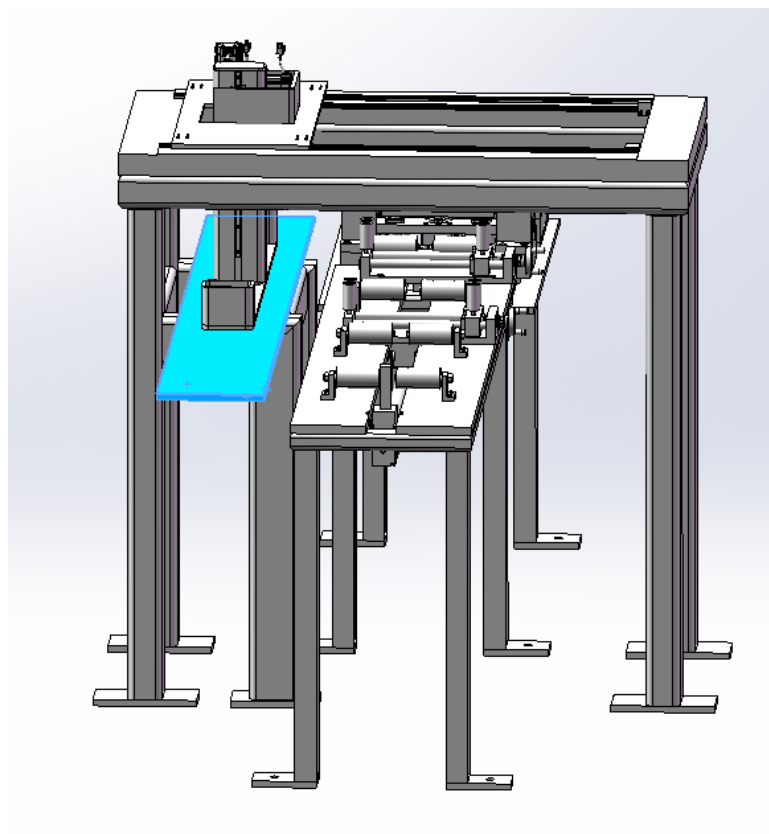


图 3 厚板初始位置图
Fig. 3. Initial position map of thick plate

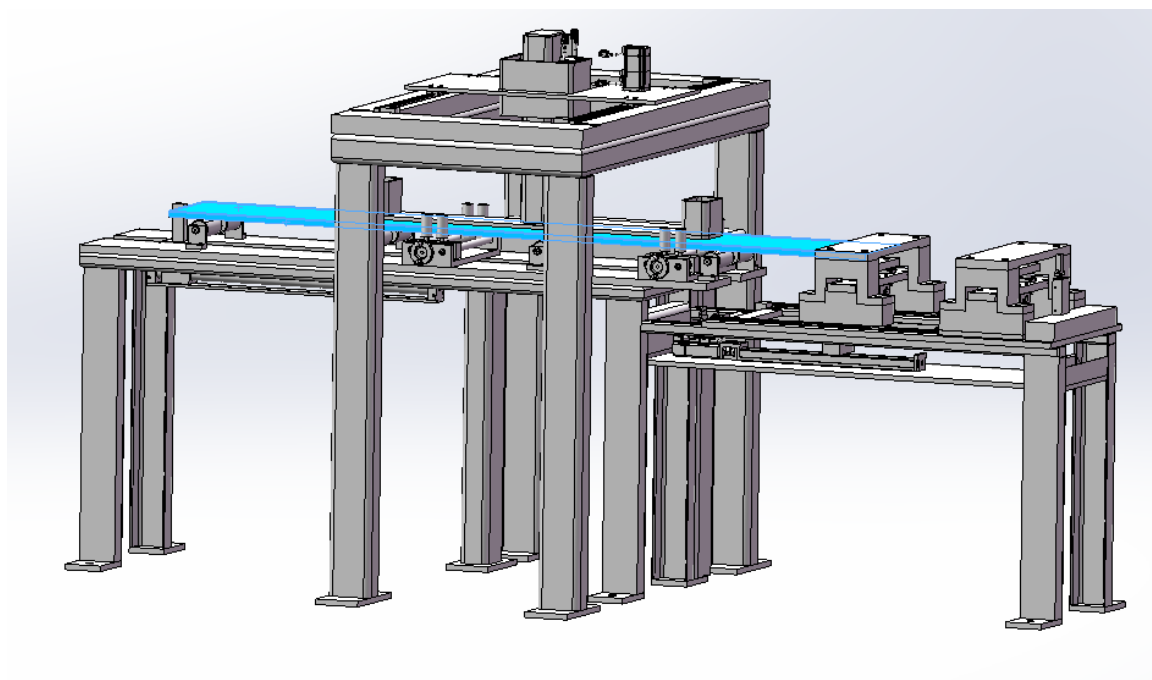


图 4 送料图
Fig. 4. Feed chart

2 双面排样意义

厚板冲压工艺是直接从原材料精冲出成品零件 [4]. 目前技术存在落料缺点为单工序较多, 一次落料只有一个料片, 厚板较多采取单面排样方式 [5]. 这种排样方式相较于双面排样, 材料利用率较低.

已有数据显示, 在工厂冲压过程中, 厚板成本占据较多冲压直接材料成本 [6].

以加工长 2000mm, 宽 250mm, 厚 15mm 厚板为例, 冲压底 400mm, 高 200mm 三角形零件.

图 3, 图 4 分别为单面, 双面排样冲压零件剩余厚板料示意图.

单面排样方式厚板利用率:

$$\text{厚板利用率} = \frac{\text{冲压零件体积}}{\text{厚板体积}} \times 100\% = \frac{\frac{400 \times 200}{2} \times 15 \times 4}{2000 \times 250 \times 15} \times 100\% = 32\% \quad (1)$$

双面排样方式厚板利用率:

$$\text{厚板利用率} = \frac{\text{冲压零件体积}}{\text{厚板体积}} \times 100\% = \frac{\frac{400 \times 200}{2} \times 15 \times 7}{2000 \times 250 \times 15} \times 100\% = 56\% \quad (2)$$

厚板单面排样的方式厚板利用率只有 32%, 而双面排样利用率有 56%, 相较于单面排样方式可提高 20%. 使用双面排样进行落料, 能大幅提高材料使用率.

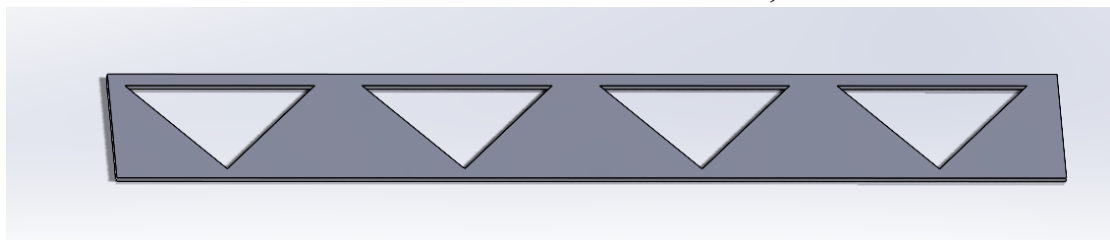


图 3 单面排样废料示意图

Fig. 3. Schematic diagram of single-sided layout waste

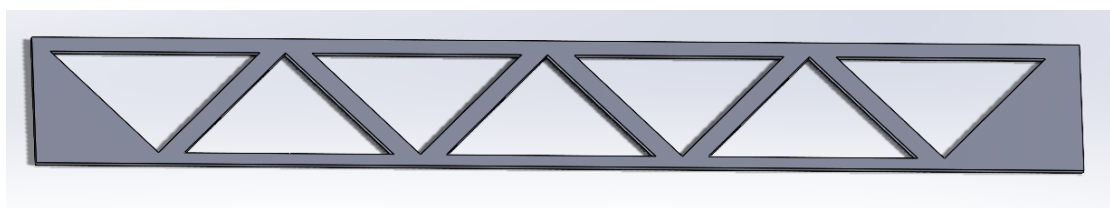


图 4 双面排样废料示意图

Fig. 4. Schematic diagram of double-sided layout waste

4 结束语

本文提出双面排样方法为往复送料冲压, 能极大提升厚板使用率, 减少废料. 另外, 双面排样方法设计的送料系统可实现上下料一体化. 该系统能提升冲压行业生产效率, 节约人工资源, 在冲压产业内有较好前景.

参考文献

[1] 李风华. 2020 年度精冲行业技术, 经济数据调研报告 [J]. 锻造与冲压, 2021(20):43-44.

- [2] 南雷英, 戚春晓, 孙友松. 冲压生产自动送料技术的现状与发展概况 [J]. 锻压装备与制造技术, 2006(02):18-21. DOI: 10.16316/j.issn.1672-0121.2006.02.005.
- [3] 冯科, 张祥林, 刘鑫, 周胜. 中小型冲压生产线自动化改造的整体设计 [J]. 锻压装备与制造技术, 2013,48(06):29-32. DOI: 10.16316/j.issn.1672-0121.2013.06.003.
- [4] 张正修. 厚板冲压技术 [J]. 模具技术, 1997(04):62-75.
- [5] 贾志欣. 排样问题的研究现状与趋势 [J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2004,16(07):890-897.
- [6] 熊雪英, 彭强, 王玉明. 宝钢先进成形制造成本模型和技术路线 [J]. 塑性工程学报, 2016,23(03):103-107.

References

- [1] Li Fenghua. Research Report on Technical and Economic Data of Fine Stamping Industry in 2020 [J]. Forging and Stamping, 2021(20):43-44.
- [2] South Lei Ying, Qi Chunxiao, Sun Yousong. Current situation and development of automatic feeding technology in stamping production [J]. Forging Equipment and Manufacturing Technology, 2006 (02): 18-21. DOI: 10.16316/J.ISSN.1672-0121.2006.02.00.
- [3] Feng Ke, Zhang Xianglin, Liu Xin, Zhou Sheng. Overall design of automation transformation of small and medium-sized stamping production lines [J]. Forging Equipment and Manufacturing Technology, 2013,48 (06): 29-32. DOI: 10.16316/J.ISSN.1672-0121.2013.06.
- [4] Zhang Zhengxiu. Thick plate stamping technology [J]. Die Technology, 1997(04):62-75.
- [5] Jia Zhixin. Research status and trend of nesting problem [J]. Journal of Computer Aided Design and Graphics, 2004,16(07):890-897.
- [6] Xiong Xueying, Peng Qiang, Wang Yuming. Baosteel Advanced Forming Manufacturing Cost Model and Technical Route [J]. Journal of Plastic Engineering, 2016,23(03):103-107.

For citation: Li Kai, Wu Xichun, Wan Jitao. Image processing based cotton foreign fiber detection technology and algorithm //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_3.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/mjmfdo>

UDK 677.014

基于图像处理的棉花异纤检测技术与算法*

IMAGE PROCESSING BASED COTTON FOREIGN FIBER DETECTION TECHNOLOGY AND ALGORITHM*

李凯¹, 吴喜春¹, 万济滔¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073

E-mail: 1029148497@qq.com, meishunqi@vip.sina.com

0 引言

棉花在采摘运输中, 容易混入各种异纤, 后续加工生产中会影响纺纱的质量, 目前异纤检测是机器分拣清除与人工相结合 [1], 棉花异纤检测与清除自然是棉料在处理加工过程中关键的一环, 对后续纺织成纱以及成品质量有着重要的影响, 近些年来, 随着机械自动化和计算机技术的发展, 异纤检测越来越受到重视.

为解决异纤问题, 采用的检测技术有传感器技术, 超声波技术, 光谱分析技术和机器视觉技术等. 现大多数厂家使用线阵 CCD 相机扫描得到棉花图像, 通过人机交互界面对图像色彩修正, 图像信号的收集, 图像计算机处理, 最终由计算机向控制模块发射指令, 从而实现对异纤的清除. 由此可见, 异纤检测在异纤的清除过程中发挥着极其重要的作用.

1 异纤种类和检测技术

1.1 异纤种类

异纤是指混入棉花中的非棉纤维和非本色纤维, 例如有色纱线, 塑料膜, 毛发 [2] 等, 如图 1 所示. 混入棉花中的异纤在生产加工中会影响纱线的品质, 给产品以及企业带来危害, 目前国内棉花一般采用人工采摘, 在运输过程中容易夹杂各种异纤, 在纺纱加工中, 容易形成疵点和断头, 不好清理; 在印染加工中形成色疵, 影响织布外观, 造成外形不均匀, 质量不佳.

* 本文研究工作得到了国家自然科学基金和湖北省科技计划资助: 资助项目分别为: 51175385; 2019AEE011.

* This paper was supported by the Chinese Research Foundation: 51175385; 2019AEE011.



图 1 典型棉花异性纤维

Fig. 1. Typical cotton anisotropic fibers

1.2 异纤检测技术

目前国内外对异纤检测方法主要分为超声波, 光学和光电感应检测三种. 目前大多数厂商采用的是光学检测技术, 其基本原理是让原棉通过透明管道, 通过 CCD 相机拍摄得到棉花图像, 再经人机交互界面运用图像色彩修正, 图像信号采集, 图像处理技术, 由计算机向控制模块发射指令, 驱动电磁气动阀工作分离异纤与纯棉花 [3].

光源作为采用线阵 CCD 检测方案的异纤机的重要技术环节, 目前主要采用的光源是白光光源, 紫外光源和偏振光源, 白光光源适用于大部分异纤, 紫外光源适用于棉花中混入的白色的丙纶和漂白的纱线, 偏振光源适用于 PE 和半透明 PP 的检验, 为了提高异纤检测率, 所以目前市面上的异纤机普遍采用的多光谱光源.

在图像采集方案上主要有以下两种: 一种是通过采集卡将图像数据传输给计算机 CPU 和 GPU, 进行异纤识别; 另一种是通过基于 DSP+FPGA 架构的图像处理平台 [4]. 作为异纤检测的核心领域, 机器视觉技术与人工智能算法相结合可提高异纤机的异纤检出率, 因此, 对于异纤检测算法进行研究是十分重要的.

2 基于图像处理异纤检测算法

2.1 基于 Roberts 边缘检测方法

Roberts 算子是一种通过局部差分法寻找图像边缘的算法. 王飞 [5] 等选取新疆棉花为样本, 检测棉花中的杂质, 经高速相机和计算机进行对图像的采集分析和处理, 仿真程序为 VC++ 与 OpenCV 视觉库, 针对采集的棉花图像, 进行 Roberts 算子边缘检测实验, 经行反色处理后的边缘图像, 阈值为 0.8, 初始图像坐标为 $G[f(x,y)]$, 横坐标 $G_x=f(x,y)-f(x+1,y+1)$, 纵坐标 $G_y=f(x,y+1)-f(x+1,y)$, 经卷积, 梯度幅值, 最终筛选得到边缘检测坐标和图像. 结果表明, Roberts 算子都检

测出了杂质的边缘,但也得到了一些虚假的边缘点,且检测耗时为 0.28S, Roberts 算子对图像噪声和边缘点处理效果不佳.

