

**СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
СОВЕТА РЕКТОРОВ ВУЗОВ БОЛЬШОГО АЛТАЯ**

Россия

КАЗАХСТАН

КИТАЙ

Монголия

GRAND ALTAI RESEARCH & EDUCATION

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ БОЛЬШОГО АЛТАЯ

**Выпуск 1 (19)'2023
DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01**

ISSN 2410-485X

Учредитель: ФГБОУ ВО «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 1 (19)'2023
DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01**

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, предъявляемыми 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» // Сетевое издание. Барнаул: АлтГТУ, 2023. 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@bk.ru

О редакции

Главный редактор:

Ананьева Елена Сергеевна, начальник научного управления АлтГТУ, к.т.н., доцент кафедры
ScopusID: 56413074500 ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5768-3912> ; AuthorID-elibrary: 158204

Заместитель главного редактора:

Шишин Михаил Юрьевич, Институт комплексных исследований Большого Алтая (АлтГТУ), директор, д-р
филос. наук, профессор
ScopusID: 57190528509 ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2148-5233>

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.

Выпускающий редактор :

Енгоян Оксана Завеновна
ScopusID: 55511153700; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8985-4827> ; SPIN: 1646-4748.

Оглавление

I. Экономика и социально-экономическое развитие Большого Алтая

Горшков В.В., Дерябина М.В.

Оценка потенциала развития органического животноводства
в Алтайском крае3

Давиденко Л.М.

Технологические вызовы в современной экономике.....14

Ковалева И.В., Намаконов Д.А.

Отраслевые рынки сельскохозяйственного сектора экономики
в условиях развития интегрированной логистики24

Кундиус В.А., Судыко М.В., Улейко А.О.

Тенденции и перспективы развития сельского хозяйства Алтайского края32

Кундиус В.А., Тютюнина И.Е.

Тенденции и механизмы ценообразования на рынке зерна в Алтайском крае44

Стрельцова Т.В.

Оценка перспектив развития рынка дикорастущей продукции.....54

II. Образование и культура Большого Алтая

Розина Г.А.

Тенденции университетского образования в цифровом обществе.....62

III. Технологии, материаловедение, энергоэффективность

Gong Zhengxing

Design and implementation of WiFi cart based on Raspberry Pi.....72
基于树莓派的 WiFi 小车的设计与实现

Hu Zekui, Mei Shunqi, Alexey Guryev, Burial Lygdenov

Principle and metal surface application of electroless Ni-B plating79
金属表面化学镀 Ni-B 镀层的原理和应用

Li Yaogang

Multifunctional Drawing Table Design.....87
多功能绘图桌设计

Luo Feng

CS1026 Pickup Truck Transmission System Design93
CS1026 皮卡车变速箱系统设计

Tang Li

Wall climbing mechanical trolley structure design98
爬墙机械小车结构设计

Zou Xiaohui

Indoor temperature and humidity measurement system design105
室内温湿度测量系统设计

Wang Yifan, Qi Di, Pan Song, Zhang Ming, Mei Shunqi

Analysis of yarn tension adjustment inside the leveler of a straight twister111

直捻机匀捻器内部纱线张力调节分析

**IV. Труды Института комплексных исследований
Большого Алтая**

Енгоян О.З.

Каркасный подход в мезоэкономике:

формализация внеэкономических параметров116

I. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Для цитирования: Горшков В.В., Дерябина М.В. Оценка потенциала развития органического животноводства в Алтайском крае // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/ctcncs>

УДК 636.08

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

В.В. Горшков¹, М.В. Дерябина¹

¹ ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия
E-mail: gorshkov@yandex.ru; long1822@yandex.ru

Аннотация. Органическое сельхозпроизводство играет важную роль в формировании стратегии экономического, продовольственного и социального развития страны. По данным Роскачества, число производителей органической продукции в стране за 2022 год выросло на 46%. Чтобы быть эффективным органическое сельское хозяйство должно сочетать в себе традиционные подходы, инновационные технологии и науку. Потенциал органического животноводства в стране даже по самым приблизительным расчётам также весьма значителен, и к 2030 году потребуется более 1065 т органической мясной продукции в год. При проведении сертификации в органическом животноводстве контролю подвергается именно производство, включающее всю цепочку операций и технологий, в том числе нормативы содержания животных, производство кормов, а также лечение и транспортировку животных. Основными направлениями переориентирования традиционного сельхозпроизводства на органическое для крупных хозяйств является производство продукции для потребителей крупных городов, а для мелких и средних производителей — комплексное производство органической продукции в сочетании с агротуризмом, ремесленными промыслами и др. Результатами реализации органической стратегии в Алтайском крае является достижение следующих контрольных точек: экономический эффект — создание единой системы производства и распределения органической продукции, включая все этапы от адаптации процесса производства продукции к требованиям, предъявляемым к органическому производству, до помощи в организации сбыта произведенной продукции конечному потребителю; социальный эффект — создание новых высоко замотивированных рабочих мест в регионе с опорой на сельскую молодежь, увеличение доходов домохозяйств, развитие социальной инфраструктуры; экологический эффект —

восстановление почв, улучшение экологии региона, обеспечение населения полезными продуктами питания.

Ключевые слова: органическое животноводство, сельское хозяйство, Алтайский край, ветеринарное обслуживание, молоко, качество продукции, SWOT-анализ

For citation: Gorshkov V.V., Deryabina M.V. Assessment of the potential for the development of organic animal husbandry in the Altai Territory // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/ctnsc>

UDK 636.08

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF ORGANIC ANIMAL HUSBANDRY IN THE ALTAI TERRITORY

V.V. Gorshkov¹, M.V. Deryabina¹

¹ Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation
E-mail: gorshkov@yandex.ru ; long1822@yandex.ru

Abstract. Organic agricultural production plays an important role in shaping the strategy of economic, food and social development of the country. According to Roskachestvo, the number of organic producers in the country increased by 46% in 2022. To be effective, organic agriculture must combine traditional approaches, innovative technologies and science. The potential of organic animal husbandry in the country, even according to the most rough estimates, is also very significant and by 2030 more than 1065 tons of organic meat products per year will be required. When conducting certification in organic animal husbandry, it is production that is controlled, which includes the entire chain of operations and technologies, including animal welfare standards, feed production, as well as treatment and transportation of animals. The main directions in the reorientation of traditional agricultural production to organic for large farms is the production of products for consumers in large cities, and for small and medium-sized producers — the integrated production of organic products in combination with agrotourism, handicrafts, etc. The results of the implementation of the organic strategy in the Altai Territory are the achievement of the following control points: economic effect — the creation of a unified system for the production and distribution of organic products, including all stages from adapting the production process to the requirements for organic production, to assisting in organizing the sale of manufactured products to the end consumer; social effect - creation of new highly motivated jobs in the region based on rural youth, increase in household income, development of social infrastructure; environmental effect - soil restoration, improvement of the region's ecology, providing the population with healthy food.

Keywords: organic animal husbandry, agriculture, Altai Territory, veterinary care, milk, product quality, SWOT analysis

Введение (постановка проблемы)

Органическое сельхозпроизводство играет важную роль в формировании стратегии экономического, продовольственного и социального развития страны. Поэтому органическая продукция становится все более востребованной среди населения. У многих уже не вызывает сомнений полезность питания органическими продуктами. По данным Роскачества, число производителей органической продукции в стране за 2022 год выросло на 46% (со 100 до 146). На данный момент число действующих сертификатов соответствия органическому производству составляет более 200.

Спрос на экологически чистое аграрное производство обусловлен тем, что уже сейчас на агропромышленное производство приходится до трети всех загрязнений окружающей среды, нарушение агрофитоценозов [1]; деградации подвержен каждый третий гектар сельскохозяйственных угодий. На фоне этого за последние 30-35 лет наблюдается сокращение агробιοразнообразия экосистем более, чем на 30%, и сокращение количества насекомых-опылителей (в первую очередь пчёл) на 40%. Указанные преобразования отрицательно сказываются на экологическом и медицинском статусе населения, у которого за последние 10 лет на 20-45% выросло количество заболеваний, обусловленных качеством питания, таких, как аллергия, онкологические заболевания, сахарный диабет, ожирение, другие виды нарушений обмена веществ, сердечно-сосудистые заболевания и прочие [2].

Согласно российскому законодательству, органическое сельскохозяйственное производство — это такие виды производственно-экономической деятельности, при которых используются способы, методы и технологии, направленные на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды, укрепление здоровья человека, сохранение и восстановление плодородия почв.

Чтобы быть эффективным, органическое сельское хозяйство должно сочетать в себе традиционные подходы, инновационные технологии и науку, поэтому можно сказать, что органическое производство должно быть наукоёмким и высокотехнологичным.

Основными нормативными документами, регламентирующими деятельность органических хозяйств в Российской Федерации, являются Федеральный закон №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (от 3 августа 2018 года) и ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации [3].

Также регулирование вопросов производства и реализации органической животноводческой продукции отражено в Приказах Минсельхоза «Об утверждении порядка ведения единого государственного реестра производителей органической продукции, в том числе порядка предоставления органами по сертификации сведений, предусмотренных частью 3 статьи 6

Федерального закона «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также порядка предоставления информации о наличии или об отсутствии сведений о производителях органической продукции в едином государственном реестре производителей органической продукции», от 19 ноября 2019 года №633 и в Приказе Минсельхоза России от 19.11.2019 №634 «Об утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца» (начало действия документа 01.01.2020). Первый регламентирует ведение реестра производителей органической продукции, а второй, соответственно, — использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца.

На начало 2022 года в России зарегистрировано 12 органов по сертификации, из которых четыре имеют специалистов и аккредитацию на сертификацию органической продукции животноводства.

В соответствии со стратегией развития органического сельхозпроизводства на период до 2030 г., предложенной Минсельхозом РФ, объем внутреннего рынка органической продукции должен вырасти до 150 млрд руб. [4].

Потенциал органического животноводства в стране даже по самым приблизительным расчётам также весьма значительный. К 2030 году планируется, что органику будут потреблять 10% населения России, это на сегодняшний день 14,6 млн человек. Исходя из рекомендаций Минздрава РФ по потреблению животноводческой продукции, для обеспечения населения продукцией органического животноводства к 2030 году ежегодно потребуется более 1065 т органической мясной продукции, или более 2 млн голов откормочного молодняка, а также 3,5 млн т молока и молочной продукции, для производства которой необходимо не менее 500 тысяч голов дойного стада крупного рогатого скота. Сейчас совокупный объем органического (сертифицированного) стада в России составляет немногим более 30 тысяч голов.

Методы и обсуждения

Анализ мировых тенденций показывает, что спрос на органическую животноводческую продукцию растёт и производство её становится более рентабельным. Развитие данного сегмента сельхозпроизводства не только создает благоприятные условия для охраны окружающей среды и здорового и качественного питания населения, но также играет положительную роль в решении задач увеличения занятости и доходов сельского населения.

На современном этапе основными задачами органического сельхозпроизводства в регионе являются:

— поддержание и повышение естественного плодородия почв и экологическое освоение неиспользуемых земель;

- улучшение здоровья населения за счёт повышения иммунитета, снижения уровня обменных и других заболеваний, аллергий у населения;
- сохранение экологии в регионе сельскохозяйственного производства;
- повышение самозанятости сельского населения и привлечение мотивированной, перспективной и креативной молодёжи в сельское хозяйство (например, в 2010 г. во вновь созданных органических фермах в ЕС 55% молодых фермеров произвели 61,3% органической продукции);
- улучшение локальной экономики районов с органическим производством;
- формирование правильного «экологического» мышления у населения.

При проведении сертификации в органическом животноводстве контролируют именно производство, которое включает всю цепочку операций и технологий, в том числе условия и нормативы размещения и содержания животных, с учетом выгулов, производством и заготовкой кормов, а также лечение и транспортировку животных, упаковку и маркировку продукции, уменьшение страданий животных при лечении или забое и отсутствие технологий принудительного кормления.

Основными контролируемыми показателями при сертификации органического животноводства являются: соответствие поголовья размерам хозяйства, условиям предприятия и местности, соответствие пород условиям разведения и кормовым особенностям, обеспеченность органическими кормами собственного производства или покупными кормами, адаптированными к местным условиям, с продуктивностью, неприхотливыми условиями содержания.

Кроме того, животные должны иметь хороший иммунитет, быть устойчивы к заболеваниям. За рубежом при лечении животных широко используют гомеопатию, но в России пока это направление не нашло широкого распространения.

По нашему мнению, в органическом производстве с животными должен работать тот, кто их любит, поэтому залогом высокой продуктивности является гуманность содержания и снижение разного уровня стрессов. Ключевым фактором хорошей продуктивности и высокого качества продукции в органическом животноводстве является хорошее состояние животных на основе обеспечения качественных условий для роста и развития в соответствии с их генетическим потенциалом на основе учета их экологических и физиологических потребностей и создания условий для проявления их естественного поведения и функций.

При разработке стратегии органического производства предпочтение следует отдавать породам животных устойчивых к различным заболеваниям и высоким порогом адаптации к местным условиям.

Животные должны быть получены из органической системы выращивания или из «переходного периода» а помещения для содержания скота должны быть комфортными и максимально адаптированы к соответствующему виду

животных (достаточно места, света и возможность пребывания на свежем воздухе).

При организации питания животных максимально должны использоваться естественные корма, а консервация кормов не должна затрагивать их химический состав. В пастбищный период животные потребляют до 80-100 кг травы, что необходимо использовать при организации пастбищ и севооборотов в хозяйстве.

Отдельно следует сказать по вопросу лечения животных. В случае заболевания животных проводят лечение в соответствии с ветеринарным законодательством и ГОСТ 33980-2016.

Главной идеей при лечении животных в органическом производстве является высокоэффективный менеджмент здоровья животных — это действия превентивного характера, включающие адресность ветеринарной помощи, своевременность профилактики, диагностики и лечения заболеваний у конкретного животного, терапия, направленная на опережение возможных последствий, оптимальный подбор препаратов и дозировок лекарственных средств.

Важно на предприятии выработать единую стратегию профилактики и лечения животных при органическом способе производства с учетом того, что основными причинами заболеваний животных является их генетика, инфекции в окружающей среде, условия самой среды, технологии кормления, содержания и доения. Поэтому в органическом животноводстве большое значение придается профилактике заболеваний, и благодаря гигиене, сбалансированному и полноценному питанию, свежему воздуху и свободе движений многие заболевания незаразной этиологии можно предупредить.

Комплексная профилактика заболеваний строится на основе следующих принципов:

— методы выращивания должны быть адаптированы под потребности животных с обеспечением хорошей устойчивости к заболеваниям и защиты от инфекций. Так, установлено, что на современных животноводческих комплексах, работающих по традиционной технологии, встречается основных пять видов бактерий, включая сальмонеллы и золотистого стафилококка, тогда как на органических фермах только два вида [5].

— правильное кормление с учетом физиологической потребности на основе качественных кормов, грамотно составленных рационов, использовании в кормлении максимально возможным образом естественных пастбищных кормов, отсутствием микотоксинов и иных агентов, обеспечивающее хороший иммунитет животных,

— обеспечение качественной гигиены содержания и доения, регулярная уборка, очистка и дезинфекция объектов и оборудования, с помощью разрешенных средств.

В случае острой необходимости разрешено использовать антибиотики, однако в этом случае животное помещается на карантин. Продукцию, например

молоко можно использовать после профпериода. Антибиотики используют только в том случае, когда имеется реальная угроза жизни ценного животного.

Все эти мероприятия направлены на получение продукции с лучшими качествами, главное из которых — экологическая и биологическая чистота. Основными причинами, по которым потребитель выбирает продукцию органического животноводства являются:

1) потребитель получает четкое представление о качестве получаемой продукции. При производстве органической продукции в сельскохозяйственном производстве запрещены гидрогенизированные жиры, спорные добавки, гормоны, ферменты, большинство ветеринарных препаратов, консерванты, кормовые вещества, усиливающие рост, химические вещества, повышающие пищевую ценность);

2) защита окружающей среды уменьшение выбросов парниковых газов, поддержание естественной экосреды,

3) защита животных, гуманное отношение и формирование экосреды, максимально соответствующей их физиологическому и продуктивному состоянию. Стандарты органического животноводства требуют для животных достаточного пространства и свежего воздуха для роста и развития, обеспечивая им истинную свободу существования и снижая уровень технологических стрессов.

4) сохранение естественных экосистем региона. Доказано, что на органических фермах растительный, животный и мир насекомых увеличивается на 50%.

5) получение продукции без ГМО. Стандарты по органическому производству запрещают использование генетически модифицированных продуктов.

Таким образом, при выборе продукции потребитель ориентируется на следующие ее характеристики [6]:

- экологическая чистота продукция;
- получение продукции от животных с минимальным уровнем стрессов;
- доказано, что молоко органических коров содержит на 62% больше полиненасыщенных жирных кислот, в том числе на более 74% больше омега-3 жирных кислот чем молоке, полученном по традиционной технологии;
- повышенное содержание в молоке альфа-линоленовой кислоты (ALA), необходимой для поддержания здоровой сердечно-сосудистой деятельности;
- более благоприятное соотношение в молоке-сырье омега-3 и омега-6 жирных кислот;
- повышенное содержание витаминов в молоке, в частности витамина D (что влияет на усвоение кальция) [5; 7].

Отдельно следует сказать об экономике органического производства. Так, по данным Кошелева В.М. (2013) и др., уровень доходности производства молока в органическом производстве может составлять около 60% при сроке окупаемости в три года [8].

Основными направлениями при переориентировании традиционного сельхозпроизводства на органическое для крупных хозяйств является производство продукции для потребителей крупных городов, а мелких и средних производителей — комплексное производство органической продукции в сочетании с агротуризмом, кустарными и ремесленными промыслами и др. направлениями частной экономической деятельности.

При оценке потенциала развития органического животноводства в Алтайском крае нами по методике SWOT-анализа выявлены его сильные и слабые стороны, и в соответствии с этим, установлены основные угрозы (таблица 1).

Таблица 1. Анализ сильных и слабых сторон процесса производства продукции органического животноводства
Table 1. SWAT analysis of the strengths and weaknesses of the organic livestock production process

Условия производства	
Сильные стороны	Слабые стороны
1. Экономический потенциал (сельскохозяйственный, трудовых ресурсов, промышленный и проч.) Алтайского края.	1. Зависимость региональных производителей от импортного семени, поголовья животных, семян кормовых культур для органического производства.
2. Санкционная экономика (переориентированность на местное производство).	2. Минимальная государственная поддержка органического сельхозпроизводства.
3. Наличие большого количества земельных площадей и низкий уровень химизации сельского хозяйства в течение длительного периода времени.	3. Зачастую устаревшая материально-техническая база, недостаток современной высокоэффективной техники и ее высокая стоимость.
4. Отсутствие конкуренции в органическом производстве.	4. Недостаток технологий – ветеринарных, зоотехнических для органического производства.
Факторы производства	
Возможности	Угрозы
1. Наличие интереса и спроса у населения к органической продукции.	1. Отсутствие выстроенной логистики и системы реализации органической продукции в крае.
2. Интерес населения к защите окружающей среды.	2. Недостаток информации у населения о возможностях производства органической продукции.
3. Низкая конкуренция на рынке органической продукции.	3. Искаженное восприятие потребителями понятия «органическая продукция», дублирование понятиями «эко», «био» и др.
4. Накопленный опыт, в том числе западных производителей органики, по содержанию и выращиванию животных, культур, построению менеджмента.	4. Низкая заинтересованность молодых специалистов в сельскохозяйственной деятельности.

Выводы и результаты

Выявленные угрозы и недостатки могут быть основой для разработки с участием Министерства сельского хозяйства Алтайского края эффективной стратегии развития органического животноводства с формированием соответствующей актуальной инфраструктурой и эффективного менеджмента. Обозначенные сильные стороны и возможности должны стать драйвером

формирования и развития органического животноводства в Алтайском крае с определением перспектив и вектора развития хозяйств, решивших встать на путь диверсификации традиционного органического животноводства на органическое.

С учетом сильных и слабых сторон нами определены основные векторы формирования и стратегического развития производства органической продукции животноводства в Алтайском крае:

1. Построение системы эффективного органического производства, с обеспечением актуальной материально-технической базы, внедрением инновационных ресурсосберегающих технологий, обучением и мотивацией персонала на экологическое производство, улучшения социальных условий сельского труда и качества жизни на селе.

2. Совершенствование организационно-технологических процессов органического животноводства, направленных на развитие технологии в хозяйстве в соответствии с требованиями экологического менеджмента.

3. Повышение безопасности и качества производимой в крае органической сельскохозяйственной продукции в соответствии требованиями предъявляемым к продуктам согласно стандартам органического производства.

4. Развитие рыночного потенциала органической продукции в регионе путем реструктуризации системы сбыта и логистики, оперативное реагирование на потребности рынка, с учетом потребительских предпочтений.

5. Разработка моделей развития органического производства с использованием агротуризма, биоэнергетики, традиционных промыслов, малых форм хозяйствования, региональных эко-брендов (крафтовый бизнес, например производство сыров).

6. Мотивация населения на приобретение органической продукции. По заявлению О. Мироненко (2017), разница в цене между традиционной и органической продукцией снижается, и если раньше продукция органического животноводства была дороже традиционной продукции в 2-4 раза, то сейчас уже, например, органическую молочную продукцию дороже, чем в два раза в Москве, найти сложно. Это позволяет покупателям более осознанно делать выбор в сторону покупки именно органических продуктов [9].

Результатами реализации органической стратегии в Алтайском крае является достижение следующих контрольных точек:

Экономический эффект — подразумевает создание единой системы производства и распределения органической продукции. Разработка системы по сопровождению деятельности фермерских хозяйств должно включать все этапы от адаптации процесса производства продукции к требованиям, предъявляемых к органическому производству, до помощи в организации сбыта произведенной продукции конечному потребителю.

Результатом реализации данного элемента является улучшение финансово-хозяйственной деятельности сельхозтоваропроизводителей органической направленности, насыщение регионального рынка органической продукцией,

увеличение налоговых поступлений в краевой бюджет от органического животноводства.

Социальный эффект — создание новых высоко замотивированных рабочих мест в регионе с опорой на сельскую молодежь, ранее не задействованных в экономике, увеличение доходов домохозяйств, развитие социальной инфраструктуры. Результат — улучшение социального климата на селе, привлечение молодых кадров и их вовлечение в активную экономическую деятельность.

Экологический эффект — восстановление почв, улучшение экологии региона, обеспечение населения полезными продуктами питания, создание конкурентности для традиционных продуктов, что будет способствовать повышению их качества. Результат — улучшение экологии региона и обеспечение продовольственной безопасности страны.

Список литература

- [1] Степанова, Л.П. Экологические проблемы земледелия / Л.П. Степанова, Е.Н. Цыганок, И.М. Тихойкина // Вестник ОрелГАУ. — 2012. №1. — С. 11-18.
- [2] Коршунов, С. Мнение: потенциал России в «органике» реализован лишь на 1% / С. Коршунов / Журнал «Сельская Сибирь» №3 (23) 2021 — URL : <https://sectormedia.ru/articles/mnenie-potentsial-rossii-v-organike-realizovan-lish-na-1/> (дата обращения 02.04.2023) — Текст : электронный.
- [3] ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». — М.: Стандартинформ, 2016. — 42 с.
- [4] Ушачев, И. Производство органического продовольствия: мировой опыт и перспективы российского рынка/ И. Ушачев, А. Папцов, В. Тарасов// АПК: экономика, управление, 2009. — No9.
- [5] Белякова, З.Ю. О системе прослеживаемости органической продукции / З.Ю. Белякова, И.А. Макеева // Переработка молока. — 2017. — № 8. — С. 26-29.
- [6] Dangour, A.D., Dodhia, S.K., Hayter, A., Allen, E., Lock, K., Uauy, R. Nutritional quality of organic foods: a systematic review // Am J Clin Nutr 2020. — P.90.
- [7] Колесникова, Е.А. Влияние органических продуктов на качество жизни человека // Научные известия. — 2022. — №29. — С. 93-97.
- [8] Кошелев, В.М., Пешкова, А.В. Органическое сельское хозяйство: экономические аспекты трансформации: монография / В.М. Кошелев, А.В. Пешкова. — М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. — 140 с.
- [9] Мироненко, О.В. Органический рынок России: состояние и перспективы / О.В. Мироненко // Переработка молока. — 2017. — №7 (214). — С. 48-53.

References

- [1] Stepanova, L.P. Ekologicheskie problemy zemledeliya / L.P. Stepanova, E.N. Cyganok, I.M. Tihojkina // Vestnik OrelGAU. — 2012. №1. — S. 11-18.
- [2] Korshunov, S. Mnenie: potencial Rossii v «organike» realizovan lish' na 1% / S. Korshunov / Zhurnal «Sel'skaya Sibir'» №3 (23) 2021 — URL : <https://sectormedia.ru/articles/mnenie-potentsial-rossii-v-organike-realizovan-lish-na-1/> (data obrashcheniya 02.04.2023) — Tekst : elektronnyj.
- [3] GOST 33980-2016 «Produkciya organicheskogo proizvodstva. Pravila proizvodstva, pererabotki, markirovki i realizacii». — M.: Standartinform, 2016. — 42 s.

- [4] Ushachev, I. *Proizvodstvo organicheskogo prodovol'stviya: mirovoj opyt i perspektivy rossijskogo rynka* / I. Ushachev, A. Papcov, V. Tarasov // *APK: ekonomika, upravlenie*, 2009. — No9.
- [5] Belyakova, Z.YU. *O sisteme proslezhivaemosti organicheskoy produkcii* / Z.YU. Belyakova, I.A. Makeeva // *Pererabotka moloka*. — 2017. — № 8. — S. 26-29.
- [6] Dangour, A.D., Dodhia, S.K., Hayter, A., Allen, E., Lock, K., Uauy, R. *Nutritional quality of organic foods: a systematic review* // *Am J Clin Nutr* 2020. — R.90.
- [7] Kolesnikova, E.A. *Vliyanie organicheskikh produktov na kachestvo zhizni cheloveka* // *Nauchnye izvestiya*. — 2022. — №29. — S. 93-97.
- [8] Koshelev, V.M., Peshkova, A.V. *Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo: ekonomicheskie aspekty transformacii: monografiya* / V.M. Koshelev, A.V. Peshkova. — M.: Izdatel'stvo RGAU-MSKHA, 2013. — 140 s.
- [9] Mironenko, O.V. *Organicheskij rynek Rossii: sostoyanie i perspektivy* / O.V. Mironenko // *Pererabotka moloka*. — 2017. — №7 (214). — S. 48-53.

Для цитирования: Давиденко Л.М. Технологические вызовы в современной экономике // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/zqsvxx>

УДК 004.89 + 330.34

JEL Classification: C82, O14, O32, Q55

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Л.М. Давиденко^{1,2}

1 Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

2 Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск, Российская Федерация

E-mail: davidenkolm@rambler.ru

Аннотация. *Состояние вопроса:* Целью исследования является раскрытие сущности и характера проявления технологических вызовов, влияние которых усилилось в период изменения мировой экономической конъюнктуры, претерпевающей стагнацию, энергетический кризис, усиление воздействия техногенных катаклизмов. Преодоление технологической отсталости на уровне компаний и отдельных стран дает преимущества качественного роста, чему будут способствовать «умные» стратегии, цифровизация основного и вспомогательного производства промышленных объектов, финансовой сферы, системы государственного регулирования научно-технологического развития. **Материалы и методы:** Для исследования тенденций развития «умных» стратегических подходов в системе управления компаниями промышленными и ИТ сектора использована открытая база статистических данных, раскрывающая состояние производства и логистических процессов. В частности, были использованы элементы анализа и синтеза в рамках экспортных и импортных потоков казахстанской экономики. Посредством метода квантификации и основных подходов параметрического метода проведена систематизация институциональных факторов научно-технологического развития, основных положений и механизмов формирования «умных» стратегий с учетом логистических процессов и антикризисного менеджмента. **Результаты:** Показано, что интеграционное моделирование деловых отношений путем взаимодействия поставщиков и потребителей, диагностика кризисных явлений, базирующаяся на техническом анализе с широким набором цифровых методов, могут стать элементами активного реагирования на отклонения от устойчивого развития. **Выводы:** «Умное» управления активами позволяет достигать рациональности их использования и повышать конечные результаты инновационной деятельности в ведущих отраслях экономики.

Ключевые слова: технологические вызовы, цифровая экономика, интеграция, инкубация, акселерация, импорт, экспорт, производство, логистика

For citation: Davidenko L.M. Technological challenges in the modern economy // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/zqsvxx>

UDK 004.89 + 330.34

JEL Classification: C82, O14, O32, Q55

TECHNOLOGICAL CHALLENGES IN THE MODERN ECONOMY

L.M. Davidenko^{1,2}

1 Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

2 Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russian Federation

E-mail: davidenkolm@rambler.ru

Abstract. Background: The purpose of the study is to reveal the essence and nature of the manifestation of technological challenges. Their influence has intensified during the period of changes in the world economic situation, which is undergoing stagnation, an energy crisis and an increase in the impact of man-made disasters. Overcoming technological backwardness at the level of companies and individual countries provides the benefits of qualitative growth, which will be facilitated by «smart» strategies, digitalization of the main and auxiliary production of industrial facilities, the financial sector, and the system of state regulation of scientific and technological development. **Materials and methods:** To study the trends in the development of «smart» strategic approaches in the management system of companies in the industrial and IT sectors, an open statistical database was used that reveals the state of production and logistics processes. In particular, elements of analysis and synthesis were used within the framework of export and import flows in the economy of Kazakhstan. By means of the quantification method and the main approaches of the parametric method, the systematization of the institutional factors of scientific and technological development was carried out, the main provisions and mechanisms for the formation of «smart» strategies, taking into account logistics processes and anti-crisis management. **Results:** It is shown that integration modeling of business relations through the interaction of suppliers and consumers, diagnostics of crisis phenomena based on technical analysis with a wide range of digital methods can become elements of an active response to deviations from sustainable development. **Conclusions:** It is concluded that «smart» asset management makes it possible to achieve the rationality of their use and improve the final results of innovative activity in the leading sectors of the economy.

Keywords: technological challenges, digital economy, integration, incubation, acceleration, import, export, production, logistics

Введение

Технологии играют ведущую роль в экономическом развитии и служат импульсом для коренных реформ в управлении производством, логистикой,

финансами. Своевременное реагирование на технологические вызовы благоприятно отразилось на увлечении капитализации компаний сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Вслед за ИКТ выросла капитализация компаний, производящих электронику. В настоящее время тройка индустриальных лидеров охватывает отрасли ИКТ и электронику, нефтехимию, энергетический комплекс. В качестве одной из причин успешного роста можно привести разработку и внедрение промышленными компаниями так называемых «умных» стратегий, которые включают в себя количественные и качественные методы сбора данных по рискам разной природы происхождения, элементарное разложение производственного процесса с возможностью кастомизации циклов и подциклов, «умную» логистику с использованием цифровых адаптеров и платформ. В конечном итоге компании нацелены на оптимизацию расходов, возможность рециркуляции и перехода на ресурсосбережение с элементами «зеленой» экономики.

1. Развитие деловых отношений как инструмента поддержания технологического роста

Современное мировое хозяйство в качестве важного инструмента для достижения целей устойчивого развития выдвигает «умные» стратегии управления, чему способствуют объективные причины. Во-первых, в период пандемии и после ее активной фазы менеджеры компаний с особым вниманием стали проводить оценку вклада логистики в конечные результаты бизнеса, что послужило одним из факторов при построении механизма управления активами, так как логистическая деятельность добавляет стоимость в цепь поставок. Во-вторых, территориальное изменение производственной концентрации и размещения производительных сил обусловлено ценовыми факторами на средства производства, энергоресурсы. Тем самым постоянно формируются новые центры затрат, появление которых можно связать с экономическими циклами развития мировой экономики. В-третьих, для большинства компаний остается стратегически важным вопрос оптимизации запасов сырья, в частности энергетических ресурсов, поэтому «умная» стратегия повышает эффективность использования производственных мощностей, складов предприятий и расширяет географическое присутствие транснациональных сетей по всему миру.

Субъекты хозяйствования находятся в тесном взаимодействии с внешней средой и ее участниками, поэтому успешной реализации «умных» стратегий будет способствовать устойчивый рост индикаторов макроэкономического роста, в частности, поддержание деловых отношений в экспортно-импортных операциях. Используя статистику по Республике Казахстан за период январь-декабрь 2022 года, можно констатировать факт увеличения внешнеторгового оборота страны на 32,1% по сравнению с 2021 годом (рисунок 1).

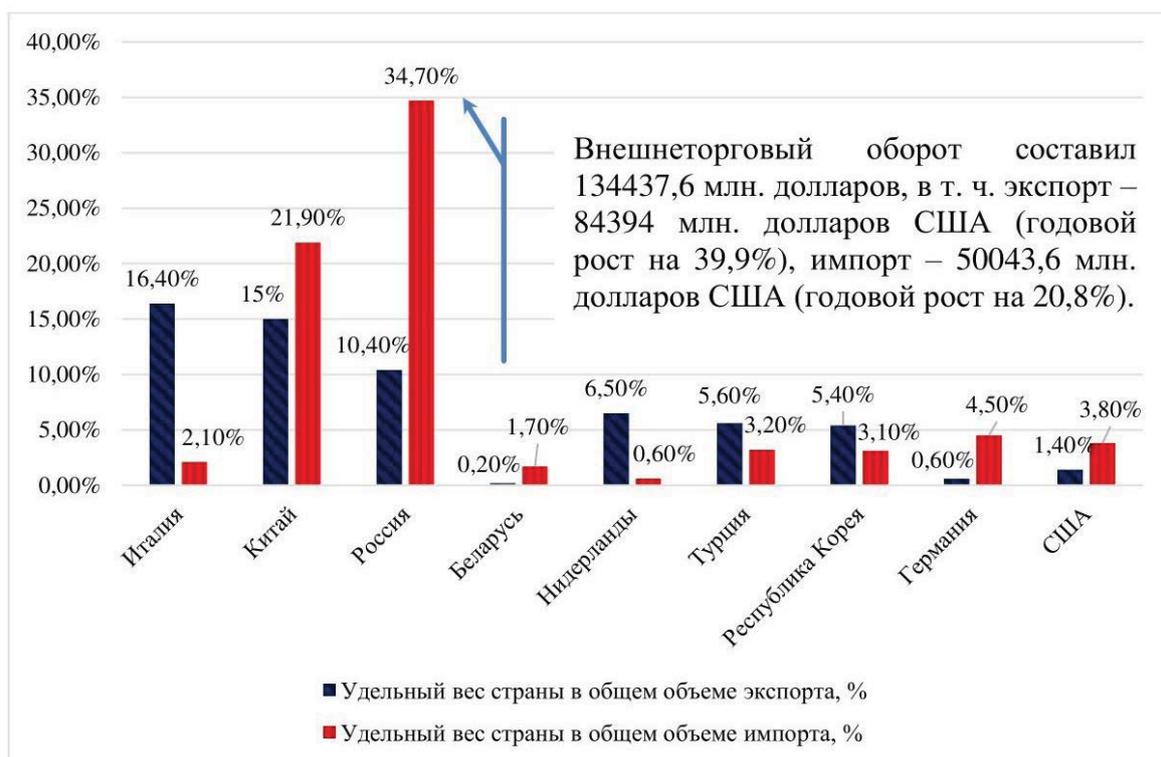


Рисунок 1. Основные партнеры Казахстана во внешней торговле в 2022 году (автор с использованием источника [1])

Figure 1. The main partners of Kazakhstan in foreign trade in 2022 (author using source [1])

В сложной геополитической обстановке управление движением капитала и товаров, корректировка логистических маршрутов требуют от компаний разработок и внедрения программных продуктов, позволяющих осуществлять постоянный сбор и обработку информации о потенциальных возможностях возобновления поставок сырья, оборудования для сохранения непрерывности технологических процессов.

Учитывая традиционные экономические связи, важно находить инновационные резервы для их развития, мотивировать частных инвесторов и крупные промышленные компании к ускоренному технологическому перевооружению как производственных мощностей, так и инфраструктурных объектов. На сегодняшний день для казахстанской экономики актуальны вопросы углубленной переработки сырья, разработки научно-технологической базы, так как в экспорте 2022 года преобладала сырая нефть и сырые нефтепродукты, полученные из битуминозных минералов (55,6%), а высокотехнологичная продукция занимала лидирующие позиции в импортных поставках (аппараты телефонные — 3,0%, автомобили легковые — 3,6%, вычислительные машины и их блоки — 2,4%, кузова и кабины — 2,1%, лекарственные средства — 2,7%, летательные аппараты — 1,7%) [1].

2. Научно-технологические основы для ускоренного экономического развития

Казахстанская экономика имеет глобальные связи со странами ЕАЭС, в частности, в 2022 году наибольшую долю занимает внешнеторговый оборот с

Российской Федерацией — 92,3%, Республикой Кыргызстан — 4%, Республикой Беларусь — 3,6% и Республикой Армения — 0,1% [1]. Институциональные факторы развития устойчивых партнерских отношений представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Институциональные факторы научно-технологического развития (автор с использованием источника [2])

Figure 2. Institutional factors of scientific and technological development (author using source [2])

Для развития внешнеэкономических связей активизировали свое действие специальные платформы, на которых казахстанские компании и их потенциальные партнеры могут формировать текущие запросы и находить варианты взаимодействия (рисунок 3).



Рисунок 3. Платформы торгового взаимодействия компаний
(автор с использованием источников [3-11])

Figure 3. Platforms for trade interaction between companies (author using sources [3-11])

3. Походы в области технологического управления

В условиях угрозы финансового кризиса, имеющего природу финансово-кредитного происхождения (в частности, банкротство Silicon Valley Bank, SVB), промышленным компаниям особенно важно оптимизировать процесс сбора дебиторской задолженности, сроки хранения запасов, периоды погашения кредиторской задолженности и циклы преобразования денежных

средств. В этом направлении задействованы функциональные подразделения внутри компаний, но большая их часть выходит на прямую связь со стейкхолдерами. Для сбалансированного подхода при управлении в условиях кризиса, а также технологических вызовов, менеджеры делают акцент на «умных» технологиях, обобщая накопленный опыт (таблица 1).

Таблица 1. Систематизация подходов в области технологического менеджмента. «Умные» стратегии
Table 1. Systematization of approaches in the field of technological management. «Smart» strategies

Подход / направление 1	Описание 2	Авторы исследований 3
Совершенствование стратегических подходов в производственном менеджменте	Систематизация индикаторов интегрированного управления операционным и финансовым циклами	R. Demiraj, S. Dsouza, M. Abiad [12]
Цифровизация подсистем управления	Разработка и внедрение цифрового механизма управления национальными сетями в условиях кризисов (включая пандемию), позволяющего обеспечить бесперебойность цепочек поставок (расширение гражданско-военных сетей для активизации раннего реагирования на кризис) [13, 14]. Внедрение «умных» стратегий управления оборотным капиталом и фондовым рынком за счет прямой и косвенной цепочек увеличения притока инвестиций, регулирования заработной платы и масштабов производства [15]. Диагностика кризисных явлений, базирующаяся на техническом анализе с широким набором цифровых методов сбора и обработки данных в режиме реального времени [16]	D.V. Kozaeva [13]; E. Kaneberg, W.D. Piotrowicz, J. Abikova, T. Listo, S. A. Schiffing, C. Paciarotti, D. Veg, K. Adalgeirsdottir [14]; S.K. Panigrahi, M. J. Al Farsi, S. Kumaraswamy, M. WA. Khan, F. Rana [15]; N. Yashina, O. Kashina, S. Yashin, N. Pronchatova- Rubtsova, I. Khorosheva [16]
Моделирование отношений стейкхолдеров в сфере малого и среднего предпринимательства	Оценка эластичности рыночной капитализации для выявления линейной связи между знаниями и инновационными показателями субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП), занимающих свою нишу в производстве инновационной продукции, что также требует внимания с позиции «умных» стратегий (поддержка инновационной деятельности китайских производственных малых и средних предприятий) [17]. Интеграционное моделирование партнёрских отношений путем взаимодействия поставщиков и потребителей в сфере женского предпринимательства (опыт индийских фирм во время кризиса) [18]	S.M.F. Sharif, N.D. Yang, A.U. Rehman, O. Alghamdi, T. Kanwal [17]; S. Mohapatra, R. Roy [18]
Диверсификация отраслевых исследований по развитию сетей малых и средних фирм	Оценка, анализ и моделирование финансовой безопасности МСП [19]. Институциональные преобразования и модификация системы трудовых отношений [20]. Моделирование организационной устойчивости и организационных стратегий выживания [21]	G. Zimon, H. Tarighi, M. Salehi, A. Sadowski [19]; A. Miller, L. Davidenko, Y. Deryabi [20]; L. Johannsdottir, D. Cook, S. Kendall, M. Latapi, C. Chambers [21]

Примечание: автор с использованием источников [12-21].