2.2 基于 LOG 边缘检测方法

LOG 算子是将图像边缘检测与高斯滤波结合,进行高斯平滑处理,梯度增幅和卷积的同时去除一些独立的噪声点 [6]. 李晓慧 [7] 等选取棉花作为样本,通过 cmos 相机采集图像然后计算机进行图像处理,经过高斯平滑,梯度幅值,非极大值抑制,图像分割得出结果. 初始图像坐标 $f(x,y)$, 通过 LOG 算子运算得到边缘图像 $k(x,y)$, $k(x,y) = \nabla^2 (g(x,y) \otimes f(x,y))$. 结果表明, 10 组棉花样品, 经过 LOG 算子处理的原棉图像, 统计分割效能和实测值与标准值的差值, 3 组差值为 0, 4 组差值为 1, 3 组差值为 2, 该算子得到的边缘检测图像边缘点清晰且噪声小, 原棉图像中的异纤可以很好的识别.

2.3 基于阈值分割的检测方法

对于棉花中异纤难以检测的问题, 一些阈值分割的检测方法也适用于图像检测. 师红宇等 [8] 选取的混入棉花中的杂质, 毛发, 透明塑料, 线头和有色塑料为检测对象, 如图 2 所示, 对不同分辨率不同频率的图片进行分割, 从原图, 近似差分子图, 垂直差分子图, 水平差分子图到近似差分子图分割, 垂直差分子图分割, 水平差分子图分割, 得出背景差分检测方法, 如图 3 所示. 采集 100 样品, 对其图像进行多层分解, 选取小波以及小波分解层数的确定, 结果表明, 阈值分割的检测方法可以有效的检测出异纤且抗噪声能力强.



图 2 杂质, 毛发, 透明塑料, 线头, 有色纤维

Fig.2. Impurities, hair, transparent plastics, thread ends and colored fibers



图 3 背景差分方法检测图

Fig. 3. Detection Diagram of Background Difference Method

2.4 异纤检测算法优缺点对比

综上所述, Roberts 算子可以较好的实现边缘的检测, 图像中边缘点的定位精度高, 缺点是图像处理中大的边缘处理有断点, 对噪声敏感, 所以 Roberts 算子适用于噪声少, 边缘没有断点的图像检测, 但缺点是缺少图像对应的平滑处理.

LOG 算子是将边缘检测与高斯滤波结合, LOG 分割流程是将收集到的棉花图像经过高斯平滑, 梯度幅值, 非极大值抑制, 图像分割得出结果, LOG 算子的优点是处理图像平滑, 降噪能力强, 运用图像分割获得边缘检测效果好的图像. 阈值法是基于图像的灰度特征来计算阈值, 选择合适的函数得出最佳灰度阈值, 从原图, 近似差分子图, 垂直差分子图, 水平差分子图到近似差分子图分割, 垂直差分子图分割, 水平差分子图分割, 最后一步是将水平差分子图, 近似差分子图分割, 垂直差分子图分割, 水平差分子图分割进行融合得到最终图像, 实现异纤的检测, 不同算子优缺点如表 1 所示.

表 1 不同算子优缺点

Table 1.

Advantages and disadvantages of different operators

算子	优缺点
Roberts	适合于噪声少且边缘明显的图像检测但缺少图像对应的平滑处理
LOG	边缘定位点准确, 但边缘检测不连续
阈值分割	可以实现对各差分图像局部的提取, 但由于小波层数, 受棉层表面纹理影响较大

基于以上分析, 提高对于异纤检测算法的普适性是非常有必要的, 无论是单一边缘检测算法还是分割算法亦或是其他单一的算法, 都具有各自的局限性, 目前各种检测技术存在不同的限制与缺陷, 因此需要开发不同的算法来适配不同的异纤与不同的环境, 选取适配的系统, 完善算法数据库来达到更为精确的检测效果.

3 总结

目前主流的检测技术是光学检测, 即机器视觉检测, 检测速度快, 检测效果比较好, 对原棉进行图像增强, 边缘检测, 图像分割等算法处理, 除了在软件算法层面对异性纤维的清除有影响外, 原棉中异纤的含量, 棉料的流速以及异纤清除机安装的位置等物理因素也会对最终的检出率有一定的影响. 由于异纤检测的照相机只能探测到棉料的表面异纤, 因此, 对于棉料中异纤的含量的控制就显得十分关键. 此外, 棉料流速的稳定性也是最终检出的重要前提, 异纤清除机安装位置的选择也是一大考虑因素, 一般来说, 为了进一步提升清棉工序异纤实际清除率, 增强前纺工序清除异纤的效果, 可以采用串联开松装置进一步提升异纤清除机的清除率

参考文献

- [1] 吴明会, 张宇波. 棉花异性纤维在线检测系统研究与实现 [J]. 科学技术与工程, 2016,16(20):212-217.
- [2] 刘杰. 棉花异性纤维含量快速检测系统的研究 [D]. 山东农业大学, 2015.
- [3] 孟凯. 棉花异性纤维检测方法研究 [D]. 陕西: 西安理工大学, 2013. DOI: 10.7666/d.Y3107614.

- [4] 任维佳, 杜玉红, 左恒力, 袁汝旺. 棉花中异性纤维检测图像分割和边缘检测方法研究进展 [J]. 纺织学报, 2021,42(12):196-204.
- [5] 王飞, 靳向煜. 基于边缘检测的原棉杂质图像识别方法适用性分析 [J]. 现代纺织技术, 2019, 27(5):39-43.
- [6] 马永杰, 陈梦利. 基于改进拉普拉斯-高斯算子的阴影消除方法 [J]. 激光与光电子学进展, 2020,57(12): 105-113.
- [7] 李晓慧, 陈智勇, 韩珑枝. LoG 图像分割方法在棉纤维检验中的应用研究 [J]. 中国纤检, 2018(01):93-95. DOI: 10.14162/j.cnki.11-4772/t.2018.01.028.
- [8] 师红宇, 管声启, 吴宁. 棉花中异性纤维的图像多分辨率差分检测方法 [J]. 纺织学报, 2014,35(05):13-18. DOI: 10.13475/j.fzxb.201405001306.

References

- [1] Wu M.H., Zhang Y.B. Research and implementation of online detection system for anisotropic fibers in cotton [J]. Science Technology and Engineering, 2016,16(20):212-217.
- [2] Liu J. Research on rapid detection system of anisotropic fiber content in cotton [D]. Shandong Agricultural University, 2015.
- [3] Meng K. Research on cotton anisotropic fiber detection method [D]. Shaanxi: Xi'an University of Technology, 2013. DOI:1 0.7666/d.Y3107614.
- [4] Ren Weijia, Du Yuhong, Zuo Hengli, Yuan Ruwang. Research progress on image segmentation and edge detection methods for anisotropic fiber detection in cotton [J]. Journal of Textiles, 2021, 42(12):196-204.
- [5] Wang F., Jin Xiangyu. Analysis of applicability of image recognition method for raw cotton impurities based on edge detection [J]. Modern Textile Technology, 2019, 27 (5):39-43.
- [6] Ma YJ, Chen MFL. Shadow elimination method based on improved Laplace-Gaussian operator [J]. Advances in Lasers and Optoelectronics, 2020, 57(12): 105-113.
- [7] Li Xiaohui, Chen Zhiyong, Han Longzhi. Research on the application of LoG image segmentation method in cotton fiber inspection [J]. China Fiber Inspection, 2018(01):93-95. DOI: 10.14162/j.cnki.11-4772/t.2018.01.028.
- [8] Shi H.Y., Guan S.Q., Wu N. Image multi-resolution differential detection method for heterogeneous fibers in cotton [J]. Journal of Textiles, 2014,35(05):13-18. DOI: 10.13475/j.fzxb.201405001306.

For citation: Shi Yishan. Method on Fabric defect detection based on deep learning //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_4.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/moqqbn>

UDK 677.019

基于深度学习的织物疵点检测方法

METHOD ON FABRIC DEFECT DETECTION BASED ON DEEP LEARNING

石屹山^{1,2}

1 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073;

2 湖北天门纺织机械股份有限公司研究生工作站, 天门 431700

E-mail: shiyishan666@dingtalk.com

0 引言

在纺织领域中, 织物疵点率是评判织物质量的重要标准之一, 如何精准识别织物疵点是纺织行业中非常关键的一步. 提高织物疵点检测的精准度, 让计算机更精确的捕捉到污垢, 破洞, 色疵等不同类型的疵点, 从而降低织物的次品率, 是纺织行业重点研究的方向之一. 传统人工目测的检验方法效率低, 人工需求大, 而随着机器视觉技术的飞速发展, 使用深度学习检测疵点的技术在纺织企业中已有很好的应用, 该技术也将逐步取代传统的人工检测方法. 因此, 本文基于深度学习与图像处理技术, 对织物的疵点检测技术与深度学习算法进行研究.

1 国内外检测产品与检测算法

国内外织物疵点检测产品众多, 在过去的 20 多年里, 学者们致力于以深度学习为跳板钻研织物的疵点检测, 提出了以 R-CNN [1] (region-convolution neural network), Fast-RCNN [2], Faster-RCNN [3] 等模型为主的两阶段检测算法, 此类算法将目标检测分为生成候选框和识别目标类别两部分. 同时还提出以 SSD (single shot multibox detector) [4], YOLO (you only look once) [5], YOLOV2 [6], YOLOV3 [7], YOLOV6 等模型为主的单阶段目标检测算法, 此类算法直接对图片进行泛化, 快速甄别类型, 逐步提升了织物疵点的检测速度. 基于以上的研究与发展, 搭载不同算法并结合神经网络的织物疵点检测产品验布机便在近几十年的时间里蓬勃发展, 如瑞士 Uster 公司推出的用神经网络识别技术开发的 Fabriscan 自动验布系统, 比利时 Barco 公司的自动验布系统, 德国 Obdix 光电子技术公司开发的在线织物检测系统, 以色列 EVS 公司的 I-Text 自动验布系统等 [8] 逐步将疵点检验速度加快, 效率提高, 并大大降低了人工成本.

2 研究方法与分析

本研究使用 Faster-RCNN 算法, 即两阶段检测算法, 通过提取候选框, 对候选框内疵点进行分类, 最后调整候选区域的坐标位置完成检测. 本文数据集搭建

选取了 1500 张格子坯布为背景图片, 包括蓝白格, 红白格, 黑白格等, 该图片为浙江某纺织厂实际场景拍摄. 其疵点类型有带纱, 棉球, 油渍, 断纱, 破洞, 脱纱等, 每种类型图片 230 张左右, 图片大小为 512×512 , 疵点样本图片如图 1 所示.

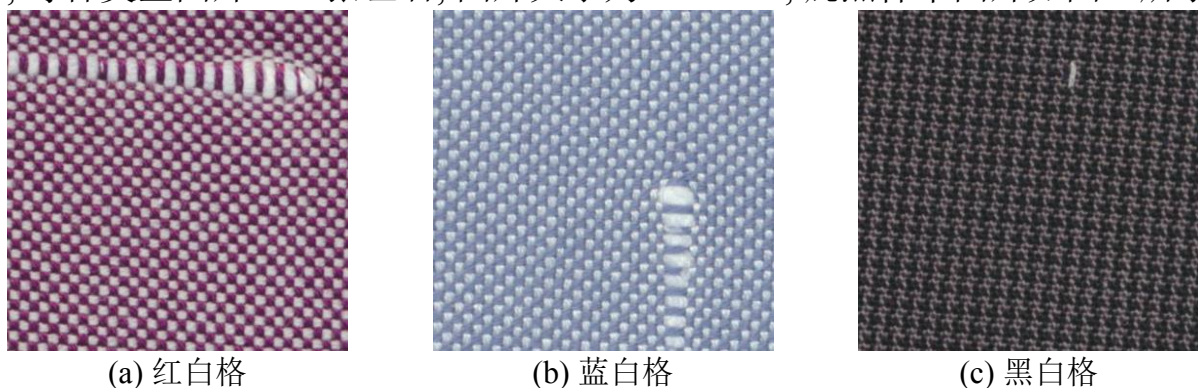


图 1 疵点样本图片

Fig. 1. Sample pictures of defects

数据集采集之后, 用人工手动标注的方式, 在疵点区域用矩形框标记与分类, 为了让系统的泛化能力更加的准确, 需要将数据集进行增强, 通过曝光, 旋转, 镜像等操作扩大数据集的体量, 然后将数据集随机按 7:2:1 的比例分为训练集, 验证集和测试集.

骨干网络为深度学习框架的重要组成部分, 为了能够更加准确的提取输入图片的特征图, 减少感知机的泛化误差, 减少出现梯度消失与梯度爆炸的概率, 本文采用 ResNet50 的残差结构作为骨干网络, 增加了卷积层数, 利用 ReLU 和 Batch Normalization 解决了深度神经网络在训练时的梯度消失和梯度爆炸情况, 计算量明显低于其他骨干网络. 本文所采用的改进后的 Faster RCNN 的网络结构图, 如图 2 所示.

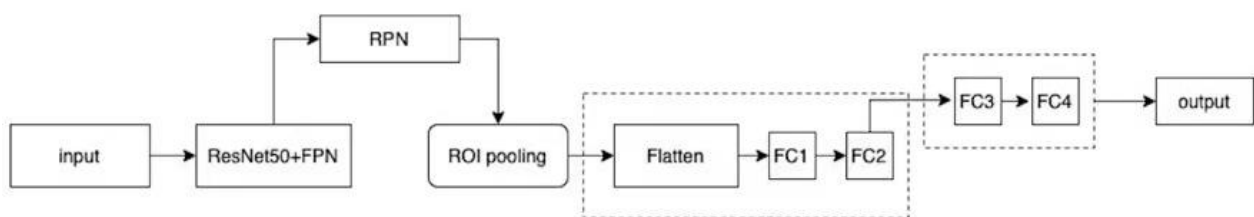


图 2 改进的 Faster RCNN 网络结构图

Fig. 2. Structure of the improved Faster RCNN network

通过迁移学习, 使得测试集的数据样本增多, 让网络的预测结果更精确, 输入图片在网络 ResNet50 和 FPN 中被提取特征信息, 在改进后的 Faster RCNN 网络中更好的能被预测并检测到目标疵点.

通过实验, 获得的疵点检测部分结果如图 3 所示.