Note: author using sources [12-21].

Заключение

Несмотря на достигнутые результаты в области разработки и внедрения «умных» стратегий, промышленные компании остаются уязвимыми по причинам техногенных и природных катаклизмов, которые наносят их состоянию колоссальный ущерб. В связи с этим достижение цели исследования технологических вызовов в современной экономике лежит в оценке факторов успешной реализации научно-технологических приоритетов. Учитывая факт, что активы компаний представляют собой категорию материальных и нематериальных ресурсов, как основу экономики любого предприятия, правильно подобранный механизм «умного» управления активами позволяет достигать рациональности их использования и повышать конечные результаты инновационной деятельности в ведущих отраслях экономики.

Список литературы

- [1] Внешнеторговый оборот Республики Казахстан (в январе - декабре 2022 г.). Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, URL: <https://new.stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/publications/14477/> (дата обращения: 01.04.2023).
- [2] Меры поддержки АО «Фонд науки», URL: <https://science-fund.kz/business-and-science/> (дата обращения: 01.04.2023).
- [3] Каталог экспортеров Казахстана, URL: <https://kazakhexport.kz/data/media/page/files/562764812eafb15d3c4d6e930da882ca.pdf> (дата обращения: 01.04.2023).
- [4] KazakhExport, URL: <https://kazakhexport.kz/ru> (дата обращения: 01.04.2023).
- [5] Торговый портал Казахстана. QazTrade, URL: <https://tradeinfo.kz/?l=ru> (дата обращения: 01.04.2023).
- [6] Экспортный портал Казахстана. QazTrade, URL: https://export.gov.kz/export/finished_research?lang=ru (дата обращения: 01.04.2023) (дата обращения: 01.04.2023).
- [7] QazPatent, URL: <https://qazpatent.kz/ru> (дата обращения: 01.04.2023).
- [8] Реестр патентных поверенных, URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/adilet/documents/details/42849?lang=ru> (дата обращения: 01.04.2023).
- [9] Исследования. Applied Economics Research Centre, AERC, URL: <https://aerc.org.kz/> (дата обращения: 01.04.2023).
- [10] Аналитический портал внешней торговли РК. Банк Развития Казахстана, URL: <https://www.kdb.kz/analytics/analytical-portal-foreign-trade-of-the-RK/> (дата обращения: 01.04.2023).
- [11] Отраслевые тизеры. KazakhInvest, URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/publications-and-presentations/> (дата обращения: 01.04.2023).
- [12] Demiraj R., Dsouza S., Abiad M. Working Capital Management Impact on Profitability: Pre-Pandemic and Pandemic Evidence from the European Automotive Industry // Risks. – 2022 – Volume 10. – Issue 12. – Article number 236. –<https://doi.org/10.3390/risks10120236>.
- [13] Kozaeva D. V. Advanced Development of Logistics Supply Chain in Pandemic // Bulletin of Rostov State University of Economics. – 2022. – Volume 1. – Issue 77. – Pp. 68-74. – <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2022.80.99.009>.
- [14] Kaneberg E., Piotrowicz W. D., Abikova J., Listo T., Schiffling S. A., Paciarotti C., Veg D., Adalgeirsdottir K. Defence organizations in emergency networks: the early response to COVID-

- 19 in Europe // Journal of humanitarian logistics and supply chain management. – January 2023. – <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-11-2021-0114>.
- [15] Panigrahi S. K., Al Farsi M. J., Kumaraswamy S., Khan M. WA., Rana F. Working Capital Management and Shareholder's Wealth Creation: Evidence from Manufacturing Companies Listed in Oman // International journal of financial studies. – 2022. – Volume 10. – Issue 4. – Article number 89, <https://doi.org/10.3390/ijfs10040089>.
- [16] Yashina N., Kashina O., Yashin S., Pronchatova-Rubtsova N., Khorosheva I. Digital Methods of Technical Analysis for Diagnosis of Crisis Phenomena in the Financial Market // International Journal of Technology. – 2022. – . Volume 13. – Issue 7. – Pp. 1403-1411. – <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6187>.
- [17] Sharif S. M. F., Yang N. D., Rehman A. U., Alghamdi O., Kanwal T. SMEs' sustainable innovation performance during pandemic: impact of knowledge coupling and parallel-mediation of ambidexterity and market capitalising agility // Technology analysis & strategic management. – December 2022. – <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2153029>.
- [18] Mohapatra S., Roy R. United we stand: the entrepreneurs network and its role in overcoming Crisis Situations // Journal of Indian business research. – January 2023. – <https://doi.org/10.1108/JIBR-08-2022-0213>.
- [19] Zimon G., Tarighi H., Salehi M., Sadowski A. Assessment of Financial Security of SMEs Operating in the Renewable Energy Industry during COVID-19 Pandemic // Energies. – 2022. – Volume 15. – Issue 24. – Article number 9627. – <https://doi.org/10.3390/en15249627>.
- [20] Miller A., Davidenko L., Deryabi Y. Technological Parameters of the HR Management System in the Conditions of Digitalization // Global Challenges of Digital Transformation of Markets. – 2022. – Volume II (2). – Pp. 11–23. – <https://doi.org/10.52305/CGRM9588>
- [21] Johannsdottir L., Cook D., Kendall S., Latapi M., Chambers C. Human Resource Management and Institutional Resilience during the COVID-19 Pandemic-A Case Study from the Westfjords of Iceland // Sustainability. – 2022. – Volume 14. – Issue 24. – Article number 16988. – <https://doi.org/10.3390/su142416988>.

References

- [1] Vneshnetorgovyy oborot Respubliki Kazahstan (v yanvare - dekabre 2022 g.). Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan, URL: <https://new.stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/publications/14477/> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [2] Mery podderzhki AO «Fond nauki», URL: <https://science-fund.kz/business-and-science/> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [3] Katalog eksporterov Kazahstana, URL: <https://kazakhexport.kz/data/media/page/files/562764812eafb15d3c4d6e930da882ca.pdf> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [4] KazakhExport, URL: <https://kazakhexport.kz/ru> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [5] Torgovyy portal Kazahstana. QazTrade, URL: <https://tradeinfo.kz/?l=ru> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [6] Eksportnyj portal Kazahstana. QazTrade, URL: https://export.gov.kz/export/finished_research?lang=ru (data obrashcheniya: 01.04.2023) (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [7] QazPatent, URL: <https://qazpatent.kz/ru> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [8] Reestr patentnyh poverennyh, URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/adilet/documents/details/42849?lang=ru> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [9] Issledovaniya. Applied Economics Research Centre, AERC, URL: <https://aerc.org.kz/> (data obrashcheniya: 01.04.2023).

- [10] Analiticheskij portal vneshnej trgovli RK. Bank Razvitiya Kazahstana, URL: <https://www.kdb.kz/analytics/analytical-portal-foreign-trade-of-the-RK/> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [11] Otrasleyve tizery. KazakhInvest, URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/publications-and-presentations/> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
- [12] Demiraj R., Dsouza S., Abiad M. Working Capital Management Impact on Profitability: Pre-Pandemic and Pandemic Evidence from the European Automotive Industry // *Risks*. – 2022 – Volume 10. – Issue 12. – Article number 236. – <https://doi.org/10.3390/risks10120236>.
- [13] Kozaeva D. V. Advanced Development of Logistics Supply Chain in Pandemic // *Bulletin of Rostov State University of Economics*. – 2022. – Volume 1. – Issue 77. – Rr. 68-74. – <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2022.80.99.009>.
- [14] Kaneberg E., Piotrowicz W. D., Abikova J., Listo T., Schiffing S. A., Paciarotti C., Veg D., Adalgeirsdottir K. Defence organizations in emergency networks: the early response to COVID-19 in Europe // *Journal of humanitarian logistics and supply chain management*. – January 2023. – <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-11-2021-0114>.
- [15] Panigrahi S. K., Al Farsi M. J., Kumaraswamy S., Khan M. WA., Rana F. Working Capital Management and Shareholder's Wealth Creation: Evidence from Manufacturing Companies Listed in Oman // *International journal of financial studies*. – 2022. – Volume 10. – Issue 4. – Article number 89, <https://doi.org/10.3390/ijfs10040089>.
- [16] Yashina N., Kashina O., Yashin S., Pronchatova-Rubtsova N., Khorosheva I. Digital Methods of Technical Analysis for Diagnosis of Crisis Phenomena in the Financial Market // *International Journal of Technology*. – 2022. – Volume 13. – Issue 7. – Rr. 1403-1411. – <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i7.6187>.
- [17] Sharif S. M. F., Yang N. D., Rehman A. U., Alghamdi O., Kanwal T. SMEs' sustainable innovation performance during pandemic: impact of knowledge coupling and parallel-mediation of ambidexterity and market capitalising agility // *Technology analysis & strategic management*. – December 2022. – <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2153029>.
- [18] Mohapatra S., Roy R. United we stand: the entrepreneurs network and its role in overcoming Crisis Situations // *Journal of Indian business research*. – January 2023. – <https://doi.org/10.1108/JIBR-08-2022-0213>.
- [19] Zimon G., Tarighi H., Salehi M., Sadowski A. Assessment of Financial Security of SMEs Operating in the Renewable Energy Industry during COVID-19 Pandemic // *Energies*. – 2022. – Volume 15. – Issue 24. – Article number 9627. – <https://doi.org/10.3390/en15249627>.
- [20] Miller A., Davidenko L., Deryabi Y. Technological Parameters of the HR Management System in the Conditions of Digitalization // *Global Challenges of Digital Transformation of Markets*. – 2022. – Volume II (2). – Rr. 11–23. – <https://doi.org/10.52305/CGRM9588>
- [21] Johannsdottir L., Cook D., Kendall S., Latapi M., Chambers C. Human Resource Management and Institutional Resilience during the COVID-19 Pandemic-A Case Study from the Westfjords of Iceland // *Sustainability*. – 2022. – Volume 14. – Issue 24. – Article number 16988. – <https://doi.org/10.3390/su142416988>.

Для цитирования: Ковалева И.В., Намаконов Д.А. Отраслевые рынки сельскохозяйственного сектора экономики в условиях развития интегрированной логистики // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/ylbxf5>

УДК 33.332.12

ОТРАСЛЕВЫЕ РЫНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИКИ*

И.В. Ковалева¹, Д.А. Намаконов¹

1 ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия
E-mail: Irakovaleva20051@rambler.ru

Аннотация. Эффективное отраслевое развитие предполагает взаимодействие всех составных элементов. При этом важное значение имеет развитие интегрированной логистике в системе функционирования отраслевых рынков сельскохозяйственного сектора экономики. Сельскохозяйственная продукция является историческим брендом Алтайского края, регион сохранил свои лидирующие позиции в России и в Сибирском федеральном округе. Изучены исследования российских ученых в области эффективного управления сельскохозяйственным сектором экономики, официальные статистические данные Росстата, Управления пищевой и перерабатывающей промышленности по Алтайскому краю. Результаты исследования представлены в виде анализа трендов развития рынков сельскохозяйственной продукции Алтайского края с предложением их оптимального развития в перспективе. Эффективное отраслевое развитие предполагает взаимодействие всех составных элементов, при этом особая роль отводится звену, являющемуся в технологической производственной цепи завершающим в части реализации готовой продукции потребителю. Выделение отраслевых сегментов в сельскохозяйственном секторе экономики позволило разработать дифференцированные рекомендации по эффективной территориально-производственной локализации отраслевых рынков сельскохозяйственной продукции с учетом возможностей логистической инфраструктуры.

Ключевые слова: сельскохозяйственный сектор; рынок; логистика; оценка; производство; эффективность

* Проект реализуется победителем грантового конкурса для преподавателей магистратуры 2022/2023 Стипендиальной программы Владимира Потанина.

For citation: Kovaleva I.V., Namakonov D.A. Industry markets of the agricultural sector of the economy in the conditions of the development of integrated logistics // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/ylbxfs>

UDK 33.332.12

INDUSTRY MARKETS OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY IN THE CONDITIONS OF THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED LOGISTICS

I.V. Kovaleva¹, D.A. Namakonov¹

¹ FGBEI HE Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: Irakovaleva20051@rambler.ru

Abstract. Effective sectoral development involves the interaction of all constituent elements, while the development of integrated logistics in the system of functioning of sectoral markets of the agricultural sector of the economy is of great importance. Agricultural products are a historical brand of the Altai Territory, the region has retained its leading position in Russia and in the Siberian Federal District. The studies of Russian scientists in the field of effective management of the agricultural sector of the economy, the official statistics of Rosstat, the Department of Food and Processing Industry in the Altai Territory were studied. The results of the study are presented in the form of an analysis of trends in the development of agricultural markets in the Altai Territory with a proposal for their optimal development in the future. Effective sectoral development involves the interaction of all constituent elements, while a special role is assigned to the link that has the final action in the technological production chain in terms of selling finished products to the consumer. The allocation of industry segments in the agricultural sector of the economy made it possible to develop differentiated recommendations for the effective territorial and production localization of industry markets for agricultural products, taking into account the capabilities of the logistics infrastructure.

Keywords: agricultural; sector; market; logistics; evaluation; production; efficiency

Введение

Алтайский край, являясь традиционно поставщиком сельскохозяйственной продукции на рынки России и за рубежом, занимает лидирующие позиции в России по производству основных видов сельскохозяйственной продукции (таблица 1).

Таблица 1. Удельный вес региона по объемам производства сельскохозяйственной продукции [1, с.127-134; 2, с.132-134]

Table 1. The share of the region in terms of agricultural production [1, с.127-134; 2, с.132-134]

Вид продукции	Производство		Удельный вес в общероссийском производстве, %		Рейтинговая позиция в РФ	
	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
Молоко, млн. т	1,2	1,15	3,8	3,6	4	4
Скот и птица на убой (в живом весе), млн. т	0,28	0,25	1,8	1,6	18	22
КРС на убой (в живом весе), тыс. т	104,2	100,0	3,7	3,5	6	7
Говядина, тыс. т	58,9	56,5	3,6	3,4	7	8
Масличные культуры – всего, в т.ч.	1139,2	1609,9	5,4	6,5	6	3
подсолнечник	661,4	922,1	5,0	5,9	10	9
рапс	189,8	273,0	7,4	9,8	2	2
лён кудряш	111,6	209,3	14,2	16,1	2	2
Льноволокно	4,9	3,6	12,4	14,0	3	2

Повышенный спрос на международном рынке предоставляет возможность сельскохозяйственным товаропроизводителям возделывать рентабельные виды сельскохозяйственных культур и производить животноводческую продукцию, обеспечивая тем самым лидирующие позиции региона в общероссийском рейтинге сельскохозяйственных товаропроизводителей. Так, географическое расположение региона позволяет не только районировать сорта масличных культур, но и выгодно их реализовывать на рынки азиатских стран. Посевы всех масличных культур в крае в 2021 году составили 1,312 млн га, что на 17,7% больше уровня предыдущего года, при этом по сравнению со средним пятилетним показателем, она увеличилась на 37,1% (рисунок 1,2). Кроме традиционного возделывания пшеницы яровой твердых сортов, под экспортоориентированными масличными культурами посевная площадь увеличена на 31%, при снижении посевной площади зерновых и зернобобовых культур на 0,2% [2, с.132-134].

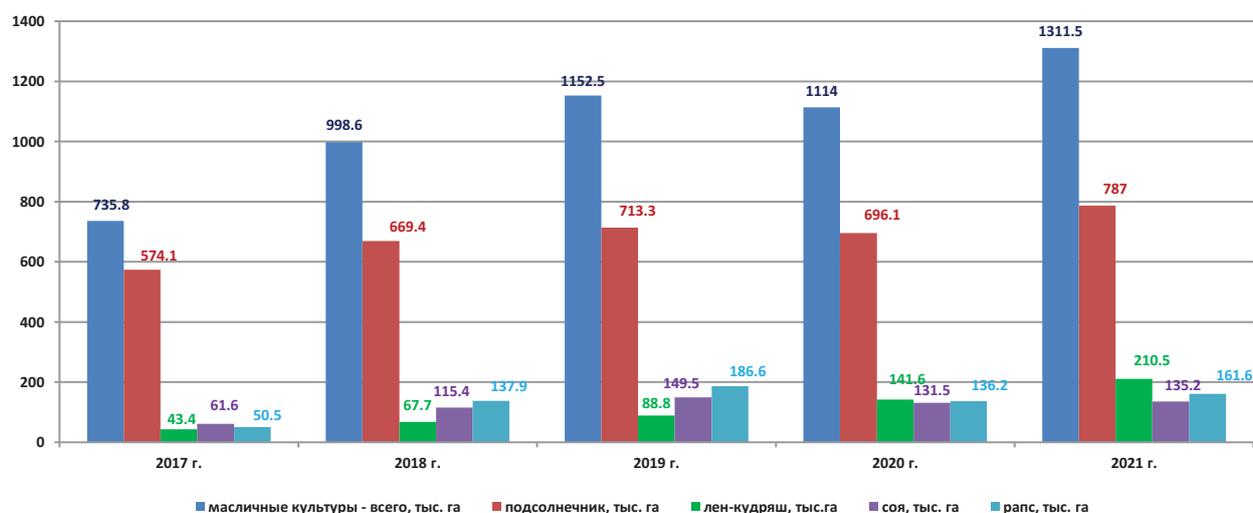


Рисунок 1. Структура площади масличных культур, тыс. га [2, с.132-134]
Figure 1. The structure of the area of oil crops, thousand hectares [2, p.132-134]

Экспортные поставки маслосемян составили более 136 тыс. т (US \$80,0 млн); подсолнечника, соответственно, более 22 тыс. т. В то же время несколько сократился уровень экспорта сои, рапса, льна масличного [4,6] (рисунок 2).



Рисунок 2. Динамика экспорта семян масличных культур, тыс. т [3; 5, с.23-24]

Figure 2. Dynamics of exports of oilseeds, thousand tons [3; 5, p.23-24]

Основными направлениями экспортных поставок масличных культур выступили Китай (50,6%), Казахстан (42,7%), Беларусь (5,4%) (рисунок 3).

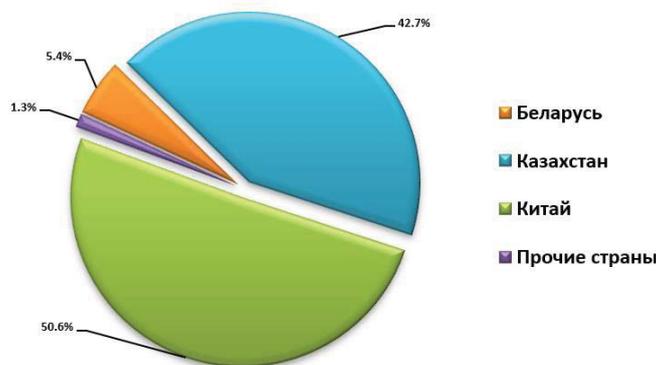
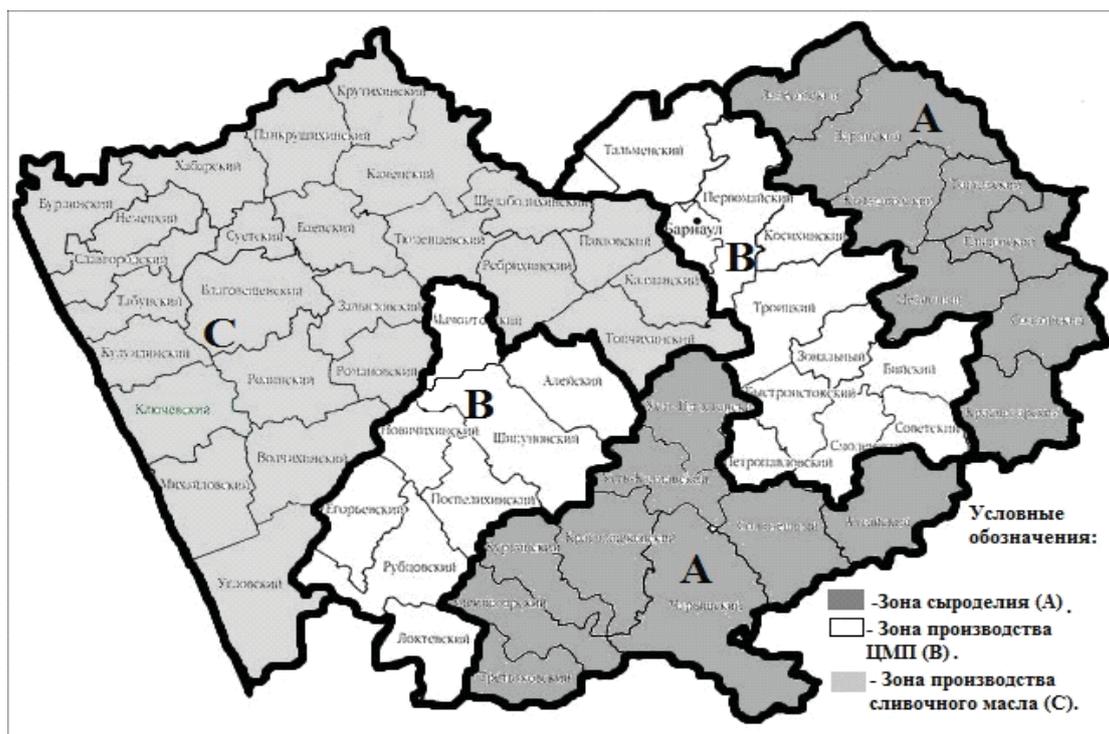


Рисунок 3. Направления экспорта масличных культур, % [7, с.26]

Figure 3. Oilseeds export destinations, % [7, p.26]

Кроме того, продукция переработки масличных культур (жмых) является эффективной кормовой добавкой для сельскохозяйственных животных. Следует отметить перспективные возможности развития рынка продукции животноводства. Анализ развития отрасли показал, что экономическое развитие животноводства складывалось под влиянием разнонаправленных факторов, таких как изменение рыночной конъюнктуры на рынках молочной продукции, а также рост затрат на производство, связанный с повышением цен на материально-технические ресурсы. Метод мэппинг-сегментирования позволяет

на примере рынка молока и молочной продукции оптимизировать рынки сбыта продукции (рисунок 4).



	Сыр различных фракций	Масло сливочное	Цельномолочная продукция
Зона А	85	15	3
Зона В	10	20	32
Зона С	5	65	65

Рисунок 4. Мэппинг-сегментация рынка молочной продукции, % [8, с.89]

Figure 4. Mapping segments of milk market, % [8, p.89]

Оптимизация отраслевого рынка молока предполагает выделение локальных зон производства основных экспортно ориентированных видов молочной продукции, что позволит рационально использовать ресурсный потенциал отрасли, логистическую инфраструктуру, каналы сбыта продукции.

Природно-климатические условия и уровень экономического развития региона оказывает существенное влияние на развитие транспортной логистики и состояние дорожного покрытия. При значительной протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения до 90% из них не отвечает нормативным требованиям (рисунок 5).

Для эффективного функционирования инфраструктуры Алтайского края как трансграничного региона целесообразно создание логистических комплексов — транспортных узлов, что следует рассматривать как важнейшее условие перспективного развития не только международной торговли, но и международной интеграции и кооперации стран Дальнего и Ближнего Зарубежья [10]. При этом важное значение имеет не только перевозка грузов, но и складское хранение, пакетирование и грузопереработка (рисунок 6) [9, с.54].

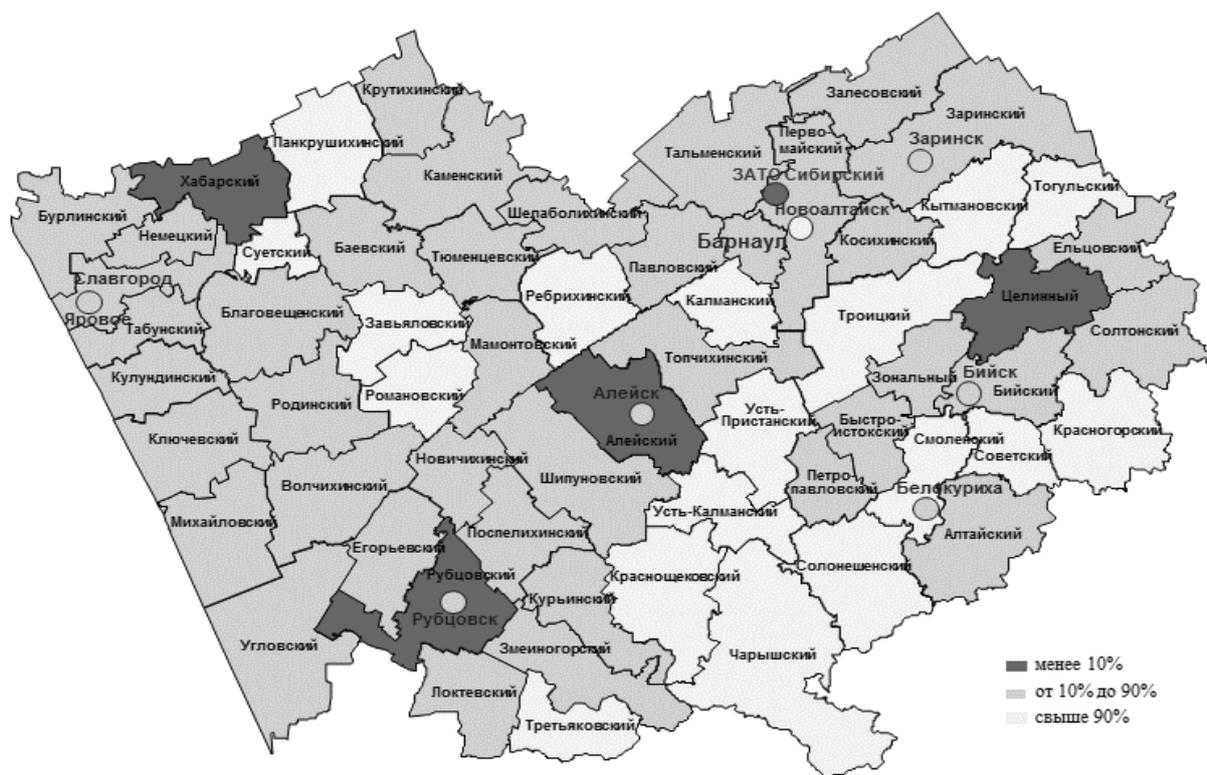


Рисунок 5. Автомобильные дороги, не отвечающие нормативным требованиям [9, с.51]
 Figure 5. Highways that do not meet regulatory requirements [9, p.51]



Рисунок 6. Логистическая инфраструктура региона [9, с.54]
 Figure 6. Logistics infrastructure of the region [9, p.54]

Создание транспортно-логистического комплекса позволит решить проблему оказания услуг по управлению транспортно-складскими процессами.

На данном этапе исследований целесообразно рассмотреть два транспортных узла. Транспортный узел 1, расположенный в г. Рубцовск, сможет обеспечить канал реализации продукции через Усть-Каменогорск (Республика Казахстан). Транспортный узел 2 предполагает маршрут Кулунда – Павлодар (Республика Казахстан) [8, с.85-87].

Выводы

Одним из перспективных направлений развития отраслевых сельскохозяйственных рынков является развитие внешнеторговой деятельности, чему способствует географическое расположение региона. При реализации предлагаемых рекомендаций сократятся транспортные расходы, связанные со сбытом сельскохозяйственной продукции, что, в свою очередь, положительно отразится на развитии приграничных сельских территорий региона.

Список литературы

- [1] Алтайский край в цифрах. 2017-2021: Крат. стат. сб./ Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. — Б., 2022. — 188 с.
- [2] Алтайский край в цифрах — URL: <https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/10030.pdf> (дата обращения 30.01.2023)
- [3] Статистика внешней торговли России — URL: <https://statimex.ru/statistic/1207%20/export/2020-2021/world/RU/> (дата обращения: 09.02.2023).
- [4] Федеральная служба государственной статистики — URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya_torgovlya (дата обращения: 06.02.2023).
- [5] Сибирское таможенное управление : — URL: <https://stu.customs.gov.ru/statistic> (дата обращения: 09.03.2023).
- [6] Межгосударственный статистический комитет содружества независимых государств — URL: <http://new.cisstat.org/econ-trade> (дата обращения: 09.03.2023).
- [7] Экспортный потенциал Алтайского края [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития Алтайского края [сайт]. — URL: <https://econom22.ru/importozameshchenie/eksportnyu-potentsial-altayskogo-kraya/> (дата обращения: 09.03.2023).
- [8] Ковалева, И.В., Другова, Т.В. Развитие трансграничных территорий агроориентированного региона (монография). Барнаул, 2022. 182с.
- [9] Ковалева, И.В. Развитие приграничных сельских территорий агроориентированного трансграничного региона/Россия: общество, политика, 2022. №5 (5). С.48-57.

References

- [1] Altajskij kraj v cifrah. 2017-2021: Krat. stat. sb./ Upravlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Altajskomu krayu i Respublike Altaj. — B., 2022. — 188 s.
- [2] Altajskij kraj v cifrah — URL: <https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/10030.pdf> (data obrashcheniya 30.01.2023)
- [3] Statistika vneshnej trgovli Rossii — URL: <https://statimex.ru/statistic/1207%20/export/2020-2021/world/RU/> (data obrashcheniya: 09.02.2023).

- [4] Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki — URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya_torgovlya (data obrashcheniya: 06.02.2023).
- [5] Sibirskoe tamozhennoe upravlenie : — URL: <https://stu.customs.gov.ru/statistic> (data obrashcheniya: 09.03.2023).
- [6] Mezhgosudarstvennyj statisticheskij komitet sodruzhestva nezavisimyh gosudarstv — URL: <http://new.cisstat.org/econ-trade> (data obrashcheniya: 09.03.2023).
- [7] Eksportnyj potencial Altajskogo kraja [Elektronnyj resurs] // Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Altajskogo kraja [sajt]. — URL: <https://econom22.ru/importozameshchenie/eksportnyy-potentsial-altayskogo-kraja/> (data obrashcheniya: 09.03.2023).
- [8] Kovaleva, I.V., Drugova, T.V. Razvitie transgranichnyh territorij agroorientirovannogo regiona (monografiya). Barnaul, 2022. 182s.
- [9] Kovaleva, I.V. Razvitie prigranichnyh sel'skih territorij agroorientirovannogo transgranichnogo regiona/Rossiya: obshchestvo, politika, 2022. №5 (5). S.48-57.

Для цитирования: Кундиус В.А., Судыко М.В., Улейко А.О. Тенденции и перспективы развития сельского хозяйства Алтайского края // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/rfnmfj>

УДК 338.43

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

В.А. Кундиус, М.В. Судыко, А.О. Улейко

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

Аннотация. В статье показана роль сельского хозяйства в экономике региона, сравнительные данные роста объемов производства сельскохозяйственной продукции Алтайского края, тенденции развития отраслей растениеводства и животноводства. Выявлены основные проблемы развития сельского хозяйства в регионе, особое внимание уделено проблемам реализации продукции в связи с изменениями логистики при реализации продукции, экспорта – импорта. Представлены возможности роста экспорта продукции растениеводства в страны ближнего и дальнего зарубежья. Особо отмечена роль органического сельского хозяйства, государственной поддержки его развития, предложены новые механизмы, обосновано развитие сельского хозяйства в Алтайском крае как стратегической отрасли региональной экономики.

Ключевые слова: сельское хозяйство, производство, потенциал, предпринимательство, проблемы, ограничения, перспективы развития

For citation: Kundius V.A., Sudyko M.V., Uleyko A.O. Trends and prospects for the development of agriculture in the Altai territory // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/rfnmfj>

UDK 338.43

TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE ALTAI TERRITORY

V.A. Kundius¹, M.V. Sudyko¹, A.O. Uleyko¹

1 Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia
E-mail: kundiusv@mail.ru

Abstract. The article shows the role of agriculture in the economy of the region, comparative data on the growth of agricultural production in the Altai Territory, trends in the development of crop production and animal husbandry. The main problems of agricultural development in the region are identified, special attention is paid to the

problems of product sales due to changes in the logistics chains of product sales, export – import. The possibilities of export growth, shipments of products of the crop industry to the countries of the near and far abroad are presented. The role of organic agriculture and state support for its development is highlighted, new mechanisms are proposed, and the development of agriculture in the Altai Territory as a strategic branch of the regional economy is justified.

Keywords: agriculture, production, potential, entrepreneurship, problems, limitations, development prospects

Введение

Алтайский край, являясь крупнейшим сельскохозяйственным регионом Российской Федерации, имеет серьёзные перспективы дальнейшего в развитии агропромышленного комплекса, который является одной из самых активно развивающихся его отраслей.

Среди крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации Алтайский край занимает первое место по выращиванию яровой пшеницы, гречихи и овса, третье — по производству молока. Также регион характеризуется высоким потенциалом по производству органической продукции. На большей части сельскохозяйственных угодий, включая пашню, обширные площади сенокосов и пастбищ, много лет не используются минеральные удобрения, химические средства защиты растений, ядохимикаты. Это позволяет признать данные земли пригодными для производства органической продукции [1].

Сельскохозяйственное производство имеет тенденцию к увеличению, и в последние годы производство такой продукции увеличилось во всех типах хозяйств. Темпы роста производства в Алтайском крае за тот же период несколько превышают средние показатели по России (таблица 1).

*Таблица 1. Продукция растениеводства и животноводства по категориям хозяйств в Алтайском крае (млрд руб.).
Table 1. Crop and livestock production by categories of farms in the Altai Territory (billion rubles).*

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 г., %
Хозяйства всех категорий							
Продукция сельского хозяйства	143,3	126,0	131,8	144,5	163,2	241,6	168,6
в т.ч. растениеводства	85,1	69,2	74,9	80,5	102,0	177,1	208,1
в т.ч. животноводства	58,2	56,8	56,9	64,0	61,2	64,5	110,9
Сельскохозяйственные организации							
Продукция сельского хозяйства	73,7	65,7	71,2	81,7	94,8	144,0	195,3
в т.ч. растениеводства	47,3	38,3	43,1	48,4	63,5	111,1	235,0
в т.ч. животноводства	26,4	27,4	28,1	33,3	31,3	32,9	124,3
Хозяйства населения							
Продукция сельского хозяйства	39,4	37,0	36,4	36,8	35,8	40,2	102,0
в т.ч. растениеводства	10,3	10,6	10,5	9,5	9,2	12,2	118,9
в т.ч. животноводства	29,1	26,4	25,9	27,3	26,6	28,0	96,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства							
Продукция сельского хозяйства	30,2	23,3	24,2	26,0	32,7	57,4	190,4

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 г., %
в т.ч. растениеводства	27,6	20,2	21,3	22,7	29,3	53,8	195,1
в т.ч. животноводства	2,6	3,1	2,9	3,3	3,4	3,6	141,0

Составлено авторами по данным источников [2,3].

В целом, реализация агропродукции в хозяйствах всех категорий увеличилась на 68,6% (на 98 299,6 млн руб.) в 2021 году по сравнению с 2016. Наибольший удельный вес за весь анализируемый период занимает продукция растениеводства. Среди сельскохозяйственных организаций и крестьянских фермерских хозяйств наблюдается рост продукции растениеводства почти в два раза. Это положительно характеризует динамику развития сельского хозяйства. Наибольший прирост объема продукции животноводства показали крестьянские фермерские хозяйства, что можно трактовать как стратегически перспективный вектор их развития.

Для большей наглядности полученных результатов представлена диаграмма товарной продукции (рисунок 1).

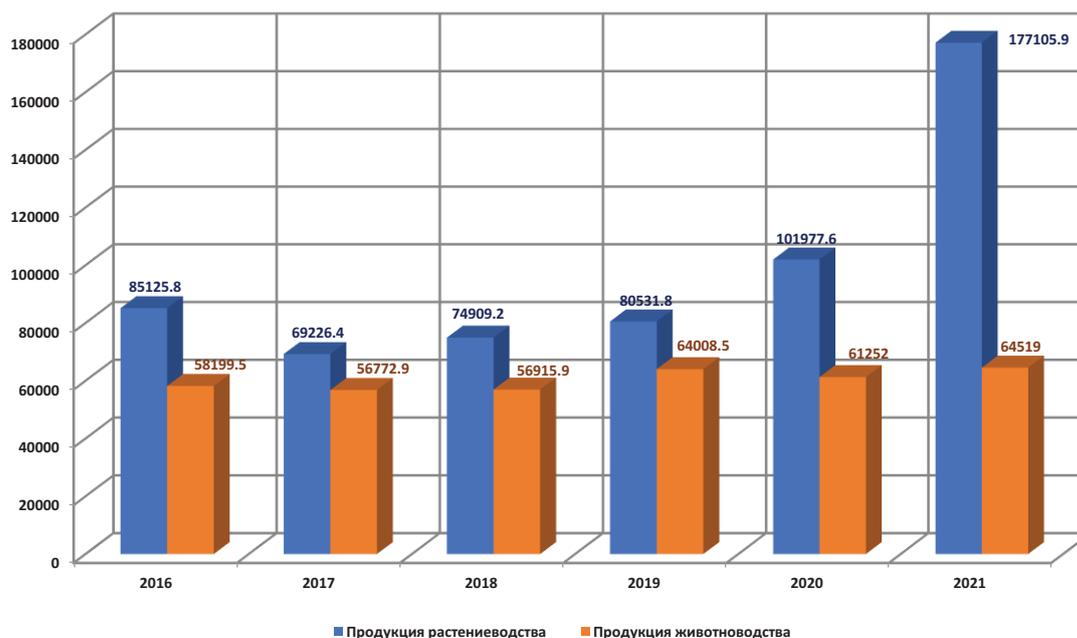


Рисунок 1. Продукция сельского хозяйства всех категорий хозяйств, млн руб.

Figure 1. Agricultural products of all categories of farms, million rubles.

* Составлено авторами по данным источника [2].

На основе представленной диаграммы, можно сделать вывод о том, что, начиная с 2017 года, происходит увеличение выручки за реализованную продукцию как растениеводства, так и животноводства. Рост в отрасли животноводства составил 6 319,5 млн руб. (110,9%); в отрасли растениеводства — 91 980,1 млн руб. (108,1%).

Алтайский край занимает первое место среди регионов СФО по производству сельскохозяйственной продукции — 242 млрд руб. (около 30%; рисунок 2).

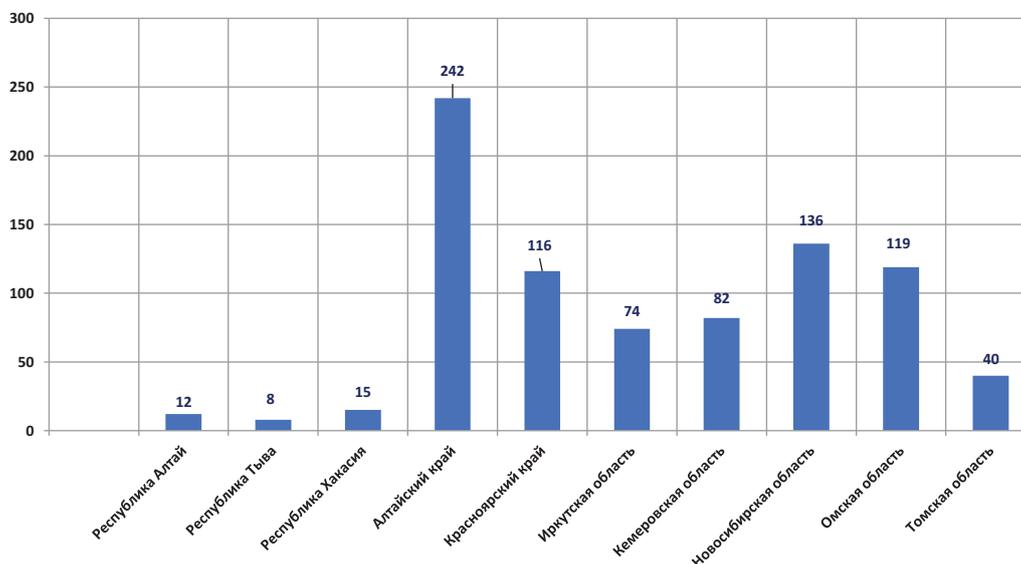


Рисунок 2. Производство сельскохозяйственной продукции в Алтайском крае в 2021 году* в сравнении с регионами Сибирского федерального округа, млн руб.

Figure 2. Agricultural production in the Altai Territory in 2021* in comparison with the regions of the Siberian Federal District, million rubles

* Составлено авторами по данным источников [4,5,6]
Compiled by the authors according to sources [4,5,6]

Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур представлена в таблице 2.

Таблица 2. Посевные площади основных сельскохозяйственных культур в Алтайском крае, тыс. га

Table 2 – Sown areas of the main agricultural crops in the Altai Territory, thousand hectares

Наименование продукции	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							Алт. крае	РФ
Зерновые и зернобобовые культуры	3632,1	3746,3	3240,4	3169,0	3289,3	3234,6	89,1	99,8
в том числе: пшеница (озимая и яровая)	2261,6	2090,7	1860	1925,6	1998,2	1861,3	82,3	-
Рожь	35,6	31,4	21,2	24,9	29,0	46,2	129,8	-
Тритикале	1,5	2,1	1,2	1,5	1,4	3,1	206,7	-
Ячмень	257,7	277,7	257,5	264,5	279,3	264,3	102,6	-
Овес	374,5	395,1	395,9	316,7	306,1	293,9	78,5	-
Кукуруза на зерно	2,8	9,4	8,4	10,2	9,2	11,5	410,7	-
Просо	13,8	7,0	12,5	22,7	20,2	10,4	75,4	-
Гречиха	562,8	750,0	500,2	463,4	486,6	557,7	99,1	-
Зернобобовые	135,6	182,0	183,5	139,5	159,1	185,8	137,0	-
Технические культуры	810,9	763,3	1026,8	1185,3	1143,2	1340,5	165,3	130,8

Наименование продукции	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							Алт. крае	РФ
в том числе: сахарная свекла	23,2	23,0	23,4	27,5	23,5	23,2	100	-
Лен-долгунец	3,9	3,6	4,2	4,3	4,2	4,2	107,7	-
Масличные культуры	783,0	735,8	998,6	1152,5	1114,0	1311,5	167,5	-
Картофель	34,5	32,3	31,7	29,6	28,3	27,4	79,4	79,6
Овощи открытого грунта	7,7	7,0	6,3	6,0	5,7	5,5	71,4	90,4
Кормовые культуры	878,0	848,2	828,7	756,3	708,6	643,2	73,3	84,3
Площадь чистых паров	657,7	640,1	757,3	707,7	670,0	661,9	100,6	-
Всего	5378,3	5397,9	5134,7	5146,9	5175,8	5252,1	97,7	101,4

* Составлено авторами по данным источников [4, 5].

Как следует из данных таблицы 2, посевные площади зерновых и зернобобовых культур с 2017 г. ежегодно сокращаются и в 2021 г. составили 3 234,6 тыс. га. Большая часть площади занята под пшеницу, однако в 2021 г. по сравнению с 2016 г. она сократилась на 400,3 тыс. га (17,7%). В свою очередь, площадь посевов масличных и технических культур увеличивается ежегодно. Так, рост посевной площади технических культур составил 65,3% (529,6 тыс. га), масличных культур — 67,5% (528,5 тыс. га). Общая посевная площадь снизилась на 2,3% по сравнению с 2016 годом.

Доли площадей посевов различных групп культур за 2021 год представлены на рисунке 3.

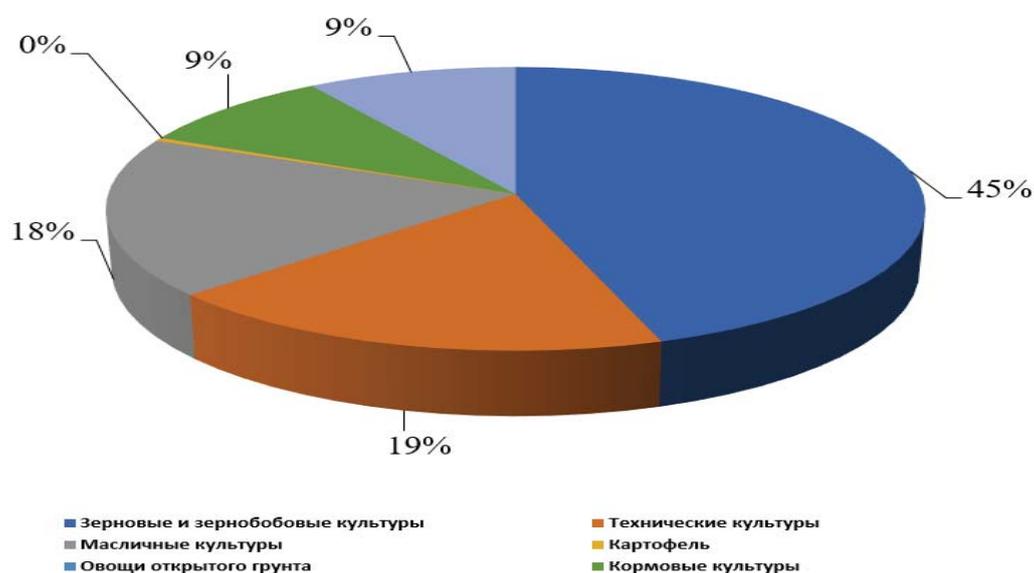


Рисунок 3. Структура посевных площадей по видам культур в хозяйствах всех категорий Алтайского края за 2021 год*

Figure 3. Structure of acreage by type of crops in farms of all categories of the Altai Territory for 2021*

* Составлено авторами по данным источника [5].

Compiled by the authors according to sources [5].

В структуре посевных площадей наибольший удельный вес в 2021 году занимают зерновые и зернобобовые культуры (45%), на долю технических культур приходится 19%, масличных культур — 18%, также на кормовые культуры и овощи открытого грунта приходится по 9%.

Валовые сборы со всей площади посева в Алтайском крае представлены в таблице 3.

*Таблица 3. Валовые сборы сельскохозяйственных культур в Алтайском крае, тыс. т**

*Table 3. Gross harvest of agricultural crops in the Altai Territory, thousand tons**

Наименование культуры	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							Алт. край	РФ
Зерно (в весе доработки)	4829,7	4975,5	5010,7	4591,7	3951,1	5577,4	115,5	100,6
в том числе:								
пшеница озимая и яровая	2844,1	2981,2	3054,3	2825,9	2389,7	3380,6	118,9	103,7
Рожь озимая	77,9	52,2	64,4	62,0	56,2	91,8	117,8	67,6
Тритикале озимая	2,8	3,8	2,5	2,8	2,6	6,1	217,9	46,5
Кукуруза на зерно	14,7	32,3	28,7	32,7	37,7	48,6	330,6	99,7
Ячмень	411,5	432,6	425,9	468,5	376,8	564,3	137,1	100,2
Овес	642,4	623,1	673,9	569,0	367,6	564,3	87,8	79,2
Просо	15,4	7,9	15,2	21,8	20,5	15,4	100,0	58,5
Гречиха	625,3	693,8	496,1	392,6	499,0	597,5	95,6	77,4
Зернобобовые	195,3	238,3	249,7	216,4	201,0	335,1	171,6	130,6
Сахарная свекла	1131,1	1084,6	888,1	1327,1	1225,0	1180,3	104,3	80,3
Лен-долгунец (в переводе на волокно), тыс. ц.	47,5	41,0	36,7	49,1	48,7	36,3	76,4	63,4
Семена подсолнечника (в весе доработки)	513,0	560,7	618,6	630,9	661,4	922,1	179,7	142,1
Картофель	543,9	523,1	515,7	463,4	432,1	434,2	79,8	81,5
Овощи — всего	178,4	158,2	142,0	147,3	144,4	145,4	81,5	102,3

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

Compiled by the authors according to sources [3,5].

Согласно данным, представленным в таблице 3, можно сделать вывод об увеличении на 15,5% (на 747,7 тыс. руб.) сборов зерновых культур в 2021 г. по сравнению с 2016 г., при некотором снижении посевных площадей. Валовой сбор картофеля и овощей составил 79,8% и 81,5% от 2016 г. соответственно. Большой рост урожайности отмечается по кукурузе на зерно (230,6%), ячменю (37,1%), зернобобовым культурам (71,6%) и семенам подсолнечника (79,7%). Наибольший удельный вес в валовом сборе занимают зерновые культуры, в частности, пшеница. Темп роста валового сбора всех растениеводческих культур за исключением картофеля и овощей превышает темпы роста РФ.

На рисунке 4 представлено соотношение темпов роста валового сбора зерновых культур и их посевной площади.

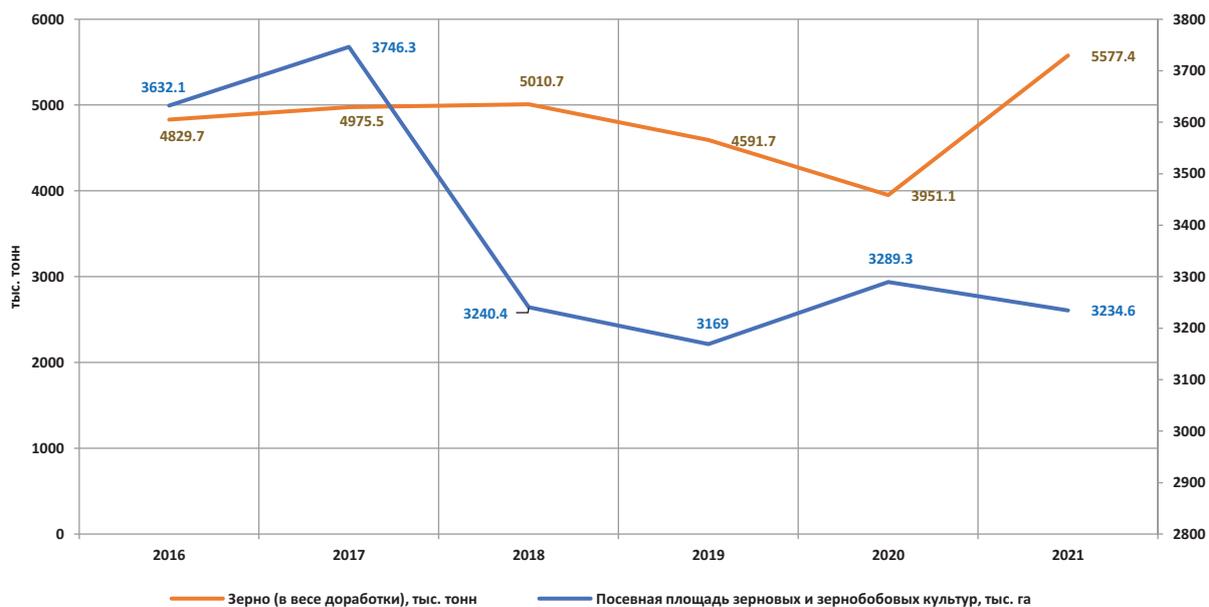


Рисунок 4. Соотношение темпов роста валового сбора и посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в Алтайском крае, 2016-2021 гг.

Figure 4. The ratio of the growth rates of gross harvest and acreage of grain and leguminous crops in the Altai Territory, 2016-2021.

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

На графике показано, что валовой сбор зерна стремительно увеличивается при сокращении размеров посевных площадей. Это свидетельствует о повышении эффективности использования земельных ресурсов.

В отрасли животноводства продолжается сокращение поголовья скота в сельскохозяйственных организациях и личных подсобных хозяйствах (таблица 4).

Таблица 4.
Поголовье скота по виду в Алтайском крае в 2016-2021, тысяча голов.
Table 4.
Livestock by type in the Altai Territory in 2016-2021, thousands of heads.

Вид скота	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							в Алт. крае	в РФ
Крупный рогатый скот	732,1	731,6	725,5	714,8	683,6	644,5	88,0	96,2
из него коровы	299,2	297,9	301,3	295,9	285,7	270,7	90,5	97,7
Свиньи	397,6	394,8	425,3	426,6	395,8	344,7	86,7	119,5
Овцы и козы	251,2	251,8	229,4	212,3	187,1	169,9	67,6	84,8

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

По расчётам таблицы 4 можно отметить снижение поголовья скота в Алтайском крае за ближайшие шесть лет на 87,6 тыс. голов (на 12%). Заметно снижается поголовье овец и коз — на 32,4% (на 81,3 тыс. голов). На 52,9 тыс. голов уменьшилось количество голов свиней. Отдельно следует отметить рост поголовья свиней в РФ — на 19,5%.

Аналогичные тенденции наблюдаются в объемах производства продукции животноводства (таблица 5).

Таблица 5.
Производство продукции животноводства
в Алтайском крае в хозяйствах всех категорий
Table 5.
Livestock production in the Altai Territory
in farms of all categories

Вид продукции	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							в Алт. крае	в РФ
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс.т.	196,4	185,4	192,4	194,4	199,7	176,3	89,8	115,2
в том числе: крупный рогатый скот	58,6	56,2	59,4	56,8	58,9	56,5	96,4	105,3
свиньи	64,1	57,0	58,3	63,8	66,2	65,8	102,7	128,3
овцы и козы	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2	2,0	80,0	101,1
птица	69,3	67,6	70,5	69,7	70,5	50,2	72,4	109,8
Молоко, тыс. т.	1216,2	1193,8	1179,0	1203,9	1209,8	1152,2	94,7	108,6
Яйца, млн. шт.	959,0	963,1	976,7	993,7	1015,8	1011,5	105,5	103,2
Шерсть (физический вес), т	436	389	371	334	321	283	64,9	85,4
Мед товарный	4814	4290	4088	4042	4185	4481	93,1	93,2

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

Из данных таблицы 5 следует, что в хозяйствах всех категорий вырос объем произведенного мяса свиньи на 2,7% (или 1,7 тыс. т) и количество яиц — на 5,5% (или 52,5 млн шт.). Однако темпы роста производства продукции животноводства в регионе ниже среднероссийских показателей.

Данные о продуктивности скота и птицы в хозяйствах всех категорий Алтайского края представлены в таблице 6.

Таблица 6.
Продуктивность скота и птицы в Алтайском крае
Table 6.
Productivity of livestock and poultry in the Altai Territory

Вид продукции	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Темп роста 2021 к 2016 году, %	
							в Алт. крае	в РФ
Надой молока на одну корову, кг	4758	4971	4993	5180	5493	5393	113,3	130,5
Средняя годовая яйценоскость одной курицы-несушки, шт.	324	329	329	323	311	331	102,2	100,0
Среднесуточный привес одной головы КРС	511	514	515	536	517	524	102,5	—
свиней	420	410	493	454	555	474	112,9	—

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

Несмотря на отрицательную динамику объемов произведенной продукции, отмечается рост продуктивности скота и птицы. Надой молока на одну корову увеличился на 635 килограмм (или 13,3%). Средняя годовая яйценоскость в 2021 году составила 331 яйцо — это на 2,2% больше показателя 2016 года.

Среднесуточный привес крупного рогатого скота и свиней увеличился на 2,5% и 12,9% соответственно.

Взаимосвязь объемов производства продукции животноводства и продуктивности скота иллюстрируется диаграммой (рисунок 5).

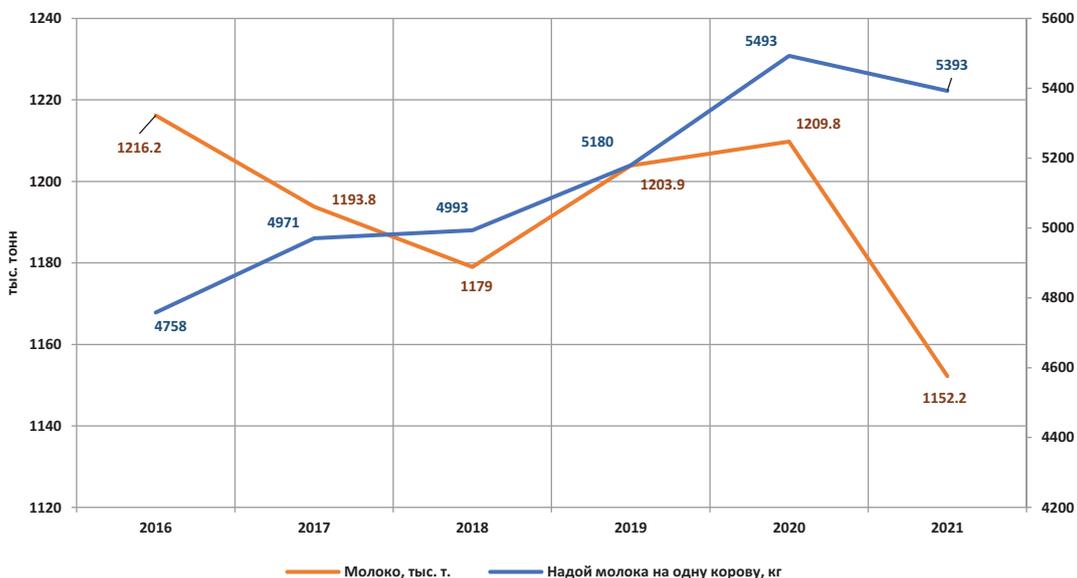


Рисунок 5. Зависимость произведенного молока от надоя на одну корову

Figure 5. Dependence of milk produced on milk yield per cow

* Составлено авторами по данным источников [3,5].

Независимо от роста надоя молока, общий объем произведенного молока резко снизился. Данная ситуация объясняется ежегодным сокращением поголовья крупного рогатого скота, в частности коров, то есть темпы роста продуктивности коров ниже темпов сокращения поголовья.

В Алтайском крае более 18% сельскохозяйственной продукции производится в хозяйствах фермеров, а несельскохозяйственная деятельность развита в сферах агропереработки, услуг, торговли, общественного питания, сельскохозяйственного туризма и экотуризма. Фермерские (сельскохозяйственные) предприятия относятся к категории малого и среднего предпринимательства.

Сектор фермерских хозяйств в Алтайском крае имеет определенные преимущества, позволяющие обеспечить лидирующие позиции в сельскохозяйственном производстве региона. Основными направлениями развития являются переработка сельскохозяйственной продукции и сельскохозяйственная деятельность. Также наблюдается перенос капитала из городов в сельскую местность и развитие предпринимательства, необходимого для улучшения сельского образа жизни в регионе [7; 8].

Следует отметить, что в настоящее время фермерами обсуждается ряд проблем развития сельского хозяйства в регионе. Среди основных: высокие цены на корма для животных, удобрения, семена и т.д., а также цены на горюче-

смазочные материалы и т.д. Существующее неравенство в установлении цен на необходимое сырье и продукцию является одной из причин ликвидации фермерских хозяйств.

Помимо названных проблем, значительное влияние на развитие фермерского сельского хозяйства в регионе оказывают: недостаточно сильная государственная поддержка непосредственно инноваций сельского хозяйства, слабая информатизация отрасли, а также подготовка и/или привлечение специалистов-аграриев.

Учитывая размер сельскохозяйственных предприятий, основными проблемами также остаются:

- приобретение современной техники;
- получение льготного финансирования для создания и развития с/х деятельности;
- расширение фермерского производства, взятие земли в аренду.

Но все же владение технологиями, техническая оснащенность и профессионализм аграриев дали свои положительные результаты и в 2022 г. Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур составил порядка 6 млн т, производство масличных культур достигло 1,8 млн т.

В 2022 г. отмечен дальнейший рост отгрузок продукции АПК в страны ближнего и дальнего зарубежья. По данным Управления Россельхознадзора по Алтайскому краю и Республике Алтай, за январь-октябрь 2022 года с территории Алтайского края вывоз зерновых и зернобобовых культур составил около 1,1 млн т (127% к аналогичному периоду прошлого года), в том числе экспорт — около 786 тыс. т (128%). Вывоз маслосемян из нашего региона за указанный период достиг почти 524 тыс. т (187%), в том числе экспорт — 375 тыс. т (302,6%). Однако отмечается значительный остаток нереализованного зерна хозяйствами края на начало 2023 г., что обуславливает расширение экспорта, но выход на мировые рынки требует повышения качества, прежде всего, развития органического сельского хозяйства, производства органической продукции, что возможно в ближайшей перспективе, как показывают результаты наших исследований [8,9]. Цены на биозерно органическое (пшеница) в периоде март 2022г. — 3 апреля 2023 г. были на уровне 280-390 руб. за упаковку 2 кг, т.е. 140-190 руб. за 1 кг [10] при оптовой цене за пшеницу 3-его класса на внутреннем рынке 10-25 руб. за 1 кг.

Таким образом, стратегически важным вектором региональной экономики является развитие конкурентоспособного и устойчивого сельскохозяйственного производства, обеспечение населения Алтайского края и других регионов Российской Федерации доступными и высококачественными пищевыми продуктами, в том числе, органическими, расширение экспорта, поддержка несельскохозяйственных видов деятельности малого и среднего бизнеса в сельских территориях с целью увеличения занятости и повышения уровня жизни сельского населения.

В регионе сложилась система поддержки малого сельского бизнеса: кредитная поддержка, субсидии и льготы, дотации, надбавки к себестоимости продукции. Несмотря на разнообразие мер поддержки, их реализация недостаточна. Сельскохозяйственные кооперативы, фермерские хозяйства и другие сельскохозяйственные организации, производящие органическую продукцию, следует считать приоритетными направлениями государственной поддержки и грантов на реализацию инновационных проектов. Также важно увеличить государственное финансирование и поддержку развития пищевой и перерабатывающей промышленности, инфраструктуры в сельской местности в целях создания условий жизни и труда, соответствующих современному уровню социального и технологического развития.

Список литературы

- [1] Кундиус В.А., Голубева Е.В. Проблемы и ограничения развития сельского хозяйства в Алтайском крае // Grand Altai Research & Education. 2022. №1 (17). С. 26-34.
- [2] Официальный сайт Алтайского края [Электронный ресурс]. URL: https://www.altairregion22.ru/region_news/selhozpredpriyatiya-altaiskogo-kraja-zainteresovalisnatsionalnym-proektom-proizvoditelnost-truda_1024607.html (Дата обращения: 15.01.2022).
- [3] Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство в России – 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_38/Main.htm (Дата обращения: 30.01.2022)
- [4] Алтайский край в цифрах. 2017-2021: Крат. стат. сб./ Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. — Б., 2021 —188 с.
- [5] Валовой сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур в Алтайском крае — URL: <https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/Валовой%20сбор%20и%20урожайность%20основных%20сельхозкультур%20в%20Алтайском%20крае.htm> (Дата обращения: 25.02.2023)
- [6] Социально-экономическое положение Сибирского федерального округа [Электронный ресурс]. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Sibirskij-fo_2k-2022.pdf (Дата обращения: 25.02.2023)
- [7] Муравский, С. Сущность, состав и структура агропромышленного производственного потенциала // АПК: экономика и управление. 2019. №3. С. 53-56.
- [8] Кундиус, В.А. Ресурсный потенциал и стратегические ориентиры развития агропромышленного комплекса Алтайского края // АПК: экономика и управление. 2016. №7. — С. 30-39.
- [9] 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>
- [10] Купить органическую пшеницу. — URL: https://yandex.ru/products/search?rs=eJx9kDtvwkAQhJFSYaWIKFBKyrId-e7vdvSEPIw2MEVbHCH7QgIxbCy_51--g%2C%2C&text=купить+органическую+пшеницу&lr=197 (Дата обращения: 03.04.2023)

References

- [1] Kundius V.A., Golubeva E.V. Problemy i ogranicheniya razvitiya sel'skogo hozyajstva v Altajskom krae // Grand Altai Research & Education. 2022. №1 (17). S. 26-34.

- [2] Oficial'nyj sajt Altajskogo kraja [Elektronnyj resurs]. URL: https://www.altaregion22.ru/region_news/selhozpredpriyatiya-altaiskogo-kraja-zainteresovalis-natsionalnym-proektom-proizvoditelnost-truda_1024607.html (Data obrashcheniya: 15.01.2022).
- [3] Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Sel'skoe hozyajstvo v Rossii – 2021 g. [Elektronnyj resurs]. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_38/Main.htm (Data obrashcheniya: 30.01.2022)
- [4] Altajskij kraj v cifrah. 2017-2021: Krat. stat. sb./ Upravlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Altajskomu kraju i Respublike Altaj. — B., 2021 —188 s.
- [5] Valovoj sbor i urozhajnost' osnovnyh sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Altajskom krae — URL: <https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/Valovoj%20sbor%20i%20urozhajnost'%20osnovnyh%20osel'hozkul'tur%20v%20Altajskom%20krae.htm> (Data obrashcheniya: 25.02.2023)
- [6] Social'no-ekonomicheskoe polozhenie Sibirskogo federal'nogo okruga [Elektronnyj resurs]. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Sibirskij-fo_2k-2022.pdf (Data obrashcheniya: 25.02.2023)
- [7] Muravskij, S. Sushchnost', sostav i struktura agropromyshlennogo proizvodstvennogo potentsiala // APK: ekonomika i upravlenie. 2019. №3. S. 53-56.
- [8] Kundius, V.A. Resursnyj potentsial i strategicheskie orientiry razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Altajskogo kraja // APK: ekonomika i upravlenie. 2016. №7. — S. 30-39.
- [9] Kundius V.A. Sostavlyayushchie koncepcii razvitiya organicheskogo sel'skogo hozyajstva na osnove biointensivnyh tekhnologij // Grand Altai Research & Education, №1(14)'2021 S. 52-59. — URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=46298236>
- [10] Kupit' organicheskuyu pshenicu. — URL: https://yandex.ru/products/search?rs=eJx9kDtvwkAQhJFSYaWIKFBKjRId-e7vdvSEPIw2MEBbHCH7QgIxgbCy_51--g%2C%2C&text=kupit'+organicheskuyu+pshenicu&lr=197 (Data obrashcheniya: 03.04.2023)

Для цитирования: Кундиус В.А., Тютюнина И.Е. Тенденции и механизмы ценообразования на рынке зерна в Алтайском крае // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/egqzyw>

УДК 338.43

ТЕНДЕНЦИИ И МЕХАНИЗМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РЫНКЕ ЗЕРНА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

В.А. Кундиус¹, И.Е. Тютюнина¹

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

Аннотация. В статье показана специфика механизма ценообразования на сельскохозяйственную продукцию, в частности, на зерновые культуры в современных социально-политических условиях как сложного сегмента аграрной экономики, обоснован авторский подход к его совершенствованию. По результатам проведенного статистического анализа состояния ценового механизма зерновых культур на примере изменения цен на пшеницу в Алтайском крае ежемесячно в период с 2020 по 2022 гг. обоснованы факторы, влияющие на процесс ценообразования. Авторы делают вывод о том, что ключевыми направлениями, по которым должно идти совершенствование ценообразования на сельскохозяйственную продукцию, являются: применение комплексного подхода при определении цен на всех стадиях процесса производства и совершенствование системы госзакупок и госзаказа (при соответствии внутренних и мировых цен на продукцию аграриев). Это станет реальной основой для дальнейшего устойчивого развития экономики сельского хозяйства регионов страны.

Ключевые слова: рынок зерна, цены, факторы, механизм ценообразования, госзаказ

For citation: Kundius V.A., Tyutyunina I.E. Trends and pricing mechanisms in the grain market in the Altai territory // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/egqzyw>

UDK 338.43

TRENDS AND PRICING MECHANISMS IN THE GRAIN MARKET IN THE ALTAI TERRITORY

V.A. Kundius¹, I.E. Tyutyunina¹

¹ Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia
E-mail: kundiusv@mail.ru

Abstract. The article shows the specifics of the pricing mechanism for agricultural products, in particular for grain crops in modern socio-political conditions as a complex segment of the agricultural economy, substantiates new approaches to its improvement based on the statistical analysis of the state of the price mechanism of grain crops on the example of changes in wheat prices in the Altai Territory. In the period from 2020 to 2022, the factors influencing the pricing process are substantiated. As a result, the conclusion is substantiated that the main directions in which the pricing of agricultural products should be improved are the application of an integrated approach to determining prices at all stages of the production process and improving the system of public procurement to help farmers stabilize demand for their products in accordance with domestic and world prices. This will become a real basis for further sustainable development of the agricultural economy of the country's regions.

Keywords: grain market, prices, factors, pricing mechanism, government order

Введение

Процесс ценообразования на сельскохозяйственную продукцию является сложным и многогранным экономическим явлением. Цены на такой вид продукции подчиняются рыночному механизму, но из-за специфики сельскохозяйственного производства имеют свои особенности, которые отличают ценовой механизм этой сферы от любой другой.

В сельском хозяйстве, кроме спроса и предложения, существует целый ряд факторов, влияющих на процесс ценообразования. К ним относятся:

- Диспаритет цен на продукцию сельскохозяйственного производства и цен на потребляемые им ресурсы промышленного происхождения, которые растут опережающими темпами.
- Высокая себестоимость производства. Прежде всего, это высокая трудоемкость. Сельскохозяйственные предприятия являются сырьевыми и материалоемкими, и конечная цена на продукцию зависит от цен поставляемого сырья, материалов и сельхозтехники.

• Сезонность производства. В частности, цены на зерновые и бахчевые культуры значительно снижаются в процессе и сразу после сбора урожая, а по окончании периода сбора отдельных культур можно проследить тенденцию постепенного повышения цены, наиболее значимое повышение наблюдается с приближением следующего уборочного сезона.

• Урожайность сельскохозяйственных культур. Если год был урожайным, то цены снижаются из-за роста предложения продукции, а в неурожайные годы цены обычно повышаются в связи с уменьшением предложения на рынке.

• Канал и место реализации продукции. Самыми низкими являются цены при продаже продукции «с поля», то есть непосредственно на месте ее производства. В этом случае товаропроизводитель не несет дополнительных расходов на хранение и транспортировку продукции к месту продажи [1].

• Качество продукции. Чем качественнее выращиваемая продукция, тем выше будет ее стоимость, и наоборот.

Обозначенные выше факторы, влияющие на процесс ценообразования на сельскохозяйственную продукцию, в частности, на зерновые культуры, иллюстрируют сложный характер аграрной экономики и требуют дополнительного изучения и совершенствования ценового механизма этой сферы.

Обширное производство высококачественной пшеницы является гордостью Алтайского края, и ее объемы составляют более половины в общекраевом производстве зерна. Поэтому мы провели статистический анализ состояния ценового механизма зерновых культур именно на примере изменения цен на пшеницу в Алтайском крае. Нами исследованы цены в период с 2020 по 2022 гг. (см. таблица 1), изучена динамика средних цен реализуемой пшеницы и проанализированы изменения отдельных факторов, имеющих наиболее важное значение в ценообразовании данного вида продукции. В расчетах применялись аналитические показатели темпы роста и прироста. Для сравнения данных был использован графический метод.

Таблица 1.
Изменение средних цен за тонну пшеницы 2020-2022 гг.*

Table 1.
Change in average prices per ton of wheat 2020-2022*

Временной период	Средняя цена за тонну пшеницы, руб.	Показатели, %		
		Темпы роста	Темпы прироста	
2020 г.	январь	10 490,84	—	—
	февраль	10 625,72	101,29	1,29
	март	10 895,27	102,54	2,54
	апрель	11 439,92	105,00	5,00
	май	12 436,97	108,72	8,72
	июнь	12 837,71	103,22	3,22
	июль	13 302,58	103,62	3,62
	август	12 679,22	95,31	-4,69
	сентябрь	12 543,82	98,93	-1,07
	октябрь	12 063,29	96,17	-3,83
	ноябрь	13 213,50	109,53	9,53

Временной период	Средняя цена за тонну пшеницы, руб.	Показатели, %		
		Темпы роста	Темпы прироста	
2021 г.	декабрь	14 827,62	112,22	12,22
	январь	14 542,18	98,07	-1,93
	февраль	14 968,71	102,93	2,93
	март	15 404,65	102,91	2,91
	апрель	14 122,02	91,67	-8,33
	май	13 391,19	94,82	-5,18
	июнь	13 873,85	103,60	3,60
	июль	12 970,27	93,49	-6,51
	август	13 714,78	105,74	5,74
	сентябрь	12 790,25	93,26	-6,74
	октябрь	14 812,08	115,81	15,81
	ноябрь	14 965,70	101,04	1,04
2022 г.	декабрь	14 995,95	100,20	0,20
	январь	17 792,41	118,65	18,65
	февраль	17 190,92	96,62	-3,38
	март	15 991,67	93,02	-6,98
	апрель	16 298,05	101,92	1,92
	май	16 388,99	100,56	0,56
	июнь	16 750,57	102,21	2,21
	июль	15 765,26	94,12	-5,88
	август	12 928,88	82,01	-17,99
	сентябрь	12 202,94	94,39	-5,61
	октябрь	10 199,35	83,58	-16,42
	ноябрь	10 267,98	100,67	0,67
декабрь	10 742,70	104,62	4,62	

* Составлено на основе данных единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [2]

На основании данных таблицы 1 можно сделать вывод о том, что, начиная с января 2020 г., цены на пшеницу алтайских производителей начали постепенно расти, и в январе 2022 г. они впервые достигли 17 792,41 руб. — наибольшего показателя средних цен за исследуемый период. Но с июля того же года началось их резкое снижение, и в октябре цены достигли минимума за исследуемый период — 10 199,35 руб.

Цена на пшеницу сильно подвержена сезонному влиянию. Так, на диаграмме (см. рисунок 1) явно прослеживается ежегодная тенденция, когда к концу периода сбора урожая в сентябре-октябре каждого года цены на пшеницу быстро падают, что связано с избытком данного товара на рынке, а потом постепенно увеличиваются и вновь достигают своего пика, когда появляется дефицит. Алтайские производители, как и многие другие, в большинстве своем выбирают стратегию ожидания дефицита, чтобы продать свой товар по более высоким ценам.

Анализ данных валового сбора зерновых культур с 2020 по 2022 гг. и их сопоставление с данными средних цен показывают, что в 2021 г., когда урожай пшеницы был на 11,5% меньше предыдущего года, начался рост средних цен, который в январе 2022 г. достиг пика за исследуемый период. А когда в сентябре-октябре 2022 г. собрали рекордный урожай пшеницы по всей России,

то цены на эту культуру стремительно начали падать как по всей России, так и в Алтайском крае.

Данные цен на разные классы пшеницы показали, что цена пшеницы зависит и от ее качества (класса). Наибольшую стоимость имеет пшеница группы А, которая включает 1-3 классы продукции. В Алтайском крае наивысшая цена принадлежит пшенице 3 класса, которая является наилучшей в регионе и средний показатель стоимости которой за весь 2022 г. достиг максимума за исследуемый период и составил 13 942,67 руб.

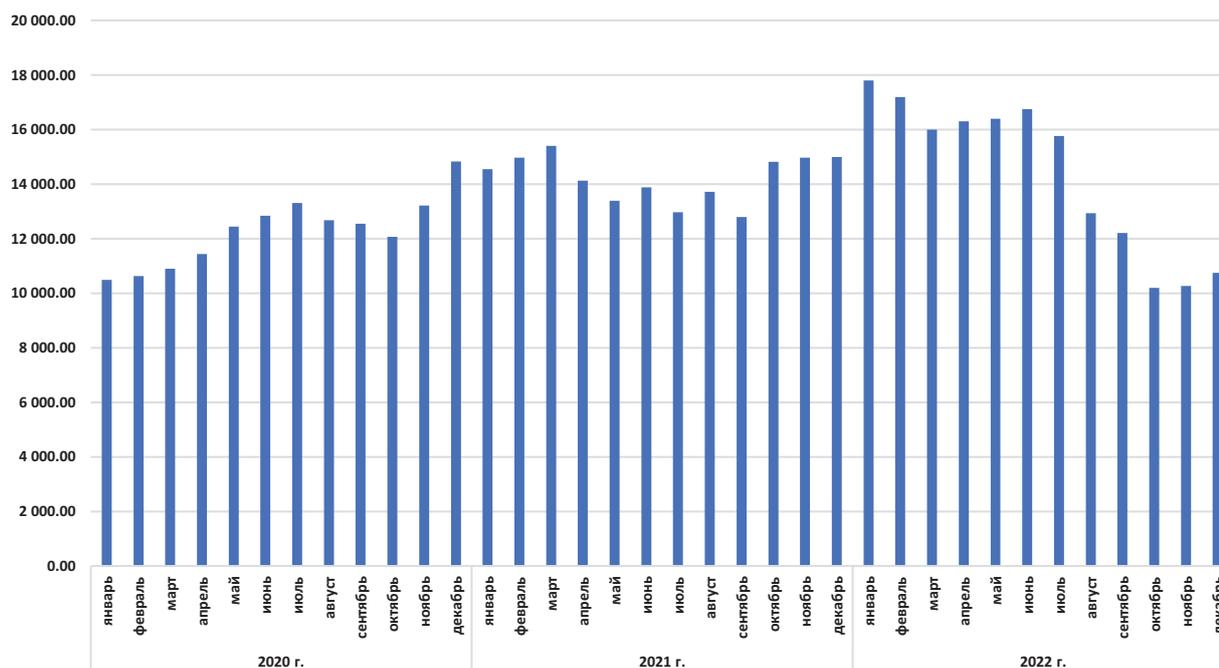


Рисунок 1. Диаграмма средних цен за тонну пшеницы 2020-2022гг., руб.*

Figure 1. Diagram of average prices per ton of wheat 2020-2022, rub.*

* Создан на основе данных единой межведомственной информационно-статистической системой (ЕМИСС) [2]

Также нами изучены и другие факторы, которые могут оказывать влияние на изменение цены, в частности, это валовый сбор пшеницы [3], цены на разные классы пшеницы [2], стоимость оборудования, топлива и других ресурсов, используемых при производстве зерновых культур [4].

Исследуя изменение цен на разные составляющие себестоимости производства пшеницы, отметим, что в 2022 году значительно подорожали удобрения (азотные, фосфорные, калийные и др.) и многие виды оборудования. Это можно связать с февральскими событиями, после которых сильно поднялись цены на импортную продукцию. Это оказало большое влияние на российское сельское хозяйство, так как многие аграрии до этих пор активно пользовались удобрениями и оборудованием импортного производства. На рисунке 2 показана тенденция роста внесения минеральных удобрений в регионах Сибирского федерального округа и Российской Федерации в целом.

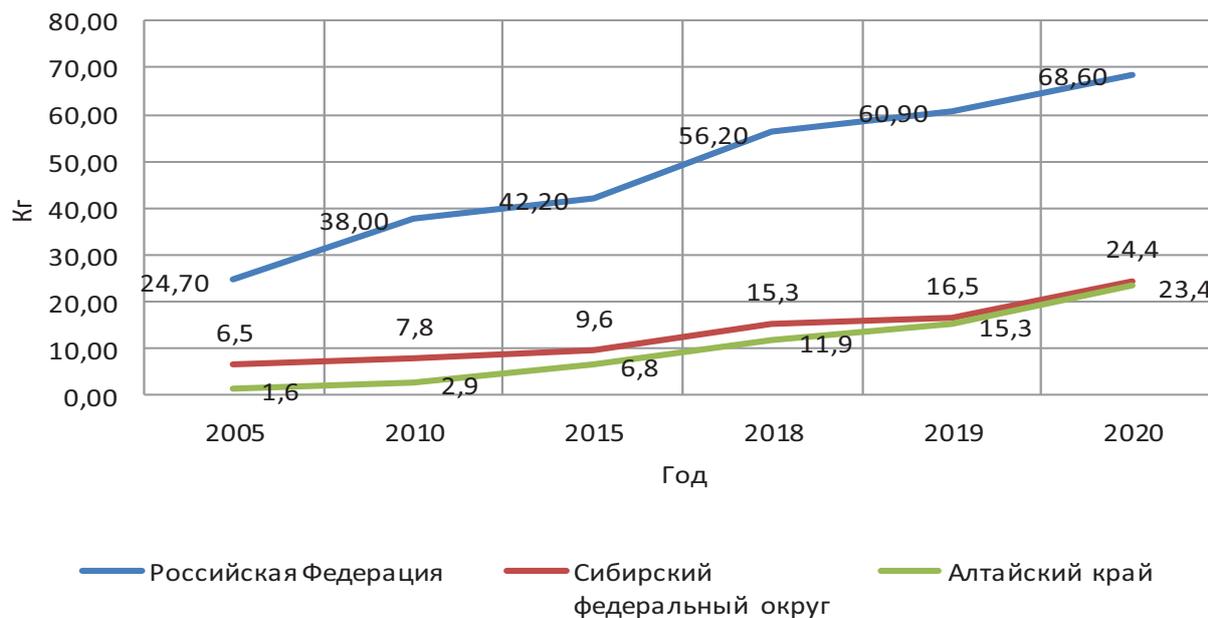


Рисунок 2. Внесение удобрений на гектар посевов сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях, минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), кг*

Figure 2. Application of fertilizers per hectare of agricultural crops in agricultural organizations, mineral fertilizers (in terms of 100% nutrients), kg

* Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [5].