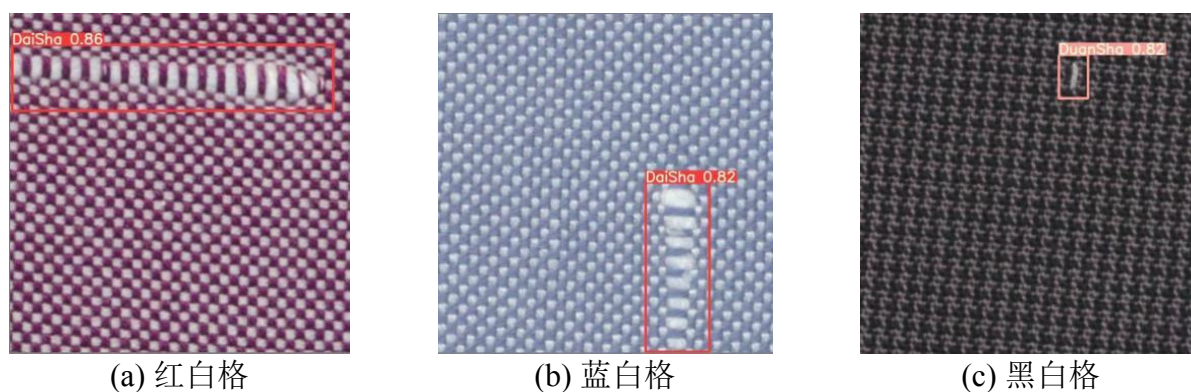


图 3 疵点检测部分结果

Fig. 3. Partial results of defect detection

本次 ResNet50 模型的训练精度为 99.28%, 验证精度为 98.09%, 测试精度为 85.93%。本研究所使用的改进后的 Faster RCNN 算法, 精确度较高, 能够很好的定位织物疵点从而进行分类。

3 总结

深度学习的方法, 由于它端到端的特性, 使得系统可以直接在原始数据中提取到特征信息, 增强了自身的泛化能力, 不需要过多的人为干预, 增强了泛化的鲁棒性。本文使用 Pytorch 框架进行 Faster RCNN 算法搭建, 为织物的疵点检测提供了更便捷的方式, 一定程度上提高了准确率和检测速度, 极大程度上避免了传统检测中的漏检与误检的情况, 但在实际的工作中, 外界的影响譬如光线, 温湿度, 灰尘颗粒等的干扰, 仍然存在较多不确定性, 对检测结果造成影响, 调整检测算法, 优化卷积神经网络, 依然值得我们做进一步的研究。

参考文献

- [1] Girshick R., Donahue J., Darrell T. et al. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation [C] // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2014:580-587.
- [2] Girshick R. Fast r-cc[C] // Proceedings of the 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2015:1440-1448.
- [3] Ren S., He K., Girshick R. et al. Faster r-cnn: towards real-time object detection with region proposal networks [C] // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2016, 39(6):1137-1149.
- [4] Liu Wei, et al. SSD: single shot multibox detector[C] // European Conference on Computer Vision, 2016:21-37.
- [5] Redmon Joseph, et al. You only look once: Unified, real-time object detection [C] // Proceedings of the 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2016:779-788.
- [6] Redmon Joseph, et al. YOLO9000: better, faster, stronger [C] // Proceedings of the 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2017:7263-7271.
- [7] Redmon, Joseph, et al. Yolov3: an incremental improvement [C] // Computer Vision and Pattern Recognition, arXiv preprint arXiv:1804.02767,2018.
- [8] 李文羽, 程隆棣. 基于机器视觉和图像处理的织物疵点检测研究新进展 [J]. 纺织学报, 2014(03)

References

1. Girshick R., Donahue J., Darrell T., et al. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation [C] // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2014:580-587.
- [2] Girshick R. Fast r-cc[C]// Proceedings of the 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2015:1440-1448.
- [3] Ren S., He K., Girshick R., et al. Faster r-cnn: towards real-time object detection with region proposal networks[C]//IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2016, 39(6):1137-1149.
- [4] Liu, Wei, et al. SSD: single shot multibox detector[C]//European Conference on Computer Vision, 2016:21-37.
- [5] Redmon, Joseph, et al. You only look once: Unified, real-time object detection [C] // Proceedings of the 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2016:779-788.
- [6] Redmon, Joseph, et al. YOLO9000: better, faster, stronger [C] // Proceedings of the 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, 2017:7263-7271.
- [7] Redmon, Joseph, et al. Yolov3: an incremental improvement [C] //Computer Vision and Pattern Recognition, arXiv preprint arXiv:1804.02767,2018.
- [8] Li Wenyu, Cheng Longdi. Fabric Defect Detection Based on Machine Vision and image Processing [J]. Journal of Textile Science and Technology, 2014(03)

For citation: Wan Jitao, Wu Xichun, Mei Shunqi. Design of rotatable cloth folding and ironing device for automatic sleeve sewing machine //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_5.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/abvkrq>

UDK 677.05

自动袖衩机可旋转式折布及熨烫装置的设计*

DESIGN OF ROTATABLE CLOTH FOLDING AND IRONING DEVICE FOR AUTOMATIC SLEEVE SEWING MACHINE*

万济滔¹, 吴喜春¹, 梅顺齐¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073
E-mail: 2115373030@mail.wtu.edu.cn, meishunqi@vip.sina.com

0 引言

袖衩机是生产衬衫袖衩的集成式服装设备, 也是在衬衫的加工成产中的重要设备, 自动袖衩机的出现改变了传统的袖衩缝制方式, 大幅度减少人工成本 [1]. 目前市面上的袖衩机的工序中没有压覆熨烫过程, 然而影响袖衩缝制质量的一个重要因素是由于布料回弹性引起的缝制过程中的布料形变或位移 [2]. 考虑到单独增加一个熨烫机构会导致整体机器更繁杂且不利于工人操作, 所以我们在现有基础上对辅助折布机构以及熨烫机构进行了重新设计, 将二者结合, 克服现有技术中存在操作也不够便捷, 工序繁琐的问题, 改善了袖衩缝制的质量, 研究结果可为衬衫袖衩自动缝制设备的研究提供参考.

1 自动袖衩机旋转式折布及熨烫装置的工作原理及过程

所研究的自动袖衩机主要包括: 折布机构, 送布机构, 压覆熨烫机构, 缝纫机构等. 其中折布机构运动的实现主要依赖于气动系统及真空吸附系统共同配合, 完成门襟袖衩宝剑头尖部缝份区的折叠成型以及将矩形一侧推移至宝剑头一侧上部, 形成层状折叠成型的状态, 等待袖口布片按照相应工艺要求放置且配合; 压覆熨烫机构运动的实现主要依赖蒸汽发生系统及气动系统的共同配合, 完成对已经配合的组合袖衩布片的压覆及蒸汽熨烫定型 [3]. 具体有以下几个关键步骤:

* 本文研究工作得到了国家自然科学基金和湖北省科技计划资助: 资助项目分别为: 51175385; 2019AEE011.

* This paper was supported by the Chinese Research Foundation: 51175385; 2019AEE011

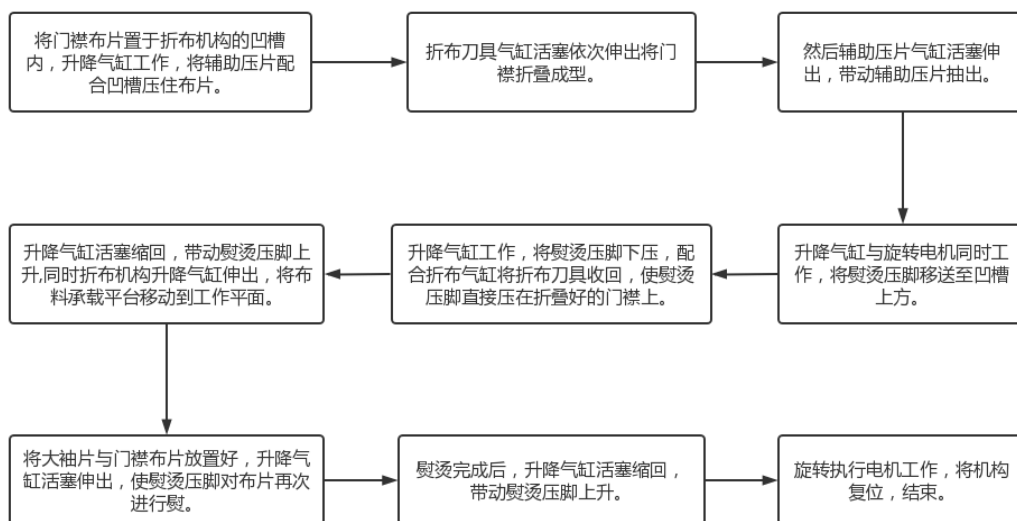


图 1 折布熨烫流程

Fig. 1. Folding cloth ironing process

2 自动袖衩机旋转式折布及熨烫装置的结构设计

所研究的袖衩机折布及熨烫装置主要由上端旋转式压覆熨烫机构以及下端的折布机构组成 [4]. 其中为了减少机构的结构复杂, 占地空间大的问题, 创新性的将折布机构中的辅助折布压片与熨烫压脚相结合, 配合旋转执行电机将两者固定在转接头上, 如图 2 所示.

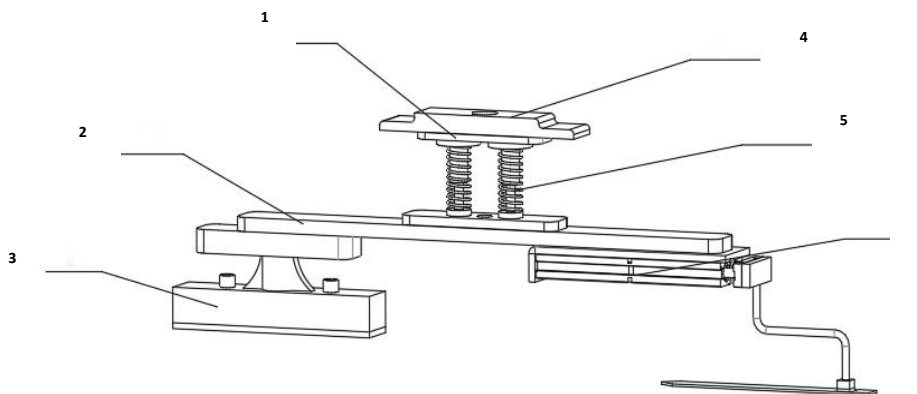


图 2 折布压脚与熨烫压脚

1) 辅助板; 2) 转接头; 3) 熨烫压脚; 4) 连接块; 5) 缓冲弹簧; 6) 辅助折布压片

Fig. 2. Folding presser foot and ironing presser foot

1) auxiliary plate; 2) adapter; 3) ironing presser foot; 4) connection block;
5) buffer spring; 6) auxiliary folding presser

本文所研究的可旋转式折布及熨烫装置中主要负责实现旋转工作的机构如下图 3 所示.

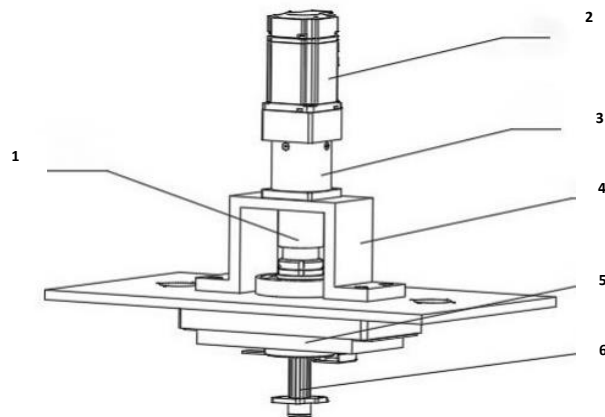


图 3 旋转机构示意图

1) 充磁旋转轴承; 2) 旋转电机; 3) 减速度器; 4) 旋转电机支撑架; 5) 轴承保护罩; 6) 刀抓连接套

Fig. 3. Schematic diagram of rotating mechanism

1) magnetized rotary bearing; 2) rotary motor; 3) reducer; 4) rotary motor support frame; 5) bearing protection cover; 6) Knife grip connection sleeve

3 自动袖衩机旋转式折布及熨烫装置关键组件的参数设计

要实现压布熨烫机构在 Z 方向的双向快速运动, 且运动可控, 因衬衫袖衩自动缝制装备工况安全稳定, 气源稳定充足, 考虑工艺要求, 选择双作用单活塞气缸 [5]. 本文所研究气缸的工作条件为竖直纵向布置, 需要驱动的负载为辅助折布压片与熨烫压脚的组合头部, 经分析负载的大小约为 80N, 设置工作压力 $P=0.4MPa$, 活塞杆实际行程 $L=80mm$, 压头运行时间为 1s, 可得到下行速度 $v=80mm/s$. 考虑到气缸未加载时实际所能输出的力, 受气缸活塞和缸筒之间的摩擦力的影响, 常用到负载率 η , 如式 (1) 所示;

$$\eta = \frac{\text{气缸的实际负载}}{\text{气缸的理论负载}} \times 100\% = \frac{F}{F_0} \times 100\% \quad (1)$$

根据下行速度 $v=80mm/s$, 取 $\eta=0.65$, 因此可求得气缸的理论负载 F_0 大小为:

$$F_0 = \frac{F}{\eta} = \frac{80}{0.65} \approx 123.08N \quad (2)$$

气缸内径的确定:

对于双作用气缸, 当以气缸输出拉力 F_b 来作为已知条件求解缸径的计算公式为:

$$D = 1.27 \sqrt{\frac{F_b}{P}} = 1.27 \sqrt{\frac{123.08}{0.4 \times 10^6}} = 22.28mm \quad (3)$$

其中 P 为工作压力; 计算结果按照 $GB/T2348-1993$ 标准进行圆整, 最终取 $D=25mm$;

根据活塞杆直径系列表进行圆整可取 $d=10mm$; 缸筒长度 $S=130mm$; 导向套滑动面长度 $A=15mm$;

根据《液压与气动技术手册》[8]可知,最小导向长度为:

$$H \geq \frac{L}{20} + \frac{D}{2} \quad (4)$$

代入相关数据,求得最小导向长度 $H=16.5mm$; 综上可得到活塞杆的长度 l 为:

$$l = L + B + A + H = 80 + 20 + 15 + 16.5 = 131.5mm \quad (5)$$

气缸筒的壁厚 δ 确定:

$$\delta \geq \frac{P \cdot D}{2[\sigma]} \quad (6)$$

式中: δ —缸筒壁厚, mm ; D —缸筒内径, mm ; P —缸筒承受的最大工作压力, MPa ; $[\sigma]$ —缸筒材料的许用应力, MPa . 实际缸筒壁厚的取值,对于一般用途气缸约取计算值的 7 倍. 气压传动缸筒壁厚强度计算及校核:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_b}{n} \quad (7)$$

其中: n 为安全系数,一般取 $n=5$, σ_b 为缸筒材料的抗拉强度, MPa . 缸体材料选择 45 钢, $\sigma_b=600MPa$, 求得 $[\sigma]=120MPa$. 而缸筒承受的最大工作压力 P 的取值,当实际工作压力 $p \leq 16MPa$, $P=1.5p$; 该气缸设置的工作压力为 $0.6MPa$ 远小于 $16MPa$, 因此:

$$P = 1.5p = 1.5 \times 0.4 = 0.6Mpa \quad (8)$$

综上可求得气缸缸筒的壁厚 δ :

$$\sigma \geq \frac{P \cdot D}{2[\sigma]} = \frac{0.6 \times 25}{2 \times 120} = 0.0625mm \quad (9)$$

参照缸径与壁厚相应关系表 [7], 查得气缸筒的壁厚圆整取 $\delta=2.5mm$; 再根据实际工作要求, 可选择 SMC-MDB1G25-100Z 标准型方型气缸作为驱动元件, 根据气缸理论出力, 可得到气缸内径 $25mm$, 活塞杆直径 $10mm$ 且工作压力为 $0.4MPa$ 时的理论输出力 $F_2=164.8N > F$ (实际负载) $=80N$, 符合设计需求.

4 结束语

本文以袖衩机目前存在的问题为出发点, 以袖衩机折布机构与热定型装置为设计基础, 通过对袖衩机折布, 定型工序进行工作原理分析, 运动特性分析, 整合折布机构与热定型机构, 创新性地将二者结合起来, 优化了袖衩机结构空间, 减少了工人劳动强度, 提升了自动袖衩机的产品质量, 弥补了本领域类似研究的空缺, 也为提高袖衩自动缝制设备的智能化提供了一种思路.