Анализ полученных данных подтверждает, что цены на пшеницу, как и на другие зерновые культуры, подвержены влиянию множества различных факторов. Рост цен на пшеницу в конце 2021 года – начале 2022 года связан не только с повышением сезонного спроса, но и со значительным увеличением цен на удобрения, оборудование, топливо, воду и другие ресурсы, используемые в производстве сельскохозяйственной продукции. А стремительное падение цен с июля 2022 года связано с избыточным урожаем пшеницы того года, превысившим показатель предыдущего года практически на 35% по всей России. Кроме того, в Алтайском крае на ценах сказался рекордный за 10 лет объем хранения прошлогоднего зерна (по данным регионального «Агросоюза» на 1 июля 2022 года) [6].

В 2022 году Россия сохранила статус одного из крупнейших поставщиков аграрной продукции и продолжает вносить существенный вклад в мировую продовольственную безопасность. Например, с начала 2022 года поставки в Турцию увеличились на 28%, в Китай — на 27%, экспорт продукции АПК в Индию вырос более чем в 2 раза [7]. Такая динамика говорит о перспективности развития экспорта на рынки Азии, Африки и Ближнего Востока.

Проблему нереализованного зерна урожая 2021-2022 года можно решить за счет увеличения экспортных взаимоотношений с другими странами. С июля 2021 года, согласно данным, вывоз зерна за рубеж стремительно набирал

обороты, вплоть до обвала в феврале 2022 года. С июля 2022 г. вывоз вновь разрешили, но объем отгруженной пшеницы в конце прошлого года на 28,3% меньше, чем за аналогичный период предшествующего года. В 2023 г. ситуация с экспортом начала значительно улучшаться, однако часто не соответствие заявленным стандартам Китайской таможни и других стран Юго-Восточной Азии сдерживает рост объемов экспорта зерна. Поэтому российским и, в частности, алтайским производителям, нужно работать в этом направлении.

Очевидными стали проблемы с урожаем в Казахстане, который в этом сезоне может закупить рекордный объем российского зерна. Параллельно с этим усугубились проблемы с урожаем в странах Ближнего Востока и Северной Африки по причине засухи, в результате чего эти страны могут увеличить суммарный импорт пшениц. Кроме того, начавшая действовать в РФ с июня 2022 г. плавающая пошлина на зерно стала причиной довольно слабого экспорта в июле и первой половине августа, несмотря на высокий экспортный потенциал юга страны, так как экспортеры высоко оценивали риск того, что фактическая пошлина на момент исполнения контракта может оказаться значительно выше того расчета, который они сделали на момент заключения контракта. Экспорт зерна из РФ в сентябре 2022 г., тем не менее, оказался достаточно высоким, близким к рекордным показателям, что было обусловлено кратковременным благоприятным для экспортеров периодом. Однако, в октябре и ноябре темпы экспорта снова резко снизились. Но поддержку ценам на зерно в РФ оказывал внутренний спрос и активизировавшиеся закупки зерна экспортерами в ноябре и начале декабря, когда мировые цены достигали пиковых значений. «Так, цены спроса на российскую пшеницу в этот период в глубоководных портах Черного моря доходили до отметки 345-350 US \$/тонна, что является максимальным за последние 10 лет уровнем. Поддержку ценам в этот период оказали также новости из Австралии, где из-за обильных осадков в момент начала уборочной кампании могло существенно пострадать качество урожая пшеницы. Однако, к концу календарного года на мировом рынке случилось ощутимое снижение цен на зерновые, обусловленное несколькими факторами: 1) биржевые цены обвалились, так как фонды стали выходить из товарных рынков; 2) риски по Австралии оказались переоценёнными; 3) Россия определилась с объемами квот на экспорт зерна в феврале-июне. Как следствие, резко снизились закупочные цены на российское зерно в портах, что нашло отражение и в динамике цен на внутренних базисах, которая также пошла вниз» [8].

Основной проблемой для сельхозпроизводителей на рынке пшеницы РФ в 2023 г. стали высокие переходящие запасы, сформировавшиеся вследствие рекордного урожая 2022 г. Уточненные данные Росстата РФ показали, что урожай зерновых в сезоне 2022/23 составил 157,7 млн т (+30% к сезону 2021/22), в том числе пшеницы — 104,2 млн т (+37%). При поступательном, но медленно растущем внутреннем потреблении экспортный потенциал в сезоне 2022/23 по пшенице составил 38-43 млн т. По состоянию на 28 марта 2023 г.

было вывезено около 32,2 млн т пшеницы. Соответственно, до завершения сезона 2022/23 в июне осталось вывезти около 8-11 млн т пшеницы. Несмотря на санкционное давление, экспортные поставки примерно на 35% превышают темпы вывоза в прошлом сезоне. При сохранении темпов экспорта оставшиеся объемы российские экспортеры выведут с внутреннего рынка за три месяца текущего сезона. Экспортная квота с 15 февраля по 30 июня 2023 г. составляет 25,5 млн т, что делает возможными поставки достаточных объемов пшеницы для разгрузки внутреннего рынка [8].

Эксперты считают, что цены на российское зерно в 2023 году могут вырасти почти в два раза. Об этом в рамках форума «Зерно России 2023» заявила руководитель Центра отраслевой экономики Инна Рыкова. По ее мнению, это негативно скажется не только на финансово-экономическом состоянии большинства предприятий, специализирующихся на выращивании зерновых, но и в целом «отрицательно повлияет на развитие рынка зерна в РФ» [9]. Экономист Дмитрий Адамов уверен, «что зерновой экспорт из России повторит «нефтяной сценарий». Он пояснил, что зерно будет поставляться в страны Запада через посредников, а объемы экспорта вряд ли сократятся. Эксперт отметил, что введенные ограничения и «демарш трейдеров» в первую очередь могут негативно сказаться на европейских странах.

Спрос на российское зерно сохранится, причем список покупателей не изменится. Рынок перестроится, и если политический вектор останется прежним, Россия перестанет напрямую работать с западными контрагентами и сохранит с ними взаимодействие через посредников. По словам эксперта, подобная ситуация уже была, когда Запад не признавал большевиков. Тогда в роли посредника выступил предприниматель Арманд Хаммер, организовавший экономическое сотрудничество между США и СССР. Сейчас эта роль может быть отведена китайским или индийским компаниям [9].

Если будет решена проблема с каналами реализации прошлогодней нереализованной продукции, то в экономике сельского хозяйства Алтайского края останется еще одна проблема — нестабильность цен. Для ее решения государство уже начало принимать меры и на период с 31 июля 2022 г. по 30 июня 2023 г. установило предельные уровни минимальных и максимальных цен на зерно, при достижении которых будут проводиться закупочные и товарные интервенции.

Также важными задачами совершенствования механизмов стабилизации цен на зерновые культуры являются: развитие системы государственных закупок, совершенствование системы антимонопольного законодательства (в части контроля процессов ценообразования доминирующих предприятий на рынке зерна) и развитие системы биржевой торговли зерном. Изменение фундаментальных факторов на рынке пшеницы в мире и в России в сезоне 2023/24 может сложиться в пользу роста цен на фоне снижения урожая в РФ, сохранения высокого экспортного потенциала благодаря значительным

запасам, а также возобновления интервенционных закупок. Минсельхоз РФ установил базовые цены интервенционных закупок с 1 июля 2023 г. по 30 июня 2024 г.: на пшеницу 3 класса в размере 17 820 руб. за тонну (с НДС) / 16 038 руб. за тонну (без НДС); на пшеницу 4 класса — 16 830 руб. за тонну (с НДС) / 15 147 руб. за тонну (без НДС). Предельные уровни интервенционных цен определены на уровне: на пшеницу 3 класса — 19 580 руб. за тонну (с НДС) / 17 622 руб. за тонну (без НДС); на пшеницу 4 класса — 18 480 руб. за тонну (с НДС) / 16 632 руб. за тонну (без НДС).

Таким образом, можно сделать вывод, что основными направлениями, совершенствования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию являются: применение комплексного подхода при определении цен на всех стадиях процесса производства и совершенствование системы госзакупок (в помощь аграриям в стабилизации спроса на их продукцию при соответствии внутренних и мировых цен). Вместе с тем, алтайским производителям нужно работать в направлении приведения своей продукции в соответствие с требованиями зарубежных покупателей, повышения биологизации сельского хозяйства, постепенного перехода на производство органической продукции, для которого в Алтайском крае есть возможности и ресурсный потенциал [10].

Это станет реальной основой для дальнейшего устойчивого развития экономики сельского хозяйства регионов страны.

Список литературы

- [1] Карликова, Е. С. Особенности ценообразования на продукцию сельского хозяйства / Карликова Е. С. // Научный журнал. Изд. ООО «Олимп» 2017. №5 (18). – 3 с.
- [2] Средние цены реализации сельскохозяйственной продукции сельхозпроизводителями всех категорий с 2017 г. / Официальный интернет-ресурс ЕМИСС // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/57698> (Дата обращения: 28.02.2023).
- [3] Валовой сбор сельскохозяйственных культур / Официальный интернет-ресурс ЕМИСС // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/30950#> (Дата обращения: 28.02.2023).
- [4] Средние цены производителей промышленных товаров с 2017 г. / Официальный интернет-ресурс ЕМИСС // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/57606> (Дата обращения: 29.02.2023)
- [5] Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство. Внесено минеральных удобрений // URL : https://gks.ru/bgd/regl/b21_38/Main.htm (Дата обращения: 29.02.2023)
- [6] Не пустить зерно в топку: большая часть нового алтайского урожая идет на склады / ТОЛК // URL: <https://tolknews.ru/selskoe-hozajstvo/132434-pochemu-stoit-rinok-zerna-v-godu-i-obvalilas-tsena-na-noviy-urozhay> (Дата обращения: 28.02.2023)
- [7] Федеральная таможенная служба. Таможенная статистика. Внешняя торговля Российской Федерации // URL: <https://customs.gov.ru/folder/1> (дата обращения: 10.04.2023).
- [8] Ситуация на рынке пшеницы // URL: <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-gynka/gynok-zerna/> (Дата обращения: 30 марта 2023)
- [9] Ситуация на рынке пшеницы [Электронный ресурс] // URL : <https://open-broker.ru/analytics/news/339897/> (Дата обращения: 30 марта 2023).
- [10] 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>

References

- [1] Karlikova, E. S. Osobennosti cenoobrazovaniya na produkciyu sel'skogo hozyajstva / Karlikova E. S. // Nauchnyj zhurnal. Izd. OOO «Olimp» 2017. №5 (18). – 3 s.
- [2] Srednie ceny realizacii sel'skohozyajstvennoj produkcii sel'hozproizvoditelyami vsekh kategorij s 2017 g. / Oficial'nyj internet-resurs EMISS // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/57698> (Data obrashcheniya: 28.02.2023).
- [3] Valovoj sbor sel'skohozyajstvennyh kul'tur / Oficial'nyj internet-resurs EMISS // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/30950#> (Data obrashcheniya: 28.02.2023).
- [4] Srednie ceny proizvoditelej promyshlennyh tovarov s 2017 g. / Oficial'nyj internet-resurs EMISS // URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/57606> (Data obrashcheniya: 29.02.2023)
- [5] Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Sel'skoe hozyajstvo. Vneseno mineral'nyh udobrenij // URL : https://gks.ru/bgd/regl/b21_38/Main.htm (Data obrashcheniya: 29.02.2023)
- [6] Ne pustit' zerno v topku: bol'shaya chast' novogo altajskogo urozhaya idet na sklady / TOLK // URL: <https://tolknews.ru/selskoe-hozajstvo/132434-pochemu-stoit-rinok-zerna-v-godu-i-obvalilas-tsena-na-noviy-urozhay> (Data obrashcheniya: 28.02.2023)
- [7] Federal'naya tamozhennaya sluzhba. Tamozhennaya statistika. Vneshnyaya trgovlya Rossijskoj Federacii // URL: <https://customs.gov.ru/folder/1> (data obrashcheniya: 10.04.2023).
- [8] Situaciya na rynke pshenicy // URL: <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/rynok-zerna/> (Data obrashcheniya: 30 marta 2023)
- [9] Situaciya na rynke pshenicy [Elektronnyj resurs] // URL : <https://open-broker.ru/analytics/news/339897/> (Data obrashcheniya: 30 marta 2023).
- [10] Kundius, V.A. Sostavlyayushchie koncepcii razvitiya organicheskogo sel'skogo hozyajstva na osnove biointensivnyh tekhnologij — Grand Altai Research & Education, №1(14)'2021. S. 52-59 // URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=46298236>

Для цитирования: Стрельцова Т.В. Оценка перспектив развития рынка дикорастущей продукции // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/esbwej>

УДК 338.43

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ РЫНКА ДИКОРАСТУЩЕЙ ПРОДУКЦИИ

Т.В. Стрельцова¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Барнаул, Россия
E-mail: tv_strelsova@mail.ru

Аннотация. *Состояние вопроса:* Дикорастущие пищевые ресурсы пользуются спросом как внутри страны, так и за рубежом и являются экономически и социально значимой отраслью, обладающей большим потенциалом. Российский рынок дикорастущей продукции находится в состоянии роста, однако потенциал используется не полностью вследствие особенностей развития отрасли и существующих проблем. Законодательное закрепление определения понятий «органическое дикорастущее сырье» и «органическая продукция из дикорастущего сырья» будут способствовать сохранению природного богатства и развитию рынка. *Материалы и методы:* В исследовании применены монографический, экономико-статистический методы. Теоретико-методологическую основу исследования составили научные изыскания и рекомендации Союза органического земледелия, законы, нормативно-правовые акты субъектов Российской Федерации. *Результаты:* Рассмотрены основные направления развития рынка дикорастущей продукции, потенциал этой отрасли, выявлены особенности развития рынка и сдерживающие факторы. *Выводы:* Определены перспективы формирования рынка дикорастущей продукции и основные направления стратегии развития.

Ключевые слова: здоровое питание, рынок дикорастущей продукции, органическая продукция, органическое дикорастущее сырье, промышленные запасы

For citation: Streltsova T.V. Assessment of the prospects for the development of the wild produce market // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/esbwej>

UDK 338.43

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE WILD PRODUCE MARKET

*T.V. Streltsova*¹

¹ Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia
E-mail: tv_strelsova@mail.ru

Abstract. Background: Wild food resources are in demand both domestically and abroad and are an economically and socially important industry with great potential. The Russian wild food market is in a state of growth, but the potential is not being fully exploited due to the industry's development and existing problems. Legislatively defined concepts of "organic wild-growing raw materials" and "organic products from wild-growing raw materials" will contribute to the preservation of natural wealth and market development. **Materials and methods:** In the process of research monographic, economic and statistical methods of scientific research are applied. Theoretical and methodological basis of the research was based on scientific research and recommendations of the Union of Organic Agriculture, laws, normative-legal acts of the subjects of the Russian Federation. **Results:** The main directions of development of the wild-growing products market and the potential of the wild-growing products industry are examined, and the specifics of market development and the factors restraining it are identified. **Conclusions:** The prospects for the development of the wild-growing products market are defined, and the main directions of the development strategy are defined.

Keywords: healthy food, wild produce market, organic produce, organic wild produce, organic wild produce stocks

Введение

В последние десятилетия активное развитие получил сегмент рынка «здоровое питание», что привело к увеличению потребления натуральной продукции населением и использованию производителями растительного сырья в качестве пищевых добавок, ягодных наполнителей, БАДов. В связи с этим актуальной является оценка рынка дикорастущей продукции как для конечного потребления, так и в качестве сырья для производства продуктов здорового питания.

Обсуждение и результаты

Развитие отрасли дикоросов в России происходило исторически. Население в больших количествах, в натуральном и переработанном виде,

потребляло ягоды, грибы, орехи, использовало травы, включая лекарственные. Дикорастущая продукция имеет высокую питательную ценность, полностью натуральна, выращена в условиях природных биоценозов. Дикоросы содержат большое количество самых разнообразных витаминов, минералов, веществ, масел, кислот, различных биологически активных соединений, необходимых организму [1,2].

Дикорастущая пищевая продукция рассредоточена в лесах по всей территории России — в Северо-Западном, Центральном районах, в Сибири, на Дальнем Востоке. По некоторым подсчетам экспертов, биологические запасы самых распространенных видов пищевых лесных ресурсов составляют порядка 13 млн т, из которых около 8 млн т — промышленные запасы разрешенные к заготовке [3]. Несмотря на большой потенциал лесных пищевых ресурсов, в России остается низкой степень их освоения. В лесах произрастает около 3 тыс. шляпочных грибов на общей продуцирующей грибоносной площади 81,8 млн га — запас съедобных грибов составляет 4524,7 тыс. т. Ведется промышленная добыча березового сока. На 6,5 млн га в кедровых лесах происходит заготовка орехов. Промысловые запасы грибов и ягод составляют 6,8 млн т, из которых 4,7 млн т — ягоды (рисунок 1). В стране произрастают около 130 видов дикорастущих растений, использующихся в народной и научной медицине. При этом данные об объемах заготовок отсутствуют или противоречивы [4].

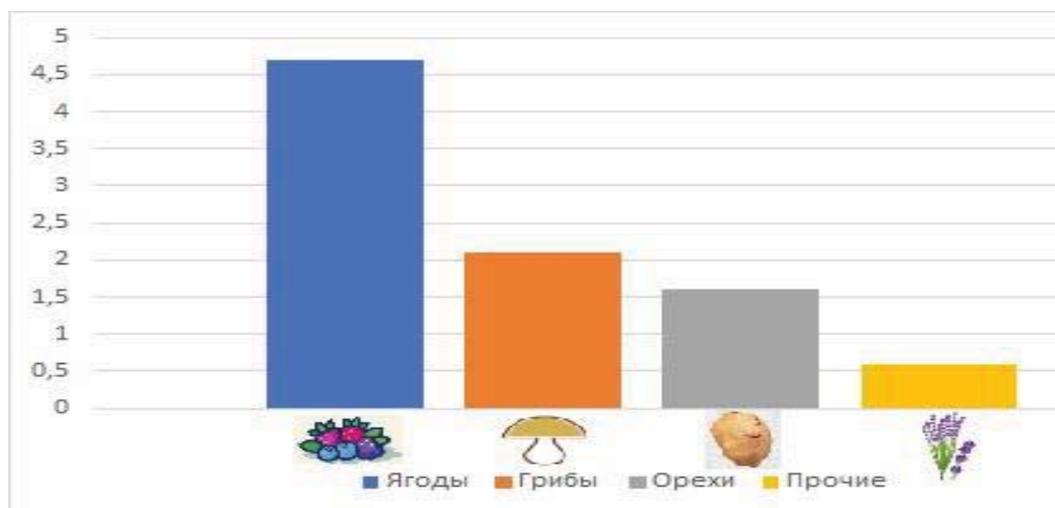


Рисунок 1. Промысловые запасы дикоросов в России, млн т [4].

Figure 1. Fisheries reserves of wild crops in Russia, million tonnes [4].

По некоторым оценкам, объемы использования брусники составляют 1,5% биологического запаса, клюквы — 2,5%, ореха кедрового — 4%, грибов — 10% (рисунок 2) [5].

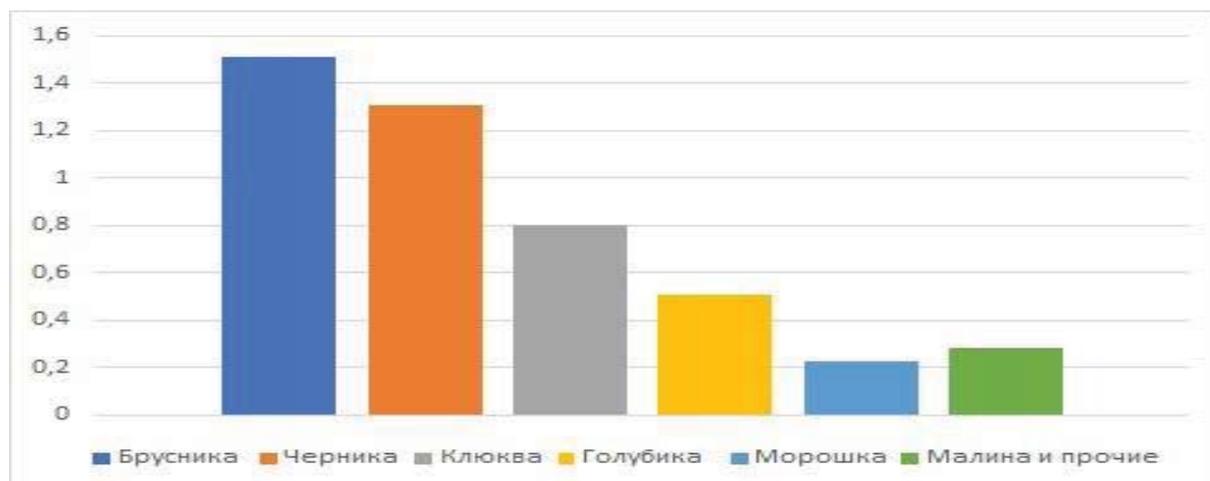


Рисунок 2. Промысловые запасы ягод, млн т [5].
Figure 2. Fishery reserves of berries, million tonnes [5].

Россия, включая большую площадь лесов (797496 тыс. га), располагает в разнообразных природно-климатических зонах и обладает огромным потенциалом развития рынка дикорастущей продукции.

По данным ГК Step-by-Step [6] рынок дикоросов в последнее десятилетие в России рос в среднем на 20% год и стал привлекательным для конечных потребителей продукции, российских предпринимателей и зарубежных рынков. Основное потребление отечественного дикорастущего сырья происходит в местах заготовки сырья и лишь около 30% имеют товарное значение. Реализация происходит на двух типах рынков: нелегальном, где реализация производится индивидуальными предпринимателями без наличия подтверждающих безопасность документов, и легальном, на котором работают заготовительные конторы и организации. Вместе с тем, за последние годы зафиксировано увеличение экспорта дикорастущей продукции. Так, в 2020 г. на мировые рынки было поставлено продукции на 63,1 млн долларов по сравнению с 30,4 млн долларов в 2019 г. На экспорт преимущественно отправляются дикорастущие ягоды, кедровый орех, замороженные грибы, которые затем частично возвращаются на российский рынок в виде конечных продуктов [7].

Сибирский Федеральный округ, в состав которого входят, среди прочих, Томская область, Иркутская, Новосибирская области, Красноярский, Алтайский край и Республика Алтай, занимает лидирующее положение в объеме заготовок дикорастущей продукции. Основная продукция, поставляемая на рынок — кедровые орехи, лесные грибы, ягода, лекарственные растения [8].

В последние годы предприятиями Алтайского края в результате реализации национального проекта «Экспорт продукции АПК» были значительно увеличены поставки на рынок товаров из дикорастущего сырья — ядро кедрового ореха, грибы, папоротник, лекарственные травы, облепиховое масло. Увеличение реализации данной продукции связано с заключением новых контрактов с Киргизией, Китаем, Монголией и Казахстаном [9,10].

Выделим следующие проблемы и особенности рынка дикоросов:

1. Сокращение численности сельского населения; труднодоступные поселения, где находятся большие запасы дикоросов, — сказываются на объемах сбора продукции. Однако, данная отрасль может способствовать сокращению безработицы в сельских поселениях, развитию мелкого и среднего предпринимательства в регионах, сельских территориях.

2. В сельскохозяйственном производстве существует риск недополучения урожая, и дикоросы не являются исключением. Следовательно, в отдельные годы возможно недополучение дохода от сбора продукции, а бизнес, занимающийся промышленной заготовкой, будет убыточным.

3. Рынок дикоросов является «серым рынком», где сборщики получают за продукцию наличные деньги в течении короткого периода; в то же время мелкий и средний бизнес должен выкупить это сырье для переработки в короткий срок.

4. На рынке дикоросов долгое время не было соответствующих законодательно регламентированных понятий и процессов, отмечался его «стихийный» характер, следовательно, не было и государственной поддержки.

5. Подходы к развитию рынка заготовки и переработки дикорастущей продукции строятся на основе тенденций мирового и отечественного продовольственного рынков, происходящих изменений в культуре поведения и образе жизни людей.

В результате активного развития рынка органической продукции, которому способствовал Федеральный закон №280-ФЗ от 3 августа 2018 года [11,12], реализующий правовое регулирование отношений и требования при производстве органической продукции, внимание было уделено органическим дикоросам. Процесс сбора и заготовки дикорастущей продукции существенно отличается от сельскохозяйственной, в связи с чем был принят новый ГОСТ Р 59425-2021 «Продукция органическая из дикорастущего сырья. Правила сбора, заготовки, переработки, хранения, транспортировки и маркировки». В ГОСТе определены понятия «органическое дикорастущее сырье» и «органическая продукция из дикорастущего сырья», определены правила сбора, заготовки, переработки, хранения, транспортировки и маркировки продукции. Установленные правила сбора дикоросов будут способствовать сохранению природного богатства и давать потребителям гарантию, что дикоросы собраны в местах, являющихся безопасными с точки зрения химического, биологического и других видов загрязнений. Также установлены сроки и периоды сбора растений и грибов, что обеспечит их сохранение, воспроизводство, сделает возможным их сертификацию [13]. Дополнительным стимулом развития рынка дикоросов может стать принятый Госдумой закон, позволяющий самозанятым стать участниками сферы обращения органической продукции. Закон вступает в силу с 1 сентября 2023 г., его положения направлены на устранение правовых пробелов в части самозанятости населения [14].

Дикорастущая продукция является одним из направлений развития органического сельского хозяйства, имеет большой экспортный и продовольственный потенциал. В настоящее время дикорастущая продукция в структуре органической продукции имеет небольшой удельный вес (рисунок 3): из 1184,1 млн га лесных площадей, на которых произрастают дикоросы, сертифицировано 130 тыс. га, что соответствует 47 месту в мире.

По данным Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ «Сибирское соглашение», сертифицированная органическая продукция дикоросов, таких как кедровый орех, поставляется в Китай и Пакистан, грибы и ягоды — в страны Евросоюза, чай из сибирской чаги — в Южную Корею и Индию.



Рисунок 3. Структура производства органической продукции [15].

Figure 3. Organic production structure [15].

Однако потеря некоторых рынков сбыта продукции в связи с обострившейся политической ситуацией в настоящее время требует активизировать поиск новых каналов реализации продукции [15].

Заключение

Имея потенциал и объективные предпосылки развития, а также с учетом сдерживающих факторов, стратегия развития рынка дикорастущей продукции должна включать (рисунок 4):

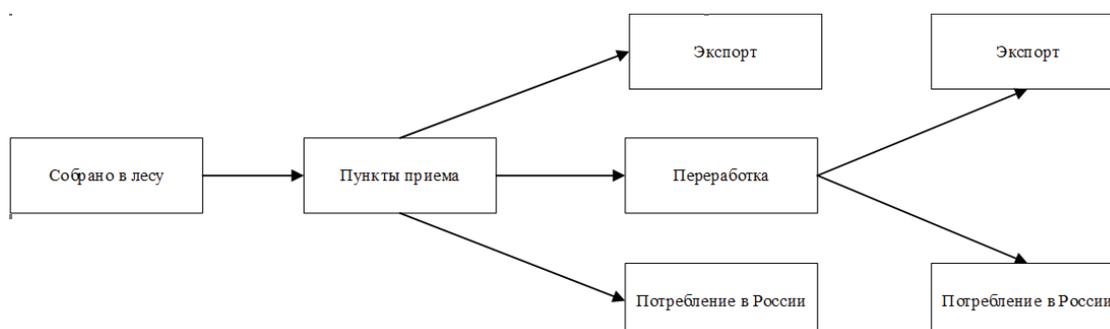


Рисунок 4. Модель развития отрасли дикорастущей продукции

Figure 4. A model for the development of the wild produce industry

— доступность к местам сбора дикорастущий продукции на основе развития кооперации, что приведет к увеличению рабочих мест в отрасли и объемов сбора;

— уменьшение доли реализации на рынке, в том числе мировом, переработанного сырья; это требует введения в эксплуатацию современных мощностей по глубокой переработке.

Список литературы

- [1] Петрик, В.В., Тутьгин, Г.С., Гаевский, Н.П. Недревесная продукция леса: учебник. — М.: МГУЛ, 2007. — 251 с.
- [2] Петрова, В.П. Дикорастущие плоды и ягоды. — М.: Лесн. промыш., 1987. - 248 с.
- [3] Чистилин, В.Г. Недревесная продукция леса: учеб. пособие. — М.: МГУЛ, 2007. - 204 с.
- [4] Дикоросы могучий потенциал российских лесов. — URL: <http://lesregion.ru/main/2784-dikorosy> (дата обращения 18.01.2023).
- [5] Потенциал отрасли дикоросов в России. — URL: <https://nov.rus.coop/> (дата обращения 04.03.2023).
- [6] Комментарий А.Р Птухи в издание «Известие». — URL: <http://www.step-by-step.ru/news/company/14614/> (дата обращения 06.03.2023).
- [7] Потенциал экспорта дикоросов достигает \$1 млрд. — URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/35984-potentsial-eksporta-dikorosov-dostigaet-1-mlrd/> (дата обращения 14.03.2023).
- [8] Ягодки потом. — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5888124> (дата обращения 16.03.2023).
- [9] Официальный сайт Алтайского края. — URL: <https://www.altairegion22.ru/search/> (дата обращения 21.03.2023).
- [10] В Алтайском крае вырос экспорт продукции из дикоросов. — URL: https://www.altairegion22.ru/region_news/v-altaiskom-krae (дата обращения 22.03.2023).
- [11] 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 18.03.2023).
- [12] ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства». — М.: Стандартинформ, 2016. — 28 с.
- [13] ГОСТ Р 59425-2021 «Продукция органическая из дикорастущего сырья. Правила сбора, заготовки, переработки, хранения, транспортировки и маркировки». — URL: <https://soz.bio/gost-produkciya-organicheskaya-iz-dikor/> (дата обращения 22.03.2023).
- [14] Самозанятые получают допуск на рынок российской органической продукции. — URL: <https://1prime.ru/News/20221229/839352258.html> (дата обращения 22.03.2023).
- [15] Союз органического земледелия. — URL: <https://soz.bio/baza-znaniy/zakony/> (дата обращения 18.09.2019).

References

- [1] Petrik, V.V., Tutygin, G.S., Gaevskij, N.P. Nedrevesnaya produkcija lesa: uchebnik. — М.: MGUL, 2007. — 251 s.
- [2] Petrova, V.P. Dikorastushchie plody i yagody. — М.: Lesn. promysh., 1987. - 248 s.
- [3] Chistilin, V.G. Nedrevesnaya produkcija lesa: ucheb. posobie. — М.: MGUL, 2007. - 204 s.
- [4] Dikorosy moguchij potencial rossijskih lesov. — URL: <http://lesregion.ru/main/2784-dikorosy> (data obrashcheniya 18.01.2023).

- [5] Potencial otrasli dikorosov v Rossii. — URL: <https://nov.rus.coop/> (data obrashcheniya 04.03.2023).
- [6] Kommentarij A.R Ptuhi v izdanie «Izvestie». — URL: <http://www.step-by-step.ru/news/company/14614/> (data obrashcheniya 06.03.2023).
- [7] Potencial eksporta dikorosov dostigaet \$1 mlrd. — URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/35984-potentsial-eksporta-dikorosov-dostigaet-1-mlrd/> (data obrashcheniya 14.03.2023).
- [8] YAgodki potom. — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5888124> (data obrashcheniya 16.03.2023).
- [9] Oficial'nyj sajt Altajskogo kraja. — URL: <https://www.altaregion22.ru/search/> (data obrashcheniya 21.03.2023).
- [10] V Altajskom krae vyros eksport produkcii iz dikorosov. — URL: https://www.altaregion22.ru/region_news/v-altaiskom-krae (data obrashcheniya 22.03.2023).
- [11] Federal'nyj zakon №280-FZ «Ob organicheskoj produkcii i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii» ot 3 avgusta 2018 goda. — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/ (data obrashcheniya 18.03.2023).
- [12] GOST R 57022-2016 «Produkcija organicheskogo proizvodstva. Poryadok provedeniya dobrovol'noj sertifikacii organicheskogo proizvodstva». — M.: Standartinform, 2016. — 28 s.
- [13] GOST R 59425-2021 «Produkcija organicheskaya iz dikorastushchego syr'ya. Pravila sbara, zagotovki, pererabotki, hraneniya, transportirovki i markirovki». — URL: <https://soz.bio/gost-produkcija-organicheskaya-iz-dikor/> (data obrashcheniya 22.03.2023).
- [14] Samozanyatye poluchat dopusk na rynek rossijskoj organicheskoj produkcii. — URL: <https://1prime.ru/News/20221229/839352258.html> (data obrashcheniya 22.03.2023).
- [15] Soyuz organicheskogo zemledeliya. — URL: <https://soz.bio/baza-znaniy/zakony/> (data obrashcheniya 18.09.2019).

II. ОБРАЗОВАНИЕ И КУЛЬТУРА БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Для цитирования: Розина Г.А. Тенденции университетского образования в цифровом обществе // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) —
EDN: <https://elibrary.ru/gdivqo>

УДК 378.4

ТЕНДЕНЦИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Г.А. Розина¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
г. Барнаул, Россия
E-mail: rozina128@mail.ru

Аннотация. В условиях неопределенности и множественности смыслов, порождаемых современной цифровой эпохой, Университет вынужден искать адекватный ответ на брошенные вызовы, используя весь свой адаптационный потенциал с применением накопленных столетиями знаний. Современный университет становится инфраструктурной площадкой коммуникативной среды широкого спектра поисковых активностей множества сообществ пользователей. Цифровизация, как модель соотношения цифровых технологий и человеческого капитала, обуславливает использование искусственного интеллекта (нейросети) в образовательном процессе. В контексте этого возникают нравственно-этические проблемы научного сообщества, такие как плагиат, а также проблемы цифрового неравенства, социального дистанцирования и недостаточной мобильности отдельных категорий граждан вследствие ограничений в физическом доступе к технологиям или низкой цифровой грамотности.

Ключевые слова: высшее образование, цифровое общество, цифровизация, цифровой университет, цифровое неравенство, система управления обучением, искусственный интеллект, нейросеть

For citation: Rozina G.A. Trends of university education in a digital society // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/gdivqo>

UDK 378.4

TRENDS OF UNIVERSITY EDUCATION IN A DIGITAL SOCIETY

G.A. Rozina¹

¹ FGBEI HE Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: rozina128@mail.ru

Abstract. The University is in the uncertainty and multiplicity of the modern digital era, it must respond to the challenges, using all its adaptive potential with the use of accumulated knowledge. A modern university is becoming an infrastructure platform for the communicative environment of a wide range of search activities of many user communities. Digitalization, as a model of the relationship between digital technologies and human capital, determines the use of artificial intelligence (neural networks) in the educational process. In the context of this, moral and ethical problems of the scientific community arise, such as plagiarism, as well as the problem of digital inequality, social distancing and restrictions on the mobility of certain categories of citizens due to restrictions in physical access to technology or low digital literacy.

Keywords: higher education, digital society, digitalization, digital university, digital inequality, learning management system, artificial intelligence, neural network

Введение

Постмодернистская современность характеризуется сложностью, неопределенностью и непредсказуемостью социокультурных процессов, фрагментарностью и многомерностью пространственно-временного континуума. Данные тенденции затрагивают все без исключения стороны жизни человека на всех уровнях — культура, социальные системы, технологический уклад, рынок труда, быт, личностная идентичность и т.д.

Интернет вещей, виртуальная реальность, большие данные, блокчейн — все это феномены XXI века, который в зависимости от смысловой нагрузки именуется постмодерном, постиндустриальным обществом, информационным обществом, обществом знаний, цифровым обществом [1].

Основываясь на категориях, которые вкладываются в сущность каждого из названных выше определений современного общества, выделим характеристики, задающие направление общественного развития, а именно:

- главенствующая роль информации и знания;
- стремительное повсеместное внедрение информационных технологий;
- резкое увеличение каналов, способов и методов коммуникации.

Упрощая многоаспектные определения современного общества, можно представить конструктором «Человек – Знания – Технологии – Коммуникация».

Исходя из данного конструкта, несовпадения в трактовках «постиндустриального общества», «информационного общества», «общества знаний» или «цифрового общества» носят несущественный характер, представляя собой различия в дискурсах. Считаем необходимым лишь уточнить определение «цифровое общество» для дальнейшего использования в рамках настоящего исследования.

Цифровое общество — это общество, сформированное посредством внедрения и использования новейших технологий (цифровых), в основе которого лежит процесс дигитализации (от англ. digitalisation) человека и среды. Другими словами, наблюдается повсеместное внедрение цифровых технологий во все сферы человеческой жизни.

Цифровые технологии пришли на смену аналоговым, отличия между которыми заключается в способе передачи и обработки информации. Не вдаваясь в технические характеристики, стоит отметить, что цифровой сигнал обладает существенными преимуществами перед аналоговым за счет высокого качества передачи и легкости приема. Поэтому не удивительно, что цифровые технологии получили широкое распространение в информационную эпоху.

Однако заметим, что сегодня технологии проникают туда, где раньше их использование могло быть только воображаемо. Если мы будем рассматривать общественное развитие сквозь призму промышленных революций, представляющих собой процесс внедрения в производство научных открытий (паровой двигатель, конвейер, компьютер), то четвертая промышленная революция, или «Индустрия 4.0», озаменована концепцией киберфизических систем. Речь идет об использовании технологий для улучшения умственных или физических способностей живых организмов, человека в частности, путем интеграции технических средств и физической сущности.

Иными словами, цифровизация — это вариативная модель поиска оптимального соотношения цифровых технологий и человеческого капитала [2].

Сфера университетского образования всегда была в авангарде социокультурных изменений, отвечая на глобальные вызовы эпох. Институциональная история университета насчитывает более тысячи лет с появлением в XI веке первого университета в Болонье. Однако своими корнями она уходит глубоко в Античность. Столь долгое существование университета свидетельствует о его значимой социальной роли, а также о наличии высокого адаптационного потенциала, отражающего социокультурные тенденции каждого исторического этапа [3].

В конце XX века возникает множество футурологических концепций, указывающих на будущую миссию университетского образования. Это известные прогностические концепции Д. Белла [4] и Э. Тоффлера [5]. В обществе будущего, как утверждают авторы, определяющую роль играют знание и университет, как основной поставщик этого знания. Так, Д. Белл, описывая постиндустриальное общество, говорит о появлении нового

субстанционального начала, которым становится информация. Информация, непосредственно связанная с теоретическим знанием, «становится стратегическим ресурсом, осевым принципом общества. А университет, исследовательские организации и интеллектуальные институты, в которых теоретическое знание кодифицируется и обогащается, становятся осевыми структурами возникающего общества» [4, С.16].

Таким образом, социокультурные реалии цифрового общества задают вектор развития университетского образования.

Университетское образование в контексте его роли в современном обществе рассматривают Р. Барнетт [6], Б. Ридингс [7], К. Керр [8], Й. Виссема [9] и многие другие современные исследователи.

При этом, взгляды не всех современных мыслителей на статус и роль современного университета являются оптимистичными. В октябре 1977 года профессор Института образования Лондонского университета Р. Барнетт прочел известную лекцию, начатую им со слов: «Западный университет умер» [6]. Схожего мнения придерживается канадский ученый Б. Ридингс, который характеризует современный университет как «институт, находящийся в руинах, утративший свой исторический статус» [7, С.37].

Однако, с нашей точки зрения, смерть университета нельзя воспринимать в буквальном смысле этого слова. Полагаем, авторы имеют ввиду смерть как завершение определенного исторического этапа, как момент, когда прежняя институция не может адекватно отвечать на вызовы эпохи.

Отказ от универсалий, как внешнее условие университетской среды, приводит к потере фундаментальных оснований, на которых столетиями стоял университет. Информационная эпоха заострила вопрос об абсолютности истины, возможности ее достижения и необходимости поиска [10]. В результате классический дискурс, определенный понятиями «истина» и «объективность», больше не может определять идею университета в современных реалиях. Прагматизм, берущий свое начало со средневекового утилитаризма, заменяет собой любые идеальные стремления, заложенные в самой сути классического университета. Из-за внутреннего конфликта основных дискурсов и потери фундаментальных оснований современный университет обречен на неопределенность своего существования.

В цифровом обществе неопределенность становится объективной формой существования реальности. Именно через неопределенность Р. Барнетт, констатирующий смерть классического западного университета, предлагает осмыслить современный университет как место, где эта неопределенность через многочисленные формы познания рождается и одновременно с этим создаются условия для ее понимания и преодоления.

Неопределенность пронизывает собой все сферы жизни, не только университетское образование. Являясь основной категорией ситуационного подхода, она смещает фокус внимания от единства к множественности. Возникает идея мультиуниверситета, как «несовместимого института. Это не

одно, а несколько сообществ — сообщество студентов и сообщество аспирантов; сообщество гуманистов, сообщество социальных исследователей и сообщество ученых; сообщество администраторов» [8, С.81]. Иными словами, университет перестает иметь четко оформленные социальные рамки и институциональные границы, он представлен целой совокупностью сообществ и направлений деятельности, объединенных общим информационно-образовательным полем.

Другая тенденция в образовательной среде связана с быстрым устареванием приобретенного знания, и, как следствие, снижением ценности образования. Стремительный рост новых технологий приводит к тому, что продолжительность формального образования становится намного больше, чем так называемый «период полураспада знаний», обозначающий время, за которое полученные знания устаревают наполовину (например, сегодня в высокотехнологичных областях он составляет 2,5 года). В результате этого, в настоящее время в образовании акцент все больше смещается на точечное обучение, позволяющее быстро овладеть знаниями в какой-либо определенной сфере. Наблюдается заметный спрос на курсы повышения квалификации, программы переподготовки и другие направления дополнительного профессионального образования, позволяющие быстро повысить квалификацию или получить другую профессию, в том числе с использованием средств онлайн обучения.

Современные цифровые технологии дают новые инструменты для развития университетского образования. Согласно Национальному проекту «Образование», результатом внедрения цифровых технологий в образовательное пространство является переход документооборота в электронный формат. Примером являются внедрение электронных студенческих билетов, зачетных книжек и документов об образовании. В процессе обучения создается цифровой профиль обучающегося, который формирует его цифровой след в образовательном пространстве.

Платформы типа «Открытое образование» позволяют обучающимся изучать учебные дисциплины онлайн в различных образовательных учреждениях с последующим их зачетом в основной образовательной организации при освоении своей образовательной программы.

Данные направления цифровизации образования стали возможными благодаря LMS-системам управления образовательным процессом, которые нацелены на всестороннее погружение образовательного процесса в среду современных web-технологий, обладающих определенными преимуществами в части мобильности, функциональности, прозрачности и простоты использования [11].

Наиболее распространенными на практике применения в образовательных учреждениях российских и иностранных университетов являются Fedena, aTutor, Moodle, Chamilo, Claroline, OLAT Dokeos, eFront, ILIAS, Canvas.

Данные LMS-системы предоставляют инструменты для сотрудничества и коммуникаций участников образовательного процесса, создания обучающего контента, управления траекторией обучения, генерирования отчетности и статистики. Коммуникационные элементы обычно представлены внутренними сервисами обмена сообщениями, форумом, чатом, опросами, календарем и др.

Наибольшую популярность в России из названных выше систем электронного обучения получила Moodle [12] — за счет открытого свободного кода, гибкости настроек и функционала платформы. Подробный анализ характеристик данной системы представлен в таблице 1.

Конкуренцию в простоте использования может составить немецкая веб-платформа ILIAS, особенностью которой является приятный интерфейс, похожий на социальную сеть. Прототип ILIAS (одной из первых платформ) был разработан в конце 1997 года в рамках проекта VIRTUS в стенах Кельнского университета. Начальная её версия была внедрена в образовательный процесс Кельнского университета в 1998 году. Система породила интерес в сообществе представителей высшей школы, что побудило ее авторов опубликовать ее исходный код под лицензией GPL. Общая концепция системы сформулирована как Personal Desktop («личный рабочий стол») [13,14].

*Таблица 1. Характеристика Moodle.
Table 1. Characteristics of Moodle.*

№ п/п	Показатель	Описание
1	Вид продукта	Интернет-сервис, Система
2	Развертывание	Мобильное устройство, Персональный компьютер, сервер предприятия, Облако (SaaS)
3	Интерфейс	Веб-браузер, iOS, Windows, Android
4	Свободное ПО	+
5	Администрирование	+
6	Асинхронное обучение	+
7	Видео-конференции	-
8	Видеоуроки	+
9	Импорт/ экспорт данных	+
10	Индивидуальное управление обучением	+
11	Многопользовательский доступ	+
12	Наличие API	+
13	Отчетность и аналитика	+
14	Работа с журналом оценок	+
15	Разработка материалов курса	+
16	Синхронное обучение	+
17	Тестирование о оценка знаний	+
18	Управление классом	+

Таким образом, цифровой университет предполагает внедрение современных технологий в образовательный процесс, широкое использование

онлайн-платформ, введение персонализированных образовательных траекторий и курсов.

Цифровой университет — это единая среда цифровых сервисов, адаптивных к процессам и целям университета, и подходящая для тиражирования. Университет становится инфраструктурной площадкой коммуникативной среды широкого спектра поисковых активностей (исследовательских, проектных и др.) и пересечения множества сетей (информационных, социальных и др.) не только для внутренних субъектов, но и для множества внешних агентов [15].

Повсеместная цифровизация коммуникационной среды уже сейчас существенно отражается на жизни человека. Наиболее ярко эту тенденцию можно проследить в аспекте использования при обучении искусственного интеллекта.

Над вопросом «на что способен искусственный интеллект?» нас заставляет задуматься нейросеть ChatGPT, созданная компанией OpenAI в 2022-м году и породившая жаркие дискуссии в кругах, близких к сфере образования. И если компьютеры не оказали революционного влияния на способы преподавания и усвоения информации, то искусственный интеллект с высокой долей вероятности способен это сделать, по крайней мере так считает Б. Гейтс.

Как демонстрирует показательный пример одного из выпускников Российского государственного гуманитарного университета, нейросеть может написать выпускную квалификационную работу, способную подтвердить полученную обучающимся квалификацию. А так как в основе работы нейросети заложен принцип машинного обучения, то качество и эффективность подобного способа получения информации может существенно вырасти. В этих условиях этическая проблема авторства и плагиата научных работ приобретает новое прочтение и нуждается в осмыслении.

Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс, помимо проблемы плагиата, усиливает проблему цифрового неравенства, так называемый цифровой разрыв. Пандемия COVID-2019 выявила проблемы социального дистанцирования и ограничения мобильности отдельных категорий обучающихся вследствие ограничений в физическом доступе к технологиям или низкой цифровой грамотности. Ограничения в физическом доступе к цифровым технологиям возникают в большинстве случаев из-за разницы в финансовых возможностях различных групп населения, и в меньшей мере — из-за недоступности самих технологий, вызванной инфраструктурными особенностями территорий (например, сельская местность, отдаленные населенные пункты, горная местность и т.д.). Проблемы с цифровой грамотностью более заметны в возрастной динамике. Люди старшей возрастной группы демонстрируют гораздо более низкий уровень владения цифровыми технологиями по сравнению с 20-30-летними и нуждаются в социальной поддержке.

По сути, наличие современных гаджетов у студентов является объективной необходимостью, открывающей доступ эффективному получению образования. На фоне этого остро встает вопрос о цифровых навыках преподавателей и о качестве создаваемого ими образовательного контента, так как, возвращаясь к проблеме цифрового разрыва, заметим, что половина преподавателей российских вузов старше 50 лет.

Однако, необходимо понимать, что технологии всегда амбивалентны. Помимо возможных отрицательных моментов использования цифровых технологий в системе образования, следует отметить позитивные стороны. Так, доступ к цифровым технологиям в образовании положительно влияет на успеваемость, скорость и удобство обучения в сторону их повышения. Нейросети, как отмечают эксперты, могут успешно применяться в обучении при решении сложных задач, требующих поиска разнородной информации из разных источников. Однако ключевую роль при оценке правильности и достоверности полученного таким способом материала должен играть человек. Иными словами, нейросеть не может полностью заменить живого преподавателя, но может стать прекрасным ассистентом для него и дополнением к обучающей программе.

Итак, проведенное исследование позволило выделить следующие современные тенденции университетского образования:

— образование в течение всей жизни с возможностью построения индивидуальных образовательных траекторий;

— сетевой характер обучения: отсутствие четко оформленных социальных рамок и институциональных границ университета;

— социальная открытость и свободная коммуникация — подвижная внешняя среда со множеством контактов;

— институциональный прагматизм.

Данный список не является исчерпывающим, это лишь некоторые тенденции, лежащие на поверхности.

Цифровизация, выделенная в самостоятельный тренд развития образования, ставит вопросы, касающиеся нравственно-этического регулирования деятельности в части использования искусственного интеллекта при написании научных работ. Также усиливается проблема цифрового неравенства, социального дистанцирования и ограничения мобильности отдельных категорий граждан вследствие ограничений в физическом доступе к технологиям или низкой цифровой грамотности. Данные проблемы необходимо решать комплексно на всех уровнях управления образовательной деятельностью — от университета до государства и мирового сообщества.

Список литературы

[1] Черданцева, И.В., Розина, Г.А. Коммодификация университетского образования в контексте современных тенденций информационного общества. — Культура и антикультура. — Тюмень, 2022. — С. 331-337.

- [2] Корзина, М.И. Роль образования в эпоху четвертой промышленной революции (социально-философский анализ) // Манускрипт. — 2020. — Т. 13. — Выпуск 10. — С. 186-192.
- [3] Черданцева, И.В., Розина, Г.А. Университетское образование: истоки, основания, перспективы развития // Философские дескрипты. — 2022. — №25. — URL: <http://philosophdescript.ru/?q=node/222> (дата обращения 28.11.2022).
- [4] Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество: Опыт социального прогнозирования / Д. Белл. — М. : Academia, 1999. — 956 с.
- [5] Тоффлер, Э. Третья волна. М.: АСТ, 2010. — 800 с.
- [6] Барнетт, Р. Осмысление университета // Alma Mater. Вестник высшей школы. -2008. — №6. — С. 46-56.
- [7] Ридингс, Б. Университет в руинах. — М.: ГУ ВШЭ, 2010. — 304 с.
- [8] Kerr, K. The Uses of the University. Cambridge, MA., 2001.
- [9] Виссема, Й. Университет третьего поколения: управление университетом в переходный период: перевод с английского. — М.: Сбербанк, 2016. — 422 с.
- [10] Строгецкая, Е.В. Идея и миссия современного университета / Теоретические и прикладные исследования // Вопросы образования. — 2008. — №4. — С. 67-81.
- [11] Розина, Г.А., Сучкова, Л.И. Компетентностно-ориентированная модель управления качеством образовательного процесса в цифровом университете. — Ползуновский альманах. — 2021. — № 4. — С. 93-95.
- [12] Moodle [официальный сайт] — URL: <https://moodle.com> (дата обращения 10.04.2023).
- [13] ILIAS / Information about ILIAS, documentation, practice and add-ons [официальный сайт] — URL: http://www.ilias.de/docu/goto_docu_cat_580.html (дата обращения 10.04.2023).
- [14] Ilias.de / ILIAS open source project [официальный сайт] — URL: <https://www.ilias.de/> (дата обращения 10.04.2023).
- [15] Ефимов, В.С., Лаптева, А.В. Фазовые трансформации и будущее университетов: философско-методологический анализ // Университетское управление: практика и анализ. — 2016. — № 106 (6). — С. 146.

References

- [1] Cherdanceva, I.V., Rozina, G.A. Kommodifikaciya universitetskogo obrazovaniya v kontekste sovremennyh tendencij informacionnogo obshchestva. — Kul'tura i antikul'tura. — Tyumen', 2022. — S. 331-337.
- [2] Korzina, M.I. Rol' obrazovaniya v epohu chetvertoj promyshlennoj revolyucii (social'no-filosofskij analiz) // Manuskript. — 2020. — Т. 13. — Vypusk 10. — С. 186-192.
- [3] Cherdanceva, I.V., Rozina, G.A. Universitetskoe obrazovanie: istoki, osnovaniya, perspektivy razvitiya // Filosofskie deskripty. — 2022. — №25. — URL: <http://philosophdescript.ru/?q=node/222> (data obrashcheniya 28.11.2022).
- [4] Bell, D. Gryadushchee postindustrial'noe obshchestvo: Opyt social'nogo prognozirovaniya / D. Bell. — М. : Academia, 1999. — 956 s.
- [5] Toffler, E. Tret'ya volna. М.: AST, 2010. — 800 s.
- [6] Barnett, R. Osmyslenie universiteta // Alma Mater. Vestnik vysshej shkoly. -2008. — №6. — S. 46-56.
- [7] Ridings, B. Universitet v ruinah. — М.: GU VSHE, 2010. — 304 s.
- [8] Kerr, K. The Uses of the University. Cambridge, MA., 2001.
- [9] Vissema, J. Universitet tret'ego pokoleniya: upravlenie universitetom v perekhodnyj period: perevod s anglijskogo. — М.: Sberbank, 2016. — 422 s.
- [10] Strogeckaya, E.V. Ideya i missiya sovremennogo universiteta / Teoreticheskie i prikladnye issledovaniya // Voprosy obrazovaniya. — 2008. — №4. — S. 67-81.

- [11] Rozina, G.A., Suchkova, L.I. Kompetentnostno-orientirovannaya model' upravleniya kachestvom obrazovatel'nogo processa v cifrovom universitete. — Polzunovskij al'manah. — 2021. — № 4. — S. 93-95.
- [12] Moodle [ofic. sajt] — URL: <https://moodle.com> (data obrashcheniya 10.04.2023).
- [13] ILIAS / Information about ILIAS, documentation, practice and add-ons [ofic. sajt] — URL: http://www.ilias.de/docu/goto_docu_cat_580.html (data obrashcheniya 10.04.2023).
- [14] Ilias.de / ILIAS open source project [ofic. sajt] — URL: <https://www.ilias.de/> (data obrashcheniya 10.04.2023).
- [15] Efimov, V.S., Lapteva, A.V. Fazovye transformacii i budushchee universitetov: filosofsko-metodologicheskij analiz // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. — 2016. — № 106 (6). — S. 146.

III. ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

For citation: Gong Zhengxing. Design and implementation of WiFi cart based on Raspberry Pi // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/grfggt>

UDK 681.518.5

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WiFi CART BASED ON RASPBERRY PI

*Gong Zhengxing*¹

¹ School of Mechanical Engineering and Automation, Wuhan Textile University, Wuhan, China;
E-mail: 1365541718@qq.com

Abstract. This design is a kind of intelligent car based on Raspberry Pi and using WiFi control. The design idea is to use Raspberry Pi 4B as the core control system, HC-SR04 ultrasonic obstacle avoidance module, infrared obstacle avoidance module, L298N motor drive module and other electronic components and modules to achieve the basic control of the car, and on this basis to achieve the obstacle avoidance function. Since the Raspberry Pi is highly scalable, it can also add various modules according to different needs to achieve the corresponding functions, etc. The application prospect is very broad.

Keywords: Raspberry Pi; WiFi control; obstacle avoidance

基于树莓派的 WiFi 小车的设计与实现

*龚正兴*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
E-mail: 1365541718@qq.com

摘要: 本次设计是一种基于树莓派并且使用 WiFi 控制的智能小车. 此次的设计思路主要是以树莓派 4B 为核心控制系统, HC-SR04 超声波避障模块, 红外避障模块, L298N 电机驱动模块等电子元件和模块的组合, 从而实现小车的基本控制, 并且在此基础上实现了避障功能. 由于树莓派的扩展性极强, 所以还可以根据不同的需求来自行添加各种模块从而实现相应的各种功能等, 应用前景十分广阔.

关键词: 树莓派; WiFi 控制; 避障

0引言

随着我国机械制造技术和信息技术的快速发展,机械智能化技术取得了长足的进步.智能机器的应用技术也在呈现全方位的进步趋势,各种类型的智能产品服务于各个领域,在各个领域中发挥着难以替代的作用.因此,深入研究智能机器人是非常重要的.在信息调查方面,如今的人们往往需要在危险的环境中获取信息,但这样往往也会对人们的安全造成危害.所以人们研究出能够通过编程控制的小车来代替人们完成一系列的危險操作.比如火灾的现场,自然灾害的发生地和未经探测以及疫情隔离地区等情况往往要求人们涉险进入复杂及危险的环境.为了保证相关人员的安全等问题可以使用具备 WiFi 功能的智能小车来通过人们的控制从而实现安全的工作.设计人员编译并使用程序软件来进行系统的硬件控制,把小车智能化就可以配合人类完成人们想要它完成的任务.这种智能化的小车是通过 WiFi 来控制,并且使用多种传感器模组来搭配使用以发挥更多的功能.它在交通运输和环境危害检测中的应用,在很大程度上可以满足人们的需求.

1. 系统框架

本次设计的控制核心为树莓派,系统由树莓派, L298N 电机驱动模块, 12V 电池盒, HC-SR04 超声波避障模块和红外避障模块,树莓派自带的 WiFi 系统组成.树莓派控制核心它在整个设计中起着无法替代的重要作用.树莓派需要对 L298N 电机驱动模块进行控制,从而驱动电机转动来实现小车的基本运动控制.而小车 WiFi 控制则是通过树莓派自带的 WiFi 系统与电脑端 VNC Viewer 软件进行连接从而实现简易远程无线控制操作.避障模块则是能够使小车对障碍物有一定的检测及躲避作用.系统框架图如图1所示:

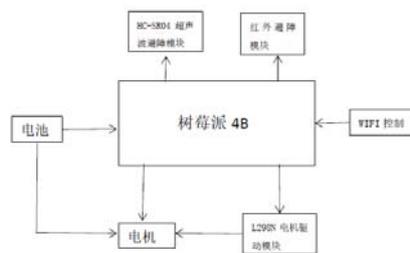


图1. 系统框架图

Figure 1. System Framework Diagram

2 硬件选择

2.1 树莓派4B主板

树莓派 4B [1] 是树莓派发布的较新版本的产品,它的性能相较于树莓派 3B+无论是在处理器速度,还是多媒体和内存上的提升都是非常显著的.树莓派 4B 是采用 BCM2711 型号的 CPU 构建,是之前 3B+上用的博通处理器的更新版

本, 这个处理器包含完整的性能优化和散热器. 这允许更好的时钟频率, 并能更准确地监控芯片温度.

树莓派4B具备 1.5Ghz 运行的四核处理器, 最高支持以 60fps 速度刷新率的 4K 分辨率的双显示屏, 高达 4GB RAM, 2.4/5.0Ghz 双频无线 LAN, 可以更好的支持并保证无线连接及稳定. 树莓派上共有 26 个可编程 GPIO 口, 可以连接各种传感器使用, 并且树莓吧还可以自行添加 GPIO 扩展口. 总体而言, 树莓派 4B 强大的无线连接功能和扩展功能是本次设计中最为理想的主控芯片选择. 树莓派 4B 结构如图2 所示:

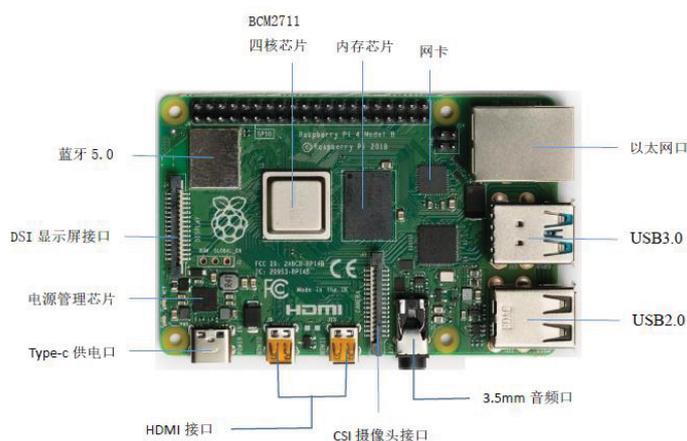


图2. 树莓派 4B

Figure 2. Raspberry Pi 4B

2.2 HC-SR04 超声波避障模块

超声波避障模块的工作原理是通过计算源声波的发送声波的时间与返回的声波的接收时间的间隔, 从而依照超声波在空气中的传播速度来计算障碍物的距离小车的距离信息. 计算式如下:

$$S = \frac{1}{2T} \times \frac{340m}{s}$$

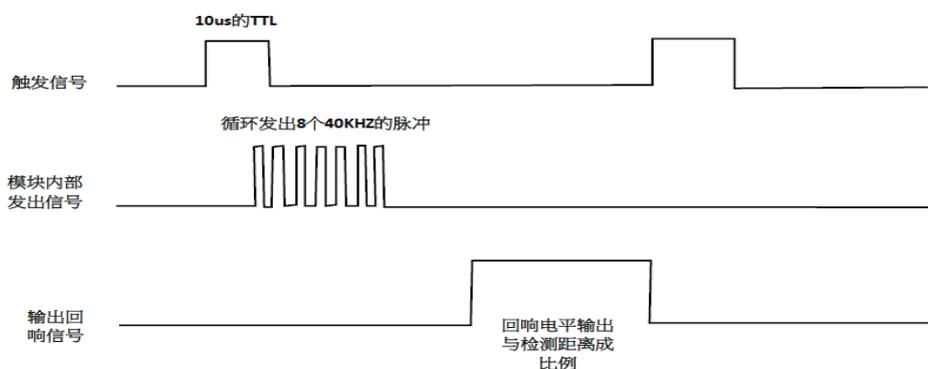


图3. HC-SR04 超声波模块工作时序图

Figure 3. HC-SR04 ultrasonic module operating timing diagram

HC-SR04 超声波避障模块 [2] 可以给使用者提供大概 2cm 至 400cm 的无肢体接触的距离. 它的工作时序图如上图3 所示. 只有当 HC-SR04 超声波避障模块的供给超过了 10uS 脉冲触发的信号时, 此模块才可以正常进行工作. 并且此超声波避障模块可以同时发出 8 个 40kHz 的周期高低电平同时还可以检测到返回的声波. 测出返回声波时, 此模块能产生回音. 回声信号通过接收电路进行处理得到所需数据.

2.3 红外避障模块

红外避障对环境光线的适应性很强, 是目前最常用的一种智能障碍物检测方法. 红外避障模块 [3] 有一对接收管和发射管, 它会以一定频率发射红外线, 当它探测到前方遇到障碍物 (反射面) 时就会反射回到接收管. 本设计通过与外部器件连接实现对目标物体距离信息的测量和显示, 并将其转化为常亮或熄灭的 LED 颜色指示. 经过比较器电路处理后, 绿色指示灯起, 信号输出接口输出数字信号 (低电平信号). 红外避障的检测距离大有效范围能够达到 2 至 80cm, 工作时电压仅为 3.3v 或者 5v. 该模块具有干扰小, 易于组装, 方便使用等特点. 红外避障模块如图4 所示:



图4. 红外避障模块

Figure 4. Infrared obstacle avoidance module

超声波类型的避障模块不仅会存在反射问题而且还会有噪音问题. 与超声波避障模块相比, 红外避障具有以下优点: 传感器是根据红外线的物理性质来测量的. 其发射端和接收端是裸露在外的, 因此不易受外界环境影响, 可在室外或室内使用. 本次设计将超声波避障模块与红外避障模块结合使用, 期望达到更好的避障效果.

2.4 L298N 直流电机驱动模块

L298N 直流电机是一种可接受高电压的驱动电机的模块, 它可以由直流电机驱动, 另外也可由步进电机驱动. 由于采用了先进的集成电路设计技术, 使其成本较低, 性能良好, 可靠性很高. L298N 电机驱动模块 [4] 能够对电机进行直接控制, 我们可以通过树莓派上的 I/O 输入端口对其进行高低电平设置, 从而进行电机的正反转驱动来实现小车的基本运动. L298N 直流电机如图5 所示:

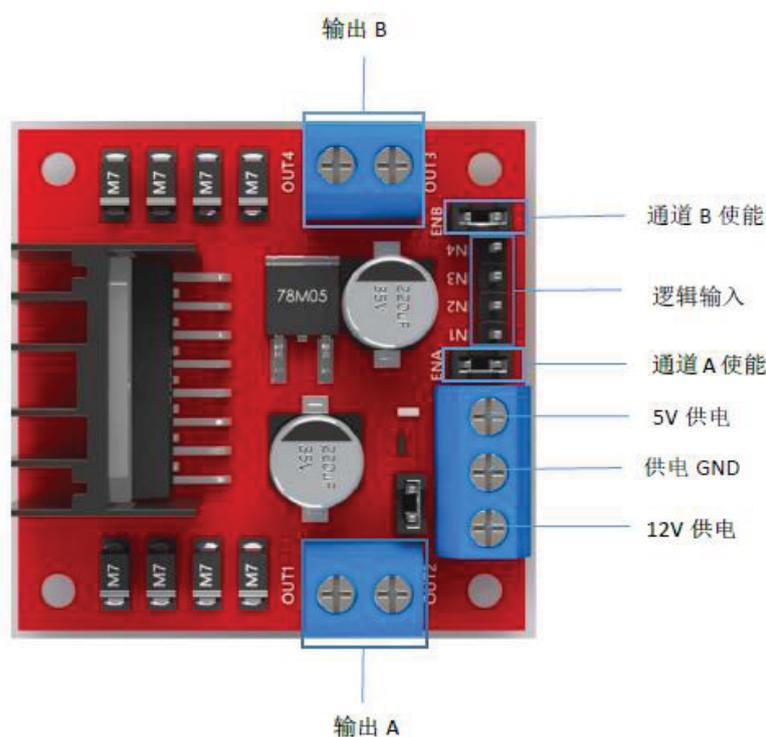


图5. L298N 电机驱动模块
Figure 5. L298N motor drive module

选用 L298N 直流步进电机驱动作为此次设计的驱动模块. 原因是直流电机可以更好地控制小车的速度, 并能更好地减少对敏感型电子设备的电磁干扰. 不仅如此, L298N 直流电机在电池的驱动下运行平稳, 对于电路板和敏感电子产品来说更加稳定. 与其他电机相比, L298N 直流电机具有热输出功率小 (46V 以下), 抗干扰能力强 (高电压, 大电流), 可靠性高 (大容量滤波电容过热自断过热反馈检测检测用续流保护二极管). 此外, 由于该型号的电机具有体积小, 重量轻, 成本低等特点.

3. 控制系统

本次设计使用树莓派软件 Vnc Viewer 进行编程来控制小车的运行及避障功能, 因为树莓派 4B 自带 WiFi 模块, 所以可以直接使用电脑端软件 Vnc Viewer 与树莓派进行连接并实现对小车的控制. 不仅如此, Vnc Viewer 软件拥有直接进行 python 编程 [5] 功能, 从而在软件中输入不同的命令就能对小车起到不同的控制功能.

4. 功能测试

4.1 小车运行调试

首先, 开启树莓派, 将树莓派与电脑端软件火星 WiFi 连接. 打开 Vnc Viewer 树莓派控制界面, 在控制界面中新建一个控制小车的 python 程序, 输入控制代

码. 在代码最后一行分别输入 run, back, left, right 点击运行, 观察程序框中是否有错误, 如果没有错误则证明代码无误, 可以进行小车控制. 如果有错误则返回修改代码, 直至无误为止. 测试结果如图6 所示:

```

xiaochepi.py
06  GPIO.output(IN6,GPIO.LOW)
07  time.sleep(sleep_time)
08  GPIO.cleanup()
09
10 #右转
11 def right(sleep_time):
12     GPIO.output(IN1,GPIO.LOW)
13     GPIO.output(IN2,GPIO.LOW)
14     GPIO.output(IN3,GPIO.LOW)
15     GPIO.output(IN4,GPIO.LOW)
16     GPIO.output(IN5,GPIO.HIGH)
17     GPIO.output(IN6,GPIO.LOW)
18     GPIO.output(IN7,GPIO.LOW)
19     GPIO.output(IN8,GPIO.LOW)
20     time.sleep(sleep_time)
21     GPIO.cleanup()
22
23 init()
24 run(1)
25
Shell
Python 3.9.2 (/usr/bin/python3)
>>> |

```

图6. 运行测试

Figure 6. Running the test

输入相应的指令运行代码并且代码运行无误时能够观察到小车根据指令做出了相应的动作.

4.2 小车避障测试

使用 python 语言将编写好的超声波避障和红外避障程序写入树莓派中, 点击运行, 程序框中显示无误表示超声波避障模块可以正常使用, 可以进行避障功能测试. 测试结果如图7 所示:

```

chaoshenbo.py
95 while True:
96     dis=distance()
97     if dis<50:
98         while dis<50:
99             backward(50, 0.2)
100             dis=distance()
101         else:
102             forward(50, 0)
103
104
105 if __name__ == '__main__':
106     try:
107         forward(50, 0)
108         loop()
109     except KeyboardInterrupt:
110         GPIO.cleanup()
111
Shell
Python 3.9.2 (/usr/bin/python3)
>>> %Run chaoshenbo.py

hongwai.py
10 def loop():
11     while True:
12         if (0 == GPIO.input(ObstaclePin)): #当检测到障碍物时, 输出低电平信号
13             print (Detected zhangle!)
14         else:
15             print (****Nothing!****)
16
17
18 def destroy():
19     GPIO.cleanup() # Release resource
20
21 if __name__ == '__main__': # Program start from here
22     setup()
23     try:
24         loop()
25     except KeyboardInterrupt: # When 'Ctrl+C' is pressed, the child program destroy() will t
26         destroy()
27
Shell
Python 3.9.2 (/usr/bin/python3)
>>> |

```

图7.避障测试

Figure 7. Obstacle avoidance test

通过十次测试单独使用超声波避障模块或者红外避障模块后,发现由于模块本身问题以及环境问题的影响,仅成功了三次.而将超声波和红外避障模块结合起来使用时,十次测试成功八次,成功率显著提高.

5. 结束语

本次设计的 WiFi 小车基于树莓派芯片设计实现,通过火星 WiFi 以及 vnc viewer 等软件来实现了小车的远程控制功能,达到了预期目的.本次设计不仅仅单纯的实现了通过 WiFi 控制小车的基本运行,而且在此基础上添加了避障功能.通过使用超声波避障和红外避障结合来控制小车在遇到障碍物时可以完成避让运动.不仅如此,两者结合使用还能够避免各自的缺点,这样就可以使避障功能达到最好的效果.后续可以根据需求再次添加其他功能,应用推广价值很高.

参考文献

- [1] 张秉森, 马吉忠, 杨一飞, 张敏, 毛汉奎, 吴丽丽. 基于树莓派的自动避障小车的设计与实现 [J]. 南方农机, 2021, 52(03):23-24.
- [2] 吴瑞锐, 朱晓峰, 宋宗峰. 基于 HC-SR04 多超声波避障技术 [J]. 智库时代, 2020, No.223(03):281-283.
- [3] 张波, 徐传旭, 李可, 杨智, 王晨阳. 基于单片机的智能避障小车 [J]. 内蒙古科技与经济, 2020(15):100-101.
- [4] 殷留留, 韩森, 王芳, 李宇琛, 孙昊, 李春杰, 王全召. 基于 L298N 的直流电机调速系统的设计与应用 [J]. 信息技术, 2017(06):104-106+111.
- [5] 朱永强, 石炳明. 基于树莓派的车道保持小车系统设计 [J]. 内燃机与配件, 2020, No.302(02):226-227.

References

- [1] Zhang Bingsen, Ma Jizhong, Yang Yifei, Zhang Min, Mao Hankui, Wu Lili. Design and implementation of automatic obstacle avoidance trolley based on Raspberry Pi [J]. Southern Agricultural Machinery, 2021, 52(03):23-24.
- [2] Wu Ruirui, Zhu Xiaofeng, Song Zongfeng. Multi-ultrasonic obstacle avoidance technology based on HC-SR04 [J]. Think Tank Times, 2020, No.223(03):281-283.
- [3] Zhang Bo, Xu Chuanxu, Li Ke, Yang Zhi, Wang Chenyang. Intelligent obstacle avoidance trolley based on microcontroller [J]. Inner Mongolia Science and Technology and Economy, 2020(15):100-101.
- [4] Yin Liuliu, Han Sen, Wang Fang, Li Yuchen, Sun Hao, Li Chunjie, Wang Quanzhao. Design and application of L298N-based DC motor speed control system [J]. Information Technology, 2017(06):104-106+111.
- [5] Zhu YQ, Shi BM. Design of lane keeping trolley system based on Raspberry Pi [J]. Internal Combustion Engine and Accessories, 2020, No.302(02):226-227.

For citation: Hu Zekui, Mei Shunqi, Alexey Guryev, Burial Lygdenov. Principle and metal surface application of electroless Ni-B plating // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/jhxnto>

UDK 544.654.2

PRINCIPLE AND METAL SURFACE APPLICATION OF ELECTROLESS Ni-B PLATING

Hu Zekui¹, Mei Shunqi¹, Alexey Guryev^{1,2}, Burial Lygdenov^{1,3}

1 Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China

2 Zhejiang Taitan Co., Ltd, Zhejiang Xinchang, China

3 Zhejiang Xinchang Sanxiong Bearing Co., Ltd, Zhejiang Xinchang, China

E-mail: 863076403@qq.com ; meishunqi@vip.sina.com

Abstract. Ni-B plating is widely used in textile, aerospace, automotive, ship and other fields due to its excellent characteristics such as uniform thickness, high hardness, anti-wear, corrosion resistance and self-lubrication. In this paper mainly introduces the principle and application of electroless Ni-B plating, and finally looks forward to the development trend of electroless Ni-B plating. It is believed that the future of electroless plating can be developed towards the direction of excellent electroless Ni-B plating solution and plating method with strong adaptability and high compatibility, so that a solution or metal surface treatment method can be applied to a variety of metals.

Keywords: electroless Ni-B; principle; application

金属表面化学镀 Ni-B 镀层的原理和应用

胡泽馗¹, 梅顺齐¹, 古里耶夫·亚历山大^{1,2}, 雷格德诺夫·布利亚尔^{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

2 浙江泰坦股份有限公司, 浙江新昌, 中国

3 浙江新昌三雄轴承有限公司, 浙江新昌, 中国

E-mail: 863076403@qq.com ; meishunqi@vip.sina.com

摘要: Ni-B 镀层由于其厚度均匀, 高硬度, 抗磨损, 耐腐蚀, 自润滑等优良的特性, 广泛应用于纺织, 航空航天, 汽车, 轮船等领域. 本文主要介绍了化学镀 Ni-B 镀层的原理和应用, 最后展望了化学镀镍硼镀层的发展趋势, 认为化学镀未来可朝着适配性强, 兼容性高的优良化学镀 Ni-B 镀液, 镀法的方向发展, 实现一种溶液或金属表面处理方法适用于多种金属.

关键词: 化学镀 Ni-B; 原理; 应用

0 引言

在各个行业实际应用中,金属材料表面处理是提高工件性能和使用寿命的重要方法之一,金属表面处理技术包括化学镀 (EN),气相沉积 (CVD),激光熔覆 (LC) 等 [1]. 化学镀 Ni-B 就是其中一种方法简单,成本低的化学镀方法,其镀层是由镀液中镍离子和硼氢根离子通过氧化还原反应形成的. 其镀层厚度均匀,耐腐蚀性强,硬度高,自润滑,抗磨损等优良的特性,适用于各种金属,例如钢,铝,钛,镁等,因此在纺织,航空航天,汽车,轮船等领域得到了广泛应用 [2].

本文介绍了化学镀 Ni-B 镀层的发展历程和形成原理,并主要针对 Ni-B 镀层的金属种类和性能提升进行综述,最后对金属表面上化学镀 Ni-B 镀层的未来应用及发展方向进行了展望.

1 化学镀 Ni-B 镀层的发展历程

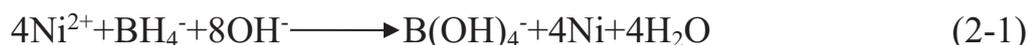
1946 年, Brenner 和 Riddle 首次提出以次磷酸盐为还原剂的化学镀镍磷镀层技术,奠定了无外加电极的镀法,又名化学镀 (Electroless Plating) [3]. 1954 年开始,学者们从最初的镍磷镀层到以硼氢化钠,氨基硼烷,胂等还原剂的化学镀硼镀层进行探索. 1968 年,因美国出现化学镀镍硼的专利,化学镀镍硼得到了研究员和工业高层的高度重视,大量学者加入镍硼镀层的实验,就此化学镀镍硼的研究正式开始. 到了 20 世纪 70 年代,化学镀镍硼技术开始应用于工业生产,并逐渐发展成为一种成熟的表面处理技术. 此时,技术已经进一步改进,以提高镀层的均匀性和降低处理时间. 之后 20 世纪 80 年代,化学镀镍技术的发展突飞猛进,所研制镀液更加稳定可使用次数更多 [4]. 21 世纪以来,随着化学镀镍硼技术的不断发展,镀层性能得到进一步提高,相关文章急剧增加,化学镀镍硼的兴趣也达到高潮 [5]. 例如,引入纳米颗粒,添加特殊的添加剂等,可以改善镀层的硬度,自润滑和耐腐蚀性等方面的性能,使得该技术应用范围更广.

2 化学镀 Ni-B 镀层的原理

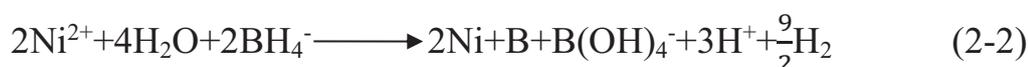
2.1 基本理论

其原理是基体放置在镀液中,通过加热装置,磁力搅拌装置等,如图1所示,以水溶性硼氢化物作为还原剂,失去电子,还原镀液中的 Ni^{2+} ,最后生成的镍和硼吸附到基体上形成镍硼镀层,如图2所示.

其反应机理理论上为:



根据实际镍离子和硼氢根的消费量比为 1:1, 其实际反应机理为:



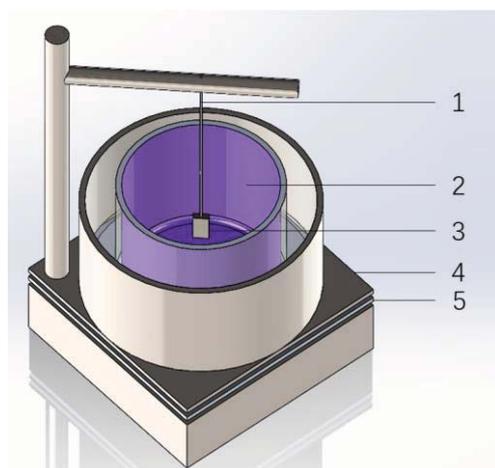


图1 化学镀装置

1) 挂绳; 2) 镀液; 3) 基体; 4) 加热装置; 5) 搅拌装置

Figure 1. Electroless plating device

1) Lanyard; 2) Plating solution; 3) Substrate; 4) Heating device; 5) Mixing device

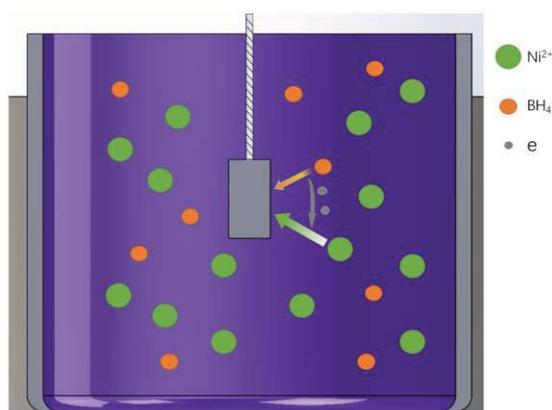


图2 化学镀原理

Figure 2. Principle of electroless plating

2.2 镀液的组成及作用

化学镀镍硼镀液主要组成主要包括镍盐, 还原剂, 络合剂, 稳定剂, pH 调节剂 [5], 如表1 所示, 包括:

镍盐: 是溶液中金属镍离子的来源. 例如: 六水合氯化镍, 甲烷磺酸镍.