参考文献

- [1] 杨小强. 集成式袖衩机的研制 [D]. 武汉纺织大学, 2014.
- [2] 何恬颖, 田伟, 金肖克, 贺荣, 白楚钰, 祝成炎. 压褶效果褶皱机织物设计与织造 [J]. 丝绸, 2021,58(11):108-112.

- [3] 侯文双, 闵洁, 纪峰, 张建祥, 苏梦, 何瑞娴. 织物紧度和抗皱整理工艺对纯棉机织物折皱回复性的影响 [J]. 纺织学报, 2021,42(01):118-124.
- [4] 李俊. 一种袖衩机及其尖角袖衩成型装置 [P]. 广东省: CN216998803U, 2022-07-19.
- [5] 徐玉梅. 男衬衫袖口制作工艺优化及其应用 [J]. 纺织学报, 2018, 39(10):110-114.
- [6] 梅顺齐, 杨黎业, 王金印, 祁迪, 张梦颖, 徐巧, 郑权. 一种袖衩的智能缝制装置及其使用方法 [P]. 湖北省: CN113774577B, 2022-06-03.
- [7] 李国胜, 林兰. 一种袖衩机的收料装置: CN210394777U [P]. 2020.
- [8] 路甬祥. 液压气动技术手册 (精) [M]. 机械工业出版社, 2007.888-894.

References

- [1] Yang Xiaoqiang. Development of integrated sleeve slitting machine [D]. Wuhan Textile University, 2014.
- [2] He Tianying, Tian Wei, Jin Shaoke, He Rong, Bai Chuyu, Zhu Chengyan. Pleating effect, design and weaving of pleated woven fabrics [J]. Silk, 2021,58(11):108-112.
- [3] Hou Wenshuang, Min Jie, Ji Feng, Zhang Jianxiang, Su Meng, He Ruixian. The influence of fabric tightness and anti-wrinkle finishing technology on the crease recovery of pure cotton woven fabrics [J]. Journal of Textiles, 2021,42(01):118-124.
- [4] Li Jun. The utility model relates to a sleeve slitting machine and its sharp-angle sleeve slitting forming device [P]. Guangdong Province: CN216998803U, 2022-07-19.
- [5] Xu Yumei. Optimization of men's shirt cuff making process and its application [J]. Journal of Textiles, 2018, 39(10):110-114.
- [6] Mei Shunqi, Yang Liye, Wang Jinyin, Qi Di, Zhang Mengying, Xu Qiao, Zheng Quan. An intelligent sewing device for sleeve slits and its use method [P]. Hubei Province: CN113774577B, 2022-06-03.
- [7] Li Guosheng, Lin Lan. The utility model relates to a receiving device for a sleeve slitting machine: CN210394777U [P]. 2020.
- [8] Lu Yongxiang. Hydraulic and Pneumatic Technical Manual (Fine) [M]. Machinery Industry Press, 2007.888-894.

For citation: Wu Xi-chun, Wan Jitao, Mei Shunqi. Design of a Staging and Recycling Device for Shirt Sleeve Sewing Templates //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_6.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/bqojpx>

UDK 677.05

用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置的设计* DESIGN OF A STAGING AND RECYCLING DEVICE FOR SHIRT SLEEVE SEWING TEMPLATES*

吴喜春¹, 万济滔¹, 梅顺齐¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073

E-mail: 1960316029@qq.com, meishunqi@vip.sina.com

0 引言

衬衫是一类需求消耗量大的服装之一, 袖衩是衬衣的重要组成部分, 袖衩的缝制水平决定着衬衣的质量和品质 [1-2]. 自动衬衫袖衩缝制设备由折叠, 熨烫, 送布及缝制等关键机构和复杂的控制系统共同组成, 可满足衬衫袖衩更高效, 更稳定, 更可靠的生产需求, 然而现有袖衩的智能缝制装置布料输送装置在对载有衬衫袖衩和门襟布片的缝制模板夹取缝纫以及收料后, 还需要将缝制模板送还至折布平台, 才能对另一个折布工位进行夹取运输, 缝制模板运输较为麻烦. 本文在已有的自动缝制衬衫袖衩工艺技术基础上, 结合全球先进的自动缝纫设备, 对国内目前国内较为落后的袖衩缝制集成设备做出改进和再设计. 本文设计的一种用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置, 旨在解决现有技术中存在缝制模板运输较为麻烦效率低下的问题, 进而提高袖衩条制作的生产效率. 因此, 对自动化的缝纫机械设备优化设计, 具有重要的学术价值与现实意义 [3].

1 用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置工艺流程分析

衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置与送布系统配合工作实现整体工艺流程, 送布系统从初始状态移步至气动夹爪正对折布凹槽平台的位置, 然后纵向运输装置将气动夹爪驱动至离凹槽平台相应位置 [4], 此时位于折布工位下方顶升机构, 将承载折叠及熨烫定型后组合袖衩布料的折布凹槽平台从平面上顶升相应的距离, 然后气动夹爪到达平台的左右两侧, 气动夹爪抓取凹槽的左右两侧, 送布系统将承载布料的平台输送至缝纫工位, 缝纫完成后, 送布机构退回至缝制模板接收点. 与此同时, 夹取机构也前行至模板下方, 夹取机构向上提升将缝制模板脱离出接收凹槽平台, 夹取完成后通过滑移来到折布机构的折布工位前方,

* 本文研究工作得到了国家自然科学基金和湖北省科技计划资助: 资助项目分别为: 51175385; 2019AEE011.

* This paper was supported by the Chinese Research Foundation: 51175385; 2019AEE011.

将缝制模板搁置在接收凹槽平台上, 搁置完成, 随后夹取机构复位, 准备对另一工位缝制模板进行复位操作, 具体流程示意图如图 1 所示.

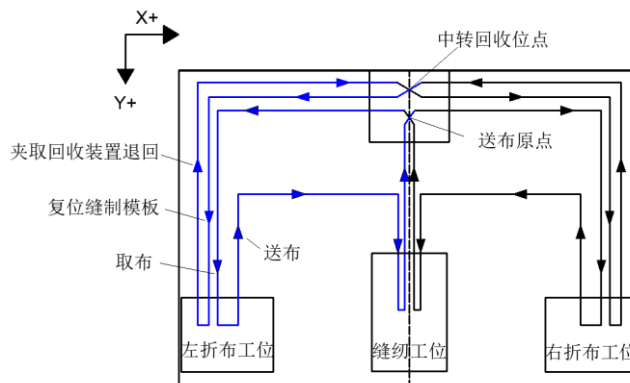


图 1 组合交互式送布及缝制模板回收系统的运动轨迹示意图

Fig. 1. Schematic diagram of the movement trajectory of the combined interactive fabric feeding and sewing template recovery system

夹取机构对布料输送装置收料后的缝制模板夹取回收, 无需再用布料输送装置往返送回, 减少了中途缝制模板来回的运输麻烦, 提高了整个装置运转的效率.

2 用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置的设计

自动化, 智能化的技术设备也逐渐被融合到纺织企业的生产制造中, 因此, 纺织企业的生产制造工作效率将进一步提高 [5-6], 用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置包括总装板, 布料输送机构, 夹取机构, 中转机构, 折布机构与移栽机构, 整体设计布局如图 2 所示. 其中, 夹爪气缸利用气动滑轨通过气动滑块间接带动夹爪气缸完成夹取动作, 气动夹爪与缝制模板之间为卡合式联接, 其目的就是为了使得夹取时不发生偏移, 提高了夹取的稳定性. 夹爪气缸的底部夹持配合有气动夹爪气缸底座, 直线气缸的底部与直线气缸联接块的顶部连接, 顶升气缸联接块的顶部与直线气缸联接块底部连接, 夹取机构具体设计如图 3 所示.

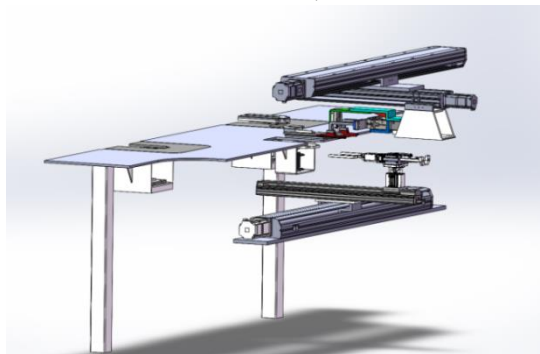


图 2 中转回收装置整体设计装配图

Fig. 2. Overall design and assembly drawing of the transit recycling unit

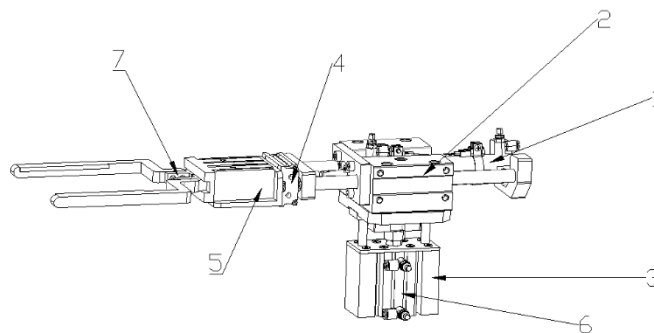


图 3 夹取机构设计图

- 1) 直线气缸杆; 2) 直线气缸; 3) 顶升气缸侧板轴承; 4) 夹爪气缸联接块; 5) 夹爪气缸;
6) 顶升气缸; 7) 气动滑块

Fig. 3. Clamping mechanism design drawing

- 1) linear cylinder rod; 2) linear cylinder; 3) ejector cylinder side plate bearing;
4) clamping jaw cylinder coupling block; 5) clamping jaw cylinder; 6) jacking cylinder;
7) pneumatic slider

夹取机构对缝制模板夹取回收的整个过程中, 顶升气缸需要上行两次, 第一次上行的位移为 s_1 , 此时准备对缝制模板进行夹取并规定运动时间段为 $0-t_1$; 紧接着在 t_1-t_2 时间段内完成对缝制模板的夹取; t_2-t_3 时间段内为顶升气缸的第二次上行运动, 即将缝制模板进一步脱离出槽, t_3 时间点的位移为 s_2 ; t_3-t_4 时间段内直线气缸收缩, Y 向模组滑块向后滑移, 顶升气缸并未进行运动; t_4-t_5 时间段内顶升气缸连接的凹槽平台载着缝制模板下行, 准备执行送还过程. 由于各个阶段运动时间均较短, 可以忽略速度变化的短暂过程, 因此可以把整个运动过程当成匀速来分析, 凹槽平台的位移方程为:

$$S = vt \quad (1)$$

式中 S 表示凹槽平台的位移, 单位为 mm ; v 表示凹槽平台运动的速度, 单位为 mm/s ; t 表示凹槽平台运动的时间, 单位为 s . 根据上述的分析可以得到凹槽平台的相关运动特性曲线如下:

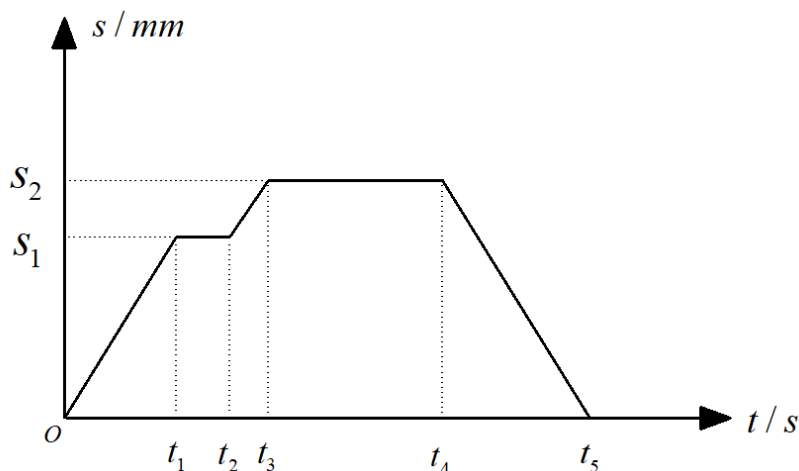


图 4 凹槽平台位移时间曲线图

Fig. 4. Notched platform displacement time graph

3 用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置气缸的负载分析与设计

要实现顶升机构在 Z 方向的双向快速运动, 且运动可控, 为保障在整个运动过程中工况稳定安全, 这里选择双作用单活塞气缸作为驱动构件, 并且在两侧设置直线轴承作为从动构件, 关键气缸受力分析如图 5 所示.

经分析所需的负载的重量大约为 $M=6\text{kg}$, 气缸实际行程 $L=100\text{mm}$, 气缸的动作时间 $t=1\text{s}$, 设置工作压力 $P=0.4\text{MPa}$, 考虑到气缸未加载时实际所能输出的力, 气缸的实际负载是由工况决定的 [7], 常用到负载率 η , 根据气缸运行速度确定 η 取值为 0.5, 得出气缸理论输出力 F_0 为:

$$F_0 = \frac{F}{\eta} = \frac{17.64}{0.5} = 35.28\text{N} \quad (2)$$

根据气缸理论输出力 F_0 最终确定气缸的缸径 D 为:

$$D = \sqrt{\frac{4F_0}{\pi P}} = \sqrt{\frac{4 \times 35.28}{3.14 \times 0.4}} \approx 12\text{mm} \quad (3)$$

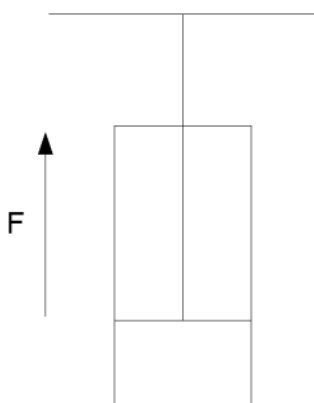


图 5 顶升气缸受力分析

Fig. 5. Force analysis of jacking cylinder

4 结束语

本文介绍了衬衫袖衩的工艺流程, 并在此理论基础之上重点设计与分析了一种用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置, 建立了三维模型与运动模型, 详细分析了装置中顶升机构的运动过程与运动路径, 并且对关键机构进行了选型与参数分析. 本文设计的一种用于衬衫袖衩缝制模板的中转回收装置, 解决了现有技术中存在缝制模板运输较为麻烦效率低下的问题, 进而提高袖衩条制作的生产效率, 填补了国内对于本领域类似研究的空缺.

参考文献

- [1] 徐玉梅. 男衬衫袖口制作工艺优化及其应用 [J]. 纺织学报, 2018, 39(10):110-114.
- [2] 王晓丽. 男衬衫样板设计系统实验研究 [D]. 东华大学, 2016.
- [3] 袁平, 伍金军, 杜勇奕, 等. 双头缝纫自动化生产线的设计与开发 [J]. 产业与科技论坛, 2017, 16(3):77.

- [4] 武汉纺织大学. 一种袖衩的智能缝制装置及其使用方法: CN202111171359.1 [P]. 2021-12-10.
- [5] 阎迪, 李小兰. 我国棉纺织行业智能化发展的几点思考 [J]. 棉纺织技术, 2018, 46(4):74-78.
- [6] 姚剑钧, 付友东. 自动化智能化新技术在纺织企业的应用分析 [J]. 黑龙江纺织, 2020(2):23-25.
- [7] 李海龙, 王恒斌, 李林涛, 等. 一种气缸选型模拟计算方法 [J]. 液压气动与密封, 2014, 34(9):27-28.