还原剂: 其作用是通过氧化释放电子让镍离子还原并沉积在基体表面, 并且硼离子氧化成硼, 共沉积成二元合金或多元合金镀层. 例如: 硼氢化钠, 二甲基胺硼烷等.

络合剂: 吸附游离镍离子, 形成络合物, 防止镀液直接反应, 增强镀液的稳定性. 例如: 乙二胺, 乙酸钠等.

稳定剂: 吸附在镀液中微粒表面以遮盖其催化活性, 从而防止自催化反应速率过快增强镀液稳定性. 例如: 柠檬酸三钠, 各种重金属盐等.

PH 调节剂: 调节镀液的 pH, 达到所需氢离子和氢氧根离子浓度实验条件. 例如: 氢氧化钠, 氨水等.

表1 化学镀镍硼镀液主要组成

Table 1. Main composition of electroless nickel-boron plating solution

主要成分	作用	化学药品种类	含量 (g/L)	参考文献
镍盐	溶液中金属镍离子的来源	六水合氯化镍	20-30	Ошибка! Источник ссылки не найден.- Ошибка! Источник ссылки не найден.
		甲烷磺酸镍	6	Ошибка! Источник ссылки не найден.
还原剂	通过氧化释放电子让镍离子还原并沉积在基体表面, 并且硼离子氧化成硼, 共沉积成二元合金或多元合金镀层	硼氢化钠	0.4-1.2	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		硼氢化钾	0.5-2	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		二甲基胺硼烷	1	Ошибка! Источник ссылки не найден.
络合剂	吸附游离镍离子, 形成络合物, 防止镀液直接反应, 增强镀液的稳定性	乙二胺	60-120	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		乙酸钠	7	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		柠檬酸三钠	20-40	Ошибка! Источник ссылки не найден.
稳定剂	吸附在镀液中微粒表面以遮盖其催化活性, 从而防止自催化反应速率过快所导致镀液分解	硝酸铈	0.11	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		钨酸铅	0.02	Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.
		硝酸铅	0.015	Ошибка! Источник ссылки не найден.

		硫脲	1	Ошибка! Источник ссылки не найден.- Ошибка! Источник ссылки не найден.
pH 调节剂	调节镀液的 pH, 达到所需氢离子或氢氧根离子浓度的实验条件	柠檬酸三钠	20-40	
		氢氧化钠	40	Ошибка! Источник ссылки не найден.
		氨水	少量	Ошибка! Источник ссылки не найден.

3 Ni-B 镀层在金属表面的应用

3.1 钢化学镀 Ni-B

工业中钢材最为常见, 在钢上镀 Ni-B 镀层应用的也最为广泛. 黄建娜 [16] 等研究了用于提升在铸钢板上化学镀 Ni-B 合金薄膜性能, 有效的提高了滑轮的耐磨性. F. Bulbul [17] 的研究中, 化学镀镍硼镀层沉积于 AISI 304 不锈钢基上, 在不同的测试条件下 (不同水平的温度, 硼氢化钠含量, 氯化镍含量, 沉积时间), 使用田口 L9 实验方法评估结果, 主要研究了上述参数对镍-硼涂层晶体学性能的影响和所得涂层的形态学性能的力学性能和摩擦学性能. Wan Y [18] 等实验发现 PTFE 浸渍后可以提高 AISI 52100 钢上 Ni-B 镀层的摩擦学性能和耐蚀性.

3.2 镁铝合金化学镀 Ni-B

M. Vijayanand [19] 等开发了一种新型柠檬酸盐稳定的化学镀液, 并优化了工艺参数 (镍, 还原剂和稳定剂的浓度) 以实现 7075-T6 铝合金上化学镀镍硼镀层的最大硬度. R. Petro [20] 等介绍了一种在高碱性环境下直接在抛光的 AZ91D 和 AM50 镁合金上沉积粘附良好的化学铜和化学镍硼镀层的新方法. V. Vitry [21] 等在 Al-Cu-Mg 合金上成功镀上了镍硼镀层, 并在中性 (95%Ar+5%H₂) 气氛下进行热处理, 镀层有利于附加铝合金良好的耐磨性. E. Correa [15] 等通过添加纳米颗粒润滑液, 在商业纯镁上形成的化学镀 Ni-B 镀层的摩擦性能有效提高.

3.3 其他合金化学镀 Ni-B

S. Ziyuan [7] 等在铜表面镀上了一层均匀的镍硼镀层, 在保证纯铜的电阻率的情况下有效的提高了铜表面镀层硬度. 张士民 [22] 等采用化学镀技术在铜片上制备了镍硼镀层, 通过添加稀土, 改善了铜片上 Ni-B 合金镀层得耐腐蚀性. 贾尧 [13] 通过对活化工艺的改进 (二次浸锌和氢化处理) 实现了钛合金上化学镀

Ni-B 镀层的制备,有效提高了镍硼镀层和钛合金基体间的结合强度以及抗磨擦,抗磨损性能.

综上所述 Ni-B 镀层可在金属表面提供一层保护,有效提高硬度,耐磨,抗腐蚀等性能. 镍硼镀层通常用于加工机械的高速旋转,高磨损部件,如机械行业的轴承,齿轮,凸轮,气缸,生产机床,模具,传动装置等,纺织行业的滑动轴承,钢领,织针,转杯等. 这些部件通常在高速旋转时会产生磨损和热量,镍硼镀层可以提高部件的表面硬度和热稳定性,提高它们的性能和寿命,从而提高生产效率和产品质量. 镍硼镀层也可用于提高零件硬度和零部件的表面保护,如汽车轮船的轮毂,发动机零部件,制动器零部件,船舶零部件等,航天航空的飞行器的零部件表面保护,如气动翼,发动机叶片,涡轮喷气发动机零件等. 镀层可以增加表面硬度,耐磨性和耐腐蚀性,显著提高部件的性能和寿命,减少维护成本,促进生产效率和产品质量的提升.

4 结束语

化学镀 Ni-B 可镀的基体逐渐向各种金属延伸,可适用的零件越来越多,因此,在纺织,航空航天等行业被广泛应用. 虽然化学镀镍硼的金属应用方面得到了长足的进展,但仍面临着各种机遇和挑战,未来应该朝着适配性强,兼容性高的优良化学镀 Ni-B 镀液,镀法的方向发展. 实现一种溶液或镀法适用于多种基体的方法,对工业发展具有重要的意义.

参考文献

- [1] 李冰, 赵仁兵, 孙思薇等. 表面处理技术在金属纺织专用基础件的应用 [J]. 纺织器材, 2022, 49(06):35-39.
- [2] Ünal E., Yaşar A., Karahan İ.H. A review of electrodeposited composite coatings with Ni-B alloy matrix [J]. Materials Research Express, 2019, 6(9): 092004.
- [3] Brenner A. Nickel plating on steel by chemical reduction [J]. J. Research Natl. Bur. Standards, 1946, 37: 31.
- [4] 秦真波, 吴忠, 胡文彬. 表面工程技术的应用及其研究现状 [J]. 中国有色金属学报, 2019, 29(09):2192-2216.
- [5] Vitry V., Hastir J., Mégret A., et al. Recent advances in electroless nickel-boron coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2022, 429: 127937.
- [6] Srinivasan K.N., Meenakshi R., Santhi A., et al. Studies on development of electroless Ni-B bath for corrosion resistance and wear resistance applications [J]. Surface Engineering, 2010, 26(3): 153-158.
- [7] Ziyuan S., Deqing W., Zhimin D. Surface strengthening pure copper by Ni-B coating [J]. Applied Surface Science, 2004, 221(1-4): 62-68.
- [8] Hamid Z.A., Hassan H.B., Attyia A.M. Influence of deposition temperature and heat treatment on the performance of electroless Ni-B films [J]. Surface and coatings technology, 2010, 205(7): 2348-2354.
- [9] Bonin L., Castro C.C., Vitry V., et al. Optimization of electroless NiB deposition without stabilizer, based on surface roughness and plating rate [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2018, 767: 276-284.

- [10] Vijayanand M., Varahamoorthi R., Kumaradhas P., et al. Process Modeling and Intuitive Search Based Optimization of Average Surface Roughness in Citrate Stabilized Electroless Nickel-Boron Coatings [J]. JOM, 2022, 74(2): 563-573.
- [11] Delaunois F., Lienard P. Heat treatments for electroless nickel–boron plating on aluminium alloys [J]. Surface and Coatings Technology, 2002, 160(2-3): 239-248.
- [12] Vitry V., Delaunois F., Dumortier C. Mechanical properties and scratch test resistance of nickel–boron coated aluminium alloy after heat treatments [J]. Surface and Coatings Technology, 2008, 202(14): 3316-3324.
- [13] 贾尧. 钛合金上化学镀 Ni-B 涂层的制备及其摩擦学行为的研究 [D]. 西南科技大学, 2021. 2021.000822.
- [14] Arias S., Castaño J.G., Correa E., et al. Effect of heat treatment on tribological properties of Ni-B coatings on low carbon steel: wear maps and wear mechanisms [J]. Journal of Tribology, 2019, 141(9): 091601.
- [15] Correa E., Mejía J.F., Castaño J.G., et al. Tribological characterization of electroless Ni–B coatings formed on commercial purity Magnesium [J]. Journal of Tribology, 2017, 139(5).
- [16] 黄建娜, 刘松林. 硼氢化钠对滑轮用铸钢板化学镀 Ni-B 合金薄膜性能的影响 [J]. 电镀与环保, 2020, 40(02):22-24.
- [17] Bulbul F. The effects of deposition parameters on surface morphology and crystallographic orientation of electroless Ni-B coatings [J]. Metals and Materials International, 2011, 17: 67-75.
- [18] Wan Y., Yu Y., Cao L., et al. Corrosion and tribological performance of PTFE-coated electroless nickel boron coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2016, 307: 316-323.
- [19] Vijayanand M., Varahamoorthi R., Kumaradhas P., et al. Modelling and optimisation of hardness in citrate stabilised electroless nickel boron (ENi-B) coatings using back propagation neural network–Box Behnken design and simulated annealing–genetic algorithm [J]. Transactions of the IMF, 2021, 99(5): 253-264.
- [20] Petro R., Schlesinger M. Direct electroless deposition of nickel boron alloys and copper on aluminum containing magnesium alloys[J]. Electrochemical and Solid-State Letters, 2011, 14(4): D37.
- [21] Vitry V., Delaunois F., Dumortier C. Mechanical properties and scratch test resistance of nickel–boron coated aluminium alloy after heat treatments[J]. Surface and Coatings Technology, 2008, 202(14): 3316-3324.
- [22] 张士民, 陈必清, 高利霞等. 稀土 Eu 对化学镀 Ni-B 合金层的影响 [J]. 材料保护, 2020, 53(05):92-95.

References

- [1] Li Bing,Zhao Renbing,Sun Siwei et al. Application of surface treatment technology in metal textile special base parts [J]. Textile Equipment, 2022, 49(06):35-39.
- [2] Ünal E, Yaşar A, Karahan İ H. A review of electrodeposited composite coatings with Ni–B alloy matrix [J]. Materials Research Express, 2019, 6(9): 092004.
- [3] Brenner A. Nickel plating on steel by chemical reduction [J]. J. Research Natl. Bur. Standards,1946,37: 31.
- [4] Qin Zhenbo, Wu Zhong, Hu Wenbin. Application of surface engineering technology and its research status [J]. Chinese Journal of Nonferrous Metals, 2019, 29(09):2192-2216.
- [5] Vitry V., Hastir J., Mégret A., et al. Recent advances in electroless nickel-boron coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2022, 429: 127937.
- [6] Srinivasan K.N., Meenakshi R., Santhi A., et al. Studies on development of electroless Ni–B bath for corrosion resistance and wear resistance applications [J]. Surface Engineering, 2010, 26(3): 153-158.
- [7] Ziyuan S., Deqing W., Zhimin D. Surface strengthening pure copper by Ni-B coating [J]. Applied Surface Science, 2004, 221(1-4): 62-68.

- [8] Hamid Z.A., Hassan H.B., Attyia A.M. Influence of deposition temperature and heat treatment on the performance of electroless Ni–B films [J]. Surface and coatings technology, 2010, 205(7): 2348-2354.
- [9] Bonin L., Castro C.C., Vitry V., et al. Optimization of electroless NiB deposition without stabilizer, based on surface roughness and plating rate [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2018, 767: 276-284.
- [10] Vijayanand M., Varahamoorthi R., Kumaradhas P., et al. Process Modeling and Intuitive Search Based Optimization of Average Surface Roughness in Citrate Stabilized Electroless Nickel-Boron Coatings [J]. JOM, 2022, 74(2): 563-573.
- [11] Delaunois F., Lienard P. Heat treatments for electroless nickel–boron plating on aluminium alloys [J]. Surface and Coatings Technology, 2002, 160(2-3): 239-248.
- [12] Vitry V., Delaunois F., Dumortier C. Mechanical properties and scratch test resistance of nickel–boron coated aluminium alloy after heat treatments [J]. Surface and Coatings Technology, 2008, 202(14): 3316-3324.
- [13] Jia Yao. Preparation of chemically plated Ni-B coatings on titanium alloys and study of their tribological behavior [D]. Southwest University of Science and Technology, 2021. 2021.000822.
- [14] Arias S., Castaño J.G., Correa E., et al. Effect of heat treatment on tribological properties of Ni-B coatings on low carbon steel: wear maps and wear mechanisms [J]. Journal of Tribology, 2019, 141(9): 091601.
- [15] Correa E., Mejía J.F., Castaño J.G., et al. Tribological characterization of electroless Ni–B coatings formed on commercial purity Magnesium [J]. Journal of Tribology, 2017, 139(5).
- [16] Huang Jianna, Liu Songlin. Effect of sodium borohydride on the properties of thin films of Ni-B alloy chemically coated on cast steel plates for pulleys [J]. Electroplating and Environmental Protection, 2020, 40(02): 22-24.
- [17] Bulbul F. The effects of deposition parameters on surface morphology and crystallographic orientation of electroless Ni-B coatings [J]. Metals and Materials International, 2011, 17: 67-75.
- [18] Wan Y., Yu Y., Cao L., et al. Corrosion and tribological performance of PTFE-coated electroless nickel boron coatings [J]. Surface and Coatings Technology, 2016, 307: 316-323.
- [19] Vijayanand M., Varahamoorthi R., Kumaradhas P., et al. Modelling and optimisation of hardness in citrate stabilised electroless nickel boron (ENi-B) coatings using back propagation neural network–Box Behnken design and simulated annealing–genetic algorithm [J]. Transactions of the IMF, 2021, 99(5): 253-264.
- [20] Petro R., Schlesinger M. Direct electroless deposition of nickel boron alloys and copper on aluminum containing magnesium alloys [J]. Electrochemical and Solid-State Letters, 2011, 14(4): D37.
- [21] Vitry V., Delaunois F., Dumortier C. Mechanical properties and scratch test resistance of nickel–boron coated aluminium alloy after heat treatments [J]. Surface and Coatings Technology, 2008, 202(14): 3316-3324.
- [22] Zhang Shimin, Chen Biqing, Gao Lixia et al. Effect of rare earth Eu on chemically plated Ni-B alloy layers [J]. Materials Protection, 2020, 53(05): 92-95.

For citation: Li Yaogang. Multifunctional Drawing Table Design // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/jxigmu>

UDK 658.512.2

MULTIFUNCTIONAL DRAWING TABLE DESIGN

*Li Yaogang*¹

¹ Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China;
E-mail: 550822106@qq.com

Abstract. Aiming at the problems of various drawing tools, low drawing efficiency, old drawing tables, and lack of functions for existing engineering students when drawing, based on the actual drawing needs of engineering students and the principles of ergonomics, a multi-functional drawing table that is more complete, more comfortable, and improves drawing efficiency is designed.

Keywords: multi-function drawing table, engineering drawing, ergonomics

多功能绘图桌设计

*李耀钢*¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 武汉
E-mail: 550822106@qq.com

摘要: 针对现有工科学生绘图时绘图工具繁多, 绘图效率低, 绘图桌老旧, 绘图桌功能缺失等问题, 基于工科专业学生的实际绘图需求和人体工程学原理出发, 设计一款更为完善, 制图更为舒适, 提升绘图效率的多功能绘图桌。

关键词: 多功能绘图桌, 工程制图, 人机工程学

0 引言

工程制图在工科专业乃至一些非工科学中, 是一门考查学生手工制图能力的课程, 是工科类学生的必修课 [1]. 现如今市面上的工科绘图桌已经有多种不同种类但符合机械设计专业等设计的绘图桌功能还不够完备, 功能不够齐全. 在工科学生绘图室里传统单一绘图桌仍然占据大部分数量, 传统绘图桌体积大, 移动性差, 调节能力差, 功能结构单一, 精度低等特点, 工科学生绘图效率低, 长时间单一姿势且绘图工具转换极为不便. 为了缓解传统工科绘图桌手工绘图时工具转换不便, 绘图桌调节能力差, 学生长时间绘图姿势单一劳累, 传统绘图桌功能缺失等问题, 本文设计提出一种针对工科专业学生制图的绘图桌 [2].

本文从工科学生真实制图需求出发,提出了一种绘图桌,使绘图桌的功能更加丰富,增加绘图桌的便携性,使绘图桌更加舒适,本文从人体工程学角度设计绘图桌的各个尺寸,改善学生绘图舒适度,提升学生绘图效率.

1 多功能绘图桌的工作原理

多功能绘图桌运动机构主要由万向轮移动机构,升降调节机构 [3], 绘图桌收纳机构, 倾斜角度调节机构 [4], 绘图桌旋转机构, 绘图桌机械臂式辅助绘图机构, 工具收纳机构等组成. 采用4个完全相同的万向轮机构实现多功能绘图桌的可移动功能, 采用左右对称升降调节机构实现多功能绘图桌的高度调节功能, 采用双倾斜调节机构实现多功能绘图桌的 0° - 60° 角度调节功能, 采用左右旋转机构来实现多功能绘图桌的 0° - 90° 左右旋转功能, 采用可调节机械臂式辅助绘图机构实现各个角度的尺寸辅助绘图. 多功能绘图桌的机械结构简图如图1所示, 渲染图如图2所示.

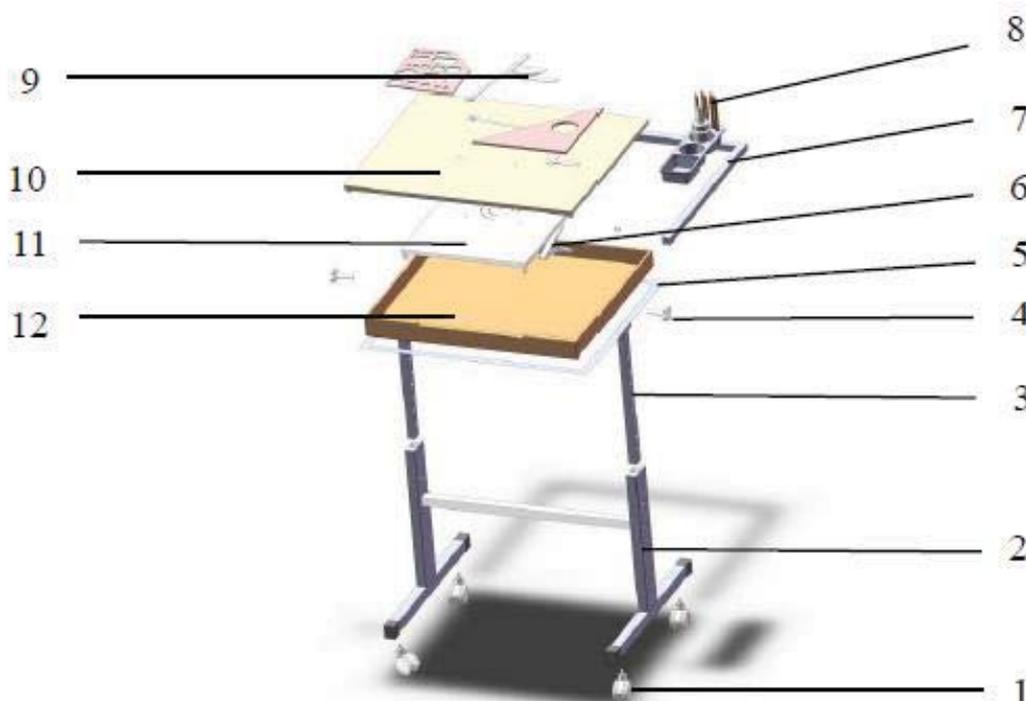


图1 多功能绘图桌的机械结构简图

- 1) 万向轮; 2) 绘图桌支架; 3) 升降杆; 4) 固定螺栓; 5) 桌面支撑架; 6) 倾斜装置;
7) 绘图桌外框支架; 8) 工具箱; 9) 机械臂式绘图工具;
10) 绘图桌图版; 11) 旋转装置; 12) 收纳盒

Figure 1. Mechanical structure diagram of multi-function drawing table

- 1) Universal wheel; 2) Drawing table bracket; 3) Lifting rod; 4) Fixing bolt;
5) Desktop support bracket; 6) Tilting device; 7) Drawing table outer frame bracket; 8) Tool box;
9) Mechanical arm type drawing tool; 10) Drawing table plate;
11) Rotating device 12) Storage box



图2 利用 Keyshot8.0 对多功能绘图桌的渲染视图

Figure 2. Rendering View of a Multifunctional Drawing Table Using Keyshot 8.0

2 主要结构设计

2.1 多功能绘图桌旋转机构设计

此次设计的绘图桌旋转机构选用销钉配合式旋转机构，旋转机构如图3 所示。销钉式桌面旋转机构 [1] 由下端旋转支架和上端旋转固定板两部分组成，旋转机构主要负责实现绘图桌面的 90° 旋转功能。下端旋转支架与多功能绘图桌桌面支架相连接，绘图桌桌面旋转运动时下端旋转支架与多功能绘图桌支架保持固定不变。上端旋转固定板与绘图桌桌面相连，绘图桌旋转运动时上端旋转固定板随绘图桌面一块旋转。

2.2 倾斜机构设计

此次设计的绘图桌 $0-60^\circ$ 倾斜机构采用多级铰链式设计，上支撑座连接绘图桌下端旋转支架，下支撑座连接绘图桌收纳盒底部，滑轨与滑快相互配合完成角度调节功能，中间支架连接滑块与支架，从而实现绘图桌的多级角度调节。倾斜机构结构简图如图4 所示。

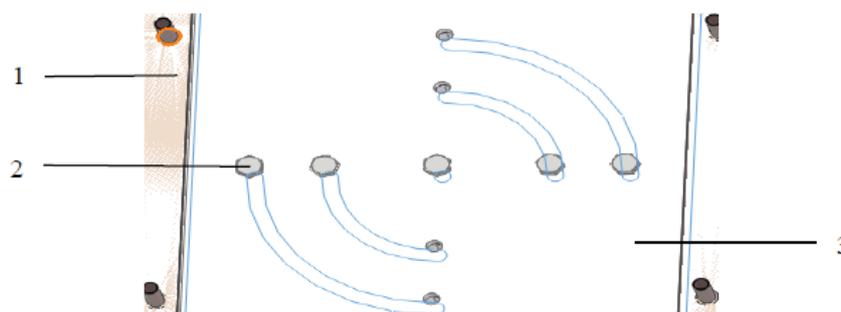


图3 旋转机构

1) 下端固定板; 2) 销钉; 3) 上端旋转支架

Figure 3. Rotation mechanism

1) Lower fixing plate; 2) Pin; 3) Upper rotating bracket

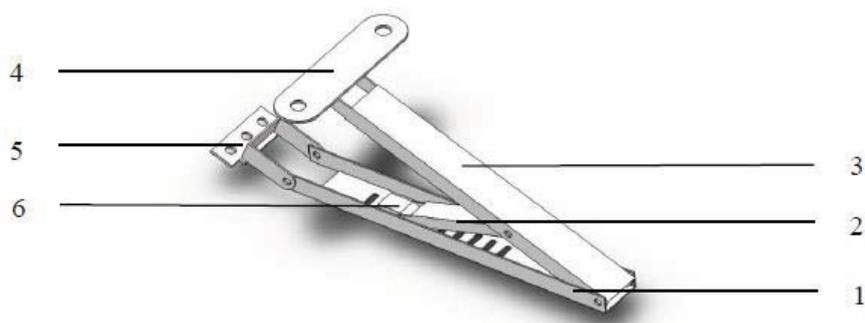


图4 倾斜机构

1) 滑轨; 2) 中间支架; 3) 上支架; 4) 上支撑座; 5) 下支撑座; 6) 滑块

Figure 4. Tilt mechanism

1) Slide rail; 2) Intermediate bracket; 3) Upper bracket; 4) Upper support seat;
5) Lower support seat; 6) Slider

2.3 绘图桌机械臂式辅助绘图机构的设计

本设计的目的在于克服现有技术的不足, 提出了一种高质量, 高效率的机械臂式辅助绘图装置 [3], 传动结构简单可靠, 操作方便. 它可以快速绘制出具有一定角度的平行线和直线, 提高绘制速度. 其工作原理: 通过旋转上机械旋转臂和下机械旋转臂的角度来实现满足直角尺到达绘图桌桌面的任意位置, 从而实现使用直角尺在绘图桌上进行绘图作业, 旋转臂的机构组成如图5 所示.

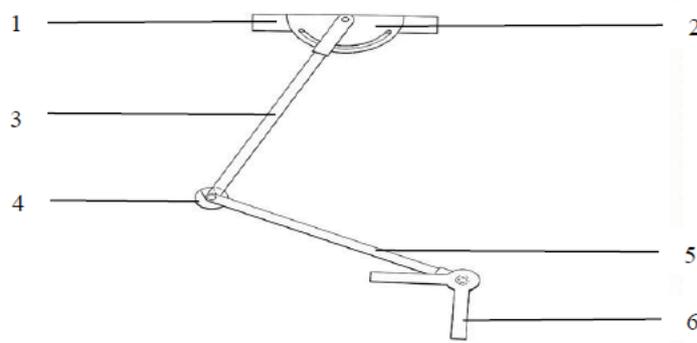


图5 机械臂式辅助绘图机构

1) 固定板; 2) 角度仪; 3) 上旋转臂; 4) 旋转关节下; 5) 下旋转臂; 6) 直角尺; 7) 旋转关节上

Figure 4. Mechanical arm type auxiliary drawing mechanism

1) fixed plate; 2) angle instrument; 3) upper rotary arm; 4) lower rotary joint;
5) lower rotary arm; 6) square; 7) upper rotary joint

3 主要零件尺寸和参数设定

依据人体工程学原理, 最舒适的坐姿需要保持三个角度的垂直, 大腿和小腿的 90° 垂直, 小臂和上臂的 90° 垂直, 臀部和腰部的 90° 垂直 [6]. 通过查阅资料得知正常绘图桌面的适当高度为 710mm~760mm, 椅子在 400~500mm 如果桌面高度低于上述范围, 肘部将无法得到有效支撑, 长期悬挂操作时容易疲劳. 依据人体工程学设计的绘图桌主要零件尺寸参数如下 [7]:

万向轮轮子选用尼龙材质, 具有耐温, 耐酸碱腐蚀等特点, 选用3寸脚轮直径为75mm, 轮宽32mm, 安装高度107mm, 单轮载重45kg. 设绘图桌最大自重为30kg, 工作状态设计者对桌面施加的垂直地面压力为20kg, 绘图工具以及其他设备自重为10kg, 万向轮数量为4个, 根据单轮所需最大承载重量计算公式 T 为单轮最大载重; E 为设备自重; Z 为最大载重; M 为万向轮数量; N 为安全系数 (约为 1.3-1.5).

$$T = \frac{E+Z}{M} \times N = \frac{30+20+10}{4} \times 1.5 = 22.5\text{kg} < 45\text{kg} \quad (1)$$

故所用万向轮的强度符合要求.
主要零部件的参数如表1所示.

表1 主要零部件的参数

Table 1. Parameters of Main Components

序号	零件名称	参数
1	万向轮	75mm*32mm
2	旋钮螺钉	20mm*50mm
3	直角尺	20mm*20mm
4	图板	910mm*710mm*50mm
5	旋转支架	850mm*650mm
6	绘图桌升降高度	700mm-900mm
7	绘图桌倾斜角度	0°-60°
8	普通螺钉	M5*22mm

4 结束语

本文针对现有绘图桌存在问题进行总体分析及设计, 介绍了多功能绘图桌的国内外发展现状以及绘图桌的功能和工作原理, 分别对绘图桌升降机构, 旋转机构, 倾斜机构, 机械臂式辅助制图机构进行方案设计, 选择合适的零件型号和满足结构强度要求的材料, 计算绘图桌主要零部件尺寸参数, 最后完成对绘图桌的整体装配和渲染. 本次设计的绘图桌功能更为完善, 制图更为舒适, 提升绘图效率.

参考文献

- [1] 王林, 钱金贵, 詹佳辉, 等. 便携式多功能绘图桌的设计 [J]. 中国新技术新产品, 2015, (8): 86-88.
- [2] 尹乐郑, 旭东, 赵风龙, 等. 全方位运动绘图桌的设计与研究 [J]. 科技创新导报, 2015, (23): 121-123.
- [3] 任伟, 张雷伟, 赵渭平. 可升降无级调节多功能绘图桌的开发与应用探析 [J]. 南方农机, 2020, 51(09):124.

- [4] 刘哲, 李莹, 刘洋等. 基于三维建模软件 UG 的多功能机械绘图桌设计方案 [J]. 湖北农机化, 2020, No.253(16):146-147.
- [5] 连雪芳. 一种机械臂式辅助绘图装置: CN201710970396.6[P]. 2018-03-06.
- [6] 王汉, 王梦吉, 潘志伟等. 建筑学专业绘图桌椅优化设计 [J]. 四川水泥, 2020, No.281(01):81-82.
- [7] 叶丹, 林鹏, 汤玉训等. 基于人体工程学的连体餐桌椅功能尺寸设计研究 [J]. 木材加工机械, 2014,25(05):39-40+4.

Reference

- [1] Wang Lin, Qian Jingui, Zhan Jiahui, et al Design of a portable multi-function drawing table [J]. China New Technology and New Products, 2015, (8): 86-88.
- [2] Yin Lezheng, Xu Dong, Zhao Fenglong, et al Design and Research of an Omnidirectional Motion Drawing Table [J]. Science and Technology Innovation Herald, 2015, (23): 121-123.
- [3] Ren Wei, Zhang Leiwei, Zhao Weiping. Development and application of a stepless adjustable multi-function drawing table [J]. Southern Agricultural Machinery, 2020,51 (09): 124.
- [4] Liu Zhe, Li Ying, Liu Yang, et al. Design Scheme of Multifunctional Mechanical Drawing Table Based on 3D Modeling Software UG [J]. Hubei Agricultural Mechanization, 2020, No.253 (16): 146-147.
- [5] Lian Xuefang A mechanical arm type auxiliary drawing device: CN201710970396.6 [P]. 2018-03-06.
- [6] Wang Han, Wang Mengji, Pan Zhiwei, et al. Optimized Design of Architectural Drawing Tables and Chairs [J]. Sichuan Cement, 2020, No.281 (01): 81-82.
- [7] Ye Dan, Lin Peng, Tang Yuxun, et al. Research on functional dimension design of conjoined dining tables and chairs based on ergonomics [J]. Wood Processing Machinery, 2014,25 (05): 39-40+4

For citation: Luo Feng. CS1026 Pickup Truck Transmission System Design // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/koimtm>

UDK 629.3.023.1

CS1026 PICKUP TRUCK TRANSMISSION SYSTEM DESIGN

*Luo Feng*¹

¹ Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China;
E-mail: 420455790@qq.com ; lff420455790@gmail.com

Abstract. The transmission can change both torque and speed, and is an irreplaceable part of the car. As a key part of the component, it can change the efficiency of the engine and has an irreplaceable impact on the economy, operational reliability and power of the vehicle. In this paper, the overall design and parameter determination of the gearbox in CS1026 pickup truck are carried out, and the design calculation of the shaft ratio is focused on, which has certain reference value and good prospect for realistic production.

Keywords: Cars; Transmission; Transmission ratio

CS1026 皮卡车变速箱系统设计

*罗丰*¹

¹ 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 武汉
E-mail: 420455790@qq.com ; lff420455790@gmail.com

摘要: 变速箱既可以改变扭矩也可以改变转速, 是汽车中不可替代的一部分. 作为部件中的关键部分, 它能够改变发动机的工作效率, 对汽车的经济性, 操作可靠性, 动力性等具有无可替代的影响. 本文对 CS1026 皮卡车中的变速箱进行了整体设计与参数确定, 并着重对轴的传动比进行了设计计算, 对于现实生产具有一定的参考价值, 前景较好.

关键词: 汽车; 变速箱; 传动比

0 引言

汽车由发动机, 底盘, 车身和电气设备组成, 一般至少有四个车轮, 可以用来载货, 载人, 越野 [1]. 如今的汽车的动力主要由往复式内燃机提供, 为了使扭矩, 转速, 牵引力, 车速相协调, 变速箱应运而生. 它可以改变从离合器传来的转速和转矩, 这样一来, 汽车对复杂路况的适应性提高了, 能顺利地行驶, 发动机工况稳定. 汽车的使用环境是多变的, 有时汽车上装满了货物, 有时汽车会在有一定坡度的道路上行驶, 有时路面可能年久失修, 有时也有概率会遇见一些突发事件. 汽车在崎岖的山路或者拥堵的街道行驶时, 驾驶员可以使用变速箱的低速挡; 畅通无阻地行驶在平坦的道路上时, 变速箱的高速挡就能够使用了.

在一些特定的场合,比如说需要侧方位停车进入停车位,或者是在非常狭窄的乡间小道上会车,需要倒车形式.然而汽车的发动机曲轴方向不能反转,需要利用变速箱设置倒挡完成倒车.除了倒挡之外,变速箱还设置了空挡,空挡的作用是中断动力的传递,挂入空挡之后可以进行挡位的变化也可以选择停止行驶 [2].

CS1026 皮卡车是一种新型超轻型货车,它采用轻量化设计和材料,可以减少车身重量和燃油消耗,是以提高燃油经济性,降低排放,提高安全性和运输效率为目标的现代化货车,适用于城市配送和物流配送等短途运输,能够适应现代物流需求并满足环保要求.

1 变速箱的布置

变速箱有很多种不同的类型,因为不同类型的汽车使用要求也是不同的.每一种类型都有其各自的优点和缺点,所以我们应该选择深入实际情况,确定合适的方案.机械式变速箱的应用十分广泛,造价低,可靠性强是它的特点,效率高,结构不复杂是它的优势 [3].

1.1 变速箱整体布置图

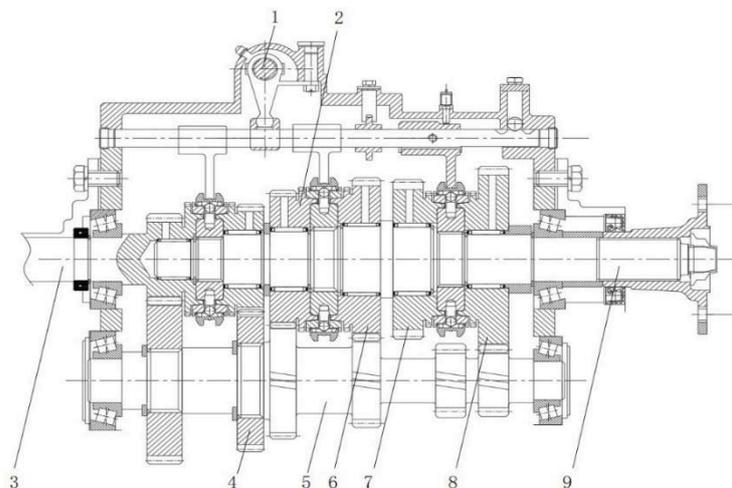


图1 变速箱整体布置图

- 1) 换挡轴; 2) 三挡齿轮; 3) 输入轴; 4) 四挡齿轮; 5) 中间轴; 6) 二挡齿轮;
7) 倒挡齿轮; 8) 一档齿轮; 9) 输出轴

Figure 1. Overall arrangement of gearbox

- 1) Shift shaft; 2) Third gear; 3) Input shaft; 4) Fourth gear; 5) Middle shaft; 6) Second gear;
7) Reverse gear; 8) First gear; 9) Output shaft

1.2 倒挡布置

首先是倒挡布置.倒挡可以设计在变速箱的左右侧,左右侧的不同只会影响驾驶员挂倒挡时拨动变速杆的方向.在布置结构的时候,应避免其挂入倒挡的情况发生,驾驶员挂倒挡时需要把操作杆向下按,额外使用一个克服弹簧做功的力.倒挡跟前进挡位比,不经常被切换,驾驶员靠边停车或者倒车入库的时候会

使用, 常用直齿滑动齿轮. 图2-a 为常用的倒挡布置, 但是结构较为复杂, 且中间轴较长. 所以需要改进. 图2-b 改进的倒挡布置简化了结构, 缩短了中间轴, 能获得较大的传动比, 并且换挡轻便, 可靠.



图2 倒挡布置图

a) 改进前; b) 改进后

Fig 2. Reverse gear arrangement diagram
a) Before improvement; b) After improvement

1.3 传动机构

其次是变速箱的传动机构. 一般来说, 中轻型货车和轿车的有级变速箱有 3~5 个前进挡和 1 个倒挡; 重型载货汽车则采用组合式变速箱, 一般可以按照需求拥有更多的挡位, 为了满足通过性和经济性等需求, 挡位可达到 16 挡 [4]. 增加变速箱挡位对整体效率的提高效果显著 [5], 所以本次设计选用五挡.

对于变速箱的轴而言, 中间轴式变速箱相较于两轴式拥有直接挡, 利用率是比较高 [6], 而且轴承磨损低, 变速箱的使用时间也可以获得提升. 切换别的前进挡时, 动力经过多次传递可以获得理想的传动比. 所以直接选择中间轴式的变速箱.

2 主要参数的确定

针对变速箱的已定参数为: 额定功率 110kw, 额定转速 3600rpm, 最大扭矩: 360N*m, 最大扭矩转速: 1400-2800rpm, 最高车速 (km/h)≥160, 排量 2.5L, 最大爬坡度 30%, 总质量 2325kg, 车轮滚动半径 0.352m, 汽车传动系的效率为 0.85, 地面附着系数为 0.85.

由此可得主减速器传动比为

$$i_0 = 0.377 \frac{nr_r}{u_a} = 0.377 \times \frac{3600 \times 0.352}{160} = 2.986 \quad (2-1)$$

式中 i_0 为主减速比, u_a 为汽车行进速度, n 为发动机额定转速, r_r 为车轮滚动半径.

汽车的最大驱动力用来抵消轮胎和路面间的滚动阻力和爬坡阻力 [7], 有

$$\frac{T_{e_{max}} i_{g1} i_0 \eta_T}{r_r} \geq mg(f \cos a_{max} + \sin a_{max}) \quad (2-2)$$

式中 $T_{e_{max}}$ 为最大扭矩; i_{g1} 为一挡传动比; η_T 为汽车传动系的效率; m 为汽车总质量; g 为重力加速度; f 为道路附着系数; a_{max} 为最大爬坡度.