References

- [1] Xu Yumei. Optimization of men's shirt cuff production process and its application [J]. Journal of Textiles, 2018, 39(10):110-114.
- [2] Wang Xiaoli. Experimental research on men's shirt sample design system [D]. Donghua University, 2016.
- [3] Yuan P, Wu JJ, Du YY, et al. Design and development of double-headed sewing automation production line [J]. Industry and Technology Forum, 2017, 16(3):77.
- [4] Wuhan Textile University. An intelligent sewing device for cuffs and its method of use: CN202111171359.1 [P]. 2021-12-10.
- [5] Yan Di, Li Xiaolan. A few thoughts on the intelligent development of China's cotton textile industry [J]. Cotton Textile Technology, 2018, 46(4):74-78.
- [6] Yao Jianjun, Fu Youdong. Analysis of the application of new automatic intelligent technology in textile enterprises [J]. Heilongjiang Textile, 2020(2):23-25.
- [7] Li Hailong, Wang Hengbin, Li Lintao, et al. A simulation calculation method for cylinder selection [J]. Hydraulic Pneumatics and Seals, 2014, 34(9):27-28.

For citation: Xiao Zhi, Yang Jinyu, Hu Zekui, Zheng Quan, Mei Shunqi, Burial Lygdenov. Effect of PH value on properties of electroless Ni-P-Al₂O₃ composite coating on GCr15 surface //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_7.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/cavtmp>

УДК 669

PH 值对 GCr15 表面化学镀 Ni-P-Al₂O₃ 复合涂层性能的影响 EFFECT OF PH VALUE ON PROPERTIES OF ELECTROLESS NI-P-AL₂O₃ COMPOSITE COATING ON GCr15 SURFACE

Xiao Zhi¹, Yang Jinyu¹, Hu Zekui¹, Zheng Quan^{1,2}, Mei Shunqi¹, Burial Lygdenov^{1,3}

1 Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, School of Mechanical Engineering and Automation, Wuhan Textile University, Wuhan, 430073, China;

2 Polzunov Altai State Technical University, Barnaul 656038, Russia;

3 East-Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, 670013, Russia

E-mail: 3254216121@qq.com, meishunqi@vip.sina.com

肖陟¹, 杨晋宇¹, 胡泽焄¹, 郑权^{1,2}, 梅顺齐¹, Burial Lygdenov^{1,3}

1 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073;

2 俄罗斯阿尔泰国立技术大学, 俄罗斯, 巴尔瑙尔 656038;

3 俄罗斯国立东西伯利亚技术与管理大学, 俄罗斯, 乌兰乌德 670013

E-mail: 3254216121@qq.com, meishunqi@vip.sina.com

0 引言

GCr15 为高碳轴承钢, 因硬度较高, 耐磨性较好, 通常用于电机, 车床, 机床的传动轴, 滚子的制造. 而化学镀 Ni-P 镀层因硬度高耐腐蚀被广泛地应用于材料, 机械行业, 通过化学镀将 Ni-P 覆于 GCr15 表面, 可以进一步增强 GCr15 的综合性能. 有针对性地将不同的纳米材料加入不同的表面涂层中, 可以提高硬度, 增强耐磨性, 增强抗氧化性或减磨 [2]. Zhang J. et al. [3] 在 Ni-Cu 合金表面, 通过激光熔覆技术, 添加纳米 W 和 La 减少表面孔洞和裂纹, 提高涂层的均匀性和显微硬度. Shen G. et al. [4] 通过低压冷气喷涂技术, 在镁合金上喷涂 Al₂O₃, 提高了镁合金的耐腐蚀性和耐磨性.

将纳米微粒加入 Ni-P 涂层, 形成新的复合体系可以进一步地改善性能, 使镀层有更好的耐腐蚀性, 耐磨性, 更高的硬度及分散更均匀. 硬质微粒 Al₂O₃ 金刚石, TiO₂, CeO₂, SiC 等 [5], 可以提高硬度, 耐磨性, 耐腐蚀性; 或抗软微粒 PTFE, MoS₂, 石墨等可减少摩擦系数, 增加润滑性 [6]. Apachitei I. et al. [7] 将 SiC 加入 Ni-P 涂层中提高了涂层硬度, 耐磨性. He Y. et al. [8] 将 MoS₂ 加入 Ni-P 涂层, 合成摩擦系数极低的自润滑涂层, 且提高了原涂层的硬度及耐腐蚀性能.

在低温条件下, 微粒不能与金属基体之间产生化学作用, 仅存在物理条件的附着, 结合不牢固. 因此, 需对涂层进行处理, 一般在 90°C 的镀液中反应, 使第二

相粒子 (Al) 在镀液共沉积 [9]. 微粒与 Ni-P 镀层的结合强度取决于粒子浓度, 直径, 形状, 及悬浮在镀液中的实现方式等内部因素, 以及温度, 镀速, 镀液 PH 值, 活性剂种类及浓度等外部因素.

1 实验方法及步骤

先进行预处理, 将 GCr15 试样切割至 15mm*10mm*5mm, 用 180, 320, 600, 800, 1000 目的砂纸依次打磨, 后用 2.5 μ m, 0.5 μ m 的金刚石喷雾依次抛光. 用酒精洗净试样, 风干, 将试样浸入 80 $^{\circ}$ C 的碱液清洗 10min, 后分别放入热水, 冷水中震荡清洗 30s. 再将试样放入无水乙醇中在室温下清洗 15min, 后分别放入热水, 冷水中震荡清洗 30s. 再将试样放入 20% 的盐酸溶液清洗 90s, 后热冷水交替分别清洗 30s, 立即放入镀液中.

镀液的配方为硫酸镍 [10], 次亚磷酸钠, 乳酸, 柠檬酸, 乙酸钠, 三氧化二铝, 将药品按顺序加入烧杯中, 定容至 450mL. 分别设定 PH 为 (4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0) 按照设定调整镀液 PH.

表 1. 试验预设条件
Table 1. Test preconditions

PH	T ($^{\circ}$ C)	时间 (min)	转速 (r/min)	活性剂
4.2-5.0	90	90	150	SDS

将镀液水浴加热至 90 $^{\circ}$ C, 并放入转子, 水浴搅拌, 调 PH 至 4.4, 将预处理完的试样放入镀液中预镀 10min, 将三氧化二铝与活性剂定容至 50mL, 超声分散 30min [11], 再加入预镀完成的镀液中, 镀 90min, 取出试样.

2 测试结果与分析

用 EDX 分析镀层表面组分 [12], 将试样放置于载玻片透光处如图 1, 分析组选择空气组, 分别测定试样正反面得到图谱, 如图 2. 得到镀层表面各组分含量百分比表格, 如表 2.

表 2. PH=6 值条件下试样的各组分百分比
Table 2.

Percentage of each component of the sample under PH=6

PH	Al	Ni	P	Fe
4.6	1.52	90.94	7.21	0.32

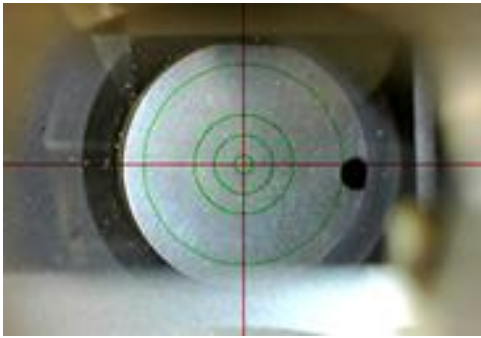


图 1. EDX 载物台
Fig. 1. EDX payload stage

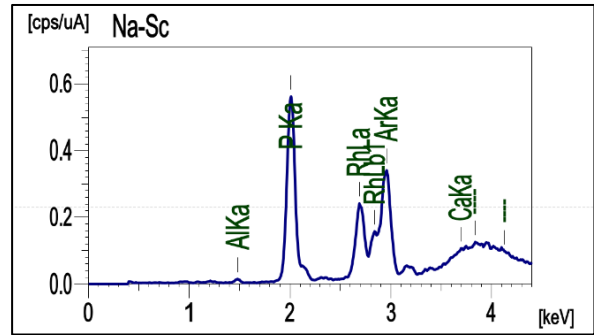


图 2. EXD 谱图
Fig. 2. EXD spectrum

用 HV-1000 显微硬度计测试样正反面 [13], 每面找不同的七个位点打硬度如图 3, 去掉最大最小值, 求取平均值.



图 3. 硬度测试
Fig. 3. Hardness test

试样的表面形貌通过 OLYMPUS DSX510 金相显微镜观察得 [14], 如图 4, 镀层厚度通过试样的纵切面制样观察得, 如图 5 所示.

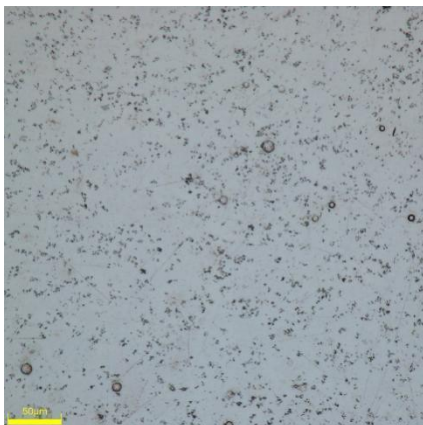


图 4. 表面形貌
Fig. 4. Surface morphology



图 5. 镀层厚度
Fig. 5. Coating thickness

3 结论

本研究得出 Ni-P-Al₂O₃ 复合涂层最佳反应 PH 值, 及 PH 对镀层结合力及镀层中铝含量的直接影响与对镀层硬度的间接影响. 在 PH 值处于 4.2~5.0 时, 镀

层中铝含量随 PH 值的改变先升高后降低, 变化趋势呈正态分布曲线, 并在 4,4 处达到最大值. 同时铝含量的最高点也是硬度最大值的出现点. 且当 PH 低于 4.3 或 PH 高于 4.9 时, 镀液会在预镀结束时出现分解的现象, 颜色由绿色变为灰黑色, 并伴随大量气泡, 实验证明 PH 是影响镀层的关键因素之一.

参考文献

- [1] Gadhari P., Sahoo P. Effect of process parameters on microhardness of Ni-P-Al₂O₃ composite coatings [J]. Procedia Materials Science, 2014, 6: 623-632.
- [2] Alirezaei S., Monirvaghefi S.M., Salehi M., et al. Effect of alumina content on surface morphology and hardness of Ni-P-Al₂O₃ (α) electroless composite coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2004, 184(2-3): 170-175.
- [3] 张军, 雷军, 顾铮. WC-12Co 含量对激光熔覆 Ni-Cu/WC-12Co 复合镀层磨损和电化学腐蚀性能的影响 [J]. 材料工程学报, 2018,36 (3):354-354.
- [4] 沈刚, 张磊, 顾铮. 镁合金表面锌铝层双氢氧化氢 (LDH)-氧化石墨烯 (GO) 润滑耐腐蚀复合涂层 [J]. 表面与涂层技术, 2022,437:128354.
- [5] Radu T., Vlad M., Potecasu F., et al. Preparation and characterisation of electroless Ni-P-Al₂O₃ nanocomposite coatings [J]. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2015, 10(3): 1055-1065.
- [6] Alirezaei S., Monirvaghefi S.M., Salehi M., et al. Wear behavior of Ni-P and Ni-P-Al₂O₃ electroless coatings [J]. Wear, 2007, 262(7-8): 978-985.
- [7] Apachitei I., et al. The effect of heat treatment on the structure and abrasive wear resistance of autocatalytic NiP and NiP-SiC coatings // Surface and Coatings Technology 149.2-3 (2002): 263-278.
- [8] He Y., Wang S.C., Walsh F.C., et al. Self-lubricating Ni-P-MoS₂ composite coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2016, 307: 926-934.
- [9] Kendig M., Scully J. Basic aspects of electrochemical impedance application for the life prediction of organic coatings on metals [J]. Corrosion, 1990, 46(1): 22-29.
- [10] Novak M., Vojtěch D., Vítů T. Influence of heat treatment on tribological properties of electroless Ni-P and Ni-P-Al₂O₃ coatings on Al-Si casting alloy [J]. Applied Surface Science, 2010, 256(9): 2956-2960.
- [11] 胡锐, 苏燕, 刘燕. 镁合金上 Ni-P-Al₂O₃ 化学复合镀层的沉积工艺及性能 [J]. 纳米材料学报, 2018,13(1):1-8.
- [12] 魏焘, 王春霞, 麻在生, 龚继宝, 陈士强, 田礼熙. 一种经济环保型化学镀镍稳定剂的应用 [P]. 甘肃省: CN114941135A,2022-08-26.
- [13] 张境泉, 张永钢. 一种中磷化学镀镍液及应用 [P]. 河南省: CN111020540B,2022-04-01.

References

- [1] Gadhari P., Sahoo P. Effect of process parameters on microhardness of Ni-P-Al₂O₃ composite coatings [J]. Procedia Materials Science, 2014, 6: 623-632.
- [2] Alirezaei S., Monirvaghefi S.M., Salehi M., et al. Effect of alumina content on surface morphology and hardness of Ni-P-Al₂O₃ (α) electroless composite coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2004, 184(2-3): 170-175.
- [3] Zhang J., Lei J., Gu Z., et al. Effect of WC-12Co content on wear and electrochemical corrosion properties of Ni-Cu/WC-12Co composite coatings deposited by laser cladding[J]. Surface and Coatings Technology, 2020, 393: 125807.
- [4] Shen G., Zhang L., Gu Z., et al. Zinc aluminum-layered double hydroxide (LDH)-graphene oxide (GO) lubricating and corrosion-resistant composite coating on the surface of magnesium alloy[J]. Surface and Coatings Technology, 2022, 437: 128354.

- [5] Radu T., Vlad M., Potecasu F., et al. Preparation and characterisation of electroless Ni-P-Al₂O₃ nanocomposite coatings [J]. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2015, 10(3): 1055-1065.
- [6] Alirezaei S., Monirvaghefi S.M., Salehi M, et al. Wear behavior of Ni-P and Ni-P-Al₂O₃ electroless coatings [J]. Wear, 2007, 262(7-8): 978-985.
- [7] Apachitei I., et al. The effect of heat treatment on the structure and abrasive wear resistance of autocatalytic NiP and NiP-SiC coatings // Surface and Coatings Technology 149.2-3 (2002): 263-278.
- [8] He Y., Wang S.C., Walsh F.C., et al. Self-lubricating Ni-P-MoS₂ composite coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2016, 307: 926-934.
- [9] Kendig M., Scully J. Basic aspects of electrochemical impedance application for the life prediction of organic coatings on metals [J]. Corrosion, 1990, 46(1): 22-29.
- [10] Novak M., Vojtěch D., Vítů T. Influence of heat treatment on tribological properties of electroless Ni-P and Ni-P-Al₂O₃ coatings on Al-Si casting alloy [J]. Applied Surface Science, 2010, 256(9): 2956-2960.
- [11] Hu R., Su Y., Liu Y., et al. Deposition process and properties of electroless Ni-P-Al₂O₃ composite coatings on magnesium alloy [J]. Nanoscale research letters, 2018, 13(1): 1-8.
- [13] Wei Tao, Wang Chunxia, Ma Zaisheng, Gong Jibao, Chen Shiqiang, Tian Lixi. Application of an economical and environmentally friendly electroless nickel plating stabilizer [P]. Gansu Province: CN114941135A,2022-08-26.
- [14] Zhang Jingquan, Zhang Yonggang. A medium Phosphorus electroless nickel plating solution and its application [P]. Henan Province: CN111020540B,2022-04-01.

For citation: Yang Jinyu, Xiao Zhi, Hu Zekui, Zheng Quan, Mei Shunqi, Alexey Guryev.
Research on the preparation of Ni-P plating and its friction performance //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/2_8.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/chmwvz>

УДК 669

Ni-P 镀层的制备及其摩擦性能研究

RESEARCH ON THE PREPARATION OF NI-P PLATING AND ITS FRICTION PERFORMANCE

杨晋宇¹, 肖陟¹, 胡泽馗¹, 郑权^{1,2}, 梅顺齐¹, Alexey Guryev^{1,2}

1 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 机械工程与自动化学院, 武汉 430073;

2 俄罗斯阿尔泰国立技术大学, 俄罗斯, 巴尔瑙尔 656038

0 引言

GCr15 轴承钢是世界上产量最大的轴承钢, 也是我国高端装备制造中重要原材料, 随着时代发展, 大量新工艺, 新材料不断涌现, 在推动工业技术提升的同时, 也使得应用广泛的金属材料面临着新的要求和更苛刻服役条件 [1-4]. 化学镀以其工艺设备简单, 零件形状和外形结构尺寸不限等优点, 成为一种具有广阔应用前景的表面处理工艺 [5,6]. 化学镀 Ni-P 是最常用的镀层, 与其他覆镀技术相比, Ni-P 镀层具有较好的耐磨性和耐腐蚀性, 因此, 常用于机械化工, 航空航天, 船舶电子等工业领域.

1 试验方法

实验材料为退火态 GCr15 轴承钢, 材料成分百分比如表 1 所示, 将试样加工为 20mm×15mm×5mm 基材, 上端钻有直径 D=1mm 圆孔.

表 1. GCr15 轴承钢成分表

Table 1.

Composition table of GCr15 bearing steel

元素	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	P	S
含量	0.95-1.05	0.15-0.35	0.25-0.45	1.40-1.65	≤0.10	≤0.30	≤0.025	≤0.025

样块按照打磨-碱洗-超声波清洗-水洗-活化-施镀-洗净烘干工艺流程操作. 首先将基材用 180#, 320#, 600#, 1000# 四种规格砂纸打磨并抛光, 然后将基材浸入 80°C 碱性除油液中浸泡 5 分钟, 再用酒精超声波清洗 10 分钟, 最后将基材浸入 20%HCL 溶液中酸洗 1 分钟.

用电子天平称取适量络合剂, 主盐, 缓冲剂, 稳定剂, 还原剂, 分别存放在不同的烧杯中, 用去离子水充分溶解搅拌均匀后, 按顺序汇入大烧杯中, 再用去离子水定容至实验规定的体积以下, 使用稀硫酸和氨水对镀液的 PH 值进行调整, 使其符合实验要求。

将配置好的溶液放在水浴锅中加热至 90°C, 待温度稳定后放入经过活化的基材. 实验装置如图 1 所示:

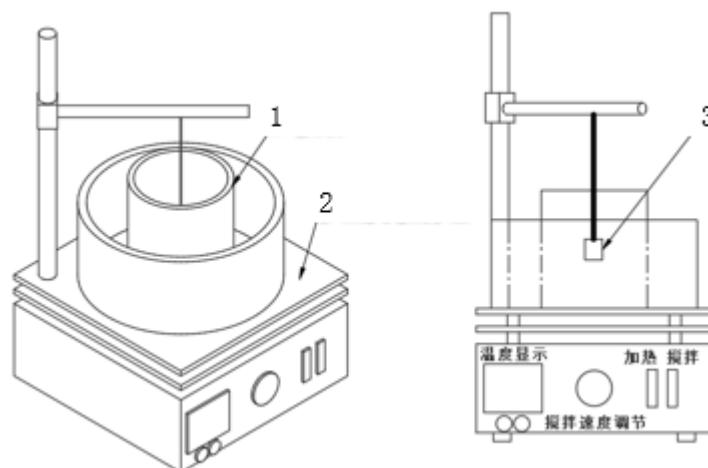


图 1 实验装置示意图

1) 烧杯; 2) 磁力搅拌器; 3) 试样

Fig. 1. Schematic diagram of the experimental setup

1) beaker; 2) magnetic stirrer; 3) sample

2 摩擦学性能测试

利用 UMT-3 型摩擦试验机进行镀层的摩擦磨损性能测试, 该摩擦模式为线性往复运动, 其测试系统示意图如图 2 所示. 本实验设定参数: 载荷力为 10N, 频率为 2Hz, 摩擦行程为 5mm, 摩擦时间为 30mm, 并使用直径 10mm 的 GCr15 标准钢球为摩擦副. 利用 SEM 对镀层摩擦磨损后的磨损形态进行研究, 并对不同试样在相同条件下的摩擦系数进行了比较, 进而分析其摩擦磨损机理。

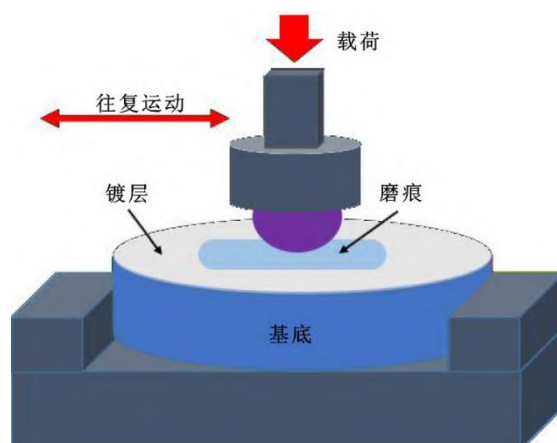
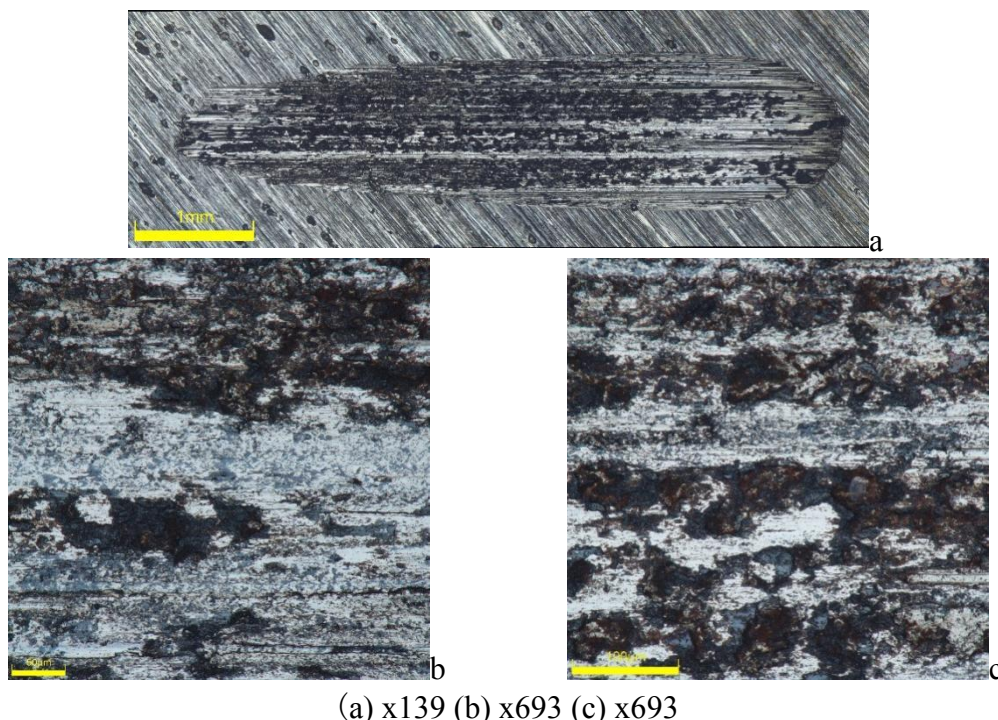


图 2 摩擦测试系统示意图

Fig. 2. Schematic of friction test system

图 3 (a), (b), (c) 所示为 GCr15 轴承钢基体试样的摩擦磨损形貌图, 由图 3 (a) 可知, 在试验条件下, 基体表面磨损严重, 磨痕呈现犁沟状, 磨痕宽度较大, 由于基体表面显微硬度低, 导致表面氧化膜受到摩擦副的破坏, 造成划痕, 粘着磨损以及塑性变形等损伤. 由图 3 (b) 可观测到基体表面出现部分剥落, 并产生大量磨屑. 图 3 (c) 发现了微观区域的粘滞摩擦和微区熔化现象, 以及一些剥落物氧化后产生磨粒磨损, 导致基体的摩擦系数不断波动. 其磨损机理主要以疲劳磨损, 粘着磨损和磨粒磨损为主.



(a) x139 (b) x693 (c) x693

图 3 GCr15 轴承钢基体磨痕形貌

Fig. 3. GCr15 bearing steel matrix wear scar morphology

图 4 (a), (b), (c) 所示为 GCr15 轴承钢基体表面最佳工艺条件下 Ni-P 镀层的摩擦磨损形貌图, 由图 4 (a) 可知, 在试验条件下, GCr15 轴承钢试样经过化学镀 Ni-P 工艺处理后, 其磨痕宽度明显小于基体, 同时磨痕形貌也发生了显著变化, 磨痕变浅, 表面平滑, Ni-P 镀层的磨损程度比基体要少, 没有出现穿透的现象. 从图 4 (b) 可以看出, 当镀层受到摩擦副的剪切作用, Ni-P 镀层表面的胞状颗粒磨损, 镀层剥落后形成磨屑, 对滑动摩擦力起着支撑作用. 由于 Ni-P 镀层具有高的硬度和内部应力, 在磨损初期, 摩擦副与其表面的微凸部分相接触, 所以其接触面积比基体小, 因而摩擦系数较低. 随着磨损时间的延长, 在高倍显微镜下观察到 Ni-P 镀层开始出现局部的剥落和微观裂纹, 如图 4 (c) 所示, 直至裂纹扩大成片状剥落物, 并产生大量的磨屑. 这主要是因为 Ni-P 镀层的摩擦系数和表面磨损程度均小于基体, 且镀层完全剥落后裸露出基体, 磨屑在摩擦副的作用下开始对基体进行磨损. 结果表明: Ni-P 镀层具有优异的耐磨性能, 能在一定程度上对基体提供保护作用.

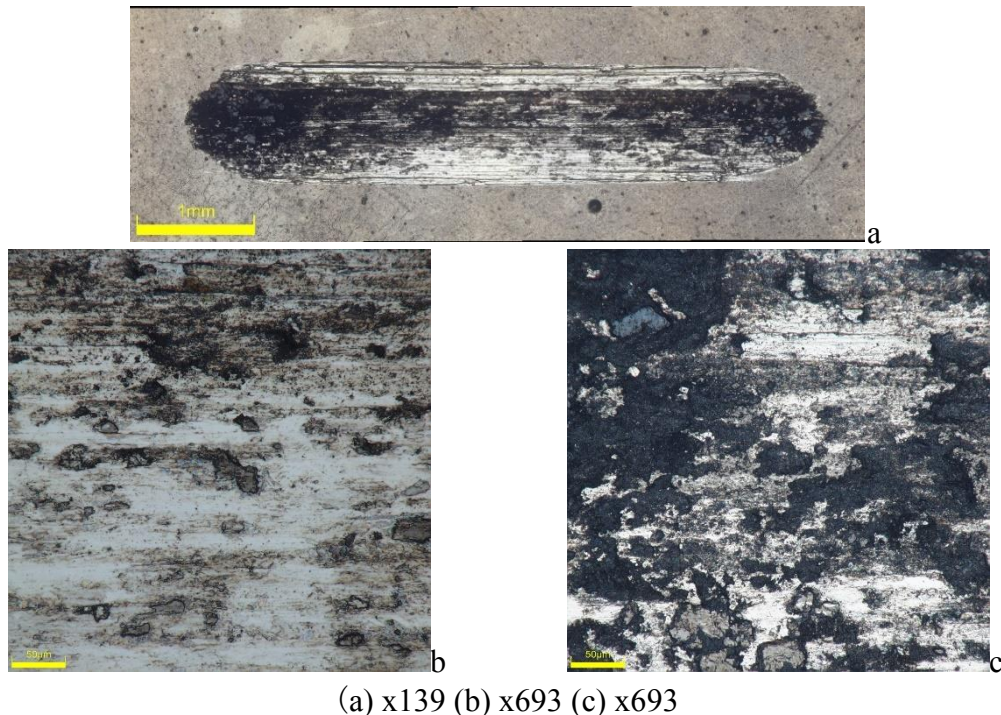


图 4 GCr15 轴承钢 Ni-P 镀层磨痕形貌

Fig. 4. Morphology of wear scars of Ni-P coating on GCr15 bearing steel

3 结果及分析

表 2 为在 10N 负载条件下 30min 的摩擦试样的磨痕尺寸参数表, 从表中可以看出, 退火态 GCr15 轴承钢试样的磨痕宽度为 1302 μm , 磨痕深度为 13.4 μm , 表面损伤严重, 并有明显的犁沟特征; Ni-P 镀层试样磨痕宽度为 1023 μm , 磨痕深度为 7.97 μm .

表 2 试样在不同强化工艺下磨痕尺寸参数
Table 2.

Size parameters of wear scars
of samples under different strengthening processes

材料	处理方式	磨痕宽度 (μm)	磨痕深度 (μm)
GCr15 轴承钢	无处理	1302	13.4
	Ni-P 镀层	1023	7.97

摩擦磨损试验结果表明: GCr15 轴承钢在化学镀 Ni-P 工艺条件下, 其耐磨性大于无处理的 GCr15 轴承钢.

从图 5 可以看出, 退火态 GCr15 轴承钢基体的平均显微硬度为 199.03HV, Ni-P 镀层的平均显微硬度为 634.72HV, 远远高于基体材料.