已定参数最大爬坡度为 30%，则有

$$a_{\max} = 16.7^{\circ} \quad (2-3)$$

不难算出，一档传动比

$$i_{g_1} = \frac{mg(f \cos a_{\max} + \sin a_{\max})r_r}{T_{e_{\max}} i_0 \eta_r} = \frac{2325 \times 9.8(0.02 \times \cos 16.7^{\circ} + \sin 16.7^{\circ})0.352}{360 \times 3.986 \times 0.85} = 2.691 \quad (2-4)$$

由驱动车轮与地面的附着条件 [8]，有

$$\frac{T_{e_{\max}} i_{g_1} i_0 \eta_r}{r_r} \geq G_2 \varphi \quad (2-5)$$

式中 G_2 为汽车满载静止于水平路面时驱动桥对地面的载荷， φ 为路面附着系数。

加速度和载荷转移系数 m' 的影响 [8]。

$$G_2 = mgm' = 2325 \times 9.8 \times 0.77 = 17544.45N \quad (2-6)$$

不难算出，一档传动比

$$i_{g_1} \leq \frac{G_2 \varphi r_r}{T_{e_{\max}} i_0 \eta_r} = \frac{17544.45 \times 0.85 \times 0.352}{360 \times 2.986 \times 0.85} = 5.745 \quad (2-7)$$

轻型货车传动比阔度为 5~6 [9]。为方便计算，令 $i_{g_1}=5.625$ ，挡的传动比之间成等比级数 q ，直接挡的传动比为 1.0，一档传动比 5.625，根据

$$q = \sqrt[n-1]{\frac{i_{g_1}}{i_{gn}}} \quad (2-8)$$

$$\text{由 } q = \sqrt[n-1]{\frac{i_{g_1}}{i_{gn}}} = \sqrt[4]{\frac{5.625}{1}} \approx 1.54 \quad \begin{aligned} i_{g_2} &= i_{g_1}/q = 5.625/1.54 = 3.653 \\ i_{g_3} &= i_{g_1}/q^2 = 5.625/1.54^2 = 2.372 \\ i_{g_4} &= i_{g_1}/q^3 = 5.625/1.54^3 = 1.54 \end{aligned}$$

$$i_{g_2} = i_{g_1}/q = 5.625/1.54 = 3.653 \quad (2-9)$$

$$i_{g_3} = i_{g_1}/q^2 = 5.625/1.54^2 = 2.372 \quad (2-10)$$

$$i_{g_4} = i_{g_1}/q^3 = 5.625/1.54^3 = 1.54 \quad (2-11)$$

即二挡传动比为 3.653，三挡传动比为 2.372，四挡传动比为 1.54。

最后选取中心距，已知最大扭矩 $360N \cdot m$ ，中心距系数 8.6~9.6，一档传动比 5.625，传动效率 96%，由经验公式 [8]：

$$A = K_A \sqrt[3]{T_{e_{\max}} i_{g_1} \eta_g} \quad (2-12)$$

式中， K_A 为中心距系数， η_g 为传动效率， A 为中心距，可以求出。

$$A = 107,332 \sim 119,813 \text{mm} \quad (2-13)$$

符合货车中心距 80~170mm 的范围. 取 $A=110\text{mm}$.

3 结束语

本文设计充分考虑到各种复杂的实际路况和经济性, 对新型超轻型货车 CS1026 皮卡车中的变速箱系统整体结构进行了布置, 在一定程度上解决了换挡不易, 程序不合理等问题, 提升了安全性和运输效率, 给出了相应的主要参数, 具有一定的实际意义与价值. 变速箱在汽车中具有不可替代性, 在多种领域依然具有很好的发展前景.

参考文献

- [1] 陈家瑞. 汽车构造 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [2] 李静敏, 刘强, 李杰. 汽车变速箱及其主要零件设计分析 [J]. 科技风, 2018, No.368(36):182. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.201836164.
- [3] 秦永康. 机械式汽车变速箱传动效率的试验研究 [J]. 内燃机与配件, 2018, (14):70-71.
- [4] 陈爱娣, 王振保, 张永. 重型非同步器变速箱换挡操作 [J]. 重型汽车, 2022, No.191(05):37-38.
- [5] 许家驹. 我国载货汽车应推广应用多挡变速箱 [J]. 汽车技术, 2000, (12):1-4.
- [6] 张雪文. 微型货车中间轴式手动变速箱设计分析 [J]. 汽车零部件, 2011, (1):70-73.
- [7] 史文库, 姚为民. 汽车构造. 第 6 版 [M]. 人民交通出版社, 2013.
- [8] 谢竹生, 张新, 王明松, 等. 汽车设计课程指导书 [M]. 国防科技大学出版社, 2013.
- [9] 袁文韬. 基于汽车变速器的动力学分析 [J]. 内燃机与配件, 2018, No.274(22):22-24. DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2018.22.012.

References

- [1] Chen, J.R. Automobile construction [M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2002.
- [2] Li Jingmin, Liu Qiang, Li Jie. Analysis of automobile transmission and its main parts design [J]. Science and Technology Wind, 2018, No.368(36):182. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.201836164.
- [3] Qin Y.K. Experimental study on transmission efficiency of mechanical automotive transmissions [J]. Internal Combustion Engine and Accessories, 2018, (14):70-71.
- [4] Chen A.D., Wang Z.B., Zhang Y. Heavy-duty non-synchronizer transmission shift operation [J]. Heavy Duty Vehicle, 2022, No.191(05):37-38.
- [5] Xu Jiaju. China's cargo vehicles should promote the application of multi-gear gearbox [J]. Automotive Technology, 2000, (12):1-4.
- [6] Zhang Xuewen. Design analysis of intermediate shaft manual transmission for mini-truck [J]. Auto Parts, 2011, (1):70-73.
- [7] Shi Winku, Yao Weimin. Automobile construction. 6th edition [M]. People's Traffic Press, 2013.
- [8] Xie Zhusheng, Zhang Xin, Wang Mingsong, et al. Automotive Design Course Guidebook [M]. National University of Defense Technology Press, 2013.
- [9] Yuan Wentao. Dynamics analysis based on automotive transmission [J]. Internal Combustion Engines and Accessories, 2018, No.274(22):22-24. DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2018.22.012.

For citation: Tang Li. Wall climbing mechanical trolley structure design // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/llhrkr>

UDK 629.3.022

WALL CLIMBING MECHANICAL TROLLEY STRUCTURE DESIGN

*Tang Li*¹

1 Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China
E-mail: 2502083583@qq.com

Abstract. A wall climbing trolley designed with a booster fan as the adsorption device and a wheel type as the moving mechanism has the advantages of simple structure and good flexibility of movement. This paper analyses the advantages and disadvantages of various adsorption and movement mechanisms, and uses modeling and simulation software such as SolidWorks and ANSYS to analyze the design. The design of the booster fan reduces the overall weight of the wall climbing trolley, making it lighter, and the wheeled design improves the flexibility of the trolley.

Keywords: wall climbing trolley, thrust adsorption, wheeled mobility, motion simulation

爬墙机械小车结构设计

*唐力*¹

1 武汉纺织大学, 湖北省数字化纺织装备重点实验室, 武汉
E-mail: 2502083583@qq.com

摘要: 以增压风扇为吸附装置, 车轮式为移动机构设计的爬壁小车, 具有结构简单, 运动灵活性好等优点. 本文分析了各种吸附机构和移动机构的优缺点, 利用 SolidWorks 和 ANSYS 等建模仿真软件进行分析设计. 增压风扇的设计减轻了爬壁小车整体重量, 使小车更轻便, 车轮式的设计使小车在运动灵活性方面有很大提升.

关键字: 爬墙小车; 推力吸附; 轮式移动; 运动仿真

0 引言

爬墙小车由于其能在垂直的墙面上工作超出了人类的极限 [1], 能代替人类完成在核工业领域 [2], 石化工业 [3], 建筑领域 [4], 消防领域 [5] 等危险环境下的工作, 具有非常广的使用范围和很高的实用价值. 以前爬墙小车的研究开发都是针对某一种或者多种相似的任务, 具有很强的针对性, 不具备普遍适用性, 通用化程度低. 爬墙小车设计重点在于小车的吸附装置与移动装置的设计. 主要难

点在于墙面环境复杂多变, 墙面材料多样, 平整度不一. 吸附机构吸附力大小不一, 难以控制. 车身体积大, 移动机构运动灵活性差, 避障能力差等. 针对以上问题, 本文提出了一种增压风扇加车轮式爬壁小车的设计方案. 方案以直升机螺旋桨的运动为灵感, 利用高速旋转的螺旋桨产生的负压作为吸附推力, 用时考虑到爬壁小车的运动灵活性, 选择车轮式移动机构作为移动装置, 最终实现了经济型结构简单的爬墙小车设计, 具有现实意义.

1 爬墙小车吸附机构与移动机构方案选择

爬墙小车的吸附机构使爬墙小车克服重力而不下坠, 这是爬墙小车在墙面运动的基础. 爬墙小车根据吸附原理的不同, 可以分为以下三种: 负压吸附 [6-7], 磁性吸附, 特种吸附. 各吸附方式各有特点同时都有着自身的局限性. 因此应用于不同的场景其吸附机构的选择也不同. 表1 为各吸附机构的优缺点比较.

表1 吸附机构的优缺点比较表

Table 1. Comparison of the advantages and disadvantages of the adsorption mechanism

吸附方式	优点	缺点	适用场景	
磁力吸附	永磁铁吸附	永久吸附, 安全性高, 吸附力大, 吸附可靠性高	吸附力大小不可调节, 且只能吸附于导磁材料的墙面, 与墙面分离较难	适用场景较少, 只能用于导磁性材料墙面
	电磁铁吸附	永久吸附, 吸附力大小可调, 吸附力大, 吸附容易	磁吸控制复杂, 可能出现断电消磁现象, 安全性差, 只能吸附导磁性材料	适用场景较少, 只能用于导磁性材料墙面
负压吸附	真空吸附	吸盘式工作, 吸附力大, 噪声小, 负载力大, 具有较好的避障功能	对墙面环境需求高, 运动较慢, 控制复杂. 需要外接辅助设备工作	窄, 必须为光滑的墙面
	离心风扇吸附	吸附力一般, 不受墙面因素影响. 整体结构简单, 吸附可靠	负载能力一般, 越障能力一般, 总体尺寸大	适用场景较广, 几乎适用于所有墙面
	推力吸附	不需要负压腔, 不会出现失压, 泄漏等情况, 越障能力强	体积大, 噪声特别大, 负载能力小, 工作效率低, 能耗大, 稳定性能差	适用场景较广, 几乎适用于所有墙面
特种吸附	仿生吸附	对墙壁适应性能广, 噪声低, 能耗小	技术不成熟, 负载能力差, 控制方式复杂	适用场景较广, 几乎适用于所有墙面
	静电吸附	体积小, 能耗十分低, 噪声小	技术不成熟, 吸附力较小, 负载能力差, 工作环境有限, 只适用于干燥的墙面	适用场景较窄, 必须为干燥环境

通过分析比较几种吸附方式, 再结合爬墙小车应用环境, 最后选择负压吸附中推力吸附方法.

吸附机构仅仅使爬墙小车吸附在墙面上, 移动机构才能使爬墙小车移动到需要的地点进行工作. 爬墙小车移动机构目前可分为三大类: 车轮式, 履带式 [8] 和足式 [9-10]. 表2 为爬墙小车移动机构优缺点比较.

表2 移动机构优缺点比较表

Table 2. Comparative table of advantages and disadvantages of mobile bodies

移动机构	车轮式	履带式	足式
优点	结构简单, 移动速度快, 转弯灵活, 机动性能强	移动平稳, 面接触	面接触, 越障能力强, 吸附力强
缺点	点接触, 摩擦力小, 容易发生打滑, 越障能力一般	摩擦力大, 转弯能力差, 越障能力差, 移动速度一般	控制复杂, 运动速度慢, 只能线性运动
适用场景	应用范围较广	应用范围较窄	应用范围较广

综上所述, 对比分析了几种移动机构, 再结合爬墙小车的使用场景, 选用车轮式移动机构。

2 爬墙小车运动学分析

当爬墙小车沿墙面向上运动时, 前进动力由车轮与墙面间的摩擦力提供, 爬墙小车竖直运动时受力分析, 如图1。

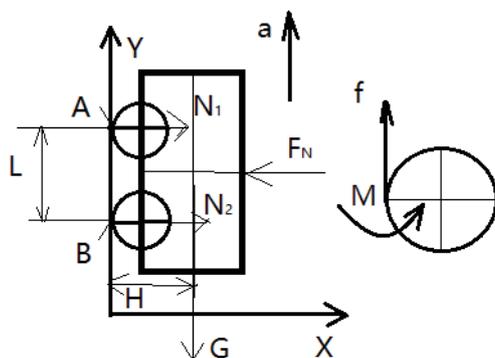


图1 爬墙小车运动状态受力分析图

Figure 1 Analysis of the forces in the motion of the wall climbing trolley

由图可知, 小车运动时需满足以下方程

$$F_N \geq \frac{G}{\mu} \quad (1)$$

$$M \geq GH \quad (2)$$

其中: F_N — 小车所受正压力;

M — 后轮驱动力矩;

μ — 车轮与墙面的滑动摩擦系数;

G — 小车整体重量;

H — 小车重心到墙面的距离

为了防止爬墙小车在运行中出现车轮打滑现象, 我们还要对驱动车轮进行受力分析, 得到防滑时最小驱动力矩 T_c 。爬墙小车驱动车轮受力如图2。

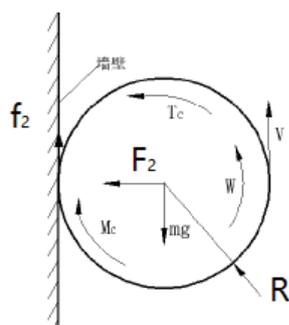


图2 驱动车轮受力图

Figure 2. Force diagram for driving wheels

因此，爬墙小车在竖直方向进行移动过程中，驱动轮不发生打滑的临界条件为：

$$T_c = \mu F_2 R + M_c + \frac{mR^2 \alpha}{2} \quad (3)$$

其中：\$T_c\$ — 驱动轮所受电机的驱动力矩；

\$F_2\$ — 驱动轮所受轴心正压力；

\$R\$ — 车轮半径；

\$M_c\$ — 驱动轮在运动过程中的所受的阻力矩；

\$\alpha\$ — 驱动轮的角加速度。

3 爬墙小车吸附机构设计

吸附机构产生一个垂直墙面的正压力，使爬墙小车克服重力吸附在墙面上。本文爬墙机器人采用负压吸附方式中推力吸附，利用反作用原理，螺旋桨给空气动力，空气反作用于螺旋桨一个压力。选用增压风扇作为正压力的发生装置。增压风扇的转速大小决定了正压力的大小。吸附原理图如图3。

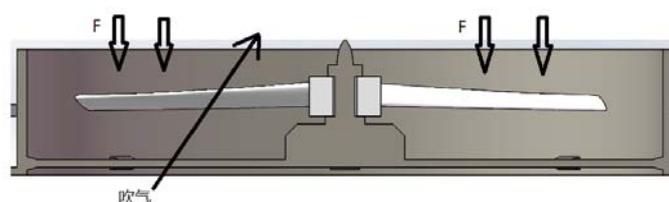


图3 吸附机构示意图

Figure 3. Schematic diagram of the adsorption mechanism

螺旋桨推力计算公式：

$$F = \frac{\rho V^2 \pi R^2 q}{2} \quad (4)$$

其中：\$F\$ — 螺旋桨产生的推力；

\$\rho\$ — 空气密度；

\$V\$ — 螺旋桨外圈线速度；

\$R\$ — 螺旋桨扇叶半径；

\$q\$ — 桨叶升力系数。

假设爬墙小车整体质量为 1kg, 综合橡胶轮胎与水泥地的摩擦系数 0.24-0.4, 和与玻璃的摩擦系数 0.2-0.3. 为了方便计算, 我们取摩擦系数为 0.3, 则由公式 (1) 知, 螺旋桨推力, $F_N \geq 32.7\text{N}$. 取安全系数为 1.5, 则 $F_N \geq 49.05\text{N}$.

初步假设螺旋桨直径为 150mm, 由升力系数曲线图, 取升力系数 q 为标识点 (2), 为 1.1. 空气近似认为不可压缩气体, 其密度为 1.2kg/m^3 . 车轮直径 D 为 40mm 则由公式 (4) 可知求空气流速 V :

$$V = \sqrt{\frac{2F}{\rho\pi R^2 q}} = 64.8\text{m/s}$$

4 螺旋桨仿真分析

由于本文作者熟练运用了三维建模软件 SolidWorks, 使用本文作者在 SolidWorks 中对螺旋桨进行建模后再导入 ansys 软件. 然后进行一些必要的初始设置, 如流体空间创建, 流体入口与出口等. 分析计算仿真模块为 fluent, 其是专门解决流体力学仿真的软件. 后处理为仿真结果图表可视化, 其提供多种仿真结果查看形式. 分别对螺旋桨转速为 6000r/min 和 3000r/min 两种常见转速进行仿真. 仿真结果图如下.

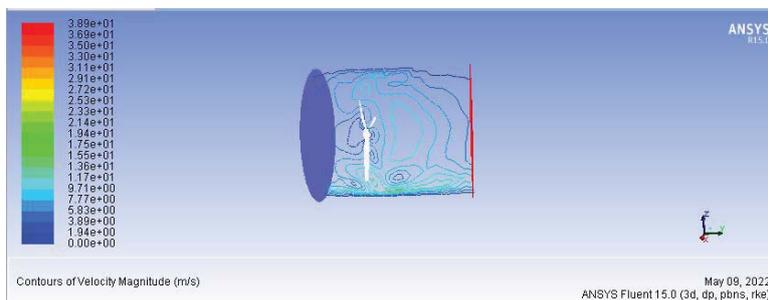


图4-1 螺旋桨转速为 3000r/min 仿真结果图

Figure 4-1. Simulation results for a propeller speed of 3000r/min

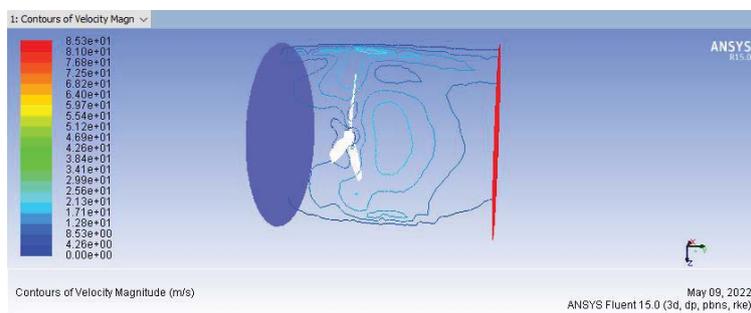


图4-2 螺旋桨转速为 6000r/min 仿真结果图

Figure 4-2. Simulation results for a propeller speed of 6000r/min

从图可知, 3000r/min 出口流速只有 $38.9\text{m/s} < 64.8\text{m/s}$, 不符合要求, 但 6000r/min 出口流速达到 $85.3\text{m/s} > 64.8\text{m/s}$. 完全符合. 此时推力为 84N.

综上所述, 在选用的螺旋桨转速为 6000r/min 时符合要求.

再对车身进行校核, 根据众多前人设计经验, 爬墙小车车身选用 PA 材料. 其有着比重轻, 抗拉强度高, 耐磨, 抗冲击性能良好等优点. 我们利用 SolidWorks 软件中 simulation 插件对车身进行简单的静力学分析. 仿真图如下.

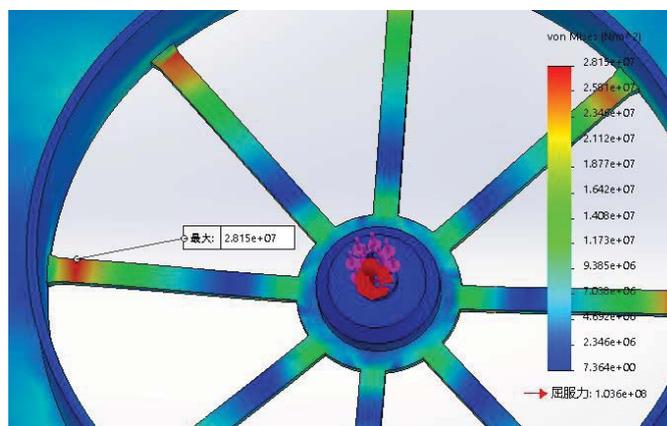


图5 车身静力学仿真图

Figure 5. Static simulation of the vehicle body

从图5 中可以明显看到, 最大应力出现在风扇架的横条上, 为 28.15 Mpa, 而材料的屈服力为 103.6 Mpa, 完全符合要求.

5 爬墙小车移动机构设计

此爬墙小车采用两轮驱动中的后轮驱动设计方案. 驱动方式主要有电机驱动, 液压驱动, 气压驱动等. 其中电机驱动较其他几种驱动方式有明显优点, 体积小, 质量轻, 反应快, 可控性能好, 可实现正反转等. 同时电机驱动很好的符合爬墙小车的轻量化, 小型化的要求. 电机选用直流减速电机, 体积小, 控制简单. 后两轮采用两个独立的电机控制, 在转向时可实现差速运动. 电机输出的驱动力将通过四级减速器来传递. 同时将转向机构设置在前轮. 前轮由舵机控制.

根据本文设计要求及材料选择, 我们初定本文设计的爬墙小车基本数据为:

平均速度 $V=1\text{m}/\text{min}$, 爬墙小车总质量 $m=1\text{kg}$, 车轮直径 D 为 40mm, 重心高 H 取 35mm. 小车电机功率:

$$P_d = \frac{MV}{H\eta} \quad (5)$$

其中: η — 传动系统总传动效率;

V — 小车移动速度.

通过前人研究经验, 通过仔细考量, 初步选定扭矩为 1.72Nm 额定输出功率为 17w 的冯哈勃 2342L012CR 直流减速电机. 此直流减速电机有许多优点, 质量轻的同时输出力矩大, 结构紧凑等. 另外此电机自带行星减速齿轮和光电编码器部分.

由公式 (2) 知驱动轮力矩 $M=9.8*0.035=0.343\text{Nm}$, 小于 1.72Nm, 符合要求, 同时由公式 (5) 可知 (取 η 为 0.98) 小车电机功率 $P_d=9.8/(60*0.98)=0.167\text{w}$, 小于 17w, 符合要求.

6 结束语

本论文主要围绕用于建筑墙面爬行的爬墙小车展开, 结合实际, 运用计算机辅助设计软件对爬墙小车进行仿真分析, 并设计了主要机构, 本文设计的小车具有运动灵活, 质量轻便, 结构简单等优点, 具有一定的实际意义.

参考文献

- [1] Weisbin C., et al. Miniature robots for space and military missions [J]. IEEE Robotics and Automation Magazine, vol.6, №3, pp.9-18. 1999: 9-18.
- [2] Briones L., Bustamante P., Serna M.A. Wall-climbing Robot for Inspection in Nuclear Power Plants [C]. IEEE International Conference on Robotics and Automation, 1994: 1409-1415.
- [3] Fujita A., et al. Development of inspection Robot for Spherical gas storage tanks [C]. proceedings of the 16th International Symposium on Industrial Robots, 1986: 1185-1194.
- [4] 刘海波, 武学民. 国外建筑业的机器人化; 国外建筑机器人发展概述 [J]. 机器人. 1994, 16(2): 119-128.
- [5] 沈家栋, 郭傲龙. 爬墙机器人设计 [J]. 科教文汇, 2015.
- [6] 付宜利. 爬墙机器人的研究进展 [J]. 机械设计, 2008(04): 1-5.
- [7] 刘淑霞, 王炎, 徐殿国等. 爬墙机器人技术的应用 [J]. 机器人, 1999, 21(2): 148-155.
- [8] 黄文攀, 戴永雄, 范茂飞, 等. 爬墙机器人研究与制作 [J]. 淮海工学院学报 (自然科学版), 2010.
- [9] 蒋超, 吴静青, 朱昱淇等. 爬墙机器人运动方式的研究 [J]. 自动化应用, 2018.
- [10] 付宜利, 李志海. 爬墙机器人的研究进展 [J]. 机械设计, 2008, 25(4):1-5.

References

- [1] Weisbin C., et al. Miniature robots for space and military missions [J]. IEEE Robotics and Automation Magazine, vol.6, №3, pp.9-18. 1999: 9-18.
- [2] Briones L., Bustamante P., Serna M.A. Wall-climbing Robot for Inspection in Nuclear Power Plants [C]. IEEE International Conference on Robotics and Automation, 1994: 1409-1415.
- [3] Fujita A., et al. Development of inspection Robot for Spherical gas storage tanks [C]. proceedings of the 16th International Symposium on Industrial Robots, 1986: 1185-1194.
- [4] Liu Haibo, Wu Xuemin. Robotization in the construction industry abroad; an overview of the development of construction robots abroad [J]. Robotics. 1994, 16(2): 119-128.
- [5] Shen Jiadong, Guo Aolong. Design of a wall-climbing robot[J]. Science and education literature, 2015.
- [6] Fu Yili. Advances in wall climbing robots [J]. Mechanical Design, 2008(04): 1-5.
- [7] Liu Shuxia, Wang Yan, Xu Dianguo, et al. Application of wall-climbing robotics [J]. Robotics, 1999, 21(2): 148-155.
- [8] Huang Wenpan, Dai Yongxiong, Fan Maofei, et al. Research and production of wall-climbing robot [J]. Journal of Huaihai Engineering College (Natural Science Edition), 2010.
- [9] Jiang Chao, Wu Jingqing, Zhu Yuqi. et al. Research on the motion mode of wall climbing robot [J]. Automation Applications, 2018.
- [10] Fu Yili, Li Zhihai. Research progress of wall climbing robot [J]. Machine Design, 2008, 25(4):1-5.

For citation: Zou Xiaohui. Indoor temperature and humidity measurement system design // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/natqau>

UDK 62.97

INDOOR TEMPERATURE AND HUMIDITY MEASUREMENT SYSTEM DESIGN

*Zou Xiaohui*¹

1 Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China
E-mail: 641854515@qq.com

Abstract. This paper focuses on the indoor temperature and humidity measurement system, and proposes an indoor temperature and humidity detection scheme based on PLC control. The design mainly uses the combination of software and hardware between C language and single-chip microcomputer, collects and transmits data through temperature and humidity sensors, and finally displays data and buzzer alarm on the LCD screen, and the system analyzes the three parts of signal acquisition, signal processing, and signal output. The hardware circuit of this design is simple, the practicability is high, and the tedious and time-consuming process of manual testing is greatly eliminated, and the market prospect is good.

Keywords: single-chip microcomputer; Temperature and humidity sensor; LCD-display

室内温湿度测量系统设计

*邹晓辉*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
E-mail: 641854515@qq.com

摘要: 本文着重研究了室内温湿度测量系统, 提出了一种基于 PLC 控制的室内温湿度检测方案. 该设计主要运用 C 语言和单片机之间的软硬件相结合, 通过温湿度传感器对数据进行采集和传输, 最后在 LCD 屏上进行数据显示及蜂鸣器的报警, 该系统通过对信号的采集, 信号的处理, 信号的输出这三大部分进行分析. 本设计硬件电路简单, 实用性较高, 极大省去了人工检测繁琐, 耗时的过程, 市场前景好.

关键词: 单片机; 温湿度传感器; LCD 显示

0 引言

随着技术的发展, 温湿度测量应用到了工作和生活的方方面面, 温湿度监测系统的应用也愈加广泛 [1]. 目前, 基于虚拟仪器的监控与数据采集系统的设计主要依赖于价格昂贵的数据采集卡, 系统开发和应用成本高 [2]. 对温湿度测量的传统方法主要是利用温度计, 毛发湿度测量仪, 金属测量仪以及其他测试仪器来进行动态测量, 从而对那些没有达到一定温度, 湿度条件的工作间做好通风, 降温, 冷却等准备. 手动测试是一个很耗时费力的方式, 效率极低. 而带有微处理器的传感器有更灵敏的功能, 因为它拥有数据存储, 算术推理和自动化功能. 随着生产的发展, 廉价, 精准的温湿度测量设备将会取代许多领域的手动操作, 并自动控制许多设备, 从而调节环境的温湿度. 总而言之, 温湿度测量系统在今后环境温湿度的检测和设备的调控, 开发方面上具有很大的前景.

1 系统整体设计

本测控系统的主要设计是将 SHT20 作为温湿度测量传感器, 对所有测量数据自动进行采集并传输到一个以 STC89C52 为计算核心的超微单片机. 由该单片机自动进行信号处理和分析, 并在 LCD 屏幕上准确地显示. 当室内的温度或湿度超过系统所设定的上限和下限时, 蜂鸣器发出持续性的报警声, 指示灯开始闪烁. 系统总方框图如图1 所示.

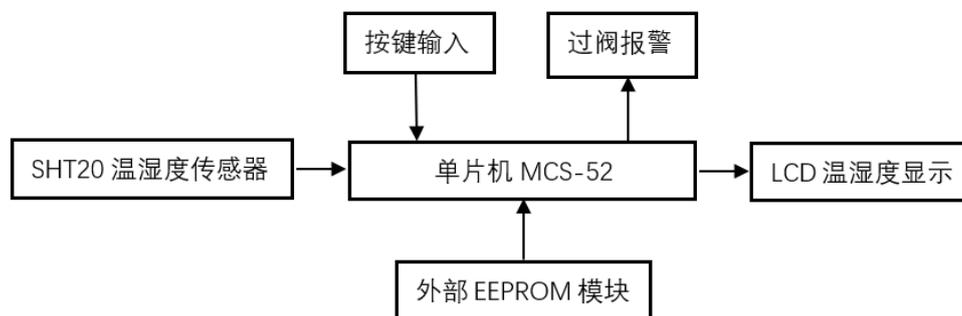


图1 系统总方框图

Figure 1. General block diagram of the system

2 系统硬件电路图的设计与分析

系统硬件电路图如图2 所示. 其中 STC89C52 单片机是一个低功耗, 高性能的 51 内核的 CMOS 8 位单片机, 使用简单且价格非常低廉 [3]. 在单片机系统设计应用过程中, 一般会选择键盘显示器的同步运用, 主要为了实现对 I/O 接口的有效利用, 确保键盘及显示电路的实用性 [4]. 本设计通过加入独立式按键, 手动复位, 这样做是为了使操作更加便捷, 同时避免温湿度测量产生的迟滞反应.

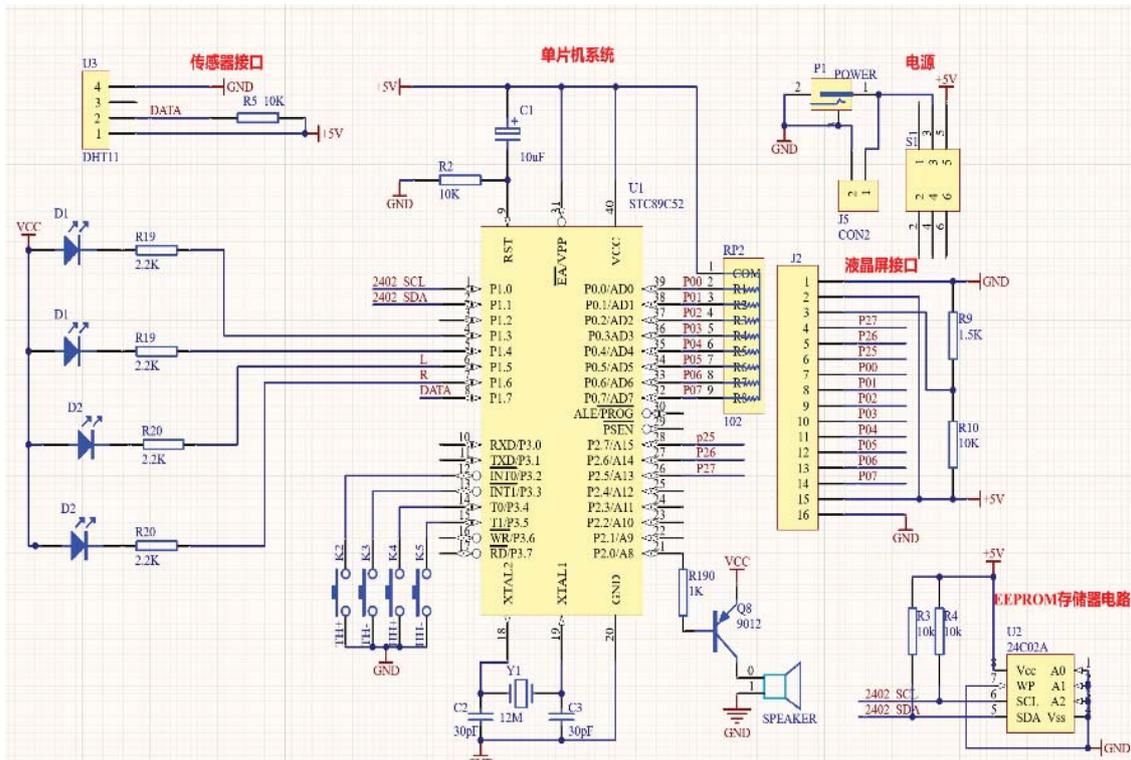


图2 系统硬件电路图

Figure 2. System hardware circuit diagram

本文采用的是 SHT20 新一代数字温湿度传感器, 它嵌入了合适回流焊的双列扁平无引脚 DFN 封装, 底面是 $3 \times 3 \text{mm}$, 高度为 1.1mm [5]. 因为温湿度传感器是将非电量转换为电量, 而温湿度收集的电压信号极小, 所以要加一级运算放大电路, 选择在 I/O 接口线接上 10K 的上拉电阻, 将电压放大到 0 到 5V 或 1 到 5V . 电源供电方式直接选择外部供电方式, 在硬件电路的研发中, 外部供电方式操作简单, 在软件的编译中, 外部供电方式也无需编译复杂的程序.

本设计由电磁式有源蜂鸣器, 由振荡器, 电磁线圈, 磁铁, 振动膜片及外壳等组成 [6]. 在利用三极管来驱动蜂鸣声报警的控制电路中, 当它输出一个新的高电平 "1" 时, 晶体管就会自动和导线接通, 并在压电器和蜂鸣器的两端都会自动获得 $+5 \text{V}$ 的输出电压和电流响应. 当输出一个小的低电平 "0" 时, 三极管闸管被自动截止, 蜂鸣声暂时被停止.

显示器选择 LCD1602 液晶屏. 当 LCD1602 打开时, 必须首先进行初始化, 内容主要包括显示模式设置, 显示开关光标及光标设置指令, 清屏指令等, 而后进行读数据操作, 写数据操作, 设置显示位置等 [7]. 又因为它对于液晶显示器的外部能源消耗主要集中在内部的控制电极和电源驱动上, 耗电量较小. 如图3 为按键对 LCD 屏幕切换的流程图.

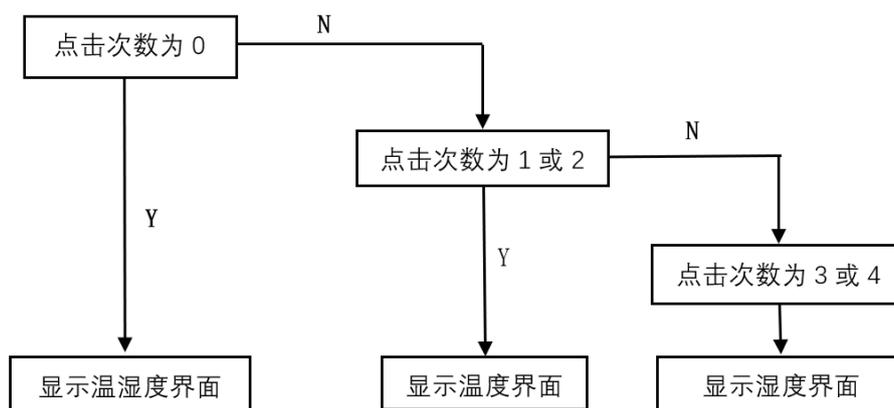


图3 LCD 显示界面流程图

Figure 3. The interface flow chart is displayed on the LED

3 系统软件设计与仿真

对于 51 系列单片机, 目前常用的语言有汇编和单片机 C 语言 [8]. 系统的主程序图如图4 所示. 首先调用延时程序, 然后进行 LCD 显示屏幕的初始化, 定时器的初始化, STC89C52 读取数据后, 温湿度检测模块进行初始化, 紧接着调用显示函数界面, 进行 while 循环, 随后调用获取数据函数, 调用显示数据函数, 调用按键识别函数, LED 亮灯函数. 其操作原理如下: 当传感器中没有外部的控制数据进行输入时, 温度和相对湿度传感器的数据就会被自动地采集, 最后数据在 LCD 显示屏上显示并且蜂鸣器警报.

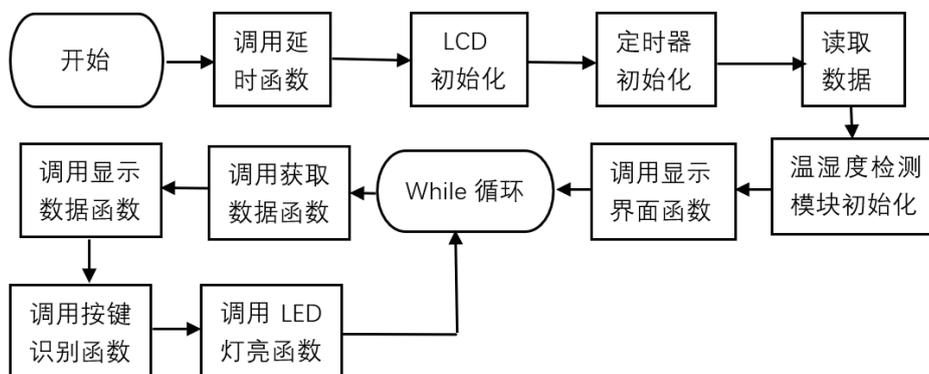


图4 系统的主程序图

Figure 4. The system's main program diagram

我们打开 Proteus 8 Professional 软件进入到仿真系统中, 仿真原理图如图8 所示. 进入到仿真环境后, 我们双击元器件 "U2", 此时屏幕上可自动弹出一个菜单栏的窗口, 我们在程序文件中选择好编译完成的程序, 点击关闭窗口. 在界面的右下角我们可以看见一个开始按键, 单击后程序便开始自动仿真. 模拟结果如 LCD 面板所示, 能正确显示温度和湿度.

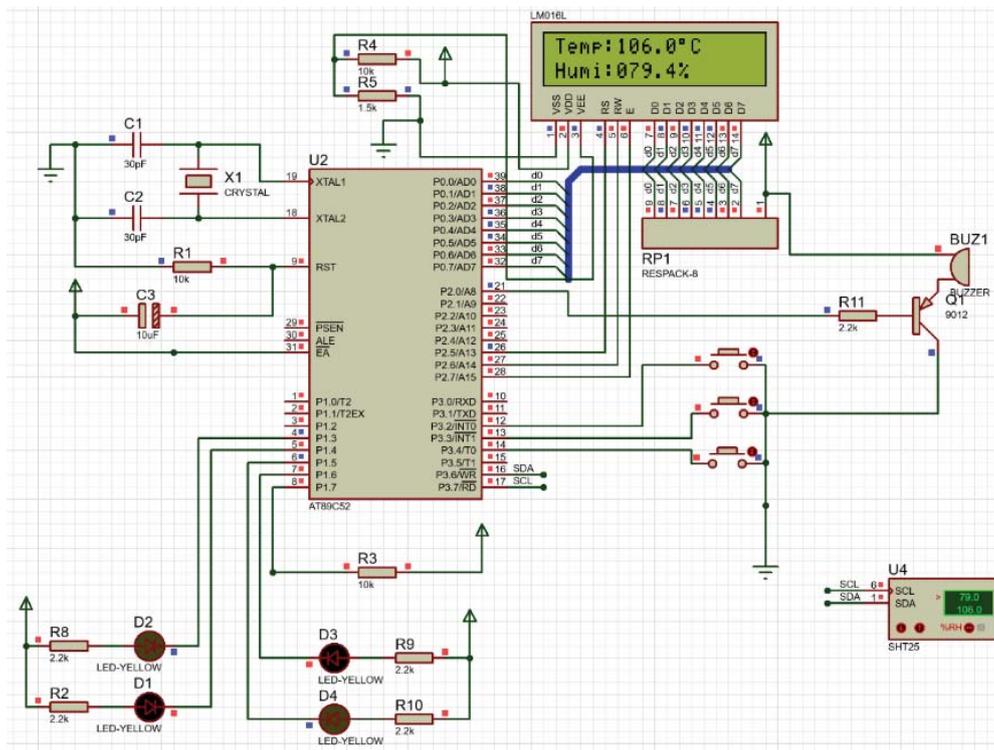


图5 仿真原理图

Figure 5. Simulation schematic diagram

4 结束语

本文系统地介绍了室内温湿度测量的硬件配置和实施方式，能够对室内温湿度进行准确地测量，显示并报警。该系统不仅便于设计，而且利于开发和维护，具有一定的成本效益。

参考文献

- [1] 孙文静. 基于单片机和 LabVIEW 的温湿度监测系统设计 [J]. 机电信息, 2023, No.698(02):33-37. DOI:10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2023.02.010.
- [2] 林园胜, 许钢, 江娟娟等. 基于 LabVIEW 的温湿度监测系统设计与实现 [J]. 重庆工商大学学报 (自然科学版), 2014, 31(06):63-67.
- [3] 李琳杰, 赵伟博, 齐锴亮, 等. 基于阿里云的智能大棚远程监控系统研究 [J]. 自动化与仪表, 2021, 36(1):28-30+35.
- [4] 吴钊. 基于单片机的实时温湿度测控系统设计研究 [J]. 信息技术与信息化, 2020, No.249(12):128-131.
- [5] 朱馨月, 周智超, 李昊泽. 基于 STM32 的空气质量检测系统研究与设计 [J]. 现代信息科技, 2022, 6(09):59-62. DOI:10.19850/j.cnki.2096-4706.2022.09.015.
- [6] 徐敏. 基于 STC89C52 单片机的蜂鸣器的设计与实现 [J]. 无线互联科技, 2022, 19(16):95-98.
- [7] 魏菡. 基于单片机的仓库温湿度测量系统设计 [J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(02):85-87.
- [8] 石磊, 张捷, 陈敏锐. 基于单片机的湿度测控系统 [J]. 科技风, 2008, No.111(21):71. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.2008.21.063.

References

- [1] Sun W.J. Design of temperature and humidity monitoring system based on microcontroller and LabVIEW [J]. Electromechanical Information, 2023, No.698(02):33-37. DOI:10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2023.02.010.
- [2] Lin Yansheng, Xu Gang, Jiang Juanjuan et al. Design and implementation of temperature and humidity monitoring system based on LabVIEW [J]. Journal of Chongqing University of Technology and Industry (Natural Science Edition), 2014, 31(06):63-67.
- [3] Li Linjie, Zhao Weibo, Qi Kingland Liang, et al. Research on intelligent shed remote monitoring system based on Ali cloud [J]. Automation and Instrumentation, 2021, 36(1):28-30+35.
- [4] Wu Zhao. Research on the design of real-time temperature and humidity measurement and control system based on microcontroller [J]. Information Technology and Informatization, 2020, No.249(12):128-131.
- [5] Zhu Xinyue, Zhou Zhichao, Li Haoze. Research and design of STM32-based air quality detection system [J]. Modern Information Technology, 2022, 6(09):59-62. DOI:10.19850/j.cnki.2096-4706.2022.09.015.
- [6] Xu M. Design and implementation of a buzzer based on STC89C52 microcontroller [J]. Wireless Internet Technology, 2022, 19(16):95-98.
- [7] Wei Han. Design of microcontroller-based warehouse temperature and humidity measurement system [J]. Paper Equipment and Materials, 2022, 51(02):85-87.
- [8] Shi Lei, Zhang Jie, Chen Minrui. A microcontroller-based humidity measurement and control system [J]. Science and technology wind, 2008, No.111(21):71. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.2008.21.063.

For citation: Wang Yifan, Qi Di, Pan Song, Zhang Ming, Mei Shunqi. Analysis of yarn tension adjustment inside the leveler of a straight twister // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/ptjbxw>

UDK 677.05

ANALYSIS OF YARN TENSION ADJUSTMENT INSIDE THE LEVELER OF A STRAIGHT TWISTER*

Wang Yifan¹, Qi Di¹, Pan Song², Zhang Ming², Mei Shunqi¹

1 Hubei Digital Textile Equipment Key Laboratory, Wuhan Textile University, Wuhan, China;

2 Yichang Jingwei Machinery Co.,Ltd, Hubei Yichang, China

E-mail: 814400892@qq.com ; meishunqi@vip.sina.com

Abstract. As an important equipment in the twisting process of tire cord fabric, the straight twister has the advantages of large winding and high twisting production efficiency, so how to improve the quality of twisted products and reduce the production energy consumption is a problem to be studied in depth. This paper analyzes the twisting process principle of the straight twister, and discusses the internal structure of the screed and the principle of tension compensation of inner and outer yarns.

Keywords: Straight twister; leveler; tension; twisting

直捻机匀捻器内部纱线张力调节分析**

王一帆¹, 祁迪¹, 潘松², 张明², 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, 武汉;

2 宜昌经纬纺机有限公司, 湖北宜昌

E-mail: 814400892@qq.com ; meishunqi@vip.sina.com

摘要: 直捻机作为轮胎帘子布加捻工艺的重要设备, 因其具有卷装大, 加捻生产效率高等优点, 如何改善加捻产品的品质, 降低生产能耗是有待深入研究的问题. 匀捻器在帘子线直捻机的加捻过程发挥着重要作用, 本文对直捻机的加捻工艺原理进行分析, 并对匀捻器内部结构及内纱, 外纱张力补偿调节的原理进行探讨.

关键词: 直捻机; 匀捻器; 张力; 加捻

* This paper was supported by the Chinese Research Foundation: 51175385; 2012AAA07-02; 2014BHE010

** 本文得到国家自然科学基金和湖北省科技计划项目的资助 (No.51175385, No.2019AEE011).

0 引言

在纺织工业中,捻线是生产高质量纱线的重要工艺 [1]. 直捻机是轮胎帘子布等工业丝产品生产工艺的关键设备,用于对帘子线等工业丝的加捻. 直捻机加捻工艺装备的优化一直是纺织行业的重要课题,而在加捻过程中,匀捻器是直捻机上对纱线质量影响大且易损的部件,匀捻器的结构复杂,作用独特,配合精密,其对纱线张力和捻度具有平衡调节作用,也会对最终成品质量产生很大的影响.

1 直捻机加捻工艺原理

传统的帘子线环锭加捻工艺是先后用初捻机和复捻机对单股丝线进行加捻.

由于环锭工艺的固有特点,成品卷装必须随锭子旋转,因而卷装大小会与生产速度相互制约,使得环锭加捻工序较长,效率不高,能耗较大,且由于复捻时初捻筒子配对的随机性,使得对初捻的锭间一致性的要求较为苛刻 [2].

而直捻原理是生产帘子线等工艺的一个突破. 直捻是将两股或多股纱线合并为一股,再将这种合股线加上一定的捻度使之成为一根纱线 [3]. 其工艺原理如图1 所示.

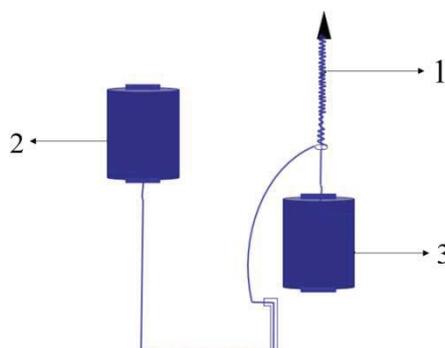


图1 直捻机工艺原理图

1) 直捻; 2) 外纱; 3) 内纱

Figure 1. Straight twisting machine process principle diagram

1) Straight twisting; 2) Outer Yarn; 3) Inner Yarn

直捻机的工作时,由外纱筒引出的一根纱线经过外纱张力器调节张力后,经过引纱管从锭子电机底部轴内引入,最后从锭子电机上端的储纱盘出口引出,随着锭子的高速旋转,外纱在储纱盘的边缘被甩出,在储纱盘与匀捻器之间形成外纱气圈;另一根纱线由置于锭罐内的内纱筒引出,经锭罐内部的内纱张力器调节张力后输出到达匀捻器. 外纱气圈带动匀捻器同步旋转,两根纱线在气圈顶尖处捻合在一起,合股进入导丝器,合股后的帘子线再经过超喂辊将加捻张力降至合适的卷绕张力,纱线再经过补偿杆和卷取罗拉,形成加捻卷装,至此整个加捻工艺完成 [4]. 直捻机加捻部分结构的三维图如图2 所示.

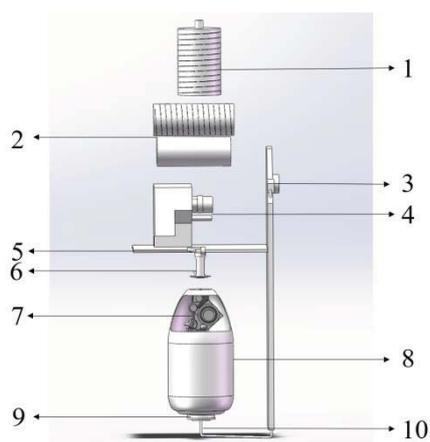


图2 直捻机加捻结构示意图

- 1) 外纱筒; 2) 纱线筒和卷绕辊; 3) 外纱张力器; 4) 超喂罗拉; 5) 补偿杆; 6) 匀捻器;
7) 内纱张力器; 8) 锭罐; 9) 加捻盘和储纱盘; 10) 引纱管

Figure 2. Schematic diagram of the twisting structure of the straight twisting machine

- 1) Outer yarn cylinder; 2) Yarn cylinders and winding rolls; 3) Outer yarn tensioner;
4) Superfeed Lola; 5) Compensation Rod; 6) Evening twister; 7) Inner yarn tensioner;
8) Ingot cans; 9) Twisting and storage trays; 10) Yarn guide tube

2 匀捻器张力补偿调节原理分析

匀捻器位于超喂罗拉下方, 补偿杆与锭罐之间. 匀捻器的工作原理是在直捻机进行牵伸卷绕的同时, 匀捻器在外纱气圈的带动下同步旋转, 使缠绕在其内部的内、外纱交汇并捻成帘子线. 纱线在内纱张力器与匀捻器之间的行进路线示意图如图3所示.

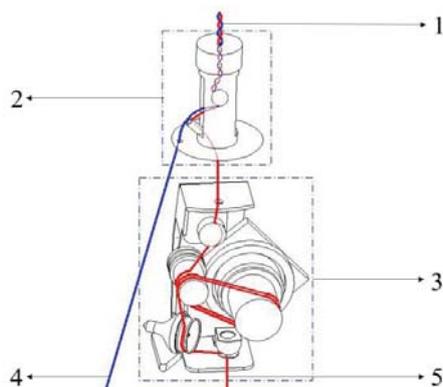


图3 纱线行进路线示意图

- 1) 成品捻线; 2) 匀捻器; 3) 内纱张力器; 4) 外纱; 5) 内纱

Figure 3. Diagram of yarn travel route

- 1) Finished twisted wire; 2) Evening twister; 3) Inner yarn tensioner; 4) Outer Yarn; 5) Inner Yarn

在纱线喂入匀捻器前, 内外纱的纱线张力分别由内纱张力器, 外纱张力器进行初步调节, 在加工过程中, 内纱张力主要由内纱张力器控制, 外纱张力外纱张力器控制, 且由储纱盘上纱线的缠绕角度来辅助控制外纱张力的波动. 两股纱线最终合股并入匀捻器中, 并在匀捻器中加捻成帘子线. 内外纱进入匀捻器中的行进路线示意图如图4所示.

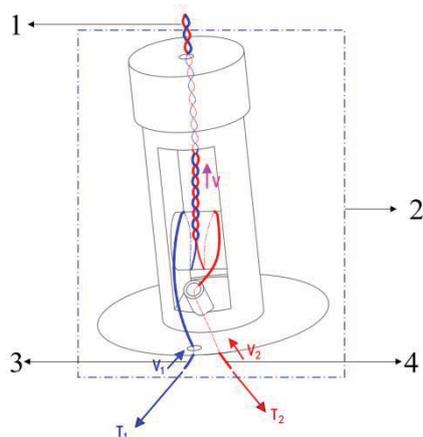


图4 匀捻器中纱线行进路线示意图

1) 成品捻线; 2) 匀捻器; 3) 外纱; 4) 内纱

Figure 4. Diagram of the yarn travel route in the leveler

1) Finished twisted wire; 2) Evening twister; 3) Outer Yarn; 4) Inner Yarn

匀捻器的作用在于进一步精密微调均衡内外纱张力和捻度，当内纱或外纱纱线张力偏大时，张力稍大一方主动作转角补偿对另一方起到张力补偿的作用，使帘子线两股纱线等长 [5]。如图4所示，当外纱张力 T_1 大于内纱张力 T_2 时，外纱会主动作转角补偿内纱张力，反之亦然。这就是匀捻器的张力补偿机制。

帘子线由外纱和内纱加捻而成，当两者张力不一致会导致两根单纱之间的长度差异，这会对纱线的力学性质，特别是断裂强力有着巨大的影响。当两根纱线的长度差异超过 0.7% 时，就会对捻线的强力产生较大的影响；当长度差异超过 1.5% 时，就会出现藤捻现象，捻线最终成形会受到明显变形，同时藤捻还会明显影响最终成品捻线的捻度 [6]。

匀捻器中内外纱的长短差异主要通过控制内、外纱线的张力来调节。当内外纱张力保持相同的张力且稳定时，可以最大幅度的减少两根纱线之间的长度差异，最终加捻出的捻线有均匀且紧密的捻回，如图5 (a) 所示，否则会出现如图5 (b) 所示捻回不均匀的现象。目前，对匀捻器结构进行优化和创新，不断改善其张力和捻度平衡效果，减轻质量和转动惯量，是值得深入研究的问题。

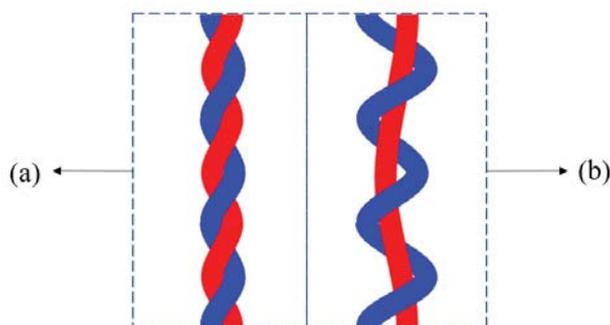


图5 捻线成品效果图

Figure 5. The finished effect of twisting thread

3 结束语

本文对直捻机的加捻工艺原理以及加捻过程进行了简要阐述, 并对直捻机中匀捻器对张力的补偿和调节原理进行了分析. 结果表明, 匀捻器对内外纱张力进行精细调节, 对于提升成品纱的产品质量具有重要作用, 对匀捻器结构进行创新设计和优化具有重要意义.

参考文献

- [1] 朱金芳, 王鸣义, 沈伟, 等. 涤纶工业丝的技术进展及其在纺织品领域的应用 [J]. 合成技术及应用, 2018, 33(02):29-34.
- [2] 盛亮均. TC21 直捻机在帘子线加捻系统中的应用 [J]. 中国橡胶, 2016, 32(03):41-42.
- [3] 朱玉静, 王瑜. 1100 dtex 涤纶帘子线直捻机加捻工艺探讨 [J]. 合成纤维工业, 2006(01):62-63.
- [4] 程晓伟. 直捻机与环锭机加工轮胎帘子线性能优略的探讨 [J]. 山东纺织经济, 2008(06):77-78.
- [5] 戴晋明, 石钢. 新型捻线机匀捻器的研发及应用 [J]. 纺织器材, 2001(05):17-19.
- [6] 钱星海. Allma CC3 轮胎帘子线直捻机张力控制系统设计 [D]. 苏州大学, 2015.

References

- [1] Zhu J.F., Wang M.Y., Shen W., et al. Technological progress of polyester industrial yarn and its application in textile field [J]. Synthetic Technology and Applications, 2018, 33(02):29-34.
- [2] Sheng Liangjun. Application of TC21 straight twister in cord twisting system [J]. China Rubber, 2016, 32(03):41-42.
- [3] Zhu Yujing, Wang Yu. 1100 dtex polyester cord twisting process by direct twisting machine [J]. Synthetic fiber industry, 2006(01):62-63.
- [4] Cheng Xiaowei. Exploration of the performance advantages of straight twisting machine and ring spindle machine for processing tire cord [J]. Shandong Textile Economy, 2008(06):77-78.
- [5] Dai Jinming, Shi Gang. The development and application of new twisting machine leveler [J]. Textile Equipment, 2001(05):17-19.
- [6] Qian Xinghai. Design of tension control system for Allma CC3 tire cord direct twisting machine [D]. Soochow University, 2015.

IV. ТРУДЫ
ИНСТИТУТА КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Для цитирования: Енгоян О.З. Каркасный подход в мезоэкономике: формализация внеэкономических параметров // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/qpalyv>

УДК 332.12

ORCID: 0000-0001-8985-4827

ScopusID: 55511153700

**КАРКАСНЫЙ ПОДХОД В МЕЗОЭКОНОМИКЕ:
ФОРМАЛИЗАЦИЯ ВНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ***

О.З. Енгоян¹

¹ ФГБОУ ВО Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия
E-mail: engoyan.oz@yandex.ru

Аннотация. В условиях масштабных глобальных изменений (экономических, социо-культурных, технологических, экологических) все более актуальной становится проблема научного обоснования управленческих решений, купирующих риски так называемого «среднего», мезоэкономического, уровня. **Цель исследования:** разработка методики предварительного анализа структуры каркаса региона в мезоэкономическом контексте. В исследовании использован **метод** формализации. **Результаты:** предлагается комплекс внеэкономических параметров, характеризующих ранг узлов единого каркаса региона, и методика их ранжирования.

Ключевые слова: мезоэкономика, внеэкономические параметры, каркасный подход, безопасность, экологический каркас, культурно-исторический каркас

* Исследование «Мезоэкономика. Каркасный подход» выполнено за счет гранта Российского научного фонда №23-28-00486, <https://rscf.ru/project/23-28-00486/>.

For citation: Engoyan O.Z. Framework approach in Mesoeconomics: formalization of non-economic parameters // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (19)'2023 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01) — EDN: <https://elibrary.ru/qpalyv>

UDK 332.12

ORCID: 0000-0001-8985-4827

ScopusID: 55511153700

FRAMEWORK APPROACH IN MESOECONOMICS: FORMALIZATION OF NON-ECONOMIC PARAMETERS*

*O.Z. Engoyan*¹

¹ FGBEI HE Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: engoyan.oz@yandex.ru

Abstract. In the context of large-scale global changes (economic, socio-cultural, technological, environmental), the problem of scientific justification of management decisions that mitigate the risks of the so-called "average", mesoeconomical level is becoming more and more urgent. *The purpose of the study:* to develop a methodology for preliminary analysis of the structure of the framework of the region in the mesoeconomical context. The *method* of formalization was used in the study. **Results:** a set of non-economic parameters characterizing the rank of junction of the unified framework of the region and the methodology of their ranking are proposed.

Keywords: mesoeconomics, non-economic parameters, framework approach, safety, ecological framework, cultural and historical framework

Введение (постановка проблемы)

Сегодня можно уверенно сказать, что социально-экономическое развитие глобальной системы вошло в зону турбулентности. Современные риски растут, их спектр расширяется, неопределенность при прогнозировании нарастает. Отражение в программных документах [1-8] этой турбулентности и неопределенности, по сути, — маркер актуальности, своего рода запрос общества к ученым на исследования и обоснование способов снижения социально-экономических рисков (включая те, которые являются конечными (производными) от рисков экологических, техногенных, природно-климатических). Это связано с тем, что размер ущербов при наступлении рисков ситуации формализуется в первую очередь через количественную оценку ущербов для экономической системы (стоимость восстановления, компенсаций, ликвидации, предотвращения в дальнейшем).

* Research «Mesoeconomics. Framework approach» supported by a grant from the Russian Science Foundation №23-28-00486, <https://rscf.ru/en/project/23-28-00486/>.

В то же время принципы обеспечения безопасности предусматриваются в первую очередь профилактику и поддержание устойчивости социально-экономической системы.

Обсуждение и результаты

Очевидное влияние внеэкономических факторов на социально-экономическое развитие территориального образования сегодня становится все актуальнее, вызывая научный интерес (и в части фундаментальных исследований, и в части прикладных разработок). К таким факторам традиционно относят [9-11] экологические (состояние и качество среды обитания — как природной, так и городской экосистем), культурно-исторические (возможность удовлетворения духовных потребностей) и социально-психологические (обеспечение уровня и качества жизни, включая возможность влияния на социальные и/или экономические процессы в обществе) (см. таблица 1). При этом внимание исследователей фокусируется на значимости внеэкономических факторов для обеспечения устойчивости социо-природных комплексов и безопасности системы в целом.

Таблица 1.
Классификация внеэкономических параметров
Table 1.
Classification of non-economic parameters

Экологические	Культурно-исторические	Социальные ¹
природно-климатические особенности (гористость, изотермы, водобеспечение – и другие экосистемные параметры, влияющие на организацию и характер хозяйственной деятельности);	неформализованные параметры (отражение в эпистолярном наследии: отзывы, исследования);	образование / квалификация / научно-исследовательский потенциал;
наличие ООПТ (федеральные, региональные, муниципальные), зеленых зон; их масштабность и значимость;	формализованные параметры (музеи, театры – количество мест, посещений);	здравоохранение (состояние здоровья, риски и эндемичные заболевания);
трансграничность экосистемы;	трансграничность культурных и исторических связей (в том числе наличие границ как с другими странами, так и с другими регионами России);	активность населения.

Учет внеэкономических факторов при принятии управленческих решений требует их формализации. Особую роль такая формализация начинает играть на мезоэкономическом уровне — уровне проблем, выходящих за пределы компетенции регионов, но недостаточных по масштабу для применения общенационального централизованного инструментария.

¹ Включая различные аспекты понятия «человеческий капитал».

Под мезоэкономическим уровнем традиционно понимается система межрегиональных и/или межотраслевых взаимосвязей [12-15] и соответствующих рисков, выявляемых в процессе организации хозяйственной деятельности.

Межрегиональные (как, впрочем, и отраслевые, включающие технологическую и потребительскую инфраструктуру) взаимосвязи — это, в первую очередь, пространственное измерение. Поэтому в основу предварительного анализа следует положить логистику и/или имеющуюся инфраструктуру — транспортную, социальную, экологическую, коммерческую и т.д. Каркас территории предполагает наличие узлов и линейных объектов [16]. В качестве узлов социально-экономического каркаса выступают населенные пункты¹ (чаще всего — центры муниципальных образований и/или агломерации). Однако, разумеется, разные населенные пункты будут иметь разный вес (ранг) для каркаса. С целью выявления (формализации) значимости узла нами разрабатывается соответствующая методика на материалах Алтайского края. Для начального ранжирования узлов каркаса территории нами систематизированы данные по таким параметрам, как:

1) численность населения муниципального образования (района и/или агломерации);

2) логистика — данные о транспортной доступности (удаленность по автомобильным² и/или железной³ дорогам);

3) наличие разведанных, но не включенных в эксплуатацию (неразрабатываемых на данный момент) полезных ископаемых;

4) границы с другими странами и/или другими российскими регионами (при наличии транспортной инфраструктуры);

5) наличие культурно-исторических объектов, включенных в разнообразные реестры (местные, региональные, межрегиональные, федеральные, международные); а также объекты, вызывавшие и вызывающие интерес профильных исследователей (историков, культурологов, искусствоведов и т.д.);

6) наличие природных объектов, включенных в разнообразные реестры (местные, региональные, межрегиональные, федеральные, международные).

При формировании массива данных на начальном этапе параметры 3-6 оцениваются бинарно — 1/0 (да/нет). Данные по параметрам 1-2 также

¹ Корректнее говорить о центрах концентрации ресурсов — трудовых, сырьевых, энергетических, технологических, научных, производственных, логистических — в различных пропорциях.

² По данным сервиса <https://www.avtodispatcher.ru/distance/?from=Барнаул>.

³ По данным сервиса: <https://online.freicon.ru/info/tariff-distance-calculation>.

1 На данный момент сервис считает реальное наикратчайшее расстояние между станциями по графу дорог и строит кратчайшие маршруты. РЖД использует упрощенную версию реализации, которая адаптирована к ручному подсчету при помощи Тарифного руководства 4.

2 Сервис не учитывает «Московский узел» и «Санкт-Петербургский узел», в РЖД расстояния для всех входящих станций в этих узлах приняты фиксированными и равны соответственно 54 км и 25 км. Сервис не исключает «малодеятельные участки» из расчета наикратчайшего расстояния.

приведены к бинарному виду: в первой итерации критерием «отсечения» взята условная нагрузка на транспортную инфраструктуру — соотношение численности населения и расстояния между районным центром (муниципальным образованием и/или агломерацией) и столицей региона (исследование проводится на материалах Алтайского края). В качестве количественного параметра предложена вместимость автобуса средней и повышенной комфортабельности и/или плацкартного вагона (обоснование целесообразности перевозок) — 54 человека. Вторая итерации заключалась в «отсечении» — присвоении значения «0» — узлов ниже условной нагрузки. Узлам, транспортная нагрузка которых превысила условную, было присвоено значение «1» (таблица 2).

Таблица 2.
Пример предварительного ранжирования узлов каркаса региона
(первичное «отсечение»)

Table 2.
Example of preliminary ranking of junctions
of the region frame (primary «clipping»)

№ п/п	Наименование		Население, чел. ¹	Расстояние до г. Барнаула, км	Нагрузка на инфраструктуру, чел./км (гр.4/гр.5)	ранг
	района	районного центра				
1	2	3	4	5	6	7
1	Алтайский	Алтайское	12851	245	52.45	0
2	Алейский	Алейск	26210	133	197.07	1
3	Баевский	Баево	8301	223	37.22	0
4	Бийский	Бийск	235506	160	1471.91	1
5	Благовещенский	Благовещенка	26784	321	83.44	1
6	Бурлинский	Бурла	9332	466	20.03	0
7	Быстроистокский	Быстрый Исток	8188	249	32.88	0
8	Волчихинский	Волчиха	16451	375	43.87	0
9	Егорьевский	Новоегорьевское	11911	326	36.54	0
10	Ельцовский	Ельцовка	5823	282	20.65	0
11	Завьяловский	Завьялово	16670	240	69.46	1
12	Залесовский	Залесово	12979	151	85.95	1
13	Заринский	Заринск	60782	114	533.18	1
14	Змеиногорский	Змеиногорск	18044	329	54.84	1
15	Зональный	Зональное	19483	140	139.16	1
16	Калманский	Калманка	12286	56	219.39	1
17	Каменский	Камень-на-Оби	49224	195	252.43	1
18	Ключевский	Ключи	15269	374	40.83	0
19	Косихинский	Косиха	14823	68	217.99	1
20	Красногорский	Красногорское	14296	242	59.07	1
21	Краснощёковский	Краснощёково	15419	278	55.46	1
22	Крутихинский	Крутиха	10377	119	87.20	1
23	Кулундинский	Кулунда	21420	376	56.97	1
24	Курьинский	Курья	8319	277	30.03	0
25	Кытмановский	Кытманово	11315	133	85.08	1

¹ на 1.01.22

№ п/п	Наименование		Население, чел. ¹	Расстояние до г. Барнаула, км	Нагрузка на инфраструктуру, чел./км (гр.4/гр.5)	ранг
	района	районного центра				
1	2	3	4	5	6	7
26	Локтевский	Горняк	23100	375	61.60	1
27	Мамонтовский	Мамонтово	21111	179	117.94	1
28	Михайловский	Михайловское	18623	426	43.72	0
29	Немецкий национальный	Гальбштадт	15442	401	38.51	0
30	Новичихинский	Новичиха	8463	251	33.72	0
31	Павловский	Павловск	37602	57	659.68	1
32	Панкрушихинский	Панкрушиха	10990	280	39.25	0
33	Первомайский	Новоалтайск	141357	17	8315.12	1
34	Петропавловский	Петропавловское	11026	284	38.82	0
35	Поспелихинский	Поспелиха	21953	221	99.33	1
36	Ребрихинский	Ребриха	21663	111	195.16	1
37	Родинский	Родио	17115	281	60.91	1
38	Романовский	Романово	11187	206	54.31	1
39	Рубцовский	Рубцовск	158764	294	540.01	1
40	Смоленский	Смоленское	34983	191	183.16	1
41	Советский	Советское	14607	207	70.57	1
42	Солонешенский	Солонешное	8761	312	28.08	0
43	Солтонский	Солтон	6607	258	25.61	0
44	Суетский	Верх-Суетка	3966	307	12.92	0
45	Табунский	Табуны	8627	404	21.35	0
46	Тальменский	Тальменка	44981	82	548.55	1
47	Тогульский	Тогул	7158	171	41.86	0
48	Топчихинский	Топчиха	21272	104	204.54	1
49	Третьяковский	Староалейское	11607	352	32.97	0
50	Троицкий	Троицкое	21499	99	217.16	1
51	Тюменцевский	Тюменцево	12764	166	76.89	1
52	Угловский	Угловское	11193	380	29.46	0
53	Усть-Калманский	Усть-Калманка	13370	193	69.27	1
54	Усть-Пристанский	Уст-Чарышская Пристань	10227	152	67.28	1
55	Хабарский	Харабы	13576	339	40.05	0
56	Целинный	Целинное	14159	226	62.65	1
57	Чарышский	Чарышское	10749	188	57.18	1
58	Шелаболихинский	Шелаболиха	12210	87	140.34	1
59	Шипуновский	Шипуново	29431	180	163.51	1

Таким образом, в результате двух итераций получена формализованная бинарная оценка, позволившая на первом этапе ранжировать районы Алтайского края. Однако это не исключает «отсеченные» районы (получившие оценку «0») из дальнейшего ранжирования. Это связано с одним из исходных положений выдвигаемой гипотезы — многофакторность и многоаспектность национальной безопасности [16]. Дальнейшее ранжирование включает бинарную (да/нет) оценку таких дополнительных внеэкономических параметров, как наличие в районе (муниципальном образовании):

- железнодорожного сообщения;
- трансграничности (при наличии транспортной инфраструктуры);

- разведанных месторождений полезных ископаемых (рудных и нерудных; в первую очередь условные «забалансы»);
- значимых культурно-исторических объектов (музеи; памятники, в том числе архитектурные; картинные галереи; выставочные залы);
- культовых объектов (храмы, места поклонений, включая природные);
- значимых природных объектов (ООПТ различного уровня — муниципальные, региональные, федеральные, международные; близость крупных водных объектов).

Приведенный перечень составлен нами на основе анализа и первичной формализации внеэкономических параметров, которые неразрывно связаны с процессом обеспечения национальной безопасности в части формирования единого социо-культурного пространства России. При составлении этого перечня мы ориентировались, в первую очередь, на гипотезу, выдвинутую в рамках исследования «Мезоэкономика. Каркасный подход» [16]. В свою очередь предложенная гипотеза базируется на программных документах, в которых зафиксированы национальные интересы, национальные приоритеты, различные аспекты безопасности [1-8].

Заключение

Обеспечение национальной безопасности невозможно без сохранения целостности государства — пространственной, культурной, социальной, всего того, что обозначается терминами «качество и уровень жизни». Таким образом, формирование условий для поддержания и повышения уровня жизни неразрывно связано с внеэкономическими параметрами жизни человека. Поэтому развитие, поддержание пространственного единства — культурно-исторического, социально-экономического — невозможно без купирования растущих рисков на мезоэкономическом уровне, а также без укрепления разнообразных межрегиональных и межотраслевых связей. Концепция каркасного подхода, включающая обоснование (формализацию) внеэкономических параметров, дополняет институциональный подход в мезоэкономике [12-15] и способствует разработке методических рекомендаций по реализации государственной политики в сфере национальной безопасности на мезоэкономическом уровне.

Список литературы

- [1] Стратегия национальной безопасности Российской Федерации : утв. Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021г. №400 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107030001#print> : (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [2] Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года : утв. Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2017г. №208 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705150001> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [3] Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.03.2021 №143) : утв. Указом Президента

- Российской Федерации от 01.12.2016 г. №642 — URL : <http://government.ru/docs/all/109256/> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [4] Основы государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации : утв. Указ Президента РФ от 8 ноября 2021г. №633 — URL : <http://ivo.garant.ru/#/document/403015816/paragraph/1:1> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [5] О стратегическом планировании в Российской Федерации : Федеральный закон от 28 июня 2014г. №172-ФЗ — URL : <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666/paragraph/1:0> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [6] Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года : утв. Указом Президента Российской Федерации от 19.04.2017г. №176 — URL : <http://government.ru/docs/all/111285/> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [7] Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации : утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 №20 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный.
- [8] Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей : утв. Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 №809 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211090019> — (дата обращения 15.04.2023) — Текст электронный
- [9] Горшков, М. О влиянии неэкономических факторов на социально-экономическое развитие общества // «Гуманитарий Юга России», Ростов-на-Дону, 2015 г., №1, с. 15-25 (начало), №2, с. 10-20 (окончание) — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-neekonomicheskikh-faktorov-na-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-obschestva>
- [10] Сампиева, Е.И. место неэкономических факторов в системе факторов роста экономики / Е.И. Сампиева // Научный журнал «Бизнес и общество» №2 (38), 2023. — URL : http://busines-society.ru/2023/2-38-2/77_sampieva.pdf
- [11] Ипатов, П.Л. Неэкономические факторы роста национальной экономики: функциональное использование и развитие : специальность 08.00.01 «Экономическая теория» (1. Общая экономическая теория) : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Ипатов Павел Леонидович ; Санкт-Петербург, 2009. — 33 с. — URL : <https://www.dissercat.com/content/neekonomicheskie-factory-rosta-natsionalnoi-ekonomiki> — Текст : электронный.
- [12] Клейнер, Г.Б. Стратегическое планирование и системная оптимизация национальной экономики / Г.Б. Клейнер, М.А. Рыбачук, В.А. Карпинская // Проблемы прогнозирования. 2022. №3(192). С. 6-15.
- [13] Мезоэкономика: элементы новой парадигмы : Монография / Под ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер. — М.: ИЭ РАН, 2020. — 392 с. ISBN 978-5-9940-0642-9. — URL : https://inecon.org/docs/2020/Mayevsky_Kirdina-Chandler_book_2020.pdf — Текст : электронный.
- [14] Мезоэкономика: состояние и перспективы: Монография / Под. ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер, М.А. Дерябиной. — М.: ИЭ РАН, 2018. — 314 с. ISBN 978-5-9940-0642-9. — URL : https://inecon.org/docs/2018/Majevsky_Kirdina_book_2018.pdf — Текст : электронный.
- [15] Мезоэкономика России: стратегия разбега : монография / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. – М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2022. — 808 с. — URL : <https://kleiner.ru/wp>

content/uploads/2023/01/monografiya_mezoeconomika-rossii_strategiya-razbega_prav._24.01.2023.pdf — Текст : электронный.

- [16] Сычёва, И.Н., Енгоян, О.З. Мезоэкономика: научно-практический потенциал концепции эколого-экономического каркаса // Grand Altai Research & Education, Выпуск 2 (18)'2022 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01), EDN: <https://elibrary.ru/ctnrto> — URL: <https://ojs.altstu.ru/index.php/GAltai/issue/view/27/39>. — Текст электронный.

Reference

- [1] Strategiya nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 02.07.2021g. №400 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107030001#print> : (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [2] Strategiya ekonomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 13.05.2017g. №208 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705150001> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [3] Strategiya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii (V redakcii Ukaza Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 15.03.2021 №143) : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 01.12.2016 g. №642 — URL : <http://government.ru/docs/all/109256/> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [4] Osnovy gosudarstvennoj politiki v sfere strategicheskogo planirovaniya v Rossijskoj Federacii : utv. Ukaz Prezidenta RF ot 8 noyabrya 2021g. №633 — URL : <http://ivo.garant.ru/#/document/403015816/paragraph/1:1> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [5] O strategicheskome planirovanii v Rossijskoj Federacii : Federal'nyj zakon ot 28 iyunya 2014g. №172-FZ — URL : <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666/paragraph/1:0> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [6] Strategiya ekologicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 19.04.2017g. №176 — URL : <http://government.ru/docs/all/111285/> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [7] Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.01.2020 №20 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [8] Osnovy gosudarstvennoj politiki po sohraneniyu i ukrepleniyu tradicionnyh rossijskih duhovno-nravstvennyh cennostej : utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 09.11.2022 №809 — URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211090019> — (data obrashcheniya 15.04.2023) — Tekst elektronnyj.
- [9] Gorshkov, M. O vliyanii neekonomicheskikh faktorov na social'no-ekonomicheskoe razvitie obshchestva // «Gumanitarij YUGa Rossii», Rostov-na-Donu, 2015 g., №1, s. 15-25 (nachalo), №2, s. 10-20 (okonchanie) — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-neekonomicheskikh-faktorov-na-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-obshchestva>
- [10] Sampieva, E.I. mesto neekonomicheskikh faktorov v sisteme faktorov rosta ekonomiki / E.I. Sampieva // Nauchnyj zhurnal «Biznes i obshchestvo» №2 (38), 2023. — URL : http://business-society.ru/2023/2-38-2/77_sampieva.pdf
- [11] Ipatov, P.L. Neekonomicheskie faktory rosta nacional'noj ekonomiki: funkcional'noe ispol'zovanie i razvitie : special'nost' 08.00.01 «Ekonomicheskaya teoriya» (1. Obshchaya ekonomicheskaya teoriya) : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora ekonomicheskikh nauk / Ipatov Pavel Leonidovich ; Sankt-Peterburg, 2009. — 33 s. — URL :

- <https://www.dissercat.com/content/neekonomicheskie-factory-rosta-natsionalnoi-ekonomiki> —
Текст : электронный.
- [12] Klejner, G.B. Strategicheskoe planirovanie i sistemnaya optimizaciya nacional'noj ekonomiki / G.B. Klejner, M.A. Rybachuk, V.A. Karpinskaya // Problemy prognozirovaniya. 2022. №3(192). S. 6-15.
- [13] Mezoekonomika: elementy novoj paradigmy : Monografiya / Pod red. V.I. Maevskogo, S.G. Kirdinoj-CHendler. — M.: IE RAN, 2020. — 392 s. ISBN 978-5-9940-0642-9. — URL : https://inecon.org/docs/2020/Mayevsky_Kirdina-Chandler_book_2020.pdf — Текст : электронный.
- [14] Mezoekonomika: sostoyanie i perspektivy: Monografiya / Pod. red. V.I. Maevskogo, S.G. Kirdinoj-CHendler, M.A. Deryabinoj. — M.: IE RAN, 2018. — 314 s. ISBN 978-5-9940-0642-9. — URL : https://inecon.org/docs/2018/Majevsky_Kirdina_book_2018.pdf — Текст : электронный.
- [15] Mezoekonomika Rossii: strategiya razbega : monografiya / pod red. chl.-korr. RAN G.B. Klejnera; Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe uchrezhdenie nauki Central'nyj ekonomiko-matematicheskij institut Rossijskoj akademii nauk. — M.: Izdatel'skij dom «Nauchnaya biblioteka», 2022. — 808 s. — URL : https://kleiner.ru/wp-content/uploads/2023/01/monografiya_mezoekonomika-rossii_strategiya-razbega_prav_24.01.2023.pdf — Текст : электронный.
- [16] Sychyova, I.N., Engoyan, O.Z. Mezoekonomika: nauchno-prakticheskij potencial koncepcii ekologo-ekonomicheskogo karkasa // Grand Altai Research & Education, Vypusk 2 (18)'2022 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2023.01), EDN: <https://elibrary.ru/ctnrto> — URL: <https://ojs.altstu.ru/index.php/GAltai/issue/view/27/39>. — Текст электронный.