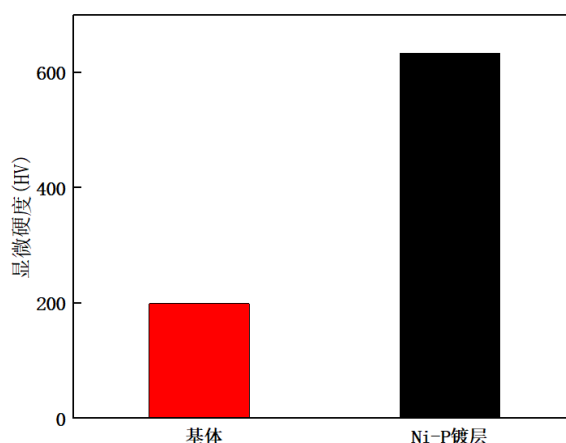


图 5 GCr15 轴承钢 Ni-P 镀层硬度

Fig. 5. GCr15 bearing steel Ni-P coating hardness

4 结束语

通过能谱实验, 电化学实验和摩擦磨损实验等方面进行实验研究得出: 化学镀 Ni-P 工艺对 GCr15 轴承钢的表面性能有较大的改善作用, 并为强化轴承钢的表面性能提供一定的参考意义。

参考文献

- [1] 王坤, 胡锋, 周雯, 吴开明. 轴承钢研究现状及发展趋势 [J]. 中国冶金, 2020,30(9):119-128.
- [2] 崔以刚. 机械传动轴基体化学镀 Ni-P 合金镀层 [J]. 电镀与环保, 2020(1): 31-32.
- [3] 孔琳, 刘品潇, 孔斌. A3 钢表面化学镀 Ni-P/Ni-Mo-P 双层镀层 [J]. 电镀与精饰, 2021.
- [4] Domínguez A.S., Bueno J.J.P., Torres I.Z., et al. Characterization and corrosion resistance of electroless black Ni-P coatings of double black layer on carbon steel [J]. Surface and Coatings Technology, 2017, 326: 192-199.
- [5] Liang X., Wei K. Research progress of nickel-based electroless plating technologies in protection of metallic materials [J]. Electroplating and Finishing, 2020,39(17):1166-1170.
- [6] Li Y., Liu S., Xue T., et al. Comparison of wear behavior of GCr15 bearing steel prepared by selective laser melting (SLM) and electron beam melting (EBM) [J]. Materials Letters, 2021, 305: 130726.

References

- [1] Wang Kun, Hu Feng, Zhou Wen, Wu Kaiming. Current status and development trend of bearing steel research[J]. China Metallurgy,2020,30(9):119-128.
- [2] Cui Yigang. Chemical plating of Ni-P alloy coatings on mechanical drive shaft substrates[J]. Electroplating and Environmental Protection, 2020 (1): 31-32.
- [3] Kong Lin, Liu Pinxiao, Kong Bin. Chemical plating of Ni-P/Ni-Mo-P double layer on A3 steel surface[J]. Electroplating and Finishing,2021.
- [4] Domínguez A.S., Bueno J.J.P., Torres I.Z., et al. Characterization and corrosion resistance of electroless black Ni-P coatings of double black layer on carbon steel [J]. Surface and Coatings Technology, 2017, 326: 192-199.
- [5] Liang X., Wei K. Research progress of nickel-based electroless plating technologies in protection of metallic materials [J]. Electroplating and Finishing, 2020,39(17):1166-1170.
- [6] Li Y., Liu S., Xue T., et al. Comparison of wear behavior of GCr15 bearing steel prepared by selective laser melting (SLM) and electron beam melting (EBM) [J]. Materials Letters, 2021, 305: 130726.

III. ТРУДЫ
ИНСТИТУТА КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Для цитирования: Сычёва И.Н., Енгоян О.З. Мезоэкономика: научно-практический потенциал концепции эколого-экономического каркаса //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/3_1.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/ctnrto>

УДК 332.12

**МЕЗОЭКОНОМИКА: НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ
КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КАРКАСА ***

И.Н. Сычёва¹, О.З. Енгоян¹

¹ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

E-mail: madam.si4eva2010@yandex.ru ; engoyan.oz@altgtu.ru

Введение (постановка проблемы)

Научная и общественная актуальность исследований, проводимых сотрудниками ИКИБА, обусловлены объективной необходимостью решения современных задач: сбалансированное пространственное развитие регионов в условиях неопределенности; опережающей профессиональной подготовки управленческих, научных и инженерных кадров в интересах развития новых секторов экономики; привнесения новизны в познание экономических процессов.

Исследования направлены на научное обоснование мультипликативных социально-экономических эффектов, включая создание рабочих мест, стимулирование научно-технического и промышленного потенциала региона, увеличение хозяйственной емкости территории, повышение качества и уровня жизни, адаптации социально-экономической системы региона к глобальным изменениям, включая климатические.

Обсуждение

Современная глобализация носит нелинейный характер. Эти процессы нуждаются в осмыслении, поисках и обосновании научных парадигм, позволяющих демпфировать трудности периода масштабных изменений как для локальных социо-природных комплексов, так и для общенациональной социально-экономической системы в целом. Поэтому наиболее перспективным

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта №23-28-00486 «Мезоэкономика. Каркасный подход».

научным направлением являются теоретические и прикладные исследования мезоэкономики.

Сегодня экономические исследования затрагивают узкие, хотя и важные аспекты мезоэкономики.

Так, вопросы локальных потребительских рынков, роли инфраструктуры, логистики в региональном контексте рассматривают авторы исследования «Конкурентная среда и предпринимательская активность на локальных рынках товаров массового спроса в России» [1].

Исследование «Продовольственная безопасность России в условиях глобализации и международных ограничений» [2] рассматривает различные подходы к исследованию проблем, соответственно, продовольственной безопасности, в том числе и на региональном уровне.

Авторы исследований концентрируют внимание на отдельных отраслях или направлениях: цифровизация [3], отдельные демографические аспекты сельских территорий [4], инновационные процессы [5] и ряду других.

Ученые Института экономических исследований ДВО РАН уделяют значительное внимание пространственному развитию регионов, рассматривая результаты реализации Государственной программы социально-экономического развития ДВФО на период до 2025 г. [6], измерения и оценки социально-экономического состояния и тенденциям развития ДФО в разрезе регионов и отраслевых комплексов [7], а также такие традиционно отраслевые вопросы, как процессы формирования и развития сельского хозяйства Дальнего Востока с учетом влияния на них природно-климатических, технологических, экономических условий и факторов [8].

Кроме того, среди публикаций, в которых затронуты отдельные аспекты мезоэкономики, публикуются работы, посвященные типологии, индикаторам и другим аспектам мезоэкономики [9-18]

Наиболее обширные исследования мезоэкономики представлены монографиями, изданными ИЭ РАН: «Мезоэкономика: элементы новой парадигмы» [19] и «Мезоэкономика: состояние и перспективы» [20].

Работы содержат обзор зарубежных публикаций по теме мезоэкономики, которая рассматривается в первую очередь с точки зрения институционального подхода [19]. Однако заметим, теоретический и прикладной потенциал мезоэкономических исследований значительно шире.

Исследователи отмечают холистический подход и анализ экономики с системных позиций, включая аспекты самоорганизации систем и подсистем. Также отмечается прогнозный потенциал теоретический положений мезоэкономики, подчеркивая, что исследуемый институциональный «срез» составляет хоть и значительную, с точки зрения ряда авторов [20], часть мезоэкономических исследований, однако это лишь один из видов функциональных структур мезоуровня. Как отмечается [там же], «специфика мезоэкономического подхода состоит в очевидном признании иерархического характера экономики [со ссылкой на — Маевский, 2018]». Кроме того,

исследователи в области синергетики отмечают такой важный аспект современных глобальных процессов, как самоорганизацию, проявляющуюся в неизбежном образовании иерархической структуры, как свойства любой достаточно сложной системы [со ссылкой на — Чернавский, Курдюмов, 2010. С. 97].

Именно мезоэкономические исследования позволяют в значительной мере анализировать и формализовать взаимодействия неоднородных экономических объектов [со ссылкой на — Дози, 2012. С. 41-42]. Именно на мезоуровне подсистемы проходят стадии переходов с одного уровня упорядоченности (через структурирование) на более высокий и более сложный уровень. В свою очередь новый уровень, как правило, характеризующийся эволюцией системы в целом, связан с новыми вызовами.

Среди наиболее значимых вызовов сегодня выделяют угрозы экологического и социально-культурного кризиса. Так, в части угроз экологического кризиса выделяют изменение климата, проблемы стойких загрязнений, дигрессии экосистем. В работах некоторых авторов рассмотрены отдельные аспекты исследуемой проблемы [21-25].

Частные вопросы экологических угроз на региональные социо-природные комплексы затрагиваются в работах Института экономики и организации промышленного производства СО РАН. Так, большое исследование посвящено энергетике и энергетической инфраструктуре [26], однако вопросы адаптации социо-природных комплексов в работе не рассматриваются.

В исследовании «Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты» [27] дан обзор и анализ региональных программных документов регионов Сибирского Федерального округа, проведена большая работа по анализу ряда показателей социально-экономического состояния регионов СФО. Авторы отмечают значимость климатических условий для развития исследуемых территорий.

В исследовании «Перспективная сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири» [28] рассмотрены отраслевые вопросы. Авторы, разумеется, касаются природно-климатических условий, отмечая важность оперативного мониторинга состояния социо-природного комплекса и, соответственно, необходимости опираться в этих вопросах на современные исследования.

Кроме экологического фактора, выделим социально-культурный, оказывающий влияние на формирование покупательских предпочтений, объемы и характер потребления как неэластичных, так и товаров и услуг с высокой волатильностью спроса. Социально-культурный фактор оказывает существенное влияние на формирование рынков сбыта и является важным фактором сбалансированного (устойчивого) социально-экономического развития [29].

Результаты и вывод

Результатом данного этапа исследований, проводимых сотрудниками ИКИБА, стала гипотеза, основанная на каркасном подходе при формировании и реализации социально-экономической политики различного уровня:

В условиях неопределенности и усиления разнообразных рисков (экологических, экономических, социально-культурных) крайне актуальными являются вопросы управления социально-экономическими системами и подсистемами на среднем (мезо-) уровне — между макросистемой и акторами на микроэкономическом уровне.

Мезоэкономика, будучи, по сути, связующим звеном между микроэкономическим уровнем и макроэкономической системой, является той научной областью, где проявляются и могут быть наиболее полно исследованы мультипликативные эффекты, выходящие за пределы региона, отрасли, корпорации, но достигающие макроэкономического уровня только через некоторое количество итераций. Масштабы современной глобализации требуют пересмотра научных парадигм, которые сегодня ориентированы на рыночное регулирование экономических процессов. Однако сложность нынешней глобальной экономики, сопровождающаяся усилением разнообразных рисков, требует глубоких и всесторонних теоретических исследований, включая разработку прикладных направлений в части, выявления и регулирования взаимосвязей социально-экономических систем и подсистем.

Институциональная, межкорпоративная, межрегиональная кооперация — по сути, являются именно мезоэкономическим феноменом.

Выделим основные тезисы гипотезы, предлагаемой авторами.

1. Управление (менеджмент) в условиях неопределенности, характерной для современной турбулентности глобальных процессов, требует, с одной стороны, оперативного вмешательства (регулирования, купирования разнообразных рисков), а с другой, — научного осмысления, позволяющего совершенствовать и повышать (и/или поддерживать) эффективность управления (регулирования, включая купирование рисков) социально-экономическими системами различного уровня.

2. В современной экономической теории и практике существует проблема «звена среднего уровня» — мезоэкономики, управления/регулирования уровня между экономикой региона и/или предприятия/корпорации и общенациональной экономикой.

3. Среди концепций мезоэкономики наиболее популярной сегодня является институциональная концепция, ориентированная на роль и значение институтов (социальных, экономических, политических и т.д.) в процессе регулирования мезоэкономического уровня.

4. С точки зрения комплексного/системного подхода, институциональный подход необходимо дополнить концепцией каркасного подхода, в основе которого лежит кооперации, мультипликативные социально-экономические

эффекты, выходящие за пределы региона/корпорации, и импортозамещение. Особое значение каркасный подход имеет для обеспечения целей сбалансированного пространственного развития и безопасности страны.

5. Каркасный подход в мезоэкономике предполагает, среди прочего, переосмысление гипотез и теорий как советских/российских классиков пространственного развития (Колосовский, Баранский, Зимин и др.), так и зарубежных (Тюнел, Лёш, Кристаллер и др.).

6. Каркас территории (региона и межрегиональных зон) состоит из линейных и узловых объектов. Однако обоснование узлов (включая их ранжирование), а также значимости и многофункциональности линейных объектов, — нуждается в дополнительном исследовании.

В целом на данном этапе исследований можно констатировать, что для мезоэкономической тематики изысканий характерны актуальность, междисциплинарность, синергетический и прогнозный потенциалы.

Список литературы

1. Конкурентная среда и предпринимательская активность на локальных рынках товаров массового спроса в России // Гребенников В.Ф., Пляскина Н.И. / Под ред. д.э.н., профессора Сулова Н.И. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 196 с.
2. Продовольственная безопасность России в условиях глобализации и международных ограничений // Щетинина И.В., Калугина З.И., Фадеева О.П., Чупин Р.И. // Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2019. 264 с.
3. Вызовы цифровой трансформации и бизнес высоких технологий / Н.А. Кравченко, В.Д. Маркова, Н.П. Балдина и др. / под ред. д.э.н. Н.А. Кравченко, д.э.н. В.Д. Марковой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2019. 352 с.
4. Миграция сельской молодежи: в фокусе – Алтайский край [Текст] : коллективная монография / А.М. Сергиенко, О.Н. Колесникова, Ю.А. Перекаренкова, Л.В. Родионова, О.А. Снегирева, Е.В. Тарасова ; под общ. ред. д.с.н. А.М. Сергиенко. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2019. 325 с.
5. Развитие инновационной экономики: анализ, методы и модели // отв. ред. В.И. Сулов, науч. ред. О.В. Валиева, ИЭОПП СО РАН Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2020. 440 с.
6. Развитие экономики Дальнего Востока России: эффекты государственной политики / отв. ред. П.А. Минакир, С.Н. Найден; Институт экономических исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук. Хабаровск : ИЭИ ДВО РАН, 2021. 208 с.
7. Региональный мониторинг: Дальневосточный федеральный округ / под ред. О.М. Прокапало; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт экономических исследований. Хабаровск : ИЭИ ДВО РАН, 2019. 210 с.
8. Асеева Т.А., Киселев Е.П., Сухомиров Г.И. Сельское хозяйство Дальнего Востока: условия, проблемы и потенциал развития / под ред. Н.Е. Антоновой ; Институт экономических исследований ДВО РАН ; Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства ХФИЦ ДВО РАН. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. 162 с.
9. Ардашева Е.П. Типология мезоэкономии // Вестник Казанского технологического университета, №3-4, 2007, с. 218-229.
10. Наянова Е.А. Система индикаторов уровня рыночного развития мезоэкономии (на примере Костромской и Ивановской областей) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Иваново, 2015.

11. Булгучев М.Х., Юсупова М.Д. Формирование инновационного подхода к развитию социально-экономических систем на уровне мезоэкономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 1А. С. 145-152. DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.017
12. Андреев В.А., Султанова Е.В., Ивельская Н.Г., Кузьмин С.Б. Отраслевые комплексы Дальнего Востока России – экосистемы мезоэкономики или анклав? // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 9А. С. 282-291. DOI: 10.34670/AR.2021.72.49.034
13. Бурматова О.П. Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития / Под ред. А.С. Новоселова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 442 с.
14. Современный менеджмент: проблемы и перспективы : Сборник статей по итогам XVI международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» / под ред. д-ра экон. наук, проф. Е.А. Горбашко, д-ра экон. наук, проф. И.В. Федосеева. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2021. 933 с.
15. Актуальные вопросы экономики и социологии: сборник статей по материалам XVII Осенней конференции молодых ученых в новосибирском Академгородке / под ред. Ю.М. Слепенковой. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2021. 125 с.
16. Крюков В.А., Суслов Н.И., Крюков Я.В. ТЭК Азиатской России в мире перемен. Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН, 2021. 52 с.
17. Крюков В.А., Селиверстов В.Е. Экономика Сибири: трудный путь к синергии природного и человеческого потенциала, связности пространства и интересов федерального центра и регионов Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН, 2022. 124 с.
18. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. Стратегическое планирование и системная оптимизация национальной экономики // Проблемы прогнозирования. 2022. №3(192). С. 6-15.
19. Мезоэкономика: элементы новой парадигмы: Монография / Под ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер. М.: ИЭ РАН, 2020. 392 с.;
20. Мезоэкономика: состояние и перспективы: Монография / Под ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер, М.А. Дерябиной. М.: ИЭ РАН, 2018. 314 с.
21. Tong, Q. & Qiu, F. (2020). Population growth and land development: Investigating the bi-directional interactions. *Ecological Economics*, V.169, 106505.
22. Bolognesi, T., Nahrath S. (2020) Environmental Governance Dynamics: Some Micro Foundations of Macro Failures. *Ecological Economics*, V.170, 106555.
23. Kangas, J., Ollikainen, M. (2019). Economic Insights in Ecological Compensations: Market Analysis With an Empirical Application to the Finnish Economy. *Ecological Economics*, V.159 p.54-67.
24. Tardieua, L. & Tuffery, L. (2019). From supply to demand factors: What are the determinants of attractiveness for outdoor recreation? *Ecological Economics*, V.161, p.163-175.
25. Дьяченко, А.В., Косульникова, Т.Л., Сизенева, Л.А. & Казиева, З.М. (2019) Метатеория влияния туристско-рекреационной деятельности на природные парки. *Сервис в России и за рубежом* Т.13, №1 (83).
26. Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение / под ред. к.э.н. О.В. Тарасовой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2020. 456 с.
27. Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты // под ред. Е.А. Коломак. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН. 2020. 502 с.
28. Перспективная сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири / под ред. П.М. Першукевича, В.В. Алещенко / ИЭОПП СО РАН, СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. Омск : ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2020. 240 с.
29. Культура и экономика. Обзор взаимосвязей. // Электронная публикация: Центр гуманитарных технологий. — 06.12.2006. URL: <https://gtmarket.ru/library/articles/2561>

Для цитирования: Мушникова Е.А. Итоги изучения художественной культуры Алтайского края в рамках работы над региональным проектом ИКИБА //

URL: http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2022/2/articles/3_2.pdf

EDN: <https://elibrary.ru/dhvawc>

УДК 001.92 + 304.444 + 379.851

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В РАМКАХ РАБОТЫ НАД РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ ИКИБА *

Е.А. Мушникова¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
г. Барнаул, Россия
E-mail: mushnikova77@mail.ru

Введение

Одной из задач научного проекта «Экспликация потенциала художественной культуры Алтайского края и определения механизмов его использования в региональных и международных туристических проектах», реализуемого сотрудниками ИКИБА, является изучение художественного наследия Алтайского края с целью оценки его образовательных, рекреационных возможностей, и использование этих данных в программах социокультурного развития региона. В условиях социокультурных трансформаций современного российского общества обращение к историческому, культурному, художественному наследию имеет консолидирующее значение на уровне общегражданской системы ценностей. Для решения поставленной задачи было проведено системное обобщение широкого круга материалов, изданы и подготовлены к публикации статьи, описывающие художественные фонды музеев, региональные выставочные и фестивальные проекты, ресурсы ремесленных художественных мастерских и т.д.

Обсуждение и результаты

На протяжении двух лет работы над проектом коллективом авторов проведена обширная работа по описанию и анализу региональных художественных собраний, художественных коллекций алтайских музеев. Промежуточные итоги данной работы частично были опубликованы ранее [1].

В данной статье проанализируем результаты исследований по данной тематике, полученные за третий год реализации проекта.

Во-первых, было продолжено исследование, связанное с жизнью и творчеством ряда художников, работы которых хранятся в Государственном

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Алтайского края в рамках научного проекта №19-412-220003 р_а «Экспликация потенциала художественной культуры Алтайского края и определения механизмов его использования в региональных и международных туристических проектах».

художественном музее Алтайского края (ГХМАК), а также в других музеях и картинных галереях Алтайского края.

Рассмотрено творчество известного в Сибири художника Евгения Евгеньевича Скурихина (1952 г.р.). На основе коллекции произведений, находящихся в собрании ГХМАК проанализированы творческая манера мастера, неповторимый почерк, портретное искусство [2,3].

Изучено искусство художника, академика Российской Академии художеств Николая Иосифовича Рыбакова (1947 г.р.). В его произведениях, в том числе находящихся в музее Алтайского Края, исследовались такие аспекты как мифологическое время и пространство [4].

Проанализировано творчество художника Владимира Михайловича Квасова (1937-2006) — основные этапы и суть творческого метода художника, стилистическую принадлежность его искусства. Отмечается, что творчество В.М. Квасова существует вне привычного формата алтайского изобразительного искусства и представляет безусловный интерес в связи с необходимостью изучения истории искусства региона и осознанием дальнейших перспектив его развития [5].

На протяжении 2022 года проводилась планомерная работа по изучению творческого наследия алтайского художника Николая Петровича Иванова (1923-1985). На основе фондовых материалов ГХМАК и документальных материалов, фото, рисунков живописца, хранящихся в Государственном архиве Алтайского края (ГААК), а также статей о художнике и каталогов — восстанавливаются основные этапы жизни и творчества живописца. Вводятся в научный оборот ранее не опубликованные материалы, репродуцируются и рассматриваются ранее не изученные работы Н.П. Иванова. На основе этих данных впервые предпринимается попытка наиболее полно представить основные вехи жизни и творчества художника. Составлен полный каталог его живописных и графических работ, хранящихся в ГХМАК, включая произведения, находящиеся во временном хранении музея. Основные итоги работы отражены в статьях и каталогах графических и живописных произведений Н.П. Иванова [6,7,8].

Одним из направлений исследований в текущем году являлось изучение графических произведений, находящихся в ГХМАК, — творческое наследие Леонида Соифертиса, Василия Каменского, Ирины Большаковой, Алексея Дмитриева. Проводилась также работа над постоянной экспозицией советской графики в строящемся здании ГХМАК, была освещена тема образов советского быта в данной экспозиции [9,10,11].

Проведено исследование по двум учебным художественным заведениям Алтайского края — Новоалтайскому художественному училищу и Алтайскому государственному институту культуры. Подобного рода работа важна с точки зрения полного представления художественной жизни региона, ведь именно художественное образование формирует и транслирует уникальные художественные традиции в область регионального искусства.

Рассмотрено творчество и жизнь педагогов Новоалтайского художественного училища, сыгравших большую роль не только в истории училища, но и в художественной жизни Алтайского края в целом: Степана Кузьмича Двойноса, Александра Петровича Ботева, Ильбека Сунагатовича Хайрулинова, Бориса Георгиевича Босько, Владимира Александровича Раменского, Бориса Никитича Лупачева, Аркадия Викторовича Казанцева. Выявлено, что педагоги Новоалтайского художественного училища, наследовавшие лучшие традиции реалистической школы живописи и графики, воспитывавшие в этих традициях студентов Новоалтайского училища, внесли значительный вклад в изобразительное искусство Алтая, стояли у истоков и развивали искусство профессиональной книги на Алтае, стали родоначальниками высшего образования в области графического дизайна на Алтае [12].

Проанализирован пятилетний опыт работы базовой профессиональной кафедры Алтайского государственного института культуры в Государственном художественном музее Алтайского края — инновационного подразделения, представляющего одну из перспективных форм практико-ориентированной подготовки кадров. Освещены основные направления взаимодействия музея с высшим учебным заведением — проведение практических занятий в рамках учебных дисциплин, производственной и преддипломной практики обучающихся, научно-исследовательской работы студентов [13].

Одним из направлений исследований в текущем году также являлось рассмотрение частных художественных коллекций и их презентация как способ продвижения и сохранения памятников истории и культуры. Проанализирована деятельность Т.В. Скубневской — дочери известных в Алтайском крае художников Майи Дмитриевны Ковешниковой (1926-2013) и Валентина Яковлевича Курзина (1911-1984) — и ее вклад в хранение, реставрацию, систематизацию и популяризацию в среде любителей изобразительного искусства творческого наследия родителей из домашней коллекции [14].

В архиве ГХМАК хранится большое количество произведений монгольского искусства. За последнее время также возросло число совместных художественных проектов сибирских и монгольских художников, в том числе совместных групповых и персональных выставок. Более того, монгольские темы стали ведущими для многих современных живописцев и графиков Сибири в целом и Алтайского края в частности. Это вызывает большой интерес у зрителей и, кроме художественно-эстетических задач, способствует культурному взаимодействию двух стран. В связи с этим было проведено исследование, посвященное монгольским художникам, искусствоведам, образам монгольского искусства, которое дает возможность глубже понять художественную культуру сопредельной территории [15,16]. Также в этом году совместными усилиями российских и монгольских ученых была подготовлена выставка «Социалистический реализм в изобразительном искусстве Монголии». Для творческого сотрудничества были приглашены: ректор

Художественной академии, профессор, доктор философских наук Д. Уранчимэг; искусствовед, доктор, академик Российской академии художеств М.Ю. Шишин, а также искусствовед, профессор (Sc.D) Себастиан Лалла. Выставка была организована в честь 100-летия Монгольской Народной партии и 30-летия Национальной художественной галереи Монголии. Для экспозиции было отобрано более 150 произведений из коллекций — работы художников, фактически заложивших основы искусства нового времени в Монголии: Б. Шарав, У. Ядамсурэна, О. Цэвэгжава, Г. Одона, Л. Гава, Д. Чойдога, Б. Чогсома, А. Сэнгэцохио, Н. Цултэма, Д. Амгалана. Многие из них учились в России или у русских художников-педагогов Ц. Сампилова, К. Померанцева, способствовавших процессу перехода к новой пластической художественной системе в монгольском искусстве. Выставка имеет выдающееся значение не только для Монголии, но для всего обширного пространства Евразии. По результатам выставки издан альбом [17].

Выводы

Поставленные научным коллективом задачи исследования по проекту выполнены в полном объеме. В ходе проекта были описаны и представлены в качестве системы многообразные формы институализации изобразительного искусства — художественные музеи, картинные галереи, отделы изобразительного искусства при краеведческих музеях, творческие мастерские профессиональных и народных мастеров искусства, центры художественного творчества. Научные результаты работы в достаточном объеме отражены как в статьях, опубликованных в научных периодических изданиях, так и в монографиях, материалах научных конференций и других научных мероприятиях.

Результаты исследования могут быть применены для раскрытия потенциала региональной художественной культуры Алтайского края с целью привлечения туристов и посетителей в музеи, галереи и художественные центры, что будет способствовать развитию нового вида туристической деятельности.

Список литературы

1. Мушникова Е.А. Реализация регионального проекта ИКИБА «Экспликация потенциала художественной культуры Алтайского края и определения механизмов его использования в региональных и международных туристических проектах» // Grand Altai Research & Education. №2 (15). 2021. С.120-125 — URL : http://rectors.altstu.ru/ru/periodical/archiv/2021/2/articles/7_2.pdf
2. Царева Н.С. Произведения Евгения Скурихина в собрании Государственного художественного музея Алтайского края. Обзор коллекции // Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения: материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Барнаул, 23-24 июня 2022 года. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2022 (рукопись в печати)

3. Сидорова О.В. «Выставка «Близкие» (искусство портрета в графике Евгения Скурихина) в Государственном художественном музее Алтайского края) //Ученые записки Алтайского государственного института культуры. Барнаул. 2022 (рукопись в печати)
4. Белокурова С.М. Мифологическое время и пространство в искусстве академика Н.И. Рыбакова // Российская академия художеств в контексте современных художественных процессов (материалы международной научной конференции). М., 2022 (рукопись в печати)
5. Сидорова О.В. «Неформатное» искусство Владимира Квасова // Искусство Евразии. №4(27). 2022 (рукопись в печати)
6. Мушникова Е.А. Художественные произведения и документальные материалы о творчестве художника Н.П. Иванова из Государственного архива Алтайского края // Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения: материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Барнаул, 23-24 июня 2022 года. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2022 (рукопись в печати)
7. Мушникова Е.А. Творческое наследие алтайского художника Николая Петровича Иванова (1923-1985) из собрания Государственного художественного музея Алтайского края // IX искусствоведческие Снитковские чтения: сб. материалов XX Всерос. науч.-практ. конф. Барнаул. 2022 (рукопись в печати)
8. Мушникова Е.А. Основные этапы жизни и творчества алтайского художника Н.П. Иванова (1923-1985) // Искусство Евразии. №4(27). 2022 (рукопись в печати)
9. Сидорова О.В. «Улыбка и жизнь». Графический кодекс Леонида Сойфертиса (о новых графических работах в коллекции Государственного художественного музея Алтайского края) // IX искусствоведческие Снитковские чтения: сб. материалов XX Всерос. науч.-практ. конф. Барнаул. 2022 (рукопись в печати)
10. Сидорова О.В. Образы советского быта в постоянной экспозиции графики в Государственном художественном музее Алтайского края // Межрегиональная с международным участием научно-практическая конференции «Искусство и искусствоведение в странах бывшего СССР: традиции, новые пути развития, перспективы сотрудничества». 2022 (рукопись в печати)
11. Сидорова О.В. Выставка иллюстраций Алексея Дмитриева в Государственном художественном музее Алтайского края // Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения: материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Барнаул, 23-24 июня 2022 года. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2022 (рукопись в печати)
12. Сидорова О.В. Художественное наследие Новоалтайского художественного училища // Материалы конференции «Методика работы над выпускной квалификационной работой на специальностях "Живопись (станковая, театрально-декорационная)", "Дизайн (по отраслям)", "ДПИ, народные промыслы (по отраслям)» в Новоалтайском государственном художественном училище. 10-12.01.2022 (рукопись в печати)
13. Сидорова О.В. Опыт работы базовой профессиональной кафедры Алтайского государственного института культуры в Государственном художественном музее Алтайского края: 2018-2022 // Событийный и информационный ландшафт российской культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Барнаул: Издательство Алтайского государственного института культуры, 2022.С. 296-304 (рукопись в печати)
14. Царева Н.С. Презентация частной художественной коллекции как способ продвижения и сохранения памятников истории и культуры в музейном пространстве // IX искусствоведческие Снитковские чтения: сб. материалов XX Всерос. науч.-практ. конф. Барнаул. 2022 (рукопись в печати)

15. Белокурова С.М. Монгольский художник и искусствовед Цэрэнчимэдийн Эрдэнэцог: творческие и исследовательские методы // IX искусствоведческие Снитковские чтения: сб. материалов XX Всерос. науч.-практ. конф. Барнаул. 2022 (рукопись в печати)
16. Белокурова С.М., Канарева Т.Н. Генезис образа птицы Гаруды в монгольском искусстве // Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения: материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Барнаул, 23-24 июня 2022 года. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2022 (рукопись в печати)
17. Соцреализм Монголын дүрслэх урлагт (Соцреализм в изобразительном искусстве Монголии). «Мөнхийн Үсэг» ХХК-д 500 хувь хэвлэв. Улаанбаатар хот. 2021 он